



Facultad de Ciencias Empresariales

“MODELO PARA LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
LA INFORMACIÓN EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS
EMPRESAS DE LAMBAYEQUE - PERÚ”

Tesis para optar al Grado Académico de:

MAESTRO EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA EN TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN

Presentado por:

BACH.: LUIS ALBERTO OTAKE OYAMA

LIMA – PERÚ

2019

ANEXO 17
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, al día 13 del mes de agosto de 2019, siendo las 19:00 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis. Presidido por la Dra. Sandra Jeannet Meza Balvin, los miembros del jurado el Mg. Miguel Angel Robles-Recavarren Benites y la Mg. Rosa Consuelo Urbina Lamosas y el Asesor de la Tesis Saul Domingo Soriano, el Bachiller Luis Alberto Otake Oyama, autor de la tesis Titulada: "Modelo para la adopción de Tecnologías de la Información en las pequeñas y medianas empresas de Lambayeque - Perú" con el fin de optar el Grado Académico de Maestro en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte de Jurado correspondiente, habiendo sido Aprobado con el calificativo de Buena

Se extiende la presente acta en cinco originales y siendo las 8:45 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
Firma
Sandra Jeannet
Meza Balvin
10418172



Miembro
Firma
Miguel Angel
Robles-Recavarren Benites
07461437



Miembro
Firma
Rosa Consuelo
Urbina Lamosas
09363418



Asesor
Firma
Saul Domingo Soriano
37785138J

DEDICATORIA

A Dios, por darme la perseverancia, la disciplina y la dedicación que necesitaba.

A mi esposa Paola, por brindarme su amor, su paciencia y su apoyo en la culminación de la tesis.

A mis hijos, Akemi y Yusui, porque fueron mi motivación e inspiración para seguir adelante y hacerme sentir que todo esfuerzo vale la pena.

A mi padre que está en el cielo, por ser mi guía en la vida y a mi madre, por su cariño incondicional y por confiar siempre en mí.

AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Estudiantes de ISACA de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

A mis amigos y a todas las personas que, de una u otra manera, me apoyaron en el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	2
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1. Descripción de la realidad del problema	6
2. Identificación y formulación del problema	8
III. MARCO TEÓRICO	10
1. Antecedentes de la investigación.....	10
1.1. <i>Antecedentes internacionales</i>	10
1.2. <i>Antecedentes nacionales</i>	13
2. Bases teóricas.....	16
2.1. <i>Definiciones de adopción de TI</i>	16
a. <i>Tecnologías de información</i>	16
b. <i>Adopción de TI</i>	18
2.2. <i>Razones para la adopción de TI en las PYME</i>	21
a. <i>Pequeñas y medianas empresas (PYME)</i>	21
b. <i>Nivel de adopción de TI por parte de las PYME</i>	23
2.3. <i>Teorías y marcos de trabajo de adopción de TI</i>	28
2.4. <i>La teoría de DOI y el marco de trabajo de TOE</i>	31
a. <i>Teoría de Difusión de la Innovación (DOI)</i>	31
b. <i>El marco de trabajo de TOE</i>	33
c. <i>Integración de DOI y TOE</i>	34
2.5. <i>Factores que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME</i> .	35
3. Modelo teórico propuesto.....	39
3.1. <i>Descripción del modelo</i>	39

3.2. Factores tecnológicos	41
a. Ventaja relativa	42
b. Compatibilidad	43
c. Complejidad	44
3.3. Factores organizacionales	45
a. Tamaño de la organización	45
b. Apoyo de la alta dirección	46
c. Intensidad de la información	48
3.4. Factores del entorno	48
a. Presión competitiva	49
b. Apoyo del gobierno	50
IV. OBJETIVOS/HIPÓTESIS	52
1. Objetivos	52
2. Hipótesis	53
3. Matriz de consistencia	56
V. METODOLOGÍA	57
1. Enfoque de la investigación	57
2. Diseño de la investigación	58
3. Tipo de investigación	58
4. Población	59
5. Muestra	62
5.1. Consideraciones del tamaño de la muestra	62
5.2. Selección de la técnica de muestreo	63
6. Definiciones operacionales	66
7. Instrumentos de medición y técnicas	69

7.1. <i>Cuestionario</i>	69
7.2. <i>Juicio de expertos</i>	73
7.3. <i>El estudio piloto</i>	73
8. <i>Plan estadístico</i>	74
8.1. <i>Recolección de datos</i>	74
8.2. <i>Análisis de datos faltantes</i>	77
8.3. <i>Codificación inversa</i>	80
8.4. <i>Análisis e interpretación de datos</i>	80
a. <i>Contrastación de hipótesis</i>	80
b. <i>Estadística descriptiva y análisis multivariante</i>	81
c. <i>Datos de Likert y escalas aditivas</i>	83
8.5. <i>Validez del instrumento de medición</i>	84
a. <i>Tipos de validez</i>	84
b. <i>Validez de contenido</i>	85
c. <i>Validez de constructo</i>	85
8.6. <i>Análisis de confiabilidad</i>	94
VI. RESULTADOS	96
1. <i>Perfil demográfico de los encuestados</i>	96
1.1. <i>Vista general de los encuestados</i>	96
1.2. <i>Tipo de negocio</i>	98
1.3. <i>Posición actual</i>	98
1.4. <i>Nivel de educación</i>	99
1.5. <i>Edad</i>	100
1.6. <i>Sexo</i>	100
1.7. <i>Cantidad de empleados</i>	101

1.8. <i>Ingresos anuales estimados</i>	101
2. Nivel de adopción de TI por parte de las PYME.....	102
3. Factores que influyen en la adopción de TI	107
3.1. <i>Estadística descriptiva</i>	107
3.2. <i>Análisis de regresión múltiple</i>	109
4. Contrastación de hipótesis.....	114
4.1. <i>Prueba de la hipótesis H1</i>	114
4.2. <i>Prueba de la hipótesis H2</i>	115
4.3. <i>Prueba de la hipótesis H3</i>	116
4.4. <i>Prueba de la hipótesis H4</i>	116
4.5. <i>Prueba de la hipótesis H5</i>	117
4.6. <i>Prueba de la hipótesis H6</i>	118
4.7. <i>Prueba de la hipótesis H7</i>	118
4.8. <i>Prueba de la hipótesis H8</i>	119
4.9. <i>Prueba de la hipótesis H9</i>	120
4.10. <i>Prueba de la hipótesis H10</i>	120
5. Modelo de investigación revisado	121
6. Análisis de dimensiones de las variables significativas.....	122
6.1. <i>Ventaja relativa</i>	122
6.2. <i>Tamaño de la organización</i>	125
VII. DISCUSIÓN	125
1. Introducción.....	125
2. Nivel de adopción de TI por parte de las PYME.....	127
3. Factores tecnológicos, organizacionales y del entorno	129
3.1. <i>Contexto tecnológico</i>	130

a. <i>Ventaja relativa</i>	130
b. <i>Compatibilidad</i>	131
c. <i>Complejidad</i>	132
3.2. <i>Contexto organizacional</i>	133
a. <i>Tamaño de la organización</i>	133
b. <i>Apoyo de la alta dirección</i>	134
c. <i>Intensidad de la información</i>	134
3.3. <i>Contexto del entorno</i>	135
a. <i>Presión competitiva</i>	135
b. <i>Apoyo del gobierno</i>	136
4. Nivel de relevancia de los factores que influyen en la adopción de TI ...	136
4.1. <i>Correlaciones entre variables independientes</i>	136
4.2. <i>Importancia relativa de las variables independientes</i>	137
VIII. CONCLUSIONES	138
1. Objetivo y problema general de investigación.....	138
2. Objetivos y problemas específicos.....	139
2.1. <i>Objetivo específico 1</i>	139
2.2. <i>Objetivo específico 2</i>	140
2.3. <i>Objetivo específico 3</i>	141
2.4. <i>Objetivo específico 4</i>	141
2.5. <i>Objetivo específico 5</i>	142
2.6. <i>Objetivo específico 6</i>	142
2.7. <i>Objetivo específico 7</i>	143
2.8. <i>Objetivo específico 8</i>	144
2.9. <i>Objetivo específico 9</i>	144

2.10. <i>Objetivo específico 10</i>	145
IX. RECOMENDACIONES	147
1. Contribuciones teóricas.....	147
2. Contribuciones prácticas.....	148
3. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación.....	149
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
XI. ABREVIATURAS	169
XII. ANEXOS	171
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	171
Anexo 2: Matriz de operacionalización.....	173
Anexo 3: Instrumento de medición.....	177
Anexo 4: Validación del instrumento por jueces expertos.....	181
Anexo 5: Proceso iterativo para la validez de constructo y análisis de confiabilidad.....	201

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo teórico propuesto.....	39
Figura 2: Fortaleza y dirección del coeficiente de correlación.....	83
Figura 3: Modelo teórico revisado.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes de investigación internacionales.....	12
Tabla 2: Antecedentes de investigación nacionales.....	14
Tabla 3: Comparación de teorías y marcos de trabajo de adopción de TI	30
Tabla 4: Factores determinantes de la adopción de TI en las PYME	40
Tabla 5: Cantidad de empresas por rango empresarial del departamento de Lambayeque.....	59
Tabla 6: Distribución de PYME por distrito del departamento de Lambayeque	60
Tabla 7: Marco muestral de PYME por distrito y rango empresarial	61
Tabla 8: Tamaño de la muestra estratificada proporcional.....	66
Tabla 9: Tamaño de la muestra estratificada no proporcional.....	66
Tabla 10: Operacionalización de variables.....	67
Tabla 11: Ítems del cuestionario por cada dimensión y variable	69
Tabla 12: Tasas de respuesta en investigaciones similares	76
Tabla 13: Estadística de datos faltantes de TI en uso.....	78
Tabla 14: Estadística de datos faltantes de factores tecnológicos, organizacionales y del entorno.....	79
Tabla 15: Estadística de datos faltantes por caso.....	79
Tabla 16: Ítems del cuestionario con codificación inversa.....	80
Tabla 17: Pruebas de KMO y Bartlett para las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno.....	88
Tabla 18: Varianza total explicada de las variables tecnológicas.....	89
Tabla 19: Varianza total explicada de las variables organizacionales.....	89

Tabla 20: Varianza total explicada de las variables del entorno.....	90
Tabla 21: Matriz de factor rotado de las variables tecnológicas.....	90
Tabla 22: Matriz de factor rotado de las variables organizacionales.....	91
Tabla 23: Matriz de factor rotado de las variables del entorno.....	91
Tabla 24: Pruebas de KMO y Bartlett.....	92
Tabla 25: Varianza total explicada.....	92
Tabla 26: Matriz de componente rotado.....	93
Tabla 27: Coeficientes alfa de Cronbach.....	95
Tabla 28: Empresas de la muestra por rango empresarial y distrito.....	97
Tabla 29: Tipos de negocio.....	98
Tabla 30: Posición actual.....	99
Tabla 31: Nivel de educación.....	99
Tabla 32: Edad.....	100
Tabla 33: Sexo.....	100
Tabla 34: Cantidad de empleados (tamaño de la organización).....	101
Tabla 35: Ingresos anuales estimados.....	102
Tabla 36: TI básicas.....	103
Tabla 37: TI intermedias.....	104
Tabla 38: TI avanzadas.....	105
Tabla 39: TI básicas por rango empresarial.....	106
Tabla 40: Cantidad de TI en uso por parte de las PYME.....	108
Tabla 41: Estadísticos descriptivos de las variables independientes.....	109
Tabla 42: Resumen del modelo de regresión.....	110
Tabla 43: ANOVA.....	111
Tabla 44: Estadísticas de regresión.....	112

Tabla 45: Matriz de correlación para variables independientes.....	113
Tabla 46: Importancia relativa de las variables independientes	114
Tabla 47: Tabla de frecuencia del ítem VNR1	123
Tabla 48: Tabla de frecuencia del ítem VNR2.....	123
Tabla 49: Tabla de frecuencia del ítem VNR5.....	124
Tabla 50: Tabla de frecuencia del ítem VNR6.....	124
Tabla 51: Valor de la media de los ítems de la variable VNR	124
Tabla 52: Tabla de frecuencia del ítem TMO1	125

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	171
Anexo 2: Matriz de operacionalización.....	173
Anexo 3: Instrumento de medición.....	177
Anexo 4: Validación del instrumento por jueces expertos.....	181
Anexo 5: Proceso iterativo para la validez de constructo y análisis de confiabilidad.....	201

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar si los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen de manera significativa en la adopción de tecnologías de la información (TI) por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del departamento de Lambayeque, Perú. Para ello, el estudio se enfocó en identificar el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME, describir cómo influyen diferentes factores en la adopción de TI, e identificar el nivel de relevancia de los factores en dicha adopción. Basado en el marco de trabajo de Tecnología, Organización y Entorno (TOE) y en la Teoría de Difusión de la Innovación (DOI), se desarrolló un modelo integrado que intentó explicar la influencia relativa de ocho factores conocidos.

La investigación fue de tipo aplicada y consistió en la recolección de datos a través de un cuestionario basado en estudios previos. Mediante la técnica de muestreo aleatorio estratificado desproporcionado se encuestaron 169 PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva y análisis multivariante para analizar los datos y las hipótesis de investigación. Se estimó un modelo de regresión considerando variables independientes como la ventaja relativa, la compatibilidad, la complejidad, el tamaño de la organización, el apoyo de la alta dirección, la intensidad de la información, la presión competitiva, y el apoyo del gobierno; mientras que la adopción de TI fue la variable dependiente.

El análisis demostró que (1) la mayoría de las PYME tiene un nivel de adopción de TI básica, (2) la ventaja relativa y el tamaño de la organización influyen de manera positiva y significativa en la adopción de TI, y (3) la ventaja relativa es el factor más importante que influye en la adopción de TI. Los resultados de este estudio pueden ser valiosos tanto en la teoría como en la práctica, ya que el modelo integrado proporciona una explicación más completa de la adopción de TI por parte de las PYME y podría servir de base para futuras investigaciones acerca de las TI.

Palabras clave: adopción de tecnologías de la información; marco de trabajo de TOE; teoría de DOI; factores de adopción; PYME; Lambayeque.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine if technological, organizational and environmental factors have a significant influence on the information technology (IT) adoption by small and medium enterprises (SMEs) in the department of Lambayeque, Peru. To this end, the study focused on identifying the level of IT adoption that most SMEs have, describing how different factors influence the IT adoption, and identifying the relevance level of the factors in such adoption. Based on the Technology, Organization and Environment framework (TOE) and the Diffusion of Innovation Theory (DOI), an integrated model was developed that attempted to explain the relative influence of eight known factors.

The research was of applied type and consisted in the collection of data through a questionnaire based on previous studies. Using the disproportionate stratified random sampling technique, 169 SMEs from the department of Lambayeque, Peru, were surveyed. Descriptive statistics and multivariate analysis techniques were used to analyze the data and research hypotheses. A regression model was estimated considering independent variables such as relative advantage, compatibility, complexity, organization size, top management support, information intensity, competitive pressure, and government support; while IT adoption was the dependent variable.

The analysis demonstrated that (1) the majority of SMEs have a basic IT adoption level, (2) relative advantage and organization size have a positive and significant influence on IT adoption, and (3) relative advantage is the most important factor

that influences IT adoption. The results of this study can be valuable both in theory and in practice, since the integrated model provides a more complete explanation of IT adoption by SMEs and could serve as a basis for future research on IT.

Keywords: information technology adoption; TOE framework; DOI theory; factors of adoption; SME; Lambayeque.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las tecnologías de la información (TI) se consideran universalmente como una herramienta esencial en la mejora de la competitividad de la economía de un país (Oliveira y Martins, 2011, p. 110); ya que permiten cada vez más la interconexión entre personas, empresas y gobiernos, a través de múltiples dispositivos presentes en diferentes lugares (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016, p. 18). En cuanto a las empresas las TI apoyan, sostienen y contribuyen de forma decisiva a su crecimiento (Sieber y Valor, 2008, p. 3), y pueden proporcionar una amplia variedad de beneficios, tales como reducir costos, mejorar la productividad y fortalecer las posibilidades de crecimiento (Barba-Sánchez, Martínez-Ruiz, y Jiménez-Zarco, 2007, p. 111). De esta manera, las TI se han convertido en un recurso estratégico que pueden ayudar a mejorar los procesos de negocio y cambiar la función de los mercados (Yang, Lee, y Lee, 2007, p. 1257).

El presente trabajo tuvo como intención, en base a un entendimiento más profundo del proceso, elaborar una propuesta de modelo de adopción de TI por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del departamento de Lambayeque, Perú. Para ello, el estudio se enfocó en identificar el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME, describir cómo influyen diferentes factores en la adopción de TI, e identificar el nivel de relevancia de los factores en dicha adopción.

La adopción de TI es vital para la supervivencia de las PYME, ya que les brinda la oportunidad de competir con organizaciones más grandes y operar a escala internacional (Apulu, 2012, p. 73); así como competir en nuevos mercados o mejorar sus relaciones de comunicación interna y externa (Hoti, 2015, p. 2).

Los gobiernos alrededor del mundo reconocen la importancia de la adopción de TI por parte de las PYME (Ashrafi y Murtaza, 2008, p. 126; Hoque, Saif, AlBar, y Bao, 2016, p. 988); no obstante, dicha adopción se encuentra limitada (Fong, 2011, p. 314). Una de las limitaciones más importantes es la lentitud de las PYME para adoptar innovaciones tecnológicas (Hoti, 2015, p. 2).

Este capítulo prepara el escenario para el resto del documento. El capítulo II describe el planteamiento del problema a través de la descripción de la realidad del problema, sustentando la importancia del estudio y la brecha del conocimiento que se pretende investigar; así como la identificación y formulación de los problemas generales y específicos.

A partir de la literatura relevante, en el capítulo III se desarrolla el marco teórico con la descripción de antecedentes, tanto nacionales como internacionales, y el abordaje de teorías e información disponibles con respecto a la adopción de TI por parte de las PYME, incluyendo los factores que intervienen o influyen en dicha adopción.

El capítulo IV describe los objetivos, general y específicos, en donde se plantea determinar si los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno

influyen de manera significativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Asimismo, se detallan las hipótesis, general y específicas.

En el capítulo V se expone la metodología de la investigación, en donde se incluye el enfoque, diseño y tipo de investigación, la población y la muestra (cálculo del tamaño y selección de la técnica), las definiciones operacionales de las variables, los instrumentos de medición y técnicas, y el plan estadístico (descripción de herramientas de recolección y análisis de datos).

El capítulo VI presenta los resultados obtenidos en la investigación, asociados a cada hipótesis y objetivo específico planteado, principalmente mediante el uso de tablas.

En el capítulo VII se realiza la interpretación y la discusión de los resultados obtenidos en la investigación, a través de la comparación de dichos resultados con investigaciones similares anteriores.

El capítulo VIII presenta las conclusiones de la investigación, que resumen los resultados más relevantes del estudio, para cada una de las preguntas de investigación. Asimismo, en este capítulo se verifica el cumplimiento de los objetivos específicos.

En el capítulo IX de recomendaciones, se plantean las contribuciones teóricas, sugerencias de aplicación práctica, limitaciones del estudio y sugerencias para futuras líneas de investigación.

Finalmente, los capítulos X, XI y XII contienen respectivamente: las referencias bibliográficas ordenadas alfabéticamente, las abreviaturas utilizadas en este trabajo, y los anexos con información complementaria que respaldan algunos aspectos de la presente investigación.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Descripción de la realidad del problema

La adopción de TI es un tema de discusión en todo el mundo como lo demuestra la extensa literatura la cual examina qué factores influyen en su fracaso o éxito (Totolo, 2007, p. 3). Si bien la adopción de TI se ha estudiado desde diferentes perspectivas, contextos y teorías (Aguilar, 2010, p. 95) y “desde, prácticamente, todos los enfoques y vertientes de la Teoría Económica y Organizativa” (Del Águila, Bruque, y Padilla, 2003, p. 63); en el ámbito de las economías en desarrollo ha recibido menor atención en la actualidad, en comparación con los países desarrollados (Afolayan, Plant, White, Jones, y Beynon-Davies, 2015, p. 483; Aleke, Ojiako, y Wainwright, 2011, p. 4; Apulu, 2012, p. 55; Ashrafi y Murtaza, 2008, p. 127).

En la literatura acerca de la adopción de TI, se presentan diversos modelos conceptuales a partir de la utilización conjunta de diferentes teorías y marcos de trabajo (Alshamaileh, 2013; Awa, Eze, Urieto, y Inyang, 2011; Hameed, Counsell, y Swift, 2012; Kurnia, Karnali, y Rahim, 2015; Oliveira y Martins, 2011; Parker y Castleman, 2009; Thong, 1999). Sin embargo, no existe un análisis sistemático de teorías en el campo de la adopción de TI y no existe consenso sobre los marcos teóricos (Parker y Castleman, 2009); inclusive, se sugiere combinar más de un modelo teórico para lograr un mejor entendimiento (Oliveira y Martins, 2011, p. 120) e integrar las teorías existentes para

proporcionar una explicación holística de la adopción de TI (Parker y Castleman, 2009, p. 11).

En lo referente a las PYME, comparado con las grandes organizaciones, son relativamente más débiles en diferentes aspectos (organizativos, administrativos, tecnológicos, individuales y ambientales), y cuentan con características específicas (Ghobakhloo, Hong, Sabouri, y Zulkifli, 2012, p. 37). La naturaleza única de las PYME es una consideración importante para cualquier interés de investigación (Abdullah, Wahab, y Shamsuddin, 2013, p. 80).

Sobre la adopción de TI, no queda claro si las PYME ven las nuevas TI como una oportunidad o una amenaza y, en vista de ello, la pregunta es por qué las tasas de adopción de TI son bajas y las tasas de fracasos son altas (Nguyen, Newby, y Macaulay, 2015, p. 207). Esta situación dificulta desarrollar una teoría única o general de adopción de TI.

Aunque se ha trabajado mucho en examinar algunos de los factores clave que intervienen en la adopción de TI por parte de las PYME, según Taylor (2015, p. 288) todavía existe la necesidad de explorar si tales factores influyen en la decisión de las PYME de adoptar TI.

En base a la revisión de la literatura publicada, especialmente en países en desarrollo, se evidenció que existen pocas investigaciones empíricas en el Perú, y sobre todo en el departamento de Lambayeque, con respecto a la adopción de TI por parte de las PYME, y a ello se suma la existencia de

conclusiones diferentes y conflictivas. Así pues, el presente estudio tuvo como intención cubrir esa brecha mediante el estudio de los factores que influyen en la adopción de TI.

2. Identificación y formulación del problema

El problema general planteado fue el siguiente: ¿De qué manera los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

A partir del problema general se establecieron los problemas específicos, los cuales se detallan a continuación:

- ¿Cuál es el nivel de adopción de TI que posee la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

- ¿De qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿De qué manera influye el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?
- ¿Cuál es el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

III. MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

Para la presente investigación, se realizó una revisión de la literatura acerca de la adopción de TI por parte de las PYME y se seleccionaron los trabajos más relevantes tanto a nivel nacional como a nivel internacional. Cabe resaltar que, en el caso de los antecedentes internacionales, se priorizó el estudio de las PYME de los países en desarrollo.

1.1. *Antecedentes internacionales*

Hoque et al. (2016) realizaron un estudio de enfoque cualitativo y cuantitativo, para identificar el impacto de TI y los factores que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME localizadas en las áreas rurales de Bangladesh. Utilizaron el marco de trabajo llamado Comunicaciones para el Desarrollo (C4D) y mostraron, a través del análisis de regresión, que los determinantes de la adopción de TI son: la conciencia de los beneficios, el apoyo del gobierno, el apoyo de la alta dirección y el apoyo financiero. Asimismo, destacaron las limitaciones que tienen las PYME en el uso de las TI y plantearon recomendaciones sobre cómo superarlas.

Okundaye (2016) realizó un estudio de caso múltiple cuyo propósito fue explorar cómo los líderes de las PYME en Lagos, Nigeria, adoptaron las TI como una estrategia empresarial para aumentar la rentabilidad y competir a nivel

mundial. La investigación utilizó el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) e involucró a cuatro PYME que implementaron con éxito las TI, y por cada PYME se realizaron entrevistas semi-estructuradas a cinco líderes. El trabajo se enfocó en cuatro temas principales: los factores de adopción de TI, los roles y beneficios de TI, el rol del gobierno, y los factores de éxito de las PYME. Esta investigación identificó los siguientes factores de adopción de TI: el tipo de tecnología, la disponibilidad de recursos financieros, la necesidad de infraestructura confiable, la disponibilidad de recursos calificados de TI, el rol del gobierno, la cultura, la actitud hacia la tecnología, los beneficios percibidos, la capacitación, y las diferencias generacionales. El autor consideró también que los factores tales como la influencia de la cultura de adopción de TI, el costo de implementación de TI, las habilidades de TI disponibles, la infraestructura, y la brecha del conocimiento de TI, son los principales factores obstaculizadores de la adopción de TI por parte de las PYME de Nigeria.

Wiradinata (2018) examinó los determinantes del uso de sistemas de información integrados por parte de las PYME de Gerbang Kertasusila, Indonesia. El autor utilizó el marco de Tecnología, Organización y Entorno (TOE) y el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) para analizar los antecedentes importantes de adopción de TI a nivel de la empresa. Se recopilaron datos de 398 propietarios o administradores de PYME y se analizaron dichos datos mediante modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados del modelo confirmaron la importancia de la presión competitiva y el conocimiento e innovación de TI. Asimismo, el autor propuso medios prácticos para aumentar la tasa de éxito de la adopción de TI por parte de las PYME.

Tabla 1
Antecedentes de investigación internacionales

Autor(es) y año	Objetivo	Muestra	Tipo de investigación	TI del alcance	Variables del estudio	Resultados
(Hoque et al., 2016)	Identificar el impacto de las TI y los factores que influyen en la adopción de TI en las PYME de las áreas rurales de Bangladesh.	Cualitativa: 50 entrevistados en 3 PYME de Bangladesh, India Cuantitativa: 150 encuestados de 25 PYME	Cualitativa: Estudio de caso Cuantitativa: Cuestionarios estructurados	TI en general	VD: intención de adoptar TI. VI: conciencia de beneficios, soporte financiero, infraestructura, resistencia al cambio organizacional, falta de soporte de la alta dirección, y falta de soporte del gobierno.	Los factores clave de adopción de TI son: el apoyo de la alta dirección, el soporte del gobierno, el soporte financiero, y la conciencia de los beneficios.
(Okundaye, 2016)	Explorar cómo las PYME líderes adoptaron TI como una estrategia de negocio para incrementar la rentabilidad y competir globalmente.	20 líderes de 4 PYME de Lagos, Nigeria	Cualitativa: estudio de casos múltiple	TI en general	- Factores de adopción de TI - Adopción de TI	Los principales factores obstaculizadores de la adopción de TI son: la influencia de la cultura de adopción de TI, el costo de implementación de TI, las habilidades de TI disponibles, la infraestructura, y la brecha del conocimiento de TI.
(Wiradinata, 2018)	Examinar los determinantes del uso de sistemas de información por las PYME que quieren expandir e incrementar su desempeño empresarial.	364 propietarios o gerentes de PYME (no incluye microempresas) de Gerbang Kertasusila, Indonesia	Cuantitativa: cuestionarios estructurados	TI para la automatización de procesos de negocio	VI: familiaridad, utilidad percibida, facilidad de uso percibida, riesgo tecnológico percibido, conocimiento y capacidad innovadora de TI del propietario, apoyo de la organización, productividad gerencial, presión competitiva, política gubernamental VD: intención de adoptar	La presión competitiva, y el conocimiento y capacidad innovadora de TI del propietario son los más grandes predictores de la intención de adoptar TI

Nota. VD= variable dependiente. VI= variable independiente. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se muestra de manera comparativa las investigaciones internacionales mencionadas anteriormente.

1.2. Antecedentes nacionales

En el caso de los antecedentes nacionales, se identificaron pocos estudios sobre la adopción de TI por parte de las PYME. A continuación, se detallan los trabajos más relevantes encontrados en la literatura.

Yamakawa y Serida (2002) examinaron los factores relacionados con la adopción del comercio electrónico, así como la relación entre dichos factores y el grado de implementación de esta tecnología en las empresas medianas del Perú. Para ello, los autores se basaron en la teoría de Difusión de la Innovación (DOI) y seleccionaron tres empresas con experiencias exitosas de uso del comercio electrónico. Encontraron que las empresas estudiadas estaban orientadas al cliente y que el comercio electrónico les proporcionaría una ventaja competitiva. Identificaron como punto crítico para la adopción de la tecnología, el involucramiento de la alta dirección, e identificaron también que los factores principales que influyen en la adopción e implementación del comercio electrónico son: los beneficios percibidos, los factores organizacionales y los factores del entorno. La investigación propuso cuatro dimensiones para medir el grado de implementación del comercio electrónico: volumen, diversidad, amplitud y profundidad.

Tabla 2
Antecedentes de investigación nacionales

Autor(es) y año	Objetivo	Muestra	Tipo de investigación	TI del alcance	Variables del estudio	Resultados
(Yamakawa y Serida, 2002)	Examinar los factores asociados con la adopción del comercio electrónico y la relación entre estos factores y el grado de implementación de esta tecnología en empresas medianas en el Perú.	3 empresas medianas	Estudio de casos	Comercio electrónico	VD: Grado de implementación del comercio electrónico (volumen, diversidad, amplitud, y profundidad) VI: Factores que influyen sobre la adopción tecnológica (beneficios percibidos, factores organizacionales, y factores del entorno)	Los factores principales que influyen en la adopción e implementación del comercio electrónico son: los beneficios percibidos, los factores organizacionales y los factores del entorno.
(Zumaran, 2014)	Determinar el grado de adopción de TI que presentan los productores de aceituna ubicados en la comisión de regantes asentamiento 5 y 6, La Yarada, Tacna.	69 productores de aceituna de la comisión de regantes asentamiento 5 y 6, La Yarada, Tacna	Cuantitativa	Teléfono fijo, teléfono móvil, computadora de escritorio, computadora portátil, internet	VD: grado de adopción de TI VI: edad del productor de aceituna, costo de TI percibido, tamaño del predio agrícola, barreras percibidas para la adopción de TI, nivel educativo del productor de aceituna, disponibilidad de tecnología	El nivel educativo del productor de aceituna y la disponibilidad de tecnología están relacionados positivamente con el grado de adopción de TI.
Frey y Loayza, 2018	Identificar un nexo entre los factores que influyen en la percepción y posterior adopción del comercio electrónico en las micro y pequeñas empresas (MYPE) del distrito de Oxapampa (Pasco, Perú).	82 decisores (gerentes, propietarios o administradores) de MYPE del distrito de Oxapampa (Pasco, Perú)	Cuantitativa	Comercio electrónico	VD: adopción del comercio electrónico VI: Percepción del valor estratégico del comercio electrónico	Existen cuatro factores que afectan la adopción: facilidad de uso percibido, utilidad percibida, compatibilidad, y preparación organizacional.

Nota. VD= variable dependiente. VI= variable independiente. Fuente: Elaboración propia.

Zumaran (2014), basado en la teoría de DOI, realizó una investigación para determinar el grado de adopción de TI que presentaban los productores de aceituna ubicados en la comisión de regantes asentamiento 5 y 6, La Yarada, Tacna. Mediante el uso de encuestas a 69 productores, el autor encontró que el 68,1% contaba con un nivel muy bajo de adopción de TI, y que el nivel educativo del productor de aceituna y la disponibilidad de tecnología estaban relacionados positivamente con el grado de adopción de TI.

Frey y Loayza (2018) llevaron a cabo un estudio para identificar un nexo entre los factores que influyen en la percepción y posterior adopción del comercio electrónico en las micro y pequeñas empresas (MYPE) del distrito de Oxapampa (Pasco). La investigación utilizó TAM y los autores concluyeron que el soporte organizacional y la ayuda en las decisiones estratégicas son factores que afectan la percepción del comercio electrónico y que existen cuatro factores que afectan la adopción: la facilidad de uso percibido, la utilidad percibida, la compatibilidad, y la preparación organizacional. Asimismo, los autores señalaron que las MYPE más propensas a la adopción del comercio electrónico cuentan con los recursos tecnológicos y financieros para implementarlo.

En la Tabla 2 se detallan los antecedentes nacionales comentados en los párrafos anteriores.

2. Bases teóricas

Existe una cantidad significativa de investigaciones acerca de los factores que influyen en la adopción de TI por parte de las organizaciones; a partir de diferentes modelos o teorías y marcos de trabajo, así como distintas situaciones. A continuación, se explora la literatura sobre la adopción de TI y los factores determinantes para dicha adopción.

2.1. Definiciones de adopción de TI

a. Tecnologías de la información

Las TI proporcionan una oportunidad a los negocios para mejorar su eficiencia y efectividad, e incluso para ganar ventaja competitiva (Rahab y Hartono, 2012, p. 60). Las organizaciones utilizan las TI no solo para reducir los costos y mejorar la eficiencia, sino también para proporcionar un mejor servicio al cliente (Ashrafi y Murtaza, 2008, p. 125).

Dentro de la literatura no existe una definición de TI generalmente aceptada (Kilangi, 2012, p. 4). Diferentes investigadores han utilizado diferentes definiciones de TI (Ghobakhloo, Benitez-Amado, y Arias-Aranda, 2011, p. 5; Ghobakhloo et al., 2012, p. 38); debido a la diversidad de elementos técnicos que pueden incluirse, a la velocidad en que se desarrollan, y a la aparición de nuevas tecnologías que proporcionan cambios significativos en su capacidad (Ritchie y Brindley, 2005, p. 206).

De acuerdo con Gartner (s/f), TI es un término común para todo el espectro de tecnologías de procesamiento de información incluyendo software, hardware, tecnologías de comunicaciones y servicios relacionados. Asimismo, Gartner aclara que en general, TI no incluye tecnologías embebidas que no generan datos para uso empresarial. Según el diccionario Merriam-Webster (s/f), TI se define como aquella tecnología que implica el desarrollo, mantenimiento y uso de sistemas informáticos, software y redes para el procesamiento y distribución de datos.

Para el presente trabajo, se definió TI como toda forma de tecnología utilizada para crear, almacenar, procesar, recuperar y presentar información en sus diferentes formas (Hameed, 2012, p. 12); la cual cubre un amplio rango de procesamiento de información y aplicaciones de computadora en las organizaciones (Ghobakhloo, Sabouri, Hong, y Zulkifli, 2011, p. 54):

- Sistemas de información (SI)
- Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)
- Internet y su infraestructura, incluyendo hardware y software
- Tecnologías que procesan o transmiten información para mejorar la efectividad de individuos y organizaciones
- Cualquier aplicación de computadora y paquetes de hardware requeridos: diseño asistido por computadora (CAD), manufactura asistida por computadora (CAM), intercambio electrónico de datos (EDI), planificación de recursos empresariales (ERP)
- Tecnologías utilizadas para comercio electrónico (EC) tales como transferencia electrónica de fondos (EFT), intranet, extranet, aplicaciones

de planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativo (CPFR), sistemas de comunicaciones de cadena de suministros, y sistemas de gestión electrónica de cadena de suministros.

b. Adopción de TI

En la literatura se han realizado investigaciones acerca de la adopción de TI, tanto a nivel general (Akbari y Pijani, 2013; Alam y Noor, 2009; Caldeira, 1998; Hoque et al., 2016; Lucchetti y Sterlacchini, 2001; Okundaye, 2016; Pillay, 2016) como de tipos o categorías de TI específicas tales como: Internet (Alam, 2009; Mehrtens, Cragg, y Mills, 2001; Teo, Tan, y Buk, 1998), comercio electrónico (Al-Qirim, 2007; Al-Somali, 2011; Azad y Hasan, 2011; Azam y Quaddus, 2009; Garg y Choeu, 2015; Ghobakhloo, Arias-Aranda, y Benitez-Amado, 2011; Looi, 2005), computación en la nube (Alshamaileh, 2013; Low y Chen, 2011; Malak, 2016; Palos Sánchez, 2015; Senarathna, Wilkin, Warren, Yeoh, y Salzman, 2018; Vidhyalakshmi y Kumar, 2016), sistemas empresariales (Ramdani y Kawalek, 2007; Ramdani, Kawalek, y Lorenzo, 2009), entre otros. Sin embargo, al definir los aspectos clave relacionados con la adopción de TI, no es esencial restringir una investigación a ciertos tipos determinados de TI, ya que los factores que intervienen en dicha adopción son en esencia sustancialmente idénticos (Hanclova, Rozehnal, Ministr, y Tvrdikova, 2015, p. 428).

La existencia de diferentes definiciones de TI conlleva a que no exista una definición generalmente aceptada de adopción de TI. En consecuencia, la

presencia de variaciones en la definición y medición de la adopción de TI dificulta la comparación de estudios acerca de dicha adopción (Kilangi, 2012, p. 4).

De acuerdo con la teoría de DOI propuesta por Rogers (1983), adopción significa la adquisición de artefactos técnicos o el compromiso para implementar innovación con énfasis en la decisión de adoptar; siendo el principal objetivo transmitir el mensaje de innovación y hacer que los adoptantes potenciales acepten la innovación e ignoren la implementación y uso de la innovación (Sarosa y Zowghi, 2005, p. 2). Asimismo, las TI se pueden considerar como una innovación tecnológica (Thong y Yap, 1995, p. 430) y, como lo manifiesta Hameed (2012, p. 12), es posible considerar la adopción de TI y la adopción de la innovación tecnológica como términos equivalentes.

La adopción de TI puede definirse como “un proceso complejo que involucra una multiplicidad de dimensiones” (Alderete, Jones, y Morero, 2014, p. 3) y diferentes interesados (Sarosa y Zowghi, 2005, p. 1); en el cual, “tanto la capacidad de organización como las externalidades de red pueden influir en la persona que debe tomar la decisión” (Sieber y Valor, 2008, p. 9).

La adopción de TI puede referirse también a la etapa en la cual la tecnología se selecciona para su uso por un individuo u organización (Abdullah et al., 2013, p. 79), o al uso mismo de TI (Kilangi, 2012, p. 13); vale decir, el uso de hardware de computadora y aplicaciones de software para soportar operaciones, gestión, y toma de decisiones en el negocio (Thong, 1999).

Existen diferentes puntos de vista, aspectos o características para conceptualizar la adopción de TI. Según Van der Veen (2004, pp. 31–33) en la literatura se pueden identificar siete dimensiones:

- **Actividad.** Ofrece información sobre la manera en que la empresa recibe soporte de TI. Se mide acuerdo con la cantidad de actividades de procesos de negocio que son soportadas por TI.
- **Aplicación.** La adopción se mide mediante el uso de ciertas aplicaciones como correo electrónico, www, sitio web, intranet, etc. Cabe resaltar que la mera presencia de las aplicaciones o el acceso a ciertos tipos de TI no implica que las aplicaciones se utilicen realmente.
- **Creación de valor.** Se caracteriza la adopción en función del valor que el uso de aplicaciones tiene para el negocio.
- **Intensidad de uso.** Las medidas representan algún tipo de intensidad o frecuencia (¿cuánto, con qué frecuencia o cuán extendida está la innovación que se utiliza?).
- **Uso por primera vez.** Se basa en la noción de que es posible clasificar a las organizaciones en categorías de adoptantes, según el momento en que adoptan la innovación en relación con otras organizaciones.
- **Etapas de desarrollo.** Se utilizan modelos de negocio multi-etapa para caracterizar a las empresas y su uso de TI. Cabe resaltar que, los modelos de etapas solo son útiles para categorizar de forma aproximada la adopción de TI.
- **Otros.** Se incluyen las excepciones o aspectos no incluidos en las dimensiones anteriores.

En el presente trabajo, se tomó la dimensión de aplicación para la definición de adopción de TI, según lo propuesto por Van der Veen (2004); pero considerando la adopción como el uso de TI (hardware y software), de acuerdo con Thong (1999) y Kilangi (2012), y no asumir solamente su mera presencia.

2.2. Razones para la adopción de TI en las PYME

a. Pequeñas y medianas empresas (PYME)

Se sabe que las PYME son la columna vertebral de la economía en países desarrollados y en desarrollo (Afolayan et al., 2015, p. 493), y son ampliamente reconocidas debido a que no solo juegan un papel importante en la economía de un país, sino que son cruciales para su estabilidad económica (Ashrafi y Murtaza, 2008, p. 126). En el caso de las pequeñas empresas, éstas juegan un papel clave en las economías de todas las principales sociedades industriales tanto en términos de volumen de ventas como del nivel de empleo (Parida, Johansson, Ylinenpää, y Braunerhjelm, 2010, p. 4).

La definición de PYME difiere de un país a otro (Wiradinata, 2018, p. 53); pero a menudo se basa en el empleo, los activos o una combinación de ambos (Apulu, 2012, p. 4; Kotelnikov, 2007, p. 2). Asimismo, no existe una definición generalmente aceptada de PYME (Thong, 1999, p. 198; Thong y Yap, 1995, p. 433); sino más bien un rango de definiciones usadas para describirlo, haciendo difícil para los investigadores agrupar los diferentes estudios acerca de dichos negocios (Burgess, 2002, p. 3). Esto sucede debido a que, lo que se clasifica

como 'pequeño' en un estudio podría ser 'medio' en otro estudio y 'grande' en algún otro estudio, dependiendo del método elegido de clasificación (Burgess, 2002, p. 4). Además, las PYME no son un conjunto uniforme ni estandarizado de negocios; sino más bien una colección de empresas altamente heterogénea y varían sustancialmente por tamaño, sector, antigüedad, estructura y ubicación (Afolayan et al., 2015, p. 485).

Las PYME no son sólo pequeñas versiones de las grandes organizaciones (Parker, Burgess, y Al-Qirim, 2015, p. 153); sino que cuentan con características distintas como las siguientes (Hanclova et al., 2015, p. 427): los recursos son limitados para la implementación de TI, el propietario juega un rol clave, la estructura de la organización es generalmente plana, y las TI se utilizan más a menudo solo como una herramienta operacional. Adicionalmente, en las PYME, la toma de decisiones está centralizada en un número reducido de personas, los procedimientos estándar no están bien establecidos, la planificación a largo plazo es limitada, y existe una mayor dependencia de la experiencia y los servicios externos de TI (Premkumar, 2003, citado por Akbari y Pijani, 2013, p. 93).

Un gran porcentaje de las organizaciones en países desarrollados y en desarrollo son PYME o pertenecen al sector de las PYME. Al igual que el resto del mundo, la participación de las PYME en países como Perú es similar. De acuerdo con el Ministerio de la Producción (2016, p. 115), el 95% de las unidades económicas del Perú son microempresas, el 4,3% son pequeñas empresas y el 0,2% corresponde a las medianas empresas.

Para el presente estudio, se definió como PYME a los negocios clasificados como micro, pequeña y mediana empresa; de acuerdo con la legislación peruana. La categorización se realizó en función de sus niveles de ventas anuales (Ley N° 30056, 2013, art. 11), establecidos en base a la Unidad Impositiva Tributaria (UIT), la cual para el año 2018 ascendió a S/. 4 150,00 (Decreto Supremo N° 380-2017-EF, 2017); tal y como se detalla a continuación:

- Microempresa: ventas anuales hasta 150 UIT (S/. 622 500,00)
- Pequeña empresa: ventas anuales superiores a 150 UIT (S/. 622 500,00) y hasta el monto máximo de 1 700 UIT (S/. 7 055 000,00).
- Mediana empresa: ventas anuales superiores a 1700 UIT (S/. 7 055 000,00) y hasta el monto máximo de 2 300 UIT (S/. 9 545 000,00).

De acuerdo con el último reporte del Ministerio de la Producción (2016, sec. 122), en el departamento de Lambayeque existen 56 023 empresas formales, de las cuales 54 352 son micro, 1 625 son pequeñas y 46 son medianas. Asimismo, en un reporte más reciente del INEI (2017, p. 16) se indica que en el departamento de Lambayeque existen un total de 75.345 empresas, las cuales representan el 3,5% del total a nivel nacional.

b. Nivel de adopción de TI por parte de las PYME

Ni la adopción de TI ni las PYME cuentan con definiciones generalmente aceptadas; debido a lo cual, existen diferentes maneras para establecer el nivel de adopción de TI por parte de las PYME, que van desde considerar dicha

adopción como una variable dicotómica hasta clasificarlo mediante distintos rangos o etapas de TI.

Se identificaron varios trabajos que definen el nivel de adopción de TI como una variable binaria o dicotómica (Al-Qirim, 2007; Alshamaileh, 2013, p. 143; Ramdani et al., 2009, p. 16; Thong y Yap, 1995, p. 434; Walker, Saffu, y Mazurek, 2016; Youssef, Hadhri, y Meharzi, 2015, p. 12), el cual suele tomar el valor de 1 si la empresa adopta TI y 0 si no adopta TI. Del mismo modo, se identificaron diferentes trabajos que utilizan diferentes niveles de adopción o un rango de TI (Kotelnikov, 2007; Lucchetti y Sterlacchini, 2001; Manuelli, Latu, y Koh, 2007; Rovira y Stumpo, 2013).

Para Kotelnikov (2007, p. 5) las PYME utilizan un rango de TI que van desde básicas hasta avanzadas; pero no todas requieren las TI en el mismo grado de complejidad, y podrían adoptar herramientas progresivamente o saltar inmediatamente a capacidades avanzadas. Una manera de clasificar la progresión de adopción de TI se muestra a continuación (Kotelnikov, 2007, p. 6): (1) comunicaciones básicas que incluyen línea fija, teléfono móvil, fax; (2) tecnologías de la información básicas que incluyen computadora personal (PC) equipada con software y hardware básico; (3) comunicaciones avanzadas que incluyen correo electrónico, navegación por Internet, videoconferencia, intranet, intercambio de archivos, creación de sitios web, comercio electrónico, protocolo de voz por Internet (VoIP), y (4) tecnologías de la información avanzadas que incluyen PC con software avanzado tales como bases de datos, ERP, gestión de inventarios, CRM.

Según Lucchetti y Sterlacchini (2004, p. 3), las TI se pueden clasificar bajo la siguiente taxonomía: (1) TI de uso general, que incluyen correo electrónico y acceso a Internet; (2) TI integradoras de producción, conformadas por red de área local (LAN), EDI e Intranet, tecnologías CAD y CAD-CAM, y (3) TI orientadas al mercado, que incluyen tecnologías como sitio Web y comercio electrónico.

Por otro lado, Manueli, Latu y Koh (2007, p. 177) plantean un proceso de adopción de TI por parte de las PYME en cuatro etapas: (1) sin adopción de TI, incluye empresas que no han adoptado ninguna TI que no sean teléfonos tradicionales o teléfonos celulares simples; (2) adopción de TI básica, incluye empresas que han adoptado Internet para recopilar información, que usan correo electrónico o teléfonos celulares de última generación; (3) adopción de TI intermedia, incluye empresas que cuentan con un sitio web básico o estático y que participan en el comercio electrónico, y (4) adopción de TI avanzada, incluye aquellas que realizan transacciones electrónicas de empresa a empresa o B2B, transacciones de empresa a cliente o B2C, o tienen alguna integración de TI compleja en sus procesos de negocio.

De acuerdo con el nivel de intensidad en el uso e incorporación de las TI en las empresas, existen cuatro etapas o situaciones que se pueden presentar, las cuales no tendrían por qué seguirse necesariamente (Rovira y Stumpo, 2013, pp. 30–31):

- Primera etapa. Se incluyen en esta etapa las microempresas y gran parte de empresas pertenecientes al sector informal y rural. No hacen uso ni tienen acceso a TI básica (computadora e Internet).
- Segunda etapa. Conformada por las pequeñas y medianas empresas, principalmente de los sectores industrial, comercial y de servicios. Las empresas de esta etapa utilizan equipos y aplicaciones de TI básicas (computadora, Internet, correo electrónico, sitio Web propio).
- Tercera etapa. Se incluyen principalmente las medianas y grandes empresas de los sectores industrial, comercial y de servicios. Estas empresas hacen uso de Intranet, Extranet y comercio electrónico.
- Cuarta etapa. Se ubican en esta etapa las grandes empresas, intensivas en ingeniería y de servicios especializados. Las empresas de esta etapa cuentan con aplicaciones de ERP, CRM, software a medida, y entornos de computación en la nube.

Las PYME a menudo tienden a utilizar las TI solo como una herramienta para el procesamiento de datos, no como un medio de compartir conocimiento o ventaja estratégica (Antlová, 2009, p. 198). Esto ocurre debido a que las PYME prefieren adoptar una infraestructura simple de TI, como los servicios básicos de Internet, que son más valiosos para ellas en un nivel operacional que en un nivel estratégico (Alshamaileh, 2013, p. 141; Pillay, 2016, p. 13). Además, según Lucchetti y Sterlacchini (2004, p. 3), las tasas de adopción de TI de uso general (correo electrónico y acceso a Internet) en las PYME son muy altas y no dependen del tamaño de la organización ni de la industria.

A nivel del Perú, con respecto a las TI básicas o de uso general, se encontró que la disposición de computadoras personales (PC) fue como sigue (Ministerio de la Producción, 2017, p. 57): micros (69,6%), pequeñas (92,8%) y medianas empresas (94,4%). Respecto al acceso a Internet, los porcentajes por rango empresarial fueron los siguientes (Ministerio de la Producción, 2017, p. 62): micros (90,1%), pequeñas (98,4%) y medianas empresas (99,8%).

Para fines de la presente investigación, se definieron tres niveles de adopción de TI: TI básicas, TI intermedias y TI avanzadas. Esta categorización se basó en lo propuesto por Manueli et al. (2007, pp. 177–178), y a partir de allí se definió un listado de TI para cada categoría, tomando como referencia diversas investigaciones (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016; Kotelnikov, 2007; Lucchetti y Sterlacchini, 2004; Pillay, 2016).

Las TI básicas incluyeron lo siguiente: acceso a Internet para búsqueda de información diversa, correo electrónico, teléfono móvil inteligente (smartphone), y PC o laptop equipada con hardware y software básicos.

Sobre las TI intermedias, agruparon las siguientes tecnologías: sitio web básico (estático); pagos electrónicos (operaciones de banca por Internet); red de área local (LAN), intranet; VoIP (llamadas por Internet) o videoconferencias (pe. Skype); promoción de productos o servicios por redes sociales (pe. Facebook, LinkedIn); terminal de pago (POS) para tarjetas de crédito/débito; y comercio electrónico (compra y venta de productos o servicios por Internet).

Finalmente, para las TI avanzadas se tomaron en cuenta: software contable–tributario, software de ventas, software para soporte informático, software de personal, software de logística, software de finanzas, software de producción, ERP (sistema integrado de gestión), CRM (sistema para gestionar relaciones con los clientes), computación en la nube (Google apps, Office 365, Dropbox), y extranet.

La presente investigación se basó en las afirmaciones de Findik y Tansel (2015, pp. 13–14) con respecto a la medición del nivel de adopción de TI: (1) que cuanto más variedad haya en los tipos de TI utilizados en una empresa, más avanzado será el nivel de su adopción, (2) que las TI son complementarias, y que la presencia de dichas TI son deseables cuando están disponibles. A partir de ello, el nivel de adopción se puede obtener de la cantidad de TI en uso, valor derivado de un simple recuento de los diferentes tipos de TI que se utilizan en cada empresa (Forth y Mason, 2004, p. 10).

2.3. Teorías y marcos de trabajo de adopción de TI

Dado que existe un paralelo funcional entre la adopción de TI y la adopción de innovación tecnológica, las teorías de innovación tecnológica se utilizan como disciplina de referencia para estudios empíricos de adopción de TI (Thong, 1999, p. 190). Así pues, en la literatura existen diferentes teorías y marcos de trabajo de innovación tecnológica utilizadas en investigaciones de adopción de TI. De acuerdo con Hoti (2015) y Oliveira y Martins (2011), las teorías o marcos de trabajo más utilizados son los siguientes: TAM, la Teoría del

Comportamiento Planificado (TPB), la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT), DOI, y el marco de trabajo de TOE. En la Tabla 3 se muestra una comparación de sus características, ventajas y limitaciones.

Adicionalmente, según Parker y Castleman (2009, p. 2), existen otras teorías utilizadas en la adopción de TI, tales como la teoría basada en los recursos de la firma, y los modelos de Porter (estrategias genéricas, fuerzas de la industria y el análisis de la cadena de valor).

De las teorías y marcos de trabajo detallados en la Tabla 3, según Hoti (2015, p. 6), Oliveira y Martins (2011, p. 119) y Oliveira et al. (2014, p. 499), una gran variedad de estudios empíricos encontrados en la literatura han tomado como base a la teoría de DOI y al marco de trabajo de TOE. Esta afirmación se ve reflejada en las diferentes investigaciones revisadas (Al-Somali, 2011; Aljowaidi, 2015; Alshamaileh, 2013; Hoti, 2015; Oliveira et al., 2014; Senarathna et al., 2018; Thong, 1999).

Para este estudio, se seleccionaron DOI y TOE. Como punto a favor de DOI, cuenta con un fundamento sólido y con soporte empírico (Premkumar y Roberts, 1989, citados por Hameed et al., 2012, p. 363). Con relación a TOE, como marco de trabajo, puede incluir diversas teorías (Kurnia et al., 2015, p. 522). Dado que DOI no toma en cuenta la influencia de los factores organizacionales y del entorno (Lee y Cheung, 2004, p. 386), al acoplarse con TOE se tomaría en cuenta la influencia de dichos factores en la adopción de TI. Del mismo modo, dado que TOE no representa una teoría bien desarrollada

(Gangwar, Date, y Raoot, 2014, p. 496), se fortalece al integrarse con la teoría de DOI.

Tabla 3
Comparación de teorías y marcos de trabajo de adopción de TI

Teoría o modelo / Autor, Año	Características y ventajas	Limitaciones
TAM / Davis, 1989	<p>Es un modelo ampliamente aceptado para entender los procesos de adopción y uso de TI (Gangwar et al., 2014, p. 490).</p> <p>Es una adaptación de TRA (Teoría de la Acción Razonada) específicamente modificada para abordar la aceptación del usuario de TI (Hameed et al., 2012, p. 23).</p> <p>Carr et al. (2010) mencionan que TAM es sencillo y está diseñado para proporcionar una explicación adecuada y una predicción de la aceptación de diversos usuarios de TI dentro de diferentes contextos organizacionales; tiene un inventario bien documentado y validado de mediciones psicométricas; y es un modelo dominante para investigar la aceptación de tecnología del usuario (citados por Gangwar et al., 2014, pp. 489–490).</p> <p>David (1989) menciona que existen dos atributos percibidos que influyen en la adopción del usuario, denominados 'utilidad percibida' y 'facilidad de uso percibida' (citado por Hameed, 2012, p. 24).</p>	<p>Según Chen y Tan (2004) los estudios sobre TAM han generado hallazgos contradictorios y han llevado a la confusión sobre las variables moderadoras y externas (citados por Gangwar et al., 2014, p. 492).</p> <p>Garaca (2011) manifiesta que TAM ofrece posibilidad limitada de explicación y predicción, trivialidad y falta de valor práctico (citado por Gangwar et al., 2014, p. 492).</p> <p>Existe la necesidad de integrarlo con otros modelos y teorías de adopción de TI (Gangwar et al., 2014, p. 492).</p>
TPB / Ajzen, 1991	<p>Al igual que TRA, su característica fundamental es predecir la intención de un individuo de realizar un comportamiento dado (Hameed, 2012, p. 26); así como la comprensión de comportamientos particulares en contextos específicos (Alshamaileh, 2013, p. 22).</p> <p>Añade un nuevo componente 'control de comportamiento percibido' (Hameed et al., 2012, p. 364).</p> <p>Puede ser utilizado para evaluar la aceptación de usuario de TI en la etapa de post-adopción (Hameed et al., 2012, p. 365).</p>	<p>No clasifica los elementos detallados que puedan predecir el comportamiento (Alshamaileh, 2013, p. 24).</p>
UTAUT / Venkatesh et al., 2003	<p>Sostiene que cuatro constructos clave de intención y uso son significativos: expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras (Alshamaileh, 2013, p. 32).</p>	<p>Incluye una gran cantidad de variables independientes (Alshamaileh, 2013, p. 33).</p>
Teoría de DOI / Rogers, 1983	<p>Para Premkumar y Roberts (1989), DOI tiene un fundamento teórico sólido y ha tenido constante soporte empírico (citados por Hameed et al., 2012, p. 363).</p> <p>Ha sido ampliamente utilizada para identificar atributos de la adopción que influyen en su adopción (Lee y Cheung, 2004, p. 386).</p>	<p>Su preocupación principal es lograr que la innovación sea aceptada, aunque dicha innovación en sí no sea necesaria ni útil (Sarosa y Zowghi, 2005, p. 2).</p> <p>No toma en cuenta la influencia de los factores organizacionales y del entorno (Lee y Cheung, 2004, p. 386).</p>
Marco de TOE / Tornatzky y Fleischer, 1990	<p>Puede utilizarse para guiar un análisis sistemático de los factores que influyen en la adopción de cualquier tecnología. Asimismo, diversas teorías pueden incluirse en este marco de trabajo (Kurnia et al., 2015, p. 522).</p>	<p>Es solo una taxonomía para categorizar variables y no representa un marco conceptual integrado o una teoría bien desarrollada (Gangwar et al., 2014, p. 496).</p> <p>No es en sí mismo una teoría, y debe ser tratado como un marco de 'interaccionismo' (Kurnia et al., 2015, p. 522).</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.4. La teoría de DOI y el marco de trabajo de TOE

a. Teoría de Difusión de la Innovación (DOI)

Es un marco dominante que pretende explicar los aspectos sociales y relacionales de la difusión de la innovación y cómo esta ocurre a lo largo del tiempo en un sistema social (Parker y Castleman, 2009, p. 6). Intenta descubrir por qué solo algunas innovaciones se utilizan en todos lados, mientras que otras no (Sieber y Valor, 2008, p. 8). Es una teoría de cómo, por qué, y a qué ritmo las nuevas ideas y la tecnología se propagan a través de las culturas (Oliveira y Martins, 2011, p. 111).

DOI ha sido aplicada para entender el comportamiento de innovación de los adoptantes (Yang et al., 2007, p. 1259) y ha sido reconocida por muchos investigadores como capaz de identificar las características críticas percibidas de las innovaciones tecnológicas que pueden influir en la actitud de los potenciales adoptantes o rechazadores de TI (Hoti, 2015, p. 6). Esto es importante debido a que las innovaciones no siempre son necesariamente beneficiosas y deseables para los adoptantes potenciales; pueden ser deseables para un adoptante en una situación, pero no para adoptantes en situaciones diferentes (Kurnia et al., 2015, p. 521).

Rogers (1983, p. 5) define difusión como el proceso mediante el cual una innovación se comunica a través de ciertos canales a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social. A partir de la definición se identifican los

cuatro elementos de la difusión: innovación, canales de comunicación, tiempo y sistema social.

Una innovación se define como una idea, práctica, u objeto que se percibe como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción (Rogers, 1983, p. 11) y las cinco características clave que afectan la adopción de dicha innovación son (Rogers, 1983, pp. 14–16): ventaja relativa, complejidad, compatibilidad, posibilidad de probar y observabilidad.

Si bien la teoría propuesta por Rogers se basa principalmente en estudios de adopción por parte de individuos (Fichman y Kemerer, 1993, p. 9), puede utilizarse también a nivel organizacional (Oliveira y Martins, 2011, p. 111). Por consiguiente, los atributos de innovación se pueden adecuar al contexto de adopción de tecnologías complejas y describirse de la siguiente manera (Fichman y Kemerer, 1993, p. 10):

- Ventaja relativa. La innovación es técnicamente superior (en términos de costos, funcionalidad, ‘imagen’, etc.) a la tecnología que reemplaza.
- Compatibilidad. La innovación es compatible con los valores, las habilidades, y las prácticas de trabajo existentes de los adoptantes potenciales.
- Complejidad. La innovación es relativamente difícil de entender y usar.
- Posibilidad de probar. La innovación se puede experimentar a modo de prueba sin esfuerzo y gasto excesivos; se puede implementar de manera incremental y aun así proporcionar un beneficio neto positivo.

- Observabilidad. Los resultados y beneficios del uso de la innovación se pueden observar y comunicar fácilmente a otros.

Según Fichman y Kemerer (1993, p. 9), es más probable que las empresas estén dispuestas y sean capaces de adoptar innovaciones que ofrezcan ventajas claras, que no interfieran drásticamente con las prácticas existentes y que sean más fáciles de entender. Asimismo, los autores manifiestan que cuanto mayor es la ventaja y compatibilidad relativas para una innovación, mayor es la velocidad de difusión y que, tanto la posibilidad de probar como la observabilidad están relacionadas con el riesgo en el que los adoptantes consideran desfavorables las innovaciones que son difíciles de evaluar en un período de prueba o cuyos beneficios son difíciles de ver o describir.

b. El marco de trabajo de TOE

Este marco de trabajo fue propuesto por Tornatzky y Fleischer en 1990 (citados por Oliveira y Martins, 2011, p. 112), en donde se identifican tres aspectos del contexto de una empresa que influyen en el proceso por el cual se adopta e implementa una innovación tecnológica: (1) contexto tecnológico, el cual describe las tecnologías tanto internas como externas; (2) contexto organizacional, que se refiere a las medidas descriptivas acerca de la organización tales como alcance, tamaño y estructura organizacional, y (3) contexto del entorno, en el cual la empresa lleva a cabo su negocio (industria, competidores y relaciones con el gobierno).

TOE es un marco de trabajo general que se puede utilizar para orientar un análisis sistemático de los factores que influyen en la adopción de cualquier tecnología por parte de las organizaciones individuales; aunque, TOE por sí mismo no es una teoría y debe tratarse como un marco de interacción que demuestra cómo varias teorías pueden aplicarse de forma sistemática y complementaria para explicar un fenómeno de adopción (Kurnia et al., 2015, p. 522).

El modelo de TOE tiene una amplia aplicabilidad y ha sido respaldado mediante trabajos empíricos en diversidad de innovaciones y contextos (Aguilar, 2010; Al-Somali, 2011; Alshamaileh, 2013; Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011; Gono, Harindranath, y Özcan, 2016; Hameed, 2012; Hoti, 2015; Kilangi, 2012; Thong, 1999). Consecuentemente, TOE es uno de los modelos de adopción de TI más prominentes y ampliamente utilizados desde su aparición (Hameed, 2012, p. 32).

c. Integración de DOI y TOE

La mayoría de las investigaciones sobre adopción de TI han integrado teorías con un marco que cubra los antecedentes contextuales (Hameed, 2012, pp. 75–76). TOE se complementa de manera adecuada con la teoría de DOI, debido a que incluye el contexto del entorno, el cual no se encuentra incluido en la teoría en mención (Hoti, 2015, p. 6). Asimismo, las perspectivas de TOE se superponen con las de DOI (Oliveira et al., 2014, p. 499).

Según Hoti (2015, p. 6), Oliveira y Martins (2011, p. 119) y Oliveira et al. (2014, p. 499), DOI y TOE han sido utilizados ampliamente en los estudios de adopción de TI, en donde DOI encaja bien dentro de TOE (Kurnia et al., 2015, p. 521), ofreciendo un marco de trabajo integral para identificar factores potenciales que influyen en la adopción de TI por parte de las organizaciones (Al-Somali, 2011, p. 141).

Por lo expuesto, y tomando como referencia los diferentes trabajos encontrados en la literatura (Al-Somali, 2011; Aljowaidi, 2015; Alshamaileh, 2013; Hoti, 2015; Oliveira et al., 2014; Senarathna et al., 2018; Thong, 1999), la presente investigación siguió la orientación general de los estos estudios en cuanto a la integración de DOI y TOE en las PYME, y sirvió de base para la identificación de los factores que influyen en la adopción de TI.

2.5. Factores que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME

Una variedad de perspectivas sobre los factores que afectan el proceso de adopción de TI está disponible en una gran cantidad de investigaciones (Ghobakhloo et al., 2012, p. 38; Ghobakhloo, Sabouri, et al., 2011, p. 55). Existen una variedad de factores, los cuales pueden ser impulsores que posibilitan o tienen un impacto positivo, o barreras que inhiben o tienen un impacto negativo en la adopción de TI (Hameed, 2012, p. 33). Para el presente trabajo se utilizó el término factores, en lugar de impulsores o barreras, y se asumió que dichos

factores pueden propiciar impactos positivos o negativos hacia la adopción de TI.

Existen diferentes categorías para agrupar los factores que influyen en la adopción de TI. Una de ellas es agrupar a los factores en internos y externos. Los factores internos generalmente son controlables por la administración de la PYME, mientras que los factores externos son menos controlables o incluso incontrolables por la administración de la PYME (Sarosa, 2007, p. 49). Asimismo, los factores internos se definen como factores dentro de los contextos tecnológico y organizacional de las PYME, y los factores externos se refieren a los factores dentro del contexto del entorno que describe el escenario en el que una empresa realiza sus negocios (Ghobakhloo et al., 2012, p. 39).

Para esta investigación se identificaron los factores de adopción de TI a partir de la integración de TOE y DOI. De acuerdo con el marco de trabajo de TOE propuesto por Tornatzky y Fleischer (citados por Oliveira y Martins, 2011, p. 112), existen tres contextos: (1) tecnológico (disponibilidad y características), (2) organizacional (estructuras de enlace formal e informal, procesos de comunicación, tamaño, y holgura), y (3) entorno (características de la industria y estructura de mercado, infraestructura de soporte tecnológico, regulación del gobierno). Asimismo, para DOI (Rogers, 1983, pp. 14–16), los factores de adopción de la innovación son cinco: ventaja relativa, complejidad, compatibilidad, posibilidad de probar y observabilidad. Cuando se integran DOI y TOE, los factores de adopción identificados en DOI se incluyen como parte del contexto tecnológico de TOE.

En la literatura se encontraron diferentes trabajos (Al-Somali, 2011; Aljowaidi, 2015; Alshamaileh, 2013; Hoti, 2015; Oliveira et al., 2014; Senarathna et al., 2018; Thong, 1999) que proponen un conjunto de factores que intervienen en la adopción de TI, a partir de la integración de TOE y DOI.

Al-Somali (2011, p. 143) identificó en su investigación los siguientes grupos de factores: (1) características tecnológicas (ventaja relativa, compatibilidad, costos de adopción, preocupación por la seguridad, y preocupación por el idioma), (2) contexto organizacional (disponibilidad de TI, apoyo del equipo de gestión, orientación del aprendizaje, receptividad hacia el cambio, orientación estratégica, nivel de descentralización, y nivel de formalización), y (3) contexto del entorno (presión de los clientes, presión de los socios comerciales, presión competitiva, entorno regulatorio y legal, preparación electrónica nacional, participación de consultores tecnológicos, y recesión económica).

Aljowaidi (2015, p. 80) utilizó los siguientes factores: (1) tecnológicos (infraestructura interna de TI, compatibilidad, y recursos humanos), (2) organizacionales (estrategia de comercio electrónico, recursos financieros, y estructura de la organización y estilo de gestión), y (3) del entorno (adopción de la industria, aspectos jurisdiccionales, infraestructura externa, y creencias sociales y culturales).

Alshamaileh (2013, p. 70) propuso los siguientes factores: (1) tecnológico (ventaja relativa, incertidumbre, compatibilidad, complejidad, y posibilidad de

probar), (2) organizacional (tamaño, soporte de la alta dirección, innovación, y experiencia tecnológica previa), y (3) entorno (presión competitiva, industria, alcance del mercado, y soporte informático del proveedor).

Hoti (2015, p. 7) identificó tres grupos de factores: (1) tecnológico (ventaja relativa, compatibilidad, y complejidad), (2) organizacional (apoyo de la alta dirección, preparación organizacional, intensidad de la información y características del producto, y tiempo gerencial), y (3) entorno (presión de la industria, presión/apoyo del gobierno, preparación del cliente, y soporte de proveedores de tecnología).

Oliveira et al. (2014, p. 500) consideraron los siguientes grupos de factores: (1) características de innovación (ventaja relativa, complejidad, y compatibilidad), (2) contexto tecnológico (madurez tecnológica), (3) contexto organizacional (apoyo de la alta dirección, y tamaño de la organización), y (4) contexto del entorno (presión competitiva y apoyo regulatorio).

Senarathna et al. (2018, p. 7) utilizaron los siguientes grupos de factores: (1) tecnológico (ventaja relativa, seguridad, privacidad y flexibilidad), (2) organizacional (conciencia de liderazgo, flexibilidad, holgura e interconexión), y (3) del entorno (competidores, mercado, regulaciones y servicio).

Thong (1999) identificó cuatro grupos de factores: (1) características de los tomadores de decisiones de la organización (innovación y nivel de conocimiento de TI), (2) características de la innovación tecnológica (ventaja

relativa, compatibilidad y complejidad), (3) características de la organización (tamaño del negocio y nivel de conocimiento de TI de los empleados), y (4) características del entorno (competencia).

3. Modelo teórico propuesto

3.1. Descripción del modelo

Debido a que no es posible estudiar todos los factores de adopción de TI identificados en la literatura (Thong y Yap, 1995, p. 431), se seleccionaron los factores más aplicables en el contexto de las PYME, los cuales fueron agrupados bajo el marco de trabajo de TOE.

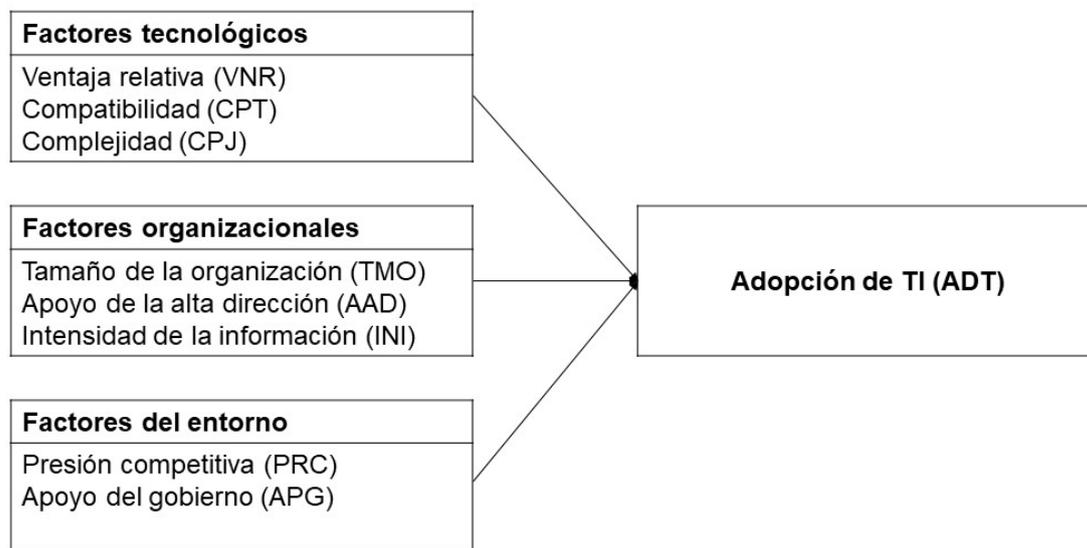


Figura 1. Modelo teórico propuesto. Elaboración propia.

El modelo teórico propuesto (Figura 1) se basó en teorías existentes y estudios previos presentados en las bases teóricas, y sirvió para identificar las

hipótesis de investigación asociadas con las relaciones causales entre las variables. Cabe resaltar que, el modelo no incluye todas las posibles variables, pero cuenta con un fuerte respaldo teórico.

Tabla 4
Factores determinantes de la adopción de TI en las PYME

#	Factor	Encontrado significativo	Encontrado no significativo
<i>Tecnológico</i>			
1	Ventaja relativa	(Al-Qirim, 2007), (Alshamaileh, 2013), (Garg y Choeu, 2015), (Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011), (Looi, 2005), (Oliveira et al., 2014), (Pathan et al., 2017), (Peltier, Zhao, y Schibrowsky, 2012), (Ramdani et al., 2009), (Tan, Chong, Lin, y Eze, 2009), (Teo et al., 1998), (Thong, 1999)	(Kilangi, 2012)
2	Compatibilidad	(Akbari y Pijani, 2013), (Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011), (Grandon y Pearson, 2004), (Kilangi, 2012), (Pathan et al., 2017), (Tan et al., 2009), (Teo et al., 1998), (Thong, 1999), (Walker et al., 2016)	(Al-Qirim, 2007), (Al-Somali, 2011), (Alshamaileh, 2013), (Oliveira et al., 2014), (Ramdani et al., 2009)
3	Complejidad	(Oliveira et al., 2014), (Pathan et al., 2017), (Tan et al., 2009), (Thong, 1999)	(Alshamaileh, 2013), (Kilangi, 2012), (Ramdani et al., 2009)
<i>Organizacional</i>			
4	Tamaño de la organización	(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011), (Oliveira et al., 2014), (Pathan et al., 2017), (Rahab y Hartono, 2012), (Ramdani et al., 2009), (Thong y Yap, 1995), (Thong, 1999)	(Alshamaileh, 2013)
5	Apoyo de la alta dirección	(Akbari y Pijani, 2013), (Hoque et al., 2016), (Oliveira et al., 2014), (Pathan et al., 2017), (Ramdani et al., 2009), (Teo et al., 1998)	(Alshamaileh, 2013), (Kilangi, 2012)
6	Intensidad de la información	(Al-Qirim, 2007), (Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011), (Rahab y Hartono, 2012)	(Teo et al., 1998), (Thong y Yap, 1995), (Thong, 1999)
<i>Entorno</i>			
7	Presión competitiva	(Akbari y Pijani, 2013), (Al-Qirim, 2007), (Garg y Choeu, 2015), (Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011), (Kilangi, 2012), (Looi, 2005), (Pathan et al., 2017), (Wiradinata, 2018)	(Oliveira et al., 2014), (Rahab y Hartono, 2012), (Ramdani et al., 2009), (Teo et al., 1998), (Thong y Yap, 1995), (Thong, 1999)
8	Apoyo del gobierno	(Akbari y Pijani, 2013), (Gono et al., 2016), (Hoque et al., 2016), (Looi, 2005), (Pathan et al., 2017)	(Garg y Choeu, 2015), (Kilangi, 2012), (Oliveira et al., 2014), (Teo et al., 1998)

Nota. Fuente: Elaboración propia.

El modelo incluye una variable dependiente, adopción de TI, y ocho variables independientes; estas últimas, clasificadas en tres grupos que reflejan la naturaleza de los constructos representados por las variables. Tres variables (ventaja relativa, compatibilidad y complejidad) representan los factores tecnológicos, otras tres (tamaño de la organización, apoyo de la alta dirección e intensidad de la información) conforman los factores organizacionales, y los factores del entorno agrupan dos variables (presión competitiva y apoyo del gobierno).

La Tabla 4 resume la literatura revisada acerca de investigaciones similares, en donde las variables del modelo fueron encontradas significativas y no significativas.

3.2. Factores tecnológicos

El contexto tecnológico describe tanto las tecnologías internas como externas relevantes a la empresa (Oliveira y Martins, 2011, p. 112). Según la teoría de DOI, existen cinco factores clave que afectan la adopción de la innovación (Rogers, 1983, pp. 14–16): ventaja relativa, complejidad, compatibilidad, posibilidad de probar y observabilidad. No obstante, se seleccionaron los primeros tres factores, debido a que éstos han sido considerados más significativos en la mayoría de estudios (Kilangi, 2012, p. 19) y han sido probados con mayor frecuencia (Van der Veen, 2004, pp. 36–37).

a. Ventaja relativa

La ventaja relativa se considera como un indicador central para la adopción de TI (Alshamaileh, 2013, p. 58), y se define como el grado en el que se percibe una innovación como mejor que la idea que reemplaza (Rogers, 1983, p. 213). Para muchos investigadores, la ventaja relativa es uno de los mejores factores predictivos de la adopción de TI (Looi, 2005, p. 65).

El grado de ventaja relativa puede medirse por factores técnicos, económicos o sociológicos, como la rentabilidad económica o el prestigio social (Al-Somali, 2011, p. 110). Se consideran como sub-dimensiones de la ventaja relativa al grado de rentabilidad económica, el bajo costo inicial, la disminución de la incomodidad, el ahorro de tiempo y esfuerzo, y la inmediatez de la recompensa (Rogers, 1983, pp. 217–218). Para Kilangi (2012, p. 35), el término de ventaja relativa se refiere a los beneficios percibidos tales como: mayor rentabilidad económica, menor costo operativo, mayor participación en el mercado, menor malestar operativo, menor tiempo y esfuerzo, mayor eficiencia de comunicación, etc.

Según Thong (1999, p. 195), las percepciones positivas de los beneficios de la TI deben proporcionar un incentivo para que las pequeñas empresas adopten la innovación. Como lo manifiesta Khemthong y Roberts (2006, citado por Kilangi, 2012, p. 35), algunas de las ventajas relativas de la adopción de TI incluyen las siguientes: mejorar la efectividad de la comunicación con los clientes, proveedores y socios comerciales; mejorar la eficiencia de la

organización en los negocios y la calidad de los servicios ofrecidos a los clientes; dar a la gerencia un mayor control del negocio; permitir el establecimiento de nuevos mercados y canales de distribución; y mejorar las relaciones sólidas entre la organización y sus socios comerciales.

b. *Compatibilidad*

La compatibilidad es el grado en el cual una innovación se percibe como consistente con los valores existentes, las experiencias pasadas, y las necesidades de adoptantes potenciales (Rogers, 1983, p. 223). Este factor puede aplicarse en diferentes dimensiones, pudiéndose combinar con los valores y creencias socioculturales existentes, las ideas previamente introducidas, y las necesidades del cliente (Kilangi, 2012, p. 36).

Se pueden distinguir dos aspectos de compatibilidad (Kilangi, 2012, p. 36): la compatibilidad organizacional y la compatibilidad tecnológica. La primera de ellas se refiere a la adaptación de la innovación a los procedimientos, valores y creencias organizacionales existentes. Al hacer coincidir los valores y creencias de la organización con la TI recientemente adoptada, se reduce la resistencia de los empleados a la nueva TI. Sobre el aspecto tecnológico, se refiere a la medida en que la nueva TI se puede conectar fácilmente a las TI existentes dentro de la organización. La compatibilidad tecnológica reduce la necesidad de crear interfaces entre las TI, reduce el costo de entrenamiento y consultorías, entre otros.

Según Thong (1999, p. 195), si las TI son compatibles con las prácticas de trabajo existentes, los pequeños negocios tendrán más probabilidad de adoptarlos.

c. Complejidad

La complejidad es el grado en que una innovación se percibe como relativamente difícil de entender y usar (Rogers, 1983, p. 230). Se refiere a la medida en que la TI es complicada y difícil de aprender y de ser utilizada en la organización; dicho de otra manera, es la medida en que la nueva TI es diferente de las TI existentes (Kilangi, 2012, p. 36). A diferencia de otras características de innovación, este factor está negativamente relacionado con la probabilidad de adopción (Alshamaileh, 2013, p. 60), ya que si los usuarios perciben que la nueva TI es demasiado compleja o diferente, existe una alta posibilidad de rechazarla (Kilangi, 2012, p. 19).

Según Attewel (1992, citado por Findik y Tansel, 2015, p. 6), las empresas demoran la adopción interna de tecnologías complejas hasta que obtienen conocimientos técnicos suficientes; por lo que las empresas menos innovadoras son reacias a soportar los costos de ajuste de las tecnologías complejas. Por otro lado, Premkumar y Roberts (1999, citados por Ramdani et al., 2009, pp. 12–13) afirman que la complejidad crea una mayor incertidumbre para la implementación exitosa y, por lo tanto, incrementa el riesgo en la decisión de adopción.

3.3. Factores organizacionales

Existen tres factores principales en este contexto: tamaño de la organización, apoyo de la alta dirección, y la intensidad de la información.

a. Tamaño de la organización

El tamaño de una organización ha sido ampliamente analizado en investigaciones sobre adopción de TI (Bayo-Moriones y Lera-López, 2007, p. 355; Rovira y Stumpo, 2013, p. 22), demostrando ser un factor importante (Alshamaileh, 2013, p. 133). Se encuentra consistentemente relacionado con su capacidad de innovación (Rogers, 1983, p. 358) y se define por la rotación y/o el número de empleados (Ghobakhloo, Sabouri, et al., 2011, p. 63). Para Jeyaraj et al. (2006, citados por Ramdani et al., 2009, p. 14), el tamaño de la organización es uno de los mejores predictores de la adopción de TI.

Las pequeñas empresas sufren de una condición especial conocida como pobreza de recursos, la cual es el resultado de diversas condiciones exclusivas de dichas empresas, tales como operar en un entorno altamente competitivo, limitaciones financieras, falta de experiencia profesional y susceptibilidad a las fuerzas externas (Thong, 1999, p. 195; Thong y Yap, 1995, p. 432). En cambio, las grandes empresas tienen más recursos, habilidades, experiencia y la capacidad para sobrevivir a fracasos que las pequeñas empresas (Alshamaileh, 2013, p. 62).

b. Apoyo de la alta dirección

En la mayoría de las PYME, un empleado individual no tiene autonomía con respecto a la decisión de adoptar TI en el lugar de trabajo (Kilangi, 2012, p. 39). Por eso, el apoyo de la alta dirección es un importante factor asociado con la efectividad de adopción de TI (Al-Somali, 2011, p. 117) ya que puede transmitir la importancia de la innovación a todos los interesados y, al mismo tiempo, garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios (Premkumar y Roberts, 1999, citados por Alshamaileh, 2013, p. 62). El apoyo de la alta dirección permite que la organización se percate de los beneficios de las TI y proporciona la garantía a los gerentes funcionales para llevar a cabo su implementación (Hameed, 2012, p. 110).

Para Cragg y Zinatelli (1995, citado por Ghobakhloo, Sabouri, et al., 2011, p. 56) el apoyo de la alta dirección es un factor clave que contribuye al éxito de las TI en las pequeñas empresas, debido a que la alta dirección puede impactar directamente en la evolución y sofisticación de las TI. Asimismo, Kilangi (2012, p. 23) sugiere dos razones que explican por qué la alta dirección con una perspectiva más amplia de las TI está en una mejor posición para influir en la adopción de innovaciones: para analizar y explotar las oportunidades de las TI en los negocios, y para asignar los recursos necesarios en la implementación de la innovación.

Si la alta dirección tiene una actitud positiva hacia la adopción de TI, existe una alta probabilidad de asignar los recursos necesarios para dicha adopción

(Kilangi, 2012, p. 39). En cambio, si la alta dirección no tiene la voluntad para innovar, muy poco pueden hacer los otros miembros del negocio para acelerar la adopción de TI (Thong y Yap, 1995, p. 432). El apoyo de la alta dirección, especialmente de los propietarios-gerentes de las PYME, pueden alentar o desalentar las innovaciones debido al mandato y a la autoridad que se les confiere a ellos (Kilangi, 2012, p. 22).

Para Thong, Yap y Raman (1997, citados por Ghobakhloo et al., 2012, p. 41), el apoyo de la alta dirección se puede definir como: frecuencia de asistencia a reuniones de proyectos informáticos, nivel de participación en el análisis de requerimientos de información, nivel de participación en la toma de decisiones relacionadas con un proyecto informático, nivel de participación en la revisión de las recomendaciones de los consultores, y nivel de participación en el seguimiento del proyecto.

En la mayoría de las PYME el propietario, el director de información (CIO) y el director ejecutivo o gerente general (CEO) son la misma persona; no existe un departamento de TI, y el CEO se convierte en especialista de diversas facetas de TI (Ghobakhloo, Benitez-Amado, et al., 2011, p. 14). En consecuencia, las habilidades de gestión y las experiencias relevantes del propietario-gerente adquieren una importancia vital en el proceso de toma de decisiones relacionadas con la adopción oportuna de nuevas tecnologías (Martin y Matlay, 2001, p. 405).

c. Intensidad de la información

La intensidad de la información es el grado en el cual la información se presenta en el producto o servicio de un negocio, y varía de acuerdo a las necesidades de procesamiento de información (Thong, 1999, p. 196; Thong y Yap, 1995, p. 433). El tipo y la frecuencia de los datos intercambiados, la cantidad de transacciones y la cantidad de productos o servicios que maneja la organización pueden influir en la adopción de TI; de manera que, diferentes organizaciones requieren diferentes capacidades de procesamiento de información (Hameed, 2012, p. 113). En consecuencia, aquellas PYME ubicadas en sectores más intensivos en información tendrían una mayor propensión a adoptar TI que aquellas de un entorno menos intensivo en información (Ghobakhloo et al., 2012, p. 47).

Según Haamed (2012, p. 114) es probable que adopten TI aquellas empresas que manejan grandes cantidades de papeleo en sus operaciones y que tienen un alcance más amplio para incrementar la eficiencia de sus transacciones; dicho de otro modo, que mientras más alta sea la frecuencia de las transacciones habrá una mayor exigencia por mejorar la comunicación con los proveedores y clientes.

3.4. Factores del entorno

En este contexto, se identificaron dos factores importantes: la presión competitiva, y el apoyo del gobierno.

a. Presión competitiva

La adopción de TI brinda a las PYME vías sobre cómo llegar a los clientes, de manera más rápida y confiable, independientemente de sus ubicaciones geográficas; lo cual permite a las empresas competir en rapidez y calidad de servicio (Kilangi, 2012, p. 40).

La presión competitiva se refiere al grado de presión que siente una empresa por sus competidores dentro de la industria (P. Taylor, 2015, p. 283) o dentro del entorno en la cual opera (Hameed, 2012, p. 116); en otras palabras, es la medida en que las empresas se perciben amenazadas por sus contrapartes dentro de su industria o sector sustituto (Ghobakhloo, Benitez-Amado, et al., 2011, p. 13).

La presión competitiva se sustenta en que la competencia y la alta rivalidad incrementan la probabilidad de adopción de TI con el propósito de obtener una ventaja competitiva (Hoti, 2015, p. 7). La rivalidad es lo que empuja a la mayoría de las empresas a ser innovadoras (Hameed, 2012, p. 116); de tal forma que, una empresa en un entorno más competitivo sentiría una mayor presión para recurrir a las TI y obtener una ventaja competitiva y, una empresa en un entorno menos competitivo no tendría un impulso para ser innovadora (Looi, 2005, p. 65). Asimismo, es probable que las PYME ubicadas en sectores que tienen una alta tasa de innovación y un desafío competitivo intenso perciban las TI como un motor más fuerte para el cambio estratégico que las de otros sectores (Ghobakhloo, Benitez-Amado, et al., 2011, p. 13).

Para Jeyaraj et al. (2006, citado por Ramdani et al., 2009, p. 15), la presión competitiva es uno de los mejores predictores de adopción de TI.

b. Apoyo del gobierno

El apoyo del gobierno se refiere a las políticas y estrategias o iniciativas gubernamentales que promuevan o alienten a las PYME en adoptar nuevas TI (Hameed, 2012, p. 115; Hoti, 2015, p. 7). Debido al tamaño y a la falta de recursos de las PYME, generalmente requieren mayor apoyo por parte del gobierno que las grandes empresas, a través de iniciativas y políticas que estimulen el desarrollo de la infraestructura de TI y la provisión de información (Ghobakhloo et al., 2012, p. 54). Para una adopción efectiva de TI, es necesario contar con infraestructura básica, tales como como electricidad, ancho de banda asequible y estructuras gubernamentales (Pillay, 2016, p. 30).

El gobierno puede alentar la adopción de TI brindando capacitación, soporte técnico, asesoramiento independiente y otros incentivos (Hameed, 2012, p. 117). Sin embargo, en los países en desarrollo el gobierno no proporciona el suministro de electricidad ni la infraestructura adecuada para la implementación de TI, incluyendo la falta de apoyo a las empresas con incentivos (Waziri, Mustapha, y Katun, 2017, p. 1813). En dicho contexto se encuentra el Perú. De acuerdo con el Informe Global de Tecnologías de la Información 2016 (Baller, Dutta, y Lanvin, 2016, p. 16), el Perú se encuentra en el puesto 90 de 139 países a nivel mundial. Este informe mide la capacidad de los países en aprovechar las TI para aumentar la competitividad y el bienestar, y evalúa ciertas características

de los países relacionadas con las TI, tales como el entorno regulatorio, la infraestructura de TI, entre otras.

IV. OBJETIVOS/HIPÓTESIS

1. Objetivos

El objetivo general de este trabajo fue determinar si los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen de manera significativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. A partir del objetivo general se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Identificar el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

- Describir de qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Describir de qué manera influye el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Identificar el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

2. Hipótesis

La hipótesis general fue la siguiente: Existen factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen de manera significativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. A partir de la hipótesis general se establecieron las hipótesis específicas o secundarias y se elaboraron las hipótesis nulas y alternativas, las cuales fueron las siguientes:

- Hipótesis específica H1
 - H1₀: La mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú, no tiene un nivel de adopción de TI básica.
 - H1_a: La mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú, tiene un nivel de adopción de TI básica.

- Hipótesis específica H2
 - H2₀: La ventaja relativa no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H2_a: La ventaja relativa influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H3
 - H3₀: La compatibilidad no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H3_a: La compatibilidad influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H4
 - H4₀: La complejidad no influye de manera negativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H4_a: La complejidad influye de manera negativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H5
 - H5₀: El tamaño de la organización no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

- H5a: El tamaño de la organización influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H6
 - H6o: El apoyo de la alta dirección no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H6a: El apoyo de la alta dirección influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H7
 - H7o: La intensidad de la información no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H7a: La intensidad de la información influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H8
 - H8o: La presión competitiva no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H8a: La presión competitiva influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

- Hipótesis específica H9
 - H9₀: El apoyo del gobierno no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H9_a: El apoyo del gobierno influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- Hipótesis específica H10
 - H10₀: Los factores tecnológicos no tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
 - H10_a: Los factores tecnológicos tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

3. Matriz de consistencia

Se elaboró una matriz de consistencia con la finalidad de alinear los problemas (preguntas de investigación), los objetivos y las hipótesis; la cual se detalla en el Anexo 1.

V. METODOLOGÍA

1. Enfoque de la investigación

Para el presente estudio se consideró un enfoque deductivo, debido a que se buscó comprender y predecir la relación entre diferentes factores con la adopción de TI. Después de establecer una base teórica para la adopción de TI, se recopilaron los datos para deducir los factores determinantes que influyen en dicha adopción por parte de las PYME; dicho de otra forma, se intentó probar una teoría a partir de la recopilación de datos nuevos de los encuestados y observar los hallazgos mediante la aplicación de varias pruebas estadísticas (Rahi, 2017, p. 2). Esto permitió que los resultados obtenidos se pudieran generalizar a un contexto más amplio.

El enfoque deductivo tiene las siguientes características (Saunders, Lewis, y Thornhill, 2009, pp. 124–125): busca explicar las relaciones causales entre las variables, desarrolla una hipótesis, recolecta datos cuantitativos para probar dicha hipótesis, utiliza una metodología estructurada, mantiene la independencia del investigador con respecto a lo que está siendo observado, se operacionalizan los conceptos para la medición cuantitativa de los hechos, utiliza el principio del reduccionismo para un mejor entendimiento del problema, y requiere de una selección de muestras de tamaño suficiente para generalizar conclusiones.

De acuerdo con Rahi (2017, p. 2) el enfoque o método deductivo generalmente se recomienda para estudios específicos en donde los investigadores trabajan en un concepto particular creando suposiciones y luego verificando esas suposiciones.

2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación consiste en “visualizar la manera práctica y concreta de contestar las preguntas de investigación, además de cumplir con los objetivos fijados” y sirve para “analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 128).

La presente investigación utilizó un diseño no experimental, ya que se basó en la obtención de información en su ambiente natural, sin manipulación deliberada de variables (sin variación intencional de las variables independientes) y sin influencia del investigador en su comportamiento (Hernández et al., 2014, pp. 152–153).

3. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo transeccional correlacional-causal, debido a que se analizaron las relaciones causa-efecto entre dos o más variables y la recolección de los datos se realizó en un solo momento o tiempo (Hernández et al., 2014, pp. 154–158).

4. Población

La población objetivo del estudio fueron todas las PYME del departamento de Lambayeque, Perú, y se utilizó a las PYME como unidad de análisis en la investigación.

Para obtener la población, se empleó la base de datos de empresas formales y activas del departamento de Lambayeque, proporcionada por el Ministerio de la Producción, de la cual se obtuvo principalmente el rango empresarial (micro, pequeña, mediana o grande). Además, se utilizó la base de datos obtenida de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) para extraer información actualizada sobre el estado del contribuyente, la condición del domicilio, y su ubicación (dirección física de la empresa). Cabe resaltar que las bases de datos mencionadas no incluían a empresas de educación pública, del gobierno central, ni organismos extraterritoriales.

Tabla 5
Cantidad de empresas por rango empresarial del departamento de Lambayeque

Rango empresarial	Cantidad
Micro	67 644
Pequeña	1 380
Mediana	36
Grande	136
Total	69 196

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de la Producción (2018) y SUNAT (2018).

Tabla 6
Distribución de PYME por distrito del departamento de Lambayeque

Provincia	Distrito	Cantidad	% del total
CHICLAYO	CHICLAYO	27 205	44,2%
CHICLAYO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ	9 309	15,1%
CHICLAYO	LA VICTORIA	4 152	6,7%
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	3 206	5,2%
LAMBAYEQUE	OLMOS	1 781	2,9%
FERREÑAFE	FERREÑAFE	1 740	2,8%
CHICLAYO	PIMENTEL	1 387	2,3%
CHICLAYO	MONSEFU	1 214	2,0%
LAMBAYEQUE	MOTUPE	961	1,6%
LAMBAYEQUE	TUCUME	887	1,4%
CHICLAYO	TUMAN	833	1,4%
LAMBAYEQUE	MORROPE	787	1,3%
CHICLAYO	POMALCA	757	1,2%
CHICLAYO	PATAPO	626	1,0%
CHICLAYO	REQUE	585	0,9%
CHICLAYO	CHONGOYAPE	502	0,8%
LAMBAYEQUE	SAN JOSÉ	495	0,8%
CHICLAYO	ETEN	479	0,8%
LAMBAYEQUE	JAYANCA	471	0,8%
LAMBAYEQUE	MOCHUMI	453	0,7%
CHICLAYO	CAYALTI	437	0,7%
CHICLAYO	SANTA ROSA	432	0,7%
FERREÑAFE	PUEBLO NUEVO	431	0,7%
FERREÑAFE	PITIPO	336	0,5%
CHICLAYO	SAÑA	297	0,5%
LAMBAYEQUE	ILLIMO	278	0,5%
CHICLAYO	PICSI	264	0,4%
CHICLAYO	LAGUNAS	254	0,4%
CHICLAYO	PUCALA	209	0,3%
CHICLAYO	OYOTUN	190	0,3%
LAMBAYEQUE	PACORA	182	0,3%
CHICLAYO	ETEN PUERTO	146	0,2%
LAMBAYEQUE	SALAS	98	0,2%
FERREÑAFE	INCAHUASI	71	0,1%
FERREÑAFE	MANUEL ANTONIO MESONES MURO	56	0,1%
CHICLAYO	NUEVA ARICA	52	0,1%
FERREÑAFE	CAÑARIS	26	0,0%
LAMBAYEQUE	CHOCHOPE	1	0,0%
Total general		61 590	100,0%

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de la Producción (2018) y SUNAT (2018).

El listado de empresas proporcionado por el Ministerio de la Producción contaba con 69 196 empresas, de las cuales se excluyeron a las grandes empresas, quedando un total de 69 060 empresas (Tabla 5).

Luego se creó una base de datos propia a partir de la depuración y comparación de las bases de datos del Ministerio de la Producción y de la SUNAT. Se consideraron solamente las empresas activas (estado del contribuyente) y habidas (condición del domicilio). Se obtuvieron 61 590 empresas como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 7
Marco muestral de PYME por distrito y rango empresarial

Distrito	Micro	Pequeña	Mediana	Total
CHICLAYO	26 478	709	18	27 205
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	9 059	241	9	9 309
LA VICTORIA	4 055	94	3	4 152
LAMBAYEQUE	3 139	66	1	3 206
Total	42 731	1 110	31	43 872

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de la Producción (2018) y SUNAT (2018).

Debido a las restricciones de financiamiento y de tiempo, no fue posible abarcar todo el departamento de Lambayeque. Debido a ello, se seleccionaron los cuatro distritos con mayores porcentajes de PYME: Chiclayo (44,2%), José Leonardo Ortiz (15,1%), La Victoria (6,7%) y Lambayeque (5,2%). Para ello, se calculó y se ordenó de mayor a menor la cantidad de empresas por distrito (Tabla 6). A partir de los distritos seleccionados, que representaban el 71,2% de las

PYME del departamento de Lambayeque, se definió el marco muestral con un total de 43 872 empresas (Tabla 7).

Los informantes clave fueron las personas responsables de tomar decisiones sobre asuntos relacionados con la adopción de TI. Dichas personas estuvieron conformadas principalmente por los dueños, gerentes y administradores de las PYME.

Una vez tomada la decisión sobre el marco muestral, el siguiente paso fue seleccionar las unidades o casos individuales que se incluyeron en la investigación.

5. Muestra

5.1. Consideraciones del tamaño de la muestra

En la literatura se sugieren diferentes tamaños para obtener una muestra adecuada. Por ejemplo, Tabachnick y Fidell (2007, p.117, citados por Al-Somali, 2011, p. 219) sugieren un tamaño de muestra de $N \geq 104 + m$, donde m es la cantidad de variables independientes. Por otro lado, Hernández, Fernández, y Baptista (2014, p. 188) consideran que una muestra típica para una población de organizaciones regionales con menos de cinco subgrupos se encuentra entre 50 y 200.

Para este estudio, se calculó el tamaño de la muestra a partir de la siguiente fórmula (Krejcie y Morgan, 1970, p. 607):

$$s = \frac{X^2 NP(1 - P)}{d^2(N - 1) + X^2 P(1 - P)}$$

donde s es el tamaño de muestra requerido, X^2 es el valor de la tabla de chi-cuadrado para 1 grado de libertad en el nivel de confianza de 95% ($1,96^2$), N es el tamaño de la población (43 872), P es la proporción de la población (se asumió el valor de 0.5 para proporcionar el tamaño máximo de la muestra), y d es el grado de precisión (0,05).

Al reemplazar los valores en la fórmula, y luego de redondear hacia arriba el resultado, se obtuvo un tamaño de muestra de 381:

$$s = \frac{(1,96)^2(43\ 872)(0,5)(1 - 0,5)}{(0,05)^2(43\ 872 - 1) + (1,96)^2(0,5)(1 - 0,5)} = 381$$

5.2. Selección de la técnica de muestreo

Debido a que la población se pudo clasificar en varios estratos o capas homogéneas, se mejoró la representatividad utilizando un muestreo aleatorio estratificado. Esta técnica de muestreo se considera como la más eficiente y es una buena opción cuando se necesita información diferenciada con respecto a varios estratos dentro de la población (Sekaran, 2003, p. 282); por ejemplo, es más eficiente que el diseño de muestreo aleatorio simple porque, para el mismo

tamaño de muestra, cada segmento importante de la población está mejor representado y se obtiene información más valiosa y diferenciada con respecto a cada grupo (Sekaran, 2003, p. 274).

En el muestreo aleatorio estratificado la población se divide primero en grupos mutuamente excluyentes que son relevantes, apropiados y significativos en el contexto de estudio; seguido de una selección aleatoria de los casos de cada estrato (Sekaran, 2003, p. 272). Del mismo modo, esta técnica implica la estratificación de los elementos a lo largo de niveles significativos y tomando muestras proporcionadas o desproporcionadas de los estratos (Sekaran, 2003, p. 274).

Para esta investigación, con la finalidad de realizar análisis detallados dentro de los estratos de la muestra, se utilizó la técnica de muestreo probabilístico estratificado desproporcionado, en donde el número de elementos muestreados de cada estrato no es proporcional a su representación en la población total; de tal manera que, los elementos de la población no tienen la misma posibilidad de ser incluidos en la muestra (Daniel, 2012, p. 134). El muestro desproporcionado se puede utilizar cuando uno o varios estratos son demasiado pequeños o demasiado grandes, o cuando se sospecha una mayor variabilidad dentro de un estrato en particular (Sekaran, 2003, p. 273).

Según Tracy y Carkin (2014, p. 309), el muestreo desproporcionado es aconsejable cuando se necesita un análisis de la subpoblación, el tamaño de la muestra de la subpoblación que resulta de una selección aleatoria o proporcional

es demasiado pequeño, y los errores estándar son por lo tanto demasiado altos. Asimismo, los autores sugieren que, en lugar de aumentar el tamaño total de la muestra, se ajuste el tamaño de los estratos individuales

Para aplicar el muestreo estratificado desproporcionado se definieron los estratos a partir de la ubicación geográfica (distritos de Chiclayo, José L. Ortiz, La Victoria y Lambayeque) de la empresa y su rango empresarial (micros, pequeñas y medianas). Como sugiere Sekaran (2003, p. 273), se decidió modificar la cantidad de elementos de cada estrato, tratando de mantener sin cambios el tamaño de la muestra. Inicialmente, se evaluó la posibilidad de aplicar el muestreo proporcional (Tabla 8); pero debido a la inexistencia de medianas empresas en la muestra, se optó por seleccionar todos los elementos del marco muestral correspondientes a medianas empresas (31 elementos). Del mismo modo, se identificó que la cantidad de pequeñas empresas en la muestra era muy reducida (10 elementos); por lo que se decidió incrementar la cantidad de elementos en el estrato de pequeñas empresas, igualando la cantidad de micros y pequeñas empresas, para contar con una mayor representatividad de estas últimas.

En resumen, se optó por sobredimensionar las muestras en los estratos correspondientes a empresas pequeñas y medianas, debido a que un muestreo estratificado proporcional, no produciría una cantidad suficiente de casos. Para lograr lo indicado, se incrementó la muestra a 383 casos. En la Tabla 9 se aprecia la cantidad de casos por cada estrato, después de haber aplicado la técnica de muestreo estratificado desproporcionado.

Tabla 8
Tamaño de la muestra estratificada proporcional

Distrito	Muestreo proporcional			Total
	Micro	Pequeña	Mediana	
Chiclayo	230	6	0	236
José L. Ortiz	79	2	0	81
La Victoria	35	1	0	36
Lambayeque	27	1	0	28
Total	371	10	0	381

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9
Tamaño de la muestra estratificada no proporcional

Distrito	Muestreo no proporcional			Total
	Micro	Pequeña	Mediana	
Chiclayo	109	109	18	236
José L. Ortiz	36	36	9	81
La Victoria	17	17	3	37
Lambayeque	14	14	1	29
Total	176	176	31	383

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que el muestreo estratificado desproporcionado o no proporcional ha sido utilizado en diferentes investigaciones sobre adopción de TI (Azad y Hasan, 2011; Azam y Quaddus, 2009; Salimonu, Osman, y Shittu, 2014).

6. Definiciones operacionales

Tomando como base lo descrito en el marco teórico con respecto a los factores que intervienen en la adopción de TI, se definieron las siguientes variables de investigación para cada contexto:

- Contexto tecnológico: ventaja relativa, compatibilidad y complejidad.
- Contexto organizacional: tamaño de la organización, apoyo de la alta dirección, e intensidad de la información.
- Contexto del entorno: presión competitiva y apoyo del gobierno.
- Adopción de TI: nivel de adopción de TI.

Las características de cada una de las variables a evaluar se detallan en la Tabla 10. Adicionalmente, se elaboró una matriz de operacionalización (Anexo 2).

Tabla 10
Operacionalización de variables

Contexto	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Tecnológico	Ventaja relativa	Grado en el que se percibe una innovación como mejor que la idea que reemplaza.	Rentabilidad económica	Percepción de rentabilidad económica.
			Costo inicial bajo	Percepción de bajo costo inicial.
			Ahorro de tiempo y esfuerzo	Percepción de ahorro de tiempo y esfuerzo.
	Compatibilidad	Grado en el cual una innovación se percibe como consistente con los valores existentes, las experiencias pasadas y las necesidades del adoptante.	Compatibilidad organizacional	Percepción de compatibilidad con la estrategia y manera en que la empresa hace negocios, con las creencias y los valores existentes.
			Compatibilidad tecnológica	Percepción de compatibilidad con la infraestructura de TI existente.
	Complejidad	Grado en que una innovación se percibe como relativamente difícil de entender y usar.	Facilidad de uso	Percepción de facilidad de uso.
Facilidad de aprendizaje			Percepción de facilidad de aprendizaje.	
Organizacional	Tamaño de la organización	Grado de rotación y/o número de empleados.	Cantidad de empleados	Cantidad de empleados que trabajan en la PYME.
	Apoyo de la alta dirección	Apoyo de la alta dirección a la	Beneficios percibidos	Percepción de los beneficios de la

Contexto	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	
		iniciativa de adopción de TI.		adopción de TI por parte de la alta dirección.	
		Apoyo de la alta dirección a la iniciativa de adopción de TI.	Participación en la revisión y monitoreo de proyectos de TI	Percepción del apoyo de la alta dirección en cuanto a la revisión y monitoreo de proyectos de adopción de TI.	
		Intensidad de la información	El grado en que la información está presente en el producto o servicio de una empresa.	Información actualizada	Percepción de la dependencia de información actualizada.
				Confiabilidad, relevancia y exactitud de la información	Percepción de la importancia de acceso a información confiable, relevante y exacta.
			Rapidez de la información	Percepción de la rapidez de acceso a información necesaria.	
Entorno	Presión competitiva	Grado de presión que siente la PYME por los competidores dentro de la industria.	Intensidad de la competencia	Percepción de intensidad de la competencia en la industria.	
			Nivel de competencia	Percepción de debilidad de la competencia.	
			Tecnologías emergentes	Percepción de lentitud con la cual emergen las nuevas tecnologías en la industria.	
	Apoyo del gobierno	Estrategias o iniciativas gubernamentales que alienten a las PYME a adoptar nuevas TI.	Infraestructura de TI	Nivel de infraestructura de TI proporcionada o facilitada por el gobierno.	
			Provisión de información	Percepción del nivel de información proporcionado por el gobierno.	
Adopción	Adopción de TI	Nivel de adopción de TI.	Cantidad de TI en uso	Cantidad de TI básicas, intermedias y avanzadas, en uso.	

Nota. Fuente: Elaboración propia

7. Instrumentos de medición y técnicas

7.1. Cuestionario

Se elaboró un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, a partir de la operacionalización de variables (Tabla 10). En la medida de lo posible, los ítems del cuestionario se basaron en instrumentos estándar o instrumentos existentes utilizados ampliamente, que luego se tradujeron al español. La Tabla 11 detalla los ítems utilizados para cada dimensión y variable, junto con las referencias correspondientes.

El cuestionario (Anexo 3) se dividió en tres partes: (A) Información general, (B) Tecnologías de la información en uso, y (C) Factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que afectan la adopción de TI.

Tabla 11
Ítems del cuestionario por cada dimensión y variable

Variables	Dimensiones	Ítems del cuestionario	Referencias
Ventaja relativa (VNR)	Rentabilidad económica	1. (VNR1) El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011) (Kilangi, 2012) (Malak, 2016)
		2. (VNR2) La adopción de TI reduce los costos operacionales.	(Grandon y Pearson, 2004) (Malak, 2016) (Teo et al., 1998)
	Costo inicial bajo	3. (VNR3) La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.	(Malak, 2016)
	Ahorro de tiempo y esfuerzo	4. (VNR4) Actualmente, las TI no son útiles para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.	(Looi, 2005)

Variables	Dimensiones	Items del cuestionario	Referencias	
Compatibilidad (CPT)		5. (VNR5) El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.	(Alshamaileh, 2013)	
		6. (VNR6) El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo	(Alshamaileh, 2013)	
		7. (VNR7) El uso de TI incrementa la productividad de los empleados.	(Alshamaileh, 2013)	
	Compatibilidad organizacional	1. (CPT1) El uso de TI encaja bien con la manera en que nuestra empresa hace negocios.	(Kilangi, 2012) (Malak, 2016) (S. Taylor y Todd, 1995) (Teo et al., 1998)	
		2. (CPT2) La adopción de TI es consistente con las creencias y valores de nuestra empresa.	(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011) (Grandon y Pearson, 2004) (Kilangi, 2012) (Malak, 2016) (Teo et al., 1998)	
		3. (CPT3) En nuestra empresa existen actitudes favorables hacia la adopción de TI.	(Malak, 2016) (Teo et al., 1998)	
		4. (CPT5) La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.	(Malak, 2016)	
	Compatibilidad tecnológica	5. (CPT4) La adopción de nuevas TI son compatibles con la infraestructura de TI existente en nuestra empresa.	(Grandon y Pearson, 2004) (Kilangi, 2012) (Malak, 2016) (Teo et al., 1998)	
	Complejidad (CPJ)	Facilidad de uso	1. (CPJ1) Las TI son fáciles de usar para los empleados.	(Alshamaileh, 2013) (Kilangi, 2012)
		Facilidad de aprendizaje	2. (CPJ2) Aprender a usar las TI es fácil para los empleados.	(Alshamaileh, 2013) (Kilangi, 2012)
Tamaño de la organización (TMO)	Cantidad de empleados	1. (TMO) Cantidad total de empleados	(Thong y Yap, 1995)	
Apoyo de la alta dirección (AAD)	Beneficios percibidos	1. (AAD1) La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio.	(Kilangi, 2012) (Teo et al., 1998)	
		2. (AAD2) La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI.	(Kilangi, 2012)	
		3. (AAD3) La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.	(Kilangi, 2012)	
	Participación en la revisión y monitoreo de proyectos de TI	4. (AAD4) La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.	(Alshamaileh, 2013)	

Variables	Dimensiones	Items del cuestionario	Referencias
Intensidad de la información (INI)	Información actualizada	1. (INI1) Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.	(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011) (Thong y Yap, 1995)
	Confiabilidad, relevancia y exactitud de la información	2. (INI2) Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.	(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011) (Thong y Yap, 1995)
	Rapidez de la información	3. (INI3) Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la información cada vez que sea requerida por el negocio.	(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011) (Thong y Yap, 1995)
Presión competitiva (PRC)	Intensidad de la competencia	1. (PRC1) Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios.	(Garg y Choeu, 2015) (Looi, 2005)
	Nivel de competencia	2. (PRC2) Las TI nos ayudan a competir mejor con nuestros competidores.	(Garg y Choeu, 2015) (Looi, 2005)
	Tecnologías emergentes	3. (PRC3) Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.	(Kilangi, 2012)
Apoyo del gobierno (APG)	Infraestructura de TI	1. (APG1) Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.	(Kilangi, 2012) (Teo et al., 1998)
	Provisión de información	2. (APG2) El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.	(Kilangi, 2012)
Adopción de TI (ADT)	Cantidad de TI en uso	1. (TIBAS) Cantidad de TI básicas en uso 2. (TIINT) Cantidad de TI intermedias en uso 3. (TIAVA) Cantidad de TI avanzadas en uso	(Findik y Tansel, 2015) (Forth y Mason, 2004) (Looi, 2005) (Manueli et al., 2007)

Nota. Fuente: Elaboración propia

La parte A del cuestionario incluyó siete preguntas acerca de las características básicas de la empresa y del encuestado. Con respecto a la pregunta N° 1, las actividades empresariales se clasificaron según la cuarta

revisión de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU). Por lo que corresponde a la actividad de ‘servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial’ incluyó las secciones M (actividades profesionales, científicas y técnicas) y N (actividades de servicios administrativos y de apoyo) de la CIIU, tal y como lo sugiere el INEI (2017, pp. 129–130). Las preguntas 2, 3, 4 y 5 estuvieron relacionadas con las características del encuestado, y las preguntas 7 y 8 con las características de la empresa.

La parte B del cuestionario incluyó un listado de TI agrupadas en básica (cuatro ítems), intermedia (siete ítems) y avanzada (once ítems). Para dicha clasificación se tomó como base lo propuesto por Manuelli et al. (2007, pp. 177–178), y se complementó con los rangos de TI y tipos de TI utilizados en otros trabajos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016; Kotelnikov, 2007; Lucchetti y Sterlacchini, 2004; Pillay, 2016). Luego, el listado de TI obtenido se adaptó al contexto de la investigación. Al final del listado se incluyó la opción ‘Otros’, para que el encuestado pudiera añadir de manera opcional alguna TI que no estuviera incluida en dicho listado. Además, se incluyeron tres opciones posibles para cada TI de la lista: implementada, con intención de implementar y sin intención de implementar.

En la parte C, se incluyeron los ítems descritos en la Tabla 11, a excepción del ítem correspondiente a la variable tamaño de la organización, el cual fue incluido en la parte A del cuestionario (pregunta N° 6). Se utilizó para cada ítem una escala de Likert con cinco opciones: (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) neutral, (4) de acuerdo, y (5) totalmente de acuerdo. Se tomó en

consideración esta escala debido a que ha sido utilizada en diferentes investigaciones similares (Alshamaileh, 2013; Looi, 2005; Pillay, 2016; Thong y Yap, 1995)

Al final del cuestionario, se incluyó una pregunta abierta para recoger algún comentario del encuestado.

7.2. Juicio de expertos

Inicialmente, previo a la utilización del cuestionario, se sugiere pedir a un experto o grupo de expertos que comenten acerca de la representatividad e idoneidad de sus preguntas; así como permitirles que realicen sugerencias sobre la estructura del cuestionario (Saunders et al., 2009, p. 394). Se solicitó a cuatro expertos investigadores locales, en el campo de las TI y las PYME, examinar la validez del cuestionario (Anexo 4). Ellos brindaron sus puntos de vista que fueron tomados en cuenta para la corrección del cuestionario. Esta retroalimentación sirvió para verificar el contenido de las escalas, minimizar ambigüedades y adaptar el lenguaje del cuestionario al contexto de las PYME del departamento de Lambayeque.

7.3. El estudio piloto

El propósito de la prueba piloto es refinar el cuestionario para que los encuestados no tengan problemas en responder las preguntas y no existan problemas en el registro de los datos (Saunders et al., 2009, p. 394). Antes de la

distribución del cuestionario y recopilación de datos, se llevó a cabo un estudio piloto a una muestra de 15 PYME para probar la confiabilidad y para ayudar a refinar el instrumento de investigación. Según Fink (2003, citado por Saunders et al., 2009, p. 394), la cantidad mínima de cuestionarios para un piloto es de 10. Como lo plantea Kilangi (2012, p. 68), se probaron todos los aspectos del cuestionario, que incluían los contenidos, la redacción, la secuencia, la forma y el diseño, las dificultades y las instrucciones.

Fink (2003, citado por Al-Somali, 2011, p. 235) señala también que para que las pruebas piloto sean efectivas, los investigadores deben usar encuestados que sean similares a los que se les pedirá que participen en la encuesta. Por esta razón, el cuestionario se aplicó a propietarios, gerentes, administradores, y jefes o responsables de TI de las PYME del departamento de Lambayeque. Luego, se reformularon algunas preguntas para mejorar su entendimiento y propósito. Igualmente, se seleccionaron los ítems más representativos para el público objetivo, teniendo en cuenta las limitaciones de tamaño del cuestionario, y para no afectar la disposición de los entrevistados en responder dicho cuestionario.

8. Plan estadístico

8.1. Recolección de datos

Después de realizar la prueba piloto y las correcciones al cuestionario, el trabajo de campo se realizó durante los meses de enero y febrero de 2019. Se

estableció contacto con las PYME a través de la visita física a sus instalaciones. Para este estudio, se escogieron como encuestados principalmente a los propietarios, gerentes o administradores de las PYME; debido a que ellos gestionan o supervisan la operación completa de sus empresas y, por esta razón, se encuentran en mejores posiciones para comprender la situación actual y las tendencias futuras de dichas empresas (Pillay, 2016, p. 39). Sin embargo, hubo algunos casos en donde se aplicó la encuesta a otras personas por disposición de los responsables del negocio: en cuatro casos (2,5%) fueron jefes o responsables de TI, y en 16 casos (9,8%) fueron otros trabajadores.

Se hicieron todos los esfuerzos para garantizar una tasa de respuesta efectiva con el uso de encuestas a través de la entrega personal; cuyas ventajas incluyen (Al-Somali, 2011, p. 238): la disponibilidad del investigador para responder preguntas generales, explicar el significado de los elementos que podrían no estar claros, y estimular el interés en participar y completar el cuestionario. En la mayoría de los casos, las encuestas fueron respondidas en el momento de la visita y, en el resto de los casos, se recogieron en el momento acordado con el encuestado.

De los 383 casos seleccionados como muestra, 169 organizaciones aceptaron participar en la encuesta, lo que representó una tasa de respuesta del 44,13%. Este valor porcentual se ubicó dentro del rango en investigaciones similares (Tabla 12) y fue significativamente más alta que la tasa mínima recomendada del 30% (Saunders et al., 2009, p. 364). La tasa obtenida se consideró razonable, en vista de que la encuesta no fue solicitada y no hubo

ningún conocimiento previo por parte de los encuestados. La situación se consideró favorable y suficiente para realizar una buena evaluación con respecto a los objetivos previstos en la presente investigación. Asimismo, de las 169 encuestas recibidas, todas se consideraron válidas.

Tabla 12
Tasas de respuesta en investigaciones similares.

Autor, Año	Lugar	Muestra	Modo de encuesta	Encuestas recibidas	Tasa de respuesta
(Al-Qirim, 2007)	Auckland, Nueva Zelanda	324	No específica	129	40,50%
(Al-Somali, 2011)	Arabia Saudita	450	Entrega personal	202	44,90%
(Alam y Noor, 2009)	Malasia	400	Correo y entrega personal	193	48,25%
(Alshamaileh, 2013)	Inglaterra	450	Electrónica	306	68,00%
(Garg y Choou, 2015)	Pretoria, Sudáfrica	200	No específica	48	24,00%
(Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011)	Irán	1 237	Electrónica	235	18,99%
(Grandon y Pearson, 2004)	Estados Unidos	832	Electrónica	100	12,00%
(Looi, 2005)	Brunei Darussalam	360	Correo	184	51,11%
(Pillay, 2016)	Sudáfrica	250	Electrónica	81	32,40%
(Selamat, Jaffar, y Kadir, 2013)	Malasia	1 000	Correo	331	33,10%
(Senarathna et al., 2018)	Australia	1 179	Electrónica	191	16,20%
(Teo et al., 1998)	Singapur	500	Correo	188	37,60%
(Thong y Yap, 1995)	Singapur	1 078	Correo	172	15,96%

Nota. Fuente: Elaboración propia

Para poder alcanzar la generalización a través del análisis de regresión múltiple (técnica estadística utilizada en la presente investigación), se sugiere como nivel deseado un tamaño de muestra entre 15 y 20 observaciones por cada variable independiente (Hair, Black, Babin, y Anderson, 2014, p. 171). Dado que

se utilizaron ocho variables independientes, el rango sugerido entre 120 y 160 casos fue superado al obtener 169 encuestas válidas.

8.2. Análisis de datos faltantes

Los datos faltantes pueden llevar a conclusiones incorrectas, resultados menos eficientes y la generalización de los resultados de la investigación puede verse seriamente afectada; o sea, tienen un impacto negativo en el poder estadístico y pueden dar como resultado estimaciones sesgadas (Kilangi, 2012, pp. 246–247). Cuando existen datos faltantes se debe decidir qué hacer con ellos: si se deben dejar los casos con datos faltantes fuera del análisis o imputar valores antes del análisis (Singh, 2007, p. 112).

Para el presente estudio, se realizó un diagnóstico de datos faltantes y el porcentaje máximo dichos datos faltantes fue de 1,78%; solo tres ítems. Se revisaron los datos recopilados de los ítems de las partes A, B y C del cuestionario. En el caso de la parte A (información general) no se encontraron datos faltantes; pero en los ítems de las partes B (TI en uso) y C (factores tecnológicos, organizacionales y del entorno), se encontraron datos faltantes. La Tabla 13 y la Tabla 14 muestran los resultados de la evaluación de la cantidad de datos faltantes, para las partes B y C del cuestionario, respectivamente.

Se revisaron también los datos faltantes por caso y se encontraron (Tabla 15): 8 casos con 1 valor faltante, 2 casos con 2 valores faltantes, 4 casos con 3 valores faltantes y 1 caso con 4 valores faltantes.

Tabla 13
Estadística de datos faltantes de TI en uso

Variable	Ítem	N*	Faltantes	
			Cantidad	Porcentaje
Básica	B101	169	0	0,00
	B102	168	1	0,59
	B103	169	0	0,00
	B104	169	0	0,00
Intermedia	B201	166	3	1,78
	B202	168	1	0,59
	B203	168	1	0,59
	B204	169	0	0,00
	B205	169	0	0,00
	B206	169	0	0,00
	B207	168	1	0,59
Avanzada	B301	169	0	0,00
	B302	169	0	0,00
	B303	168	1	0,59
	B304	168	1	0,59
	B305	169	0	0,00
	B306	168	1	0,59
	B307	168	1	0,59
	B308	168	1	0,59
	B309	168	1	0,59
	B310	169	0	0,00
	B311	166	3	1,78

Nota. Fuente: Elaboración propia

* Total de datos válidos

Para el presente estudio se utilizó la técnica de eliminación por pares, o llamada también análisis de casos disponibles. Esta técnica utiliza todos los casos en los que la variable de interés está presente y, adicionalmente, tiene la ventaja de ser simple y también aumenta el tamaño de la muestra (Singh, 2007, p. 113).

Tabla 14

Estadística de datos faltantes de factores tecnológicos, organizacionales y del entorno

Variable	Ítem	N*	Faltantes	
			Cantidad	Porcentaje
VNR	VNR1	168	1	0,59
	VNR2	167	2	1,18
	VNR3	167	2	1,18
	VNR4	167	2	1,18
	VNR5	168	1	0,59
	VNR6	169	0	0,00
	VNR7	169	0	0,00
CPT	CPT1	169	0	0,00
	CPT2	168	1	0,59
	CPT3	169	0	0,00
	CPT4	168	1	0,59
	CPT5	169	0	0,00
CPJ	CPJ1	169	0	0,00
	CPJ2	169	0	0,00
AAD	AAD1	169	0	0,00
	AAD2	169	0	0,00
	AAD3	169	0	0,00
	AAD4	168	1	0,59
INI	INI1	169	0	0,00
	INI2	169	0	0,00
	INI3	169	0	0,00
PRC	PRC1	169	0	0,00
	PRC2	169	0	0,00
	PRC3	169	0	0,00
APG	APG1	168	1	0,59
	APG2	169	1	0,59

Nota. Fuente: Elaboración propia

* Total de datos válidos

Tabla 15

Estadística de datos faltantes por caso

Valores perdidos por caso	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	154	91,1	91,1
1	8	4,7	95,9
2	2	1,2	97,0
3	4	2,4	99,4
4	1	0,6	100,0
Total	169	100,0	

Nota. Fuente: Elaboración propia

8.3. Codificación inversa

Lee (2003, citado por Al-Somali, 2011, p. 292) sugiere revertir la puntuación de los elementos redactados negativamente para, en primer lugar, garantizar que todos los elementos se puntúan de forma coherente y, en segundo lugar, para ayudar a conceptualizar los constructos y modelos. Para el presente estudio, los ítems que se declararon negativamente fueron codificados a la inversa (Tabla 16), para garantizar que todos dichos ítems se puntúen de forma coherente y para ayudar a conceptualizar los constructos.

Tabla 16
Ítems del cuestionario con codificación inversa

Código del ítem	Descripción del ítem
VNR4	Actualmente, las TI no son útiles para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.
CPJ1	La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.
CPJ2	Las TI son fáciles de usar para los empleados.
AAD4	La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.

Nota. Fuente: Elaboración propia

8.4. Análisis e interpretación de datos

a. Contrastación de hipótesis

La contrastación de hipótesis, llamada también prueba de hipótesis, parte del planteamiento de las hipótesis y a partir de allí, se sugiere realizar lo siguiente (Sekaran y Bougie, 2016, p. 300): (1) determinar el nivel de significancia deseado, (2) elegir la prueba estadística apropiada en función del tipo de escalas

utilizadas, y (3) ver si los resultados del análisis indican que se cumple el nivel de significancia.

La hipótesis se prueba “cuando se aplica un diseño de investigación, se recolectan datos con uno o varios instrumentos de medición, y se analizan e interpretan esos mismos datos” (Hernández et al., 2014, p. 117).

b. Estadística descriptiva y análisis multivariante

Los datos se analizaron mediante las técnicas de estadística descriptiva y análisis multivariante, mediante el uso de la herramienta estadística SPSS v22. Del mismo modo, las hipótesis se probaron utilizando ambas técnicas.

El uso de estadísticas descriptivas permitió realizar interpretaciones y discusiones relevantes sobre el tema en estudio. Este análisis descriptivo incluyó la media, la desviación estándar, las frecuencias y los porcentajes. Referente a la estadística multivariante, se utilizó el análisis de regresión múltiple para evaluar los factores que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME. También se utilizó el análisis de correlación de Pearson para evaluar la relación entre las variables y la multicolinealidad.

El análisis de regresión múltiple es una técnica estadística que se utiliza cuando el investigador tiene una variable dependiente o de criterio que se supone es una función de dos o más variables independientes (Hair et al., 2014, p. 157; Kothari, 2004, p. 130). Proporciona una forma de examinar el efecto de

cada variable independiente menos el efecto de cada otra variable independiente, y de las interacciones entre las variables independientes (de Vaus, 2001, p. 104).

La ecuación general de regresión múltiple es la siguiente (Lind, Marchal, y Wathen, 2012, p. 513):

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$$

donde a es el intercepto, y b_j es la cantidad en la que Y cambia cuando ese particular aumenta en una unidad X_j con los valores de todas las demás variables independientes mantenidas constantes.

El análisis de correlación de Pearson permite conocer cómo una variable está relacionada con otra; en otras palabras, indica la dirección, la fortaleza y la significancia de las relaciones bivariadas de todas las variables de estudio (Sekaran, 2003, p. 400). Designada como r , a menudo se la denomina r de Pearson y puede asumir cualquier valor desde -1,00 hasta +1,00 inclusive (Lind et al., 2012, p. 465). Si existe una correlación perfecta, el coeficiente de correlación toma el valor de -1,00 o +1,00, si no existe correlación el valor del coeficiente es cero (Figura 2).

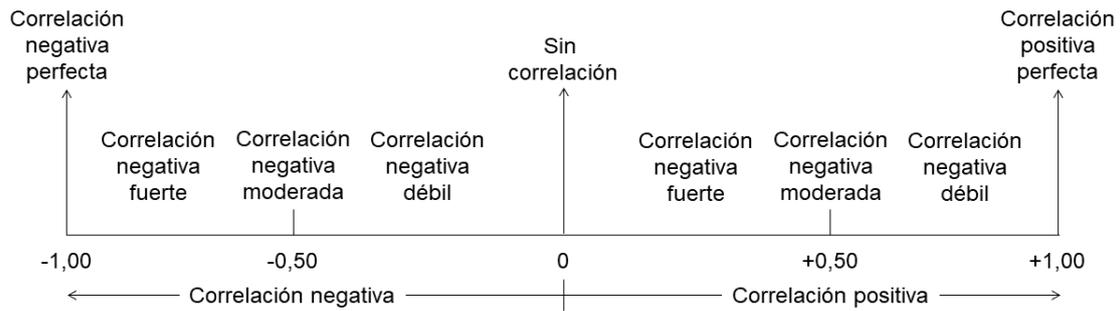


Figura 2. Fortaleza y dirección del coeficiente de correlación. Adaptado de “Statistical techniques in business & economics” por Douglas A. Lind, William G. Marchal y Samuel A. Wathen, 2012. p. 465. Copyright 2012 por McGraw-Hill Irwin.

c. Datos de Likert y escalas aditivas

Se utilizaron respuestas de ítems tipo Likert, las cuales pueden considerarse como escala de intervalo, según se sugiere en diferentes estudios (Akbari y Pijani, 2013; Al-Somali, 2011; Hoque et al., 2016; Kilangi, 2012; Looi, 2005; Selamat et al., 2013).

De acuerdo con la literatura empírica, en las estadísticas paramétricas se pueden utilizar datos de Likert, con tamaños de muestra pequeños, con varianzas desiguales y con distribuciones no normales, sin temor a llegar a una conclusión errónea (Norman, 2010, p. 631).

Una escala de intervalo se usa cuando las respuestas a varios elementos que miden una variable se pueden cubrir en una escala de puntos, que luego se puede resumir en todos los ítems (Sekaran, 2003, p. 191).

Una escala aditiva se forma combinando en una sola variable varias variables individuales que miden el mismo concepto (Al-Somali, 2011, p. 243).

Los valores utilizados en el análisis de las variables de estudio fueron las puntuaciones medias. La puntuación media de una variable se calculó sumando la puntuación de cada elemento individual, y luego dividiendo el total por la cantidad de elementos agregados. Estas escalas aditivas se utilizaron para la prueba de correlación y el análisis de regresión múltiple.

A excepción de la variable independiente TMO, el resto de las variables independientes (VNR, CPT, CPJ, AAD, INI, PRC y APG) se obtuvieron mediante el cálculo de la media de respuestas de ítems tipo Likert. Por otro lado, para medir la variable dependiente ADT, se realizó un simple recuento de las TI en uso por cada PYME (Forth y Mason, 2004, pp. 9–10).

8.5. Validez del instrumento de medición

a. Tipos de validez

La validez “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (Hernández et al., 2014, p. 200). Según Kothari (2004, pp. 73–74), la validez es el criterio más crítico y requiere de evidencia que confirme las respuestas que se encuentren con el instrumento de medición. El autor afirma que dicha evidencia a menudo depende de la naturaleza del problema de investigación y del juicio del investigador. Por ende, se dividió la validez en dos subcategorías, de acuerdo con Churchill y Iacobucci (2009, citado por Alshamaileh, 2013, p. 121): validez de contenido y validez de constructo.

b. Validez de contenido

La validez de contenido es la medida en que un instrumento de medición proporciona una cobertura adecuada del tema de estudio; dicho de otro modo, si el instrumento contiene una muestra representativa del universo, la validez de contenido es buena (Kothari, 2004, p. 74). Para probarla, se puede utilizar un panel de jueces para dar fe de la validez de contenido del instrumento (Sekaran y Bougie, 2016, p. 221).

En este estudio, se realizó la validez de contenido del instrumento de medición a través de la revisión de la literatura y mediante el proceso de selección de ítems y refinamiento en el desarrollo del cuestionario. Los ítems utilizados para medir las variables fueron tomados y adaptados de estudios empíricos previos (Tabla 11). Además, el cuestionario fue sometido a juicio de expertos (Sección 7.2), lo cual ayudó a establecer la validez el contenido (Saunders et al., 2009, p. 394).

c. Validez de constructo

La validez de constructo se enfoca en el nivel en que una medida particular se relaciona con otras medidas consistentes con las hipótesis derivadas de la teoría, y podría determinarse en términos de validez convergente y discriminante (Teo et al., 1998, p. 103). La validez convergente se establece cuando las puntuaciones obtenidas con dos instrumentos diferentes que miden el mismo concepto están altamente correlacionadas; en cambio, la validez

discriminante se establece cuando se predice que dos variables no están correlacionadas, y las puntuaciones obtenidas se encuentran así (Sekaran y Bougie, 2016, p. 222).

Para evaluar ambos tipos de validez se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio, a través del cual se buscó el resumen de datos definiendo un pequeño número de factores que representen adecuadamente el conjunto original de variables (Hair et al., 2014, p. 96). El análisis factorial es una técnica multivariante, el cual confirma que las dimensiones del concepto se han definido operacionalmente, así como la indicación de cuáles de los ítems son los más apropiados para cada dimensión (Sekaran y Bougie, 2016, p. 222).

La selección de variables para el análisis factorial partió de la base conceptual revisada en el marco teórico. Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las cargas factoriales de los diversos constructos, se optó inicialmente por realizar análisis factoriales separados en las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno (Teo et al., 1998, p. 103).

El análisis factorial exploratorio se desarrolló de manera iterativa y en conjunto con el análisis de confiabilidad a través de los coeficientes alfa de Cronbach. Esto permitió reducir los ítems del cuestionario para garantizar la validez convergente y discriminante, y a la vez, obtener la confiabilidad adecuada. En el Anexo 5 se detalla el proceso aplicado.

Previo al análisis factorial se llevaron a cabo dos pruebas útiles (Hinton, 2004, p. 305): la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Según Hair et al. (2014, p. 102), para la prueba de KMO un valor mayor que 0,5 implica que los datos son apropiados para el análisis factorial; o sea, sirve para determinar la adecuación de la muestra. De igual modo, los autores afirman que la prueba de esfericidad de Bartlett, es una prueba estadística que sirve para determinar la idoneidad del análisis factorial, mediante la evaluación de correlaciones entre las variables.

Las pruebas de KMO y de esfericidad de Bartlett se aplicaron por separado a cada grupo de variables (tecnológicas, organizacionales y del entorno), como se detalla en la Tabla 17. Los valores obtenidos de KMO fueron mayores que 0,5 (0,854; 0,829 y 0,532 respectivamente), con lo cual se confirmó la adecuación del muestreo y que vale la pena realizar un análisis factorial. En cuanto a la prueba de esfericidad de Bartlett, los valores fueron significativos ($p = 0,000$); de manera que, se pudo constatar la existencia de relaciones entre las variables.

Se utilizó, para los tres grupos de variables, el método de extracción de factorización de eje principal (cabe mencionar que para las variables del entorno inicialmente se utilizó el método de análisis de componentes principales como se detalla en el Anexo 5) y, en cuanto al método de rotación, se utilizó Varimax con normalización Kaiser.

Tabla 17
Pruebas de KMO y Bartlett para las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno

Variables		Pruebas de KMO y Bartlett		
		Tecnológicas	Organizacionales	Del entorno
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,854	0,829	0,532
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1314,319	761,651	174,193
	gl	45	15	6
	Sig.	0,000	0,000	0,000

Nota. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18, se muestran los tres factores definidos para la extracción de las variables tecnológicas (con un autovalor de 0,835 para el tercer factor), con la finalidad de mantener el conjunto original de variables (VNR, CPT y CPJ). Se obtuvo una varianza acumulada de 73,446%. Para las variables organizacionales y del entorno se tomó en consideración que los autovalores fuesen mayores que 1, obteniéndose varianzas acumuladas de 76,302% (Tabla 19) y 60,762 (Tabla 20), respectivamente.

Según Hair et al. (2014, p. 115), para una muestra de 150 observaciones, las cargas factoriales de 0,45 o más son significativas, y para una muestra de 200 observaciones, las cargas factoriales de 0,40 o más son significativas. Dado que la muestra considerada en el estudio fue de 169 observaciones, se consideraron cargas factoriales de 0,45 o más como significativas, y se tomó como criterio eliminar aquellos ítems con cargas inferiores a dicho valor o cuando sus cargas eran superiores al valor indicado en dos o más factores (Teo et al., 1998, p. 103).

Tabla 18
Varianza total explicada de las variables tecnológicas

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,676	56,758	56,758	5,418	54,179	54,179	2,928	29,281	29,281
2	1,499	14,989	71,746	1,273	12,735	66,913	2,505	25,050	54,331
3	0,835	8,345	80,091	0,653	6,532	73,446	1,911	19,114	73,446
4	0,498	4,981	85,072						
5	0,422	4,215	89,288						
6	0,358	3,581	92,869						
7	0,299	2,993	95,862						
8	0,184	1,837	97,699						
9	0,175	1,752	99,451						
10	0,055	0,549	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Tabla 19
Varianza total explicada de las variables organizacionales

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,840	63,994	63,994	3,623	60,379	60,379	2,565	42,756	42,756
2	1,217	20,288	84,282	0,955	15,923	76,302	2,013	33,546	76,302
3	0,359	5,990	90,271						
4	0,288	4,802	95,073						
5	0,184	3,066	98,140						
6	0,112	1,860	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Luego de realizar el proceso iterativo (Anexo 5) se eliminaron los ítems VNR3, VNR4, VNR7, CPT1, AAD4 y PRC3 y se obtuvieron las matrices de factor rotado correspondientes a las variables tecnológicas (Tabla 21),

organizacionales (Tabla 22) y del entorno (Tabla 23). Para la rotación de los factores se utilizó el método Varimax con normalización Kaiser.

Tabla 20
Varianza total explicada de las variables del entorno

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,935	48,364	48,364	1,598	39,938	39,938	1,436	35,900	35,900
2	1,281	32,027	80,391	0,833	20,824	60,762	0,994	24,862	60,762
3	0,509	12,715	93,107						
4	0,276	6,893	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Tabla 21
Matriz de factor rotado de las variables tecnológicas

Ítem	Factor		
	1	2	3
VNR1	0,763	0,199	-0,223
VNR2	0,776	0,187	-0,199
VNR5	0,744	0,284	-0,131
VNR6	0,836	0,251	-0,093
CPT2	0,408	0,615	-0,223
CPT3	0,368	0,578	-0,208
CPT4	0,161	0,784	-0,288
CPT5	0,240	0,841	-0,306
CPJ1	-0,258	-0,350	0,869
CPJ2	-0,197	-0,360	0,878

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Tabla 22
Matriz de factor rotado de las variables organizacionales

Ítem	Factor	
	1	2
AAD1	0,230	0,799
AAD2	0,162	0,759
AAD3	0,380	0,763
INI1	0,837	0,304
INI2	0,917	0,247
INI3	0,894	0,254

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Tabla 23
Matriz de factor rotado de las variables del entorno

Ítem	Factor	
	1	2
PRC1	0,078	0,690
PRC2	0,104	0,702
APG1	0,845	0,129
APG2	0,840	0,091

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Para comparar y contrastar los resultados obtenidos y para obtener una mejor representación de los datos (Hair et al., 2014, p. 109), se realizó el análisis factorial juntando los tres grupos de variables (tecnológicas, organizacionales y del entorno) y considerando todos los ítems no reducidos. Como se muestra en la Tabla 24, la prueba de KMO arrojó un valor de 0,893 (mayor que 0,5), y la prueba de esfericidad de Bartlett fue significativa ($p = 0,000$).

Tabla 24
Pruebas de KMO y Bartlett

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,893
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado gl Sig.	2650,881 190 0,000

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 25
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	9,298	46,492	46,492	9,298	46,492	46,492	2,914	14,571	14,571
2	2,277	11,387	57,879	2,277	11,387	57,879	2,668	13,342	27,913
3	1,447	7,235	65,114	1,447	7,235	65,114	2,501	12,504	40,417
4	1,124	5,618	70,732	1,124	5,618	70,732	2,492	12,459	52,876
5	1,078	5,389	76,121	1,078	5,389	76,121	2,360	11,799	64,675
6	0,785	3,924	80,045	0,785	3,924	80,045	1,919	9,595	74,270
7	0,677	3,386	83,431	0,677	3,386	83,431	1,832	9,161	83,431
8	0,463	2,316	85,747						
9	0,445	2,227	87,974						
10	0,388	1,941	89,915						
11	0,315	1,577	91,492						
12	0,302	1,508	93,000						
13	0,281	1,403	94,403						
14	0,252	1,262	95,664						
15	0,246	1,230	96,894						
16	0,173	0,866	97,760						
17	0,162	0,811	98,571						
18	0,136	0,680	99,251						
19	0,101	0,507	99,758						
20	0,048	0,242	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: análisis de componentes principales.

Para la extracción de los factores se utilizó el método de análisis de componentes principales. Se determinó cuántos factores extraer mediante el criterio a priori (Hair et al., 2014, p. 107), debido a que se esperaba obtener un total de siete factores manteniendo las variables originales. Se obtuvo una varianza total acumulada de 83,431% (Tabla 25).

Tabla 26
Matriz de componente rotado.

Ítem	Componente						
	1	2	3	4	5	6	7
VNR1	0,246	0,701	0,268	0,111	0,263	0,038	0,244
VNR2	0,095	0,761	0,276	0,109	0,209	0,098	0,279
VNR5	0,415	0,680	0,165	0,269	0,147	0,027	0,140
VNR6	0,329	0,713	0,203	0,232	0,079	0,079	0,301
CPT2	0,082	0,302	0,375	0,588	0,189	0,236	0,180
CPT3	0,268	0,148	0,497	0,560	0,198	0,082	0,046
CPT4	0,105	0,091	0,087	0,826	0,324	0,192	0,079
CPT5	0,096	0,148	0,239	0,778	0,351	0,169	0,141
CPJ1	-0,106	-0,150	-0,163	-0,253	-0,885	-0,167	-0,159
CPJ2	-0,091	-0,096	-0,150	-0,265	-0,899	-0,141	-0,150
AAD1	0,124	0,348	0,757	0,143	0,159	0,003	0,237
AAD2	0,087	0,090	0,753	0,352	0,239	0,188	0,113
AAD3	0,344	0,256	0,715	0,161	0,196	0,032	0,178
INI1	0,794	0,231	0,166	0,120	0,185	0,078	0,317
INI2	0,867	0,248	0,165	0,127	0,146	0,065	0,163
INI3	0,883	0,184	0,191	0,129	0,090	0,060	0,180
PRC1	0,074	0,081	0,045	0,013	0,063	0,082	0,958
PRC2	0,367	0,309	0,181	0,143	0,338	0,059	0,538
APG1	0,061	0,074	0,074	0,089	0,146	0,909	0,025
APG2	-0,001	-0,034	-0,010	0,116	0,048	0,916	0,089

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Equamax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

La rotación de componentes se realizó mediante el método Equamax con normalización Kaiser. Se seleccionaron ítems con cargas factoriales superiores a 0,5 (Tabla 26).

8.6. Análisis de confiabilidad

Para medir la confiabilidad del instrumento, se debe calcular sobre la muestra el coeficiente alfa de Cronbach (Hernández et al., 2014, p. 208). El límite inferior generalmente aceptado para este coeficiente es de 0,70; aunque puede disminuir a 0,60 en una investigación exploratoria (Hair et al., 2014, p. 123). Hinton, Brownlow, McMurray y Cozens (2004, citados por Al-Somali, 2011, p. 261) sugieren cuatro puntos de corte para la confiabilidad, que incluyen: excelente confiabilidad (0,90 y superior), alta confiabilidad (0,70 – 0,90), confiabilidad moderada (0,50 – 0,70) y baja confiabilidad (0,50 y menor).

La confiabilidad o consistencia interna para cada variable de investigación se evaluó mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach. Cabe resaltar que quedaron excluidos de este análisis los ítems VNR3, VNR4, VNR7, CPT1, AAD4 y PRC3 (ver detalle del proceso en el Anexo 5).

La variable VNR obtuvo un coeficiente alfa de Cronbach de 0,900 (excelente confiabilidad). Para la variable CPT, el valor del coeficiente fue de 0,878 (alta confiabilidad). La variable CPJ obtuvo como valor 0,970 (excelente confiabilidad). El valor para la variable ADD fue de 0,850 (alta confiabilidad). La variable INI obtuvo un valor de 0,944 (excelente confiabilidad). PRC obtuvo el

valor más bajo con 0,647 (confiabilidad moderada); aunque, al ser bastante cercano a 0,7 se consideró como adecuada (Teo et al., 1998, p. 107). Para la variable AAD el valor de Cronbach fue de 0,838 (alta confiabilidad) y para la variable ADT fue de 0,905 (excelente confiabilidad). En la Tabla 27 se muestran los coeficientes alfa de Cronbach obtenidos para cada variable.

Tabla 27
Coeficientes alfa de Cronbach

Variable	Cantidad de ítems	Casos válidos	Alfa de Cronbach	Tipo
Ventaja relativa (VNR)	4	166	0,900	Excelente confiabilidad
Compatibilidad (CPT)	4	168	0,878	Alta confiabilidad
Complejidad (CPJ)	2	169	0,970	Excelente confiabilidad
Tamaño de la organización (TMO)	1	169	-	-
Apoyo de la alta dirección (AAD)	3	169	0,850	Alta confiabilidad
Intensidad de la información (INI)	3	169	0,944	Excelente confiabilidad
Presión competitiva (PRC)	2	169	0,647	Confiabilidad moderada
Apoyo del gobierno (APG)	2	168	0,838	Alta confiabilidad
Adopción de TI (ADT)	22	157	0,905	Excelente confiabilidad

Nota. Fuente: Elaboración propia

VI. RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados del estudio y su objetivo principal es probar o contrastar las hipótesis desarrolladas en el capítulo IV. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y multivariante, y los resultados se obtuvieron de acuerdo con la metodología de investigación detallada en el capítulo V. Se incluyen tablas para facilitar la presentación y comparación de resultados.

1. Perfil demográfico de los encuestados

1.1. *Vista general de los encuestados*

En esta sección se presentan los perfiles tanto de los encuestados como de las organizaciones participantes. Los encuestados se describieron por su posición en la empresa, el nivel de educación, la edad y el sexo, mientras que las organizaciones se describieron en términos del tipo de actividades que desarrollan, el número de empleados y los ingresos anuales estimados.

La muestra obtenida fue de 169 PYME, la cual se dividió en micro (40,8%), pequeña (49,7%) y mediana empresa (9,5%). Del total de la muestra, se encontró que el 61,5% de las PYME se ubica en el distrito de Chiclayo, el 17,8% en José L. Ortiz, el 7,7% en La Victoria y el 13,0% en el distrito de Lambayeque. El detalle se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28
Empresas de la muestra por rango empresarial y distrito

Distrito	Rango empresarial						Total	
	Micro		Pequeña		Mediana		Frec.	%
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%		
Chiclayo	41	24,3	55	32,5	8	4,7	104	61,5
José L. Ortiz	12	7,1	13	7,7	5	3,0	30	17,8
La Victoria	6	3,6	5	3,0	2	1,2	13	7,7
Lambayeque	10	5,9	11	6,5	1	0,6	22	13,0
Total	69	40,8	84	49,7	16	9,5	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la muestra indican que la gran mayoría (88,8%) de los encuestados son propietarios, gerentes o administradores, generalmente bien educados, con más del 65% con título universitario o superior, dentro del rango de edad entre 21 y 60 años en un 94,6%, y en su mayoría de sexo masculino (68%). De manera general, el perfil de los encuestados indicó que son adecuados para este estudio, ya que tendrían credibilidad, serían capaces de responder las preguntas, y estarían involucrados en la toma de decisiones de las empresas.

Se encontró que la mayoría de las empresas de la muestra pertenecen al sector comercial (52,7%), seguido de las industrias manufactureras (10,1%) y que el 8,9% pertenecen a servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial. Además, el 97,7% de las empresas cuentan con menos de 50 empleados.

1.2. Tipo de negocio

Las PYME muestreadas abarcan diferentes tipos de negocio. Se encontró que el tipo de negocio más común es el de comercio, reparación de vehículos automotores y motocicletas, el cual representa el 52,7% de las empresas; seguido de industrias manufactureras con un 10,1%, y el 8,9% de las empresas se ubican en servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial (Tabla 29). Adicionalmente, al agrupar todas las actividades de servicios, se encontró que aproximadamente el 29,0% corresponden a dicho sector.

Tabla 29
Tipos de negocio

Tipo de negocio	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	4	2,4
Industrias manufactureras	17	10,1
Construcción	10	5,9
Comercio, reparación de vehículos automotores y motocicletas	89	52,7
Transporte y almacenamiento	7	4,1
Actividades de alojamiento	1	0,6
Actividades de servicio de comidas y bebidas	10	5,9
Información y comunicaciones	1	0,6
Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial	15	8,9
Actividades financieras y de seguros	2	1,2
Enseñanza	1	0,6
Atención a la salud	3	1,8
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	2	1,2
Otras actividades	7	4,1
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.3. Posición actual

De los 169 encuestados, 29,0% son propietarios de las PYME, como se aprecia en la Tabla 30. De igual manera, el 9,5% de los encuestados son

gerentes y el 50,3% son administradores. Los propietarios, gerentes y administradores representan el 88,8% de total de encuestados.

Tabla 30
Posición actual

Posición actual	Frecuencia	Porcentaje
Propietario	49	29,0
Gerente	16	9,5
Administrador	85	50,3
Jefe o Responsable de TI	4	2,4
Otro	15	8,9
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.4. Nivel de educación

De los encuestados, solo el 5,9% cuenta con grado de magíster; en cambio, la mayoría de los encuestados (59,2%) poseen grado de bachiller. Se encontró también que 15 encuestados (8,9%) indicaron en la opción 'Otro nivel' que cuentan con nivel técnico. El detalle se encuentra en la Tabla 31.

Tabla 31
Nivel de educación

Nivel de educación	Frecuencia	Porcentaje
Escuela primaria	2	1,2
Escuela secundaria	42	24,9
Técnico	15	8,9
Grado de bachiller	100	59,2
Grado de magíster	10	5,9
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.5. Edad

El rango de edad de la mayoría de los encuestados se encuentra entre los 21 y 40 años, lo que representa el 54,4%; seguido por un 40,2% con edades entre los 41 y 60 años (Tabla 32).

Tabla 32
Edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 20 años	2	1,2
21 – 40 años	92	54,4
41 – 60 años	68	40,2
61 – 80 años	7	4,1
Mayor de 80 años	0	0,0
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.6. Sexo

De la muestra de 169 encuestados, se encontró que el 68,0% es de sexo masculino y el 32,0% corresponde al sexo femenino (Tabla 33).

Tabla 33
Sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	54	32,0
Masculino	115	68,0
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.7. Cantidad de empleados

La mayoría de las empresas tienen de 5 a 49 empleados (52,7%), seguido por empresas de 1 a 4 empleados con un 45,0%. En consecuencia, el 97,7% de las empresas cuentan con menos de 50 empleados. El detalle se muestra en la Tabla 34.

Tabla 34
Cantidad de empleados (tamaño de la organización)

Edad	Frecuencia	Porcentaje
1 – 4 empleados	76	45,0
5 – 49 empleados	89	52,7
50 – 99 empleados	4	2,4
Más de 100 empleados	0	0,0
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.8. Ingresos anuales estimados

Se les pidió a los encuestados que estimaran sus ingresos anuales del año 2018. Los resultados mostrados en la Tabla 35 indican que la mayor parte de las PYME (46,7%) estima sus ingresos anuales por debajo de S/. 622 500,00. El 13% de las PYME estima sus ingresos anuales entre S/. 622 500,00 y S/. 7 055 000,00, el 1,2% estima sus ingresos entre S/. 7 055 000,00 y S/. 9 545 000,00, y el 0,6% indica una estimación de ingresos superior a S/. 9 545 000,00.

De un total de 169 encuestados, se encontró que el 27,2% no desea responder la pregunta, mientras que el 11,2% afirma no saber cuál es el ingreso

anual estimado de su empresa. Ambas situaciones representan el 38,4% del total de encuestados.

Tabla 35
Ingresos anuales estimados

Medida	Ingreso anual	Frecuencia	Porcentaje
Ingresos anuales 2018	Hasta S/. 622 500,00	79	46,7
	Mayor de S/. 622 500,00 y menor de S/. 7 055 000,00	22	13,0
	Mayor de S/. 7 055 000,00 y menor de S/. 9 545 000,00	2	1,2
	Mayor de S/. 9 545 000,00	1	0,6
Válidas	Subtotal	104	63,8
Perdidas	No sé	19	11,2
	No deseo responder	46	27,2
	Subtotal	65	38,4
	Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

2. Nivel de adopción de TI por parte de las PYME

Las TI se clasificaron en tres categorías: básicas, intermedias y avanzadas. Se utilizó el análisis descriptivo para determinar el nivel de adopción de TI en las tres categorías. A cada categoría se le asignó un valor: 1 para TI básicas, 2 para TI intermedias y 3 para TI avanzadas.

En la categoría de las TI básicas se incluyeron las siguientes tecnologías: acceso a Internet para búsqueda de información diversa, correo electrónico, teléfono móvil inteligente (smartphone), y PC o laptop equipada con hardware y software básicos. Los resultados detallados en la Tabla 36 muestran que la mayoría de las PYME hacen uso de TI básicas, tales como acceso a Internet

para búsqueda de información diversa (80,5%), correo electrónico (72,0%), teléfono móvil inteligente (96,4%) y PC o laptop equipada con hardware y software básicos (75,1%). Del mismo modo, se encontró que el 17,2% tiene intención de implementar acceso a Internet, el 22,0% tiene la intención de incorporar correo electrónico, el 2,4% tiene interés en implementar teléfonos móviles inteligentes en sus negocios, y el 19,5% busca implementar en algún momento PC o laptops con hardware y software básicos.

Tabla 36
TI básicas

#	Pregunta	Implementada	Con intención de implementar	Si intención de implementar	Total de respuestas	Media
1	Acceso a Internet para búsqueda de información diversa	80,5%	17,2%	2,4%	169	1,22
2	Correo electrónico	72,0%	22,0%	6,0%	168	1,34
3	Teléfono móvil inteligente (smartphone)	96,4%	2,4%	1,2%	169	1,05
4	PC o laptop equipada con hardware y software básicos	75,1%	19,5%	5,3%	169	1,30

Nota. Fuente: Elaboración propia

Las TI intermedias agruparon las siguientes tecnologías: sitio web básico (estático), pagos electrónicos (operaciones de banca por Internet), red de área local (LAN) o intranet, VoIP (llamadas por Internet) o videoconferencias, promoción de productos o servicios por redes sociales, terminal de pago (POS) para tarjetas de crédito/débito, y comercio electrónico (compra y venta de productos o servicios por Internet).

Tabla 37
TI intermedias

#	Pregunta	Implementada	Con intención de implementar	Si intención de implementar	Total de respuestas	Media
1	Sitio web básico (estático)	21,1%	45,8%	33,1%	166	2,12
2	Pagos electrónicos (operaciones de banca por Internet)	34,5%	35,7%	29,8%	168	1,95
3	Red de área local (LAN), intranet	20,8%	23,2%	56,0%	168	2,35
4	VoIP (llamadas por Internet) o videoconferencias (pe. Skype)	14,8%	25,4%	59,8%	169	2,45
5	Promoción de productos o servicios por redes sociales	39,1%	33,1%	27,8%	169	1,89
6	Terminal de pago (POS) para tarjetas de crédito/débito	36,1%	36,7%	27,2%	169	1,91
7	Comercio electrónico (compra y venta de productos o servicios por Internet)	14,9%	42,9%	42,3%	168	2,27

Nota. Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 37, existe un bajo nivel de uso de TI intermedias por parte de las PYME: sitio web básico (21,1%), pagos electrónicos (34,5%), red de área local o intranet (20,8%), VoIP o videoconferencias (14,8%), promoción de productos o servicios por redes sociales (39,1%), terminal de pago (POS) para tarjetas de crédito/débito (36,1%), y comercio electrónico (14,9%). Adicionalmente, junto con el bajo nivel de adopción de TI, se encontró que existe una falta de intención para incluir diferentes TI intermedias en las PYME: sitio web básico (33,1%), pagos electrónicos (29,8%), red de área local o intranet (56,0%), VoIP o videoconferencias (59,8%), promoción de productos o servicios

por redes sociales (27,8%), terminal de pago (POS) para tarjetas de crédito/débito (27,2%), y comercio electrónico (42,3%).

Las TI avanzadas incluyeron: software contable-tributario, software de ventas, software para soporte informático, software de personal, software de logística, software de finanzas, software de producción, ERP (software integrado de gestión), CRM (sistema para gestionar relaciones con los clientes), computación en la nube, y extranet.

Tabla 38
TI avanzadas

#	Pregunta	Implementada	Con intención de implementar	Si intención de implementar	Total de respuestas	Media
1	Software contable-tributario	23,1%	37,9%	39,1%	169	2,16
2	Software de ventas	34,9%	31,4%	33,7%	169	1,99
3	Software para soporte informático	5,4%	32,1%	62,5%	168	2,57
4	Software de personal	15,5%	29,8%	54,8%	168	2,39
5	Software de logística	21,3%	30,2%	48,5%	169	2,27
6	Software de finanzas	13,7%	37,5%	48,8%	168	2,35
7	Software de producción	3,6%	25,0%	71,4%	168	2,68
8	ERP (sistema integrado de gestión)	10,1%	35,7%	54,2%	168	2,44
9	CRM (sistema para gestionar relaciones con los clientes)	7,7%	38,1%	54,2%	168	2,46
10	Computación en la nube (Google apps, Office 365, Dropbox)	21,9%	23,1%	55,0%	169	2,33
11	Extranet	3,0%	24,1%	72,9%	166	2,70

Nota. Fuente: Elaboración propia

De manera similar a las TI intermedias, se encontró que existe un nivel bajo de adopción de TI avanzadas por parte de las PYME (Tabla 38): software contable-tributario (23,1%), software de ventas (34,9%), software para soporte informático (5,4%), software de personal (15,5%), software de logística (21,3%), software de finanzas (13,7%), software de producción (3,6%), ERP (10,1%), CRM (7,7%), computación en la nube (21,9%), y extranet (3,0%).

Con respecto a las TI básicas, se encontró que existen diferencias de su adopción entre las micros, pequeñas y medianas empresas. A partir de la muestra de 169 casos (a excepción del correo electrónico en donde se tomaron 168 casos), se encontró que la tasa de adopción de TI se incrementa a medida que se incrementa el rango empresarial (Tabla 39).

Tabla 39
TI básicas por rango empresarial

TI básica	Rango empresarial							
	Micro		Pequeña		Mediana		Total	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Acceso a Internet para búsqueda de información diversa	47	68,1%	73	86,9%	16	100,0%	136	80,5%
Correo electrónico	37	53,6%	69	83,1%	15	93,8%	121	72,0%
Teléfono móvil inteligente (smartphone)	64	92,8%	83	98,8%	16	100,0%	163	96,4%
PC o laptop equipada con hardware y software básicos	40	58,0%	73	86,9%	14	87,5%	127	75,1%

Nota. Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos resaltaron claramente que las PYME de la muestra implementaron TI básicas principalmente, seguidos por TI intermedias, y muy pocas PYME implementaron TI avanzadas.

3. Factores que influyen en la adopción de TI

3.1. Estadística descriptiva

Inicialmente se contabilizaron las TI implementadas por cada PYME de la muestra, y se definió la variable dependiente ADT. Esta variable se preparó bajo los siguientes supuestos (Findik y Tansel, 2015, pp. 13–14): (1) que cuanto más variedad haya en los tipos de TI utilizados en una empresa, más avanzado será el nivel de su adopción, (2) que las TI son complementarias, y que la presencia de dichas TI son deseables cuando están disponibles. En consecuencia, los valores de ADT se establecieron a partir de la cantidad de TI en uso, obtenidas de un simple recuento de los diferentes tipos de TI que se utilizan en cada empresa en el momento de la encuesta (Forth y Mason, 2004, p. 10). La variable ADT toma el valor de 1 si la empresa utiliza solo una TI; si la empresa utiliza dos TI, la variable toma el valor de 2, y así sucesivamente.

Se encontró que un 3,0% de las PYME no cuentan con TI, una cantidad máxima de TI en uso de 18, y una media de 6,64. En la Tabla 40 se detallan las frecuencias y porcentajes obtenidos para la variable adopción de TI (ADT).

Luego de realizar la codificación inversa y la reducción de ítems generada por el análisis factorial exploratorio, se calculó la media de los ítems correspondientes para cada obtener las escalas aditivas de las variables independientes VNR, CPT, CPJ, AAD, INI, PRC y APG. Esto excluyó a la variable TMO debido a que estuvo conformada por un solo ítem. Para los casos de la muestra con datos faltantes, la media de la escala se calculó utilizando solo aquellos ítems con datos válidos. En la Tabla 41 se muestran los estadísticos descriptivos para las variables independientes.

Tabla 40
Cantidad de TI en uso por parte de las PYME

ADT ^a	Frecuencia	Porcentaje
0	5	3,0
1	17	10,1
2	9	5,3
3	8	4,7
4	22	13,0
5	13	7,7
6	18	10,7
7	18	10,7
8	15	8,9
9	5	3,0
10	10	5,9
11	4	2,4
12	3	1,8
13	5	3,0
14	4	2,4
15	5	3,0
16	2	1,2
17	5	3,0
18	1	0,6
Total	169	100,0

Nota. Fuente: Elaboración propia

^a Representa la cantidad de TI en uso por parte de las PYME

Tabla 41
Estadísticos descriptivos de las variables independientes

Variable independiente	Cantidad de ítems	Media	Desviación estándar
VNR	4	4,1006	0,6820
CPT	4	3,5799	0,8593
CPJ	2	2,3550	1,0443
TMO	1	1,5740	0,5419
AAD	3	3,8343	0,7699
INI	3	4,1499	0,7876
PRC	2	4,0769	0,7618
APG	2	2,4941	0,9306

Nota. Fuente: Elaboración propia

3.2. Análisis de regresión múltiple

El análisis de regresión múltiple, también conocido como ecuación de regresión o modelo de regresión, es el más conocido entre las técnicas estadísticas multivariantes y se puede utilizar para examinar la relación entre una variable dependiente única y un conjunto de variables independientes (Hair et al., 2014, pp. 157–158).

Si bien la correlación de Pearson es útil para determinar la relación entre las variables, no proporciona los medios para estudiar los esfuerzos combinados en la variable dependiente de las variables independientes y su importancia relativa (Garg y Choeu, 2015, p. 11; Looi, 2005, p. 71). Para ello, se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple con ocho variables independientes (VNR, CPT, CPJ, TMO, AAD, INI, PRC y APG) y una variable dependiente (ADT).

Los resultados del análisis de regresión múltiple se muestran en la Tabla 42. El coeficiente de correlación múltiple (R), utilizando todos los predictores simultáneamente fue de 0,653. El coeficiente de determinación (R cuadrado), que representa la proporción de la varianza total en la adopción de TI explicada por el modelo de regresión, fue de 0,426; lo cual indica que el 42,6% de la varianza total es explicada por la ecuación. El valor de R cuadrado ajustado fue de 0,397 y se utiliza para incorporar el efecto de incluir variables independientes adicionales en el modelo de regresión múltiple.

Tabla 42
Resumen del modelo de regresión

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,653 ^a	0,426	0,397	3,388

Nota. Fuente: Elaboración propia.

^a Predictores: (Constante), Apoyo del gobierno, Intensidad de la información, Tamaño de la organización, Complejidad, Ventaja relativa, Apoyo de la alta dirección, Presión competitiva, Compatibilidad

El valor del estadístico F de 14,842 y el valor de p de 0,000 (Tabla 43) indican que la ecuación de regresión es significativa estadísticamente en explicar la adopción de TI; por lo cual, el modelo de regresión muestra un buen ajuste y se puede afirmar que una o más variables independientes son predictores significativos de la adopción de TI.

El análisis de regresión múltiple permitió investigar más a fondo qué factores predecían mejor la adopción de TI en términos de importancia. El coeficiente estandarizado Beta (β) se utilizó para comparar la importancia

relativa de cada variable independiente directamente en relación con la variable dependiente (Garg y Choeu, 2015, p. 13; Looi, 2005, p. 72). El valor β más alto entre las ocho variables fue obtenida por VNR con 0,343, lo cual indica que es la variable más importante en la adopción de TI por parte de las PYME. El resto de variables por orden de importancia fueron: TMO (0,219), CPT (0,181), PRC (-0,168), INI (0,122), APG (0,119), CPJ (-0,094), y AAD (0,006).

Tabla 43
ANOVA

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1362,703	8	170,338	14,842	0,000 ^a
Residuo	1836,279	160	11,477		
Total	3198,982	168			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Variable dependiente: Nivel de adopción de TI

^a Predictores: (Constante), Apoyo del gobierno, Intensidad de la información, Tamaño de la organización, Complejidad, Ventaja relativa, Apoyo de la alta dirección, Presión competitiva, Compatibilidad

Los resultados obtenidos, detallados en la Tabla 44, muestran la existencia de una relación positiva y significativa entre VNR y ADT ($\beta = 0,343$, $p < 0,001$). Con respecto a TMO ($\beta = 0,219$, $p < 0,001$) se encontró que también tiene una influencia positiva y significativa y, en el caso de PRC ($\beta = -0,168$, $p < 0,05$), se encontró una influencia negativa y significativa con respecto a ADT. Con respecto a las variables CPT, CPJ, AAD, INI, PRC y APG, se encontró que no contribuyen significativamente en los resultados modelados, ya que obtuvieron valores de p mayores que 0,05.

Tabla 44
Estadísticas de regresión

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad		
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF	
1	(Constante)	-7,917	2,850					
	VNR	2,196	0,612	0,343	3,586	0,000	0,392	2,553
	CPT	0,921	0,495	0,181	1,860	0,065	0,377	2,653
	CPJ	-0,393	0,341	-0,094	-1,153	0,251	0,539	1,857
	TMO	1,765	0,502	0,219	3,515	0,001	0,923	1,083
	AAD	0,033	0,531	0,006	0,061	0,951	0,409	2,443
	INI	0,676	0,448	0,122	1,508	0,133	0,548	1,824
	PRC	-0,963	0,447	-0,168	-2,155	0,033	0,589	1,698
	APG	0,560	0,305	0,119	1,837	0,068	0,848	1,179

Nota. Fuente: Elaboración propia.
Variable dependiente: Adopción de TI.

Un problema clave en el análisis de regresión es la correlación entre las variables independientes. El primer examen realizado fue la identificación de colinealidad, a través de la matriz de correlación para variables independientes (Tabla 45). La presencia de correlaciones altas (generalmente, 0,90 o superior) es una primera indicación de colinealidad sustancial (Hair et al., 2014, p. 196). Se observó que el valor de correlación más alto fue de 0,682 (positivo); así pues, no se identificaron correlaciones altas entre las variables independientes.

El segundo examen fue analizar la multicolinealidad, que consiste en medir el efecto combinado de dos o más variables independientes; vale decir, el grado en que cada variable independiente se explica por el conjunto de otras variables independientes (Hair et al., 2014, pp. 196–197). Para ello, se utilizaron las medidas de tolerancia y factor de inflación de varianza (VIF).

Tabla 45
Matriz de correlación para variables independientes

	VNR	CPT	CPJ	TMO	AAD	INI	PRC	APG
VNR	1	0,573**	-0,466**	0,125	0,654**	0,635**	0,585**	0,162*
CPT	0,573**	1	-0,643**	0,163*	0,682**	0,451**	0,384**	0,347**
CPJ	-0,466**	-0,643**	1	-0,178*	-0,503**	-0,367**	-0,425**	-0,296**
TMO	0,125	0,163*	-0,178*	1	0,015	0,085	0,101	0,172*
AAD	0,654**	0,682**	-0,503**	0,015	1	0,516**	0,453**	0,192*
INI	0,635**	0,451**	-0,367**	0,085	0,516**	1	0,520**	0,149
PRC	0,585**	0,384**	-0,425**	0,101	0,453**	0,520**	1	0,187*
APG	0,162*	0,347**	-0,296**	0,172*	0,192*	0,149	0,187*	1

Nota. Fuente: Elaboración propia.

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

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

Según Hair et al. (2014, p. 157), la tolerancia es una medida de colinealidad y multicolinealidad de uso común y, a medida que su valor disminuye, la variable se predice con mayor frecuencia por las otras variables independientes. Asimismo, los autores manifiestan que el factor de inflación de varianza (VIF) es un indicador del efecto que las otras variables independientes tienen sobre el error estándar de un coeficiente de regresión y que, valores grandes de VIF, indican un alto grado de colinealidad o multicolinealidad entre las variables independientes.

Un umbral de corte común es un valor de tolerancia de 0,10 y un valor VIF de 10 (Hair et al., 2014, p. 200). El resultado indica que las variables independientes se encuentran dentro de los límites aceptables de tolerancia (entre 0,377 y 0,923) y de VIF (entre 1,083 y 2,653), ya que no se encontraron valores de tolerancia menores que 0,10 ni valores VIF mayores que 10 (Tabla

44). En consecuencia, ninguno de los valores obtenidos mostró niveles de multicolinealidad que distorsionaran seriamente el modelo de regresión.

En la Tabla 46 se muestra la importancia relativa de las variables independientes del modelo de regresión. Cabe resaltar que los coeficientes beta deben usarse solamente como una guía de la importancia relativa de las variables independientes incluidas en la ecuación y solo para aquellas variables con una multicolinealidad mínima (Hair et al., 2014, p. 196).

Tabla 46
Importancia relativa de las variables independientes

Variable independiente	Beta estandarizado (β)	Valor de p	Importancia relativa
VNR	0,343	0,000	1.º
CPT	0,181	0,065	3.º
CPJ	-0,094	0,251	7.º
TMO	0,219	0,001	2.º
AAD	0,006	0,951	8.º
INI	0,122	0,133	5.º
PRC	-0,168	0,033	4.º
APG	0,119	0,068	6.º

Nota. Fuente: Elaboración propia.

4. Contrastación de hipótesis

4.1. Prueba de la hipótesis H1

Para la hipótesis específica H1, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H1₀: La mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú, no tiene un nivel de adopción de TI básica.
- H1_a: La mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú, tiene un nivel de adopción de TI básica.

Según los resultados obtenidos (Tabla 36, Tabla 37 y Tabla 38), con respecto a los niveles de adopción de TI básicas, intermedias y avanzadas; se encontró evidencia estadística, para rechazar H1₀. En consecuencia, la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú tiene un nivel de adopción de TI básica.

4.2. Prueba de la hipótesis H2

Para la hipótesis específica H2, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H2₀: La ventaja relativa no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H2_a: La ventaja relativa influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = 0,343$, $p < 0,001$. Por lo tanto, existe evidencia estadística para rechazar H2₀; es decir, la ventaja relativa influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.3. Prueba de la hipótesis H3

Para la hipótesis específica H3, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H3₀: La compatibilidad no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H3_a: La compatibilidad influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = 0,181$, $p = 0,065$ ($>0,05$). Por lo tanto, existe evidencia estadística para aceptar H3₀; es decir, la compatibilidad no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.4. Prueba de la hipótesis H4

Para la hipótesis específica H4, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H4₀: La complejidad no influye de manera negativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H4_a: La complejidad influye de manera negativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = -0,094$, $p = 0,251$ ($>0,05$). Por lo tanto, existe evidencia estadística para aceptar H_{40} ; es decir, la complejidad no influye de manera negativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.5. Prueba de la hipótesis H5

Para la hipótesis específica H5, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H_{50} : El tamaño de la organización no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H_{5a} : El tamaño de la organización influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = 0,219$, $p < 0,001$. Por lo tanto, existe evidencia estadística para rechazar H_{50} ; es decir, el tamaño de la organización influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.6. Prueba de la hipótesis H6

Para la hipótesis específica H6, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H6₀: El apoyo de la alta dirección no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H6_a: El apoyo de la alta dirección influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = 0,006$, $p = 0,951$ ($>0,05$). Por lo tanto, existe evidencia estadística para aceptar H6₀; es decir, el apoyo de la alta dirección no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.7. Prueba de la hipótesis H7

Para la hipótesis específica H7, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H7₀: La intensidad de la información no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

- H7a: La intensidad de la información influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = 0,122$, $p = 0,133$ ($>0,05$). Por lo tanto, existe evidencia estadística para aceptar H7₀; es decir, la intensidad de la información no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.8. Prueba de la hipótesis H8

Para la hipótesis específica H8, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H8₀: La presión competitiva no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H8_a: La presión competitiva influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = -0,168$, $p = 0,033$ ($<0,05$). Si bien la prueba es significativa, el valor negativo de β implicaría asumir una relación negativa entre las variables PRC y ADT; lo cual genera un resultado inconsistente, ya que se esperaba obtener una relación positiva. Por lo tanto, existe evidencia estadística para aceptar H8₀; es decir, la presión competitiva no

influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.9. Prueba de la hipótesis H9

Para la hipótesis específica H9, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H9₀: El apoyo del gobierno no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.
- H9_a: El apoyo del gobierno influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple (Tabla 44) y se obtuvieron los valores de $\beta = 0,119$, $p = 0,068$ ($>0,05$). Por lo tanto, existe evidencia estadística para aceptar H9₀; es decir, el apoyo del gobierno no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

4.10. Prueba de la hipótesis H10

Para la hipótesis específica H10, se plantearon las siguientes hipótesis nula y alternativa:

- H10₀: Los factores tecnológicos no tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno que influyen en la

adopción de TI por parte las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

- H10a: Los factores tecnológicos tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple considerando solamente las variables que intervienen significativamente en la adopción de TI (Tabla 46). Se observó que la ventaja relativa, correspondiente a los factores tecnológicos, es la variable más importante en términos relativos por encima del tamaño de la organización (factor organizacional). y de la presión competitiva (factor del entorno). Por lo tanto, existe evidencia estadística para rechazar H10₀; es decir, los factores tecnológicos tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.

5. Modelo de investigación revisado

Como resultado, se revisó el modelo de investigación para reflejar los hallazgos (Figura 3). El modelo explica el 42,6% de la varianza (Tabla 42) y es consistente con la estructura de TOE y DOI. Esto justifica la importancia estadística del modelo.

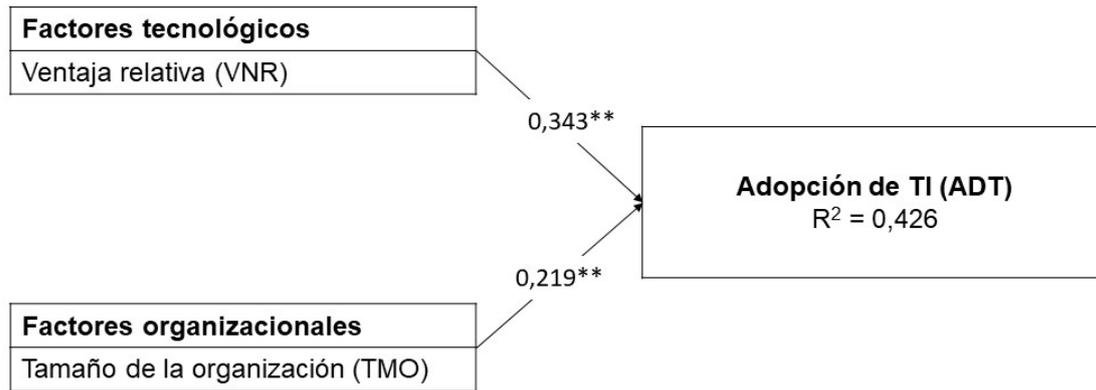


Figura 3. Modelo teórico revisado. Elaboración propia.
R² es el coeficiente de determinación del modelo de regresión lineal múltiple.
Los coeficientes causales son coeficientes beta significativos en: * $p <= 0,001$

6. Análisis de dimensiones de las variables significativas

6.1. Ventaja relativa

Para la variable VNR, se consideraron inicialmente siete ítems en el cuestionario, los cuales se redujeron a cuatro ítems para garantizar la validez del constructo y para obtener la confiabilidad adecuada (Capítulo 5). Mediante las tablas de frecuencia de cada ítem (VNR1, VNR2, VNR5 y VNR6) se observó que los valores porcentuales más altos se encontraban en las opciones ‘De acuerdo’ y ‘Totalmente de acuerdo’ de la escala de Likert (Tabla 47, Tabla 48, Tabla 49 y Tabla 50). Asimismo, los valores de la media los ítems VNR1, VNR2, VNR5 y VNR6 se encontraban entre 4 y 5 y, según la escala de Likert utilizada, corresponden a ‘De acuerdo’ y ‘Totalmente de acuerdo’, respectivamente (Tabla 51). Cabe mencionar que el valor de la media de la variable VNR fue de 4,10 (Tabla 41).

Esta situación indica que, en promedio, las PYME consideran que las TI ofrecen beneficios en cuanto a la rentabilidad, y al ahorro de tiempo y esfuerzo.

Tabla 47
Tabla de frecuencia del ítem VNR1

El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	1	0,6	0,6	0,6
	En desacuerdo	1	0,6	0,6	1,2
	Neutral	28	16,6	16,7	17,9
	De acuerdo	78	46,2	46,4	64,3
	Totalmente de acuerdo	60	35,5	35,7	100,0
	Total	168	99,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,6		
Total		169	100,0		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48
Tabla de frecuencia del ítem VNR2

El uso de TI reduce los costos operacionales					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	1	0,6	0,6	0,6
	En desacuerdo	6	3,6	3,6	4,2
	Neutral	35	20,7	21,0	25,1
	De acuerdo	72	42,6	43,1	68,3
	Totalmente de acuerdo	53	31,4	31,7	100,0
	Total	167	98,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,2		
Total		169	100,0		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49
Tabla de frecuencia del ítem VNR5

El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	5	3,0	3,0	3,0
	Neutral	25	14,8	14,9	17,9
	De acuerdo	85	50,3	50,6	68,5
	Totalmente de acuerdo	53	31,4	31,5	100,0
	Total	168	99,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,6		
Total		169	100,0		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50
Tabla de frecuencia del ítem VNR6

El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	4	2,4	2,4	2,4
	Neutral	28	16,6	16,6	18,9
	De acuerdo	81	47,9	47,9	66,9
	Totalmente de acuerdo	56	33,1	33,1	100,0
	Total	169	100,0	100,0	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51
Valor de la media de los ítems de la variable VNR

Dimensión	Código	Ítem	Media
Rentabilidad	VNR1	El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	4,16
	VNR2	La adopción de TI reduce los costos operacionales.	4,02
Ahorro de tiempo y esfuerzo	VNR5	El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.	4,11
	VNR6	El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.	4,12

Nota. Fuente: Elaboración propia.

6.2. Tamaño de la organización

La variable TMO representa la cantidad total de empleados de la empresa. Para esta variable se utilizó una única dimensión y un solo ítem (TMO1), así como un rango de cuatro valores: (1) 1 – 4 empleados, (2) 5 – 49 empleados, (3) 50 – 99 empleados, y (4) Más de 100 empleados. El 97,6% de las PYME tienen entre 1 y 49 empleados (Tabla 52). Asimismo, como se muestra en la Tabla 41, la variable TMO obtuvo una media de 1,57; lo cual indica que, en promedio, la cantidad de empleados de las PYME se encuentra entre 1 y 49 empleados.

Tabla 52
Tabla de frecuencia del ítem TMO1

		Tamaño de la organización			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 - 4 empleados	76	45,0	45,0	45,0
	5 - 49 empleados	89	52,7	52,7	97,6
	50 - 99 empleados	4	2,4	2,4	100,0
Total		169	100,0	100,0	

VII. DISCUSIÓN

1. Introducción

El propósito de este capítulo es discutir e interpretar los resultados de la investigación que fueron tratados en el capítulo VI, permitiendo obtener una visión subjetiva y razonada de dichos resultados. La discusión busca comparar los hallazgos de este estudio con los fundamentos teóricos revisados en el capítulo III. Para cumplir con el propósito indicado, el capítulo empieza con una discusión del perfil demográfico de la muestra. Luego, se discuten los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos específicos detallados en el capítulo IV.

El capítulo está dividido en tres secciones que abordan los diez objetivos específicos de este estudio:

- Identificar el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 2).
- Describir de qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Describir de qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Describir de qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).

- Describir de qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Describir de qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Describir de qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Describir de qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Describir de qué manera influye el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 3).
- Identificar el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú (sección 4).

2. Nivel de adopción de TI por parte de las PYME

Los hallazgos mostraron que la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque cuentan con acceso a Internet para búsqueda de información diversa (80,5%), correo electrónico (72,0%), teléfono móvil inteligente (96,4%), y PC o laptop equipada con hardware y software básicos (75,1%). Esta situación

fue muy similar a los resultados obtenidos por Pillay (2016), quien encontró que la mayoría de las PYME de Sudáfrica utilizaban predominantemente TI básicas, y que preferían adoptar una infraestructura simple de TI, tales como acceso a Internet y correo electrónico (90%). De igual modo, Alshamaileh (2013, pp. 140–141) encontró que el 83,2% de las PYME del noreste de Inglaterra adoptaron una infraestructura de TI simple, como los servicios básicos de Internet (correo electrónico y web).

A nivel del Perú, se encontró que los porcentajes de empresas con acceso a Internet fueron los siguientes (Ministerio de la Producción, 2017, p. 62): micros (90,1%), pequeñas (98,4%) y medianas empresas (99,8%). Esta información, a excepción de las microempresas, es similar a lo encontrado en el presente estudio con respecto a las PYME del departamento de Lambayeque: micros (68,1%), pequeñas (86,9%) y medianas empresas (100,0%).

El porcentaje de adopción de correo electrónico de 72,0%, obtenido de una muestra de 168 casos, es muy similar al 74,89% obtenido en una investigación realizada en PYME de Irán (Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011, p. 1250).

Los encuestados indicaron que las PC o laptops fueron adoptadas por las PYME de la siguiente manera: micros (58,0%), pequeñas (86,9%) y medianas empresas (87,5%). A nivel del Perú, se encontró que la disposición de PC fue como sigue (Ministerio de la Producción, 2017, p. 57): micros (69,6%), pequeñas

(92,8%) y medianas empresas (94,4%). Si bien hubo diferencias en los porcentajes, la tendencia por rango empresarial fue similar.

En la adopción de TI básicas, las diferencias y tendencias porcentuales encontradas por rango empresarial se indicó que las microempresas cuentan con una tasa de adopción menor que las pequeñas empresas, y estas últimas poseen una tasa menor con respecto a las medianas empresas. Esta situación estaría asociada a la diferencia en el nivel de ingresos por rango empresarial. No obstante, Lucchetti y Sterlacchini (2004, p. 3) encontraron una situación diferente y afirmaron que la tasa alta de adopción de TI básicas no depende del tamaño de la organización ni de la industria.

Existe la connotación general de que la mayoría de las PYME no adoptan niveles más altos o avanzados de TI (Kilangi, 2012, p. 123). Las PYME, a diferencia de las grandes empresas, cuentan con recursos limitados para la implementación de TI (Hanclova et al., 2015, p. 427), principalmente recursos financieros y humanos (Ashrafi y Murtaza, 2008, p. 126). Esta situación ocasiona que las PYME opten por TI básicas en vez de TI intermedias o avanzadas.

3. Factores tecnológicos, organizacionales y del entorno

A través del análisis de regresión múltiple se determinó que las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno explican el 42,6% de la variación en la adopción de TI, y que el modelo es significativo estadísticamente para explicar la adopción de TI. En comparación con investigaciones anteriores desarrolladas

en otros ámbitos y que utilizaron factores diferentes, se encontraron resultados similares sobre el poder explicativo del modelo de regresión para predecir la adopción de TI. En el estudio realizado por Looi (2005), su modelo de regresión explicó el 47,7% de la variación de adopción; en el cual se utilizaron cinco variables, todas ellas importantes para la adopción de TI. En otro estudio (Garg y Choeu, 2015), el modelo de regresión explicó el 41,5% de la variación total; en donde se utilizaron también cinco variables, de las cuales tres fueron consideradas estadísticamente significativas. Azam y Quaddus (2009, p. 441) utilizó seis variables de las cuales cinco se consideraron significativas y obtuvo el 34,3% de la variación.

A continuación, se detalla la interpretación de los resultados obtenidos para cada una de las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno.

3.1. Contexto tecnológico

a. Ventaja relativa

Como se muestra en la Tabla 4, varios estudios previos encontraron que la ventaja relativa es una variable importante que interviene en la adopción de TI (Al-Qirim, 2007; Alshamaileh, 2013; Garg y Choeu, 2015; Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011; Looi, 2005; Oliveira et al., 2014; Pathan et al., 2017; Peltier et al., 2012; Ramdani et al., 2009; Tan et al., 2009; Teo et al., 1998; Thong, 1999). Los hallazgos obtenidos en el presente estudio confirmaron que la ventaja

relativa tiene una influencia positiva y significativa ($\beta = 0,343$, $p < 0,001$) sobre la adopción de TI.

Los resultados de esta investigación difieren de otros como en el caso de Kilangi (2012), quien no encontró una relación significativa entre la ventaja relativa y la adopción de TI. Kilangi atribuyó este resultado, entre otras cosas, a los bajos niveles de educación de los encuestados (37% de ellos tenía grado de bachiller o superior). Esta situación es distinta a lo encontrado en el presente estudio, en donde el 65,1% de los encuestados cuenta con niveles de educación de bachiller o superior (Tabla 31); debido a lo cual, se puede asumir que el nivel educativo estaría positivamente relacionado con la adopción de TI.

La media de la variable VNR fue de 4,10 (Tabla 41), entre 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo), según la escala de Likert utilizada. Esto indica que la ventaja relativa percibida por las PYME es una razón de adopción de TI. El resultado obtenido es similar a los hallazgos de Garg y Choeu (2015).

b. Compatibilidad

Se encontró que la compatibilidad no es significativa con respecto a la adopción de TI ($p > 0,05$), coincidiendo con algunas investigaciones previas (Al-Qirim, 2007; Al-Somali, 2011; Alshamaileh, 2013; Oliveira et al., 2014; Ramdani et al., 2009); pese a que, otras investigaciones consideran la compatibilidad como un factor significativo que influye en la adopción de TI (Akbari y Pijani, 2013; Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011; Grandon y Pearson, 2004; Kilangi,

2012; Pathan et al., 2017; Tan et al., 2009; Teo et al., 1998; Thong, 1999; Walker et al., 2016).

Los resultados obtenidos en este estudio señalan que las PYME no estarían preocupadas en que las TI sean compatibles con las necesidades de la organización (estrategias, manera en que la empresa hace negocios, creencias y valores existentes) o tecnológicas (infraestructura de TI existente). La poca importancia de la compatibilidad puede deberse a que las PYME no se preocupan por la integración de nuevas TI con las ya existentes, debido a que dichas TI son principalmente básicas (o de uso general) y, por lo tanto, fáciles de integrar o de reemplazar.

c. Complejidad

Se encontró que la complejidad no es un determinante significativo para la adopción de TI ($p > 0,05$), coincidiendo con algunos estudios previos (Alshamaileh, 2013; Kilangi, 2012; Ramdani et al., 2009). De igual modo, se encontró que la mayoría de las PYME han adoptado TI básicas. Se puede afirmar entonces, que las PYME no estarían conscientes de las complejidades asociadas con la adopción de TI avanzadas, debido a que no han estado expuestas a tales tecnologías (Kilangi, 2012, p. 126). En otras palabras, las PYME no se preocupan de la adopción de TI básicas debido a la facilidad de adopción, implementación y uso de este tipo de TI.

Por otro lado, algunos estudios encontraron una relación negativa y significativa entre la complejidad y la adopción de TI (Oliveira et al., 2014; Pathan et al., 2017; Tan et al., 2009; Thong, 1999).

3.2. Contexto organizacional

a. Tamaño de la organización

El presente estudio encontró que el tamaño de la organización es un predictor significativo de la adopción de TI ($\beta = 0,219$, $p \leq 0,001$), lo cual coincide con estudios previos (Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011; Oliveira et al., 2014; Pathan et al., 2017; Rahab y Hartono, 2012; Ramdani et al., 2009; Thong, 1999; Thong y Yap, 1995). Además, según Findik y Tansel (2015, p. 7), existe una considerable cantidad de literatura que ha encontrado empíricamente una relación positiva entre el tamaño de la organización y la adopción de TI. Esta situación sugiere que las PYME cuentan con requisitos de TI diferentes dependiendo del tamaño de la organización.

Por otra parte, Alshamaileh (2013, p. 153) no encontró una relación significativa entre el tamaño de la organización y la adopción de TI, debido a la homogeneidad de la muestra y a los tipos de TI adoptados; vale decir, que las PYME relativamente contaban con requerimientos de TI similares y consecuentemente, no era una cuestión de tamaño como tal.

b. Apoyo de la alta dirección

En la literatura se encontró que el apoyo de la alta dirección es un factor significativo que contribuye a la adopción de TI (Akbari y Pijani, 2013; Hoque et al., 2016; Oliveira et al., 2014; Pathan et al., 2017; Ramdani et al., 2009; Teo et al., 1998). Por lo general, el apoyo del gerente o propietario de las PYME es esencial para asignar los recursos necesarios para la adopción de TI (Kilangi, 2012, p. 153).

En el presente estudio no se encontró una relación significativa entre el apoyo de la alta dirección y la adopción de TI ($p > 0,05$), obteniendo resultados similares a otros estudios (Alshamaileh, 2013; Kilangi, 2012). La explicación principal acerca de esta situación es que la mayoría de las PYME han implementado TI básicas y, por esta razón, se considera que la participación de los propietarios o gerentes es indistinta del nivel de adopción de las PYME.

c. Intensidad de la información

Los resultados mostraron que la intensidad de la información no es un factor significativo para la adopción de TI. Dichos resultados coinciden con estudios previos (Teo et al., 1998; Thong, 1999; Thong y Yap, 1995). Se espera que las organizaciones con necesidades complejas de procesamiento de información adopten TI más que aquellos que se ocupan de tareas simples (Hameed, 2012, p. 178). Por consiguiente, se puede afirmar que la complejidad de procesamiento de la información en las PYME de la muestra fue relativamente

homogénea. A pesar de ello, algunos estudios encontraron una relación significativa entre la intensidad de la información y la adopción de TI (Al-Qirim, 2007; Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011; Rahab y Hartono, 2012).

3.3. Contexto del entorno

a. Presión competitiva

Los hallazgos del estudio indicaron que si bien existe una relación significativa entre la presión competitiva y la adopción de TI ($\beta = -0,168, p < 0,05$), dicha relación fue negativa y, en consecuencia, se aceptó la hipótesis H8₀. Un resultado similar fue obtenido por Chang (2006, citado por Sin et al., 2016, p. 437).

En la literatura se encontraron resultados que confirman una relación positiva y significativa entre la presión competitiva y la adopción de TI (Akbari y Pijani, 2013; Al-Qirim, 2007; Garg y Choeu, 2015; Ghobakhloo, Arias-Aranda, et al., 2011; Kilangi, 2012; Looi, 2005; Pathan et al., 2017; Wiradinata, 2018). Sin embargo, existen investigaciones cuyos resultados obtenidos son similares al presente estudio, en las cuales no se encontró una relación significativa entre la presión competitiva y la adopción de TI (Oliveira et al., 2014; Ramdani et al., 2009; Teo et al., 1998; Thong, 1999; Thong y Yap, 1995).

b. Apoyo del gobierno

Los resultados obtenidos en el presente estudio señalan que el apoyo del gobierno no se encuentra relacionado significativamente con la adopción de TI. Estos resultados coinciden con estudios previos (Garg y Choeu, 2015; Kilangi, 2012; Oliveira et al., 2014; Teo et al., 1998). La insignificancia del apoyo del gobierno se puede atribuir al hecho de que la adopción de TI en el Perú se encuentra todavía en sus niveles elementales, y que las PYME no tienen conocimiento de algunas iniciativas que el gobierno pudiera haber ejecutado. Asimismo, los cambios en el nivel de apoyo del gobierno no llevan necesariamente a cambios en el nivel de adopción de TI.

Otros estudios afirman que sí existe una relación significativa entre el apoyo del gobierno y la adopción de TI (Akbari y Pijani, 2013; Gono et al., 2016; Hoque et al., 2016; Looi, 2005; Pathan et al., 2017).

4. Nivel de relevancia de los factores que influyen en la adopción de TI

4.1. Correlaciones entre variables independientes

A través de la matriz de correlación de Pearson para variables independientes (Tabla 45), se encontró que la correlación más alta fue de 0,682; entre las variables apoyo de la alta dirección (AAD) y compatibilidad (CPT). El valor obtenido fue menor de 0,90; por lo cual, no se consideró de nivel alto y no

representó una colinealidad sustancial. Sin embargo, Teo et al. (1998, pp. 107–108) obtuvieron un valor similar (0,734) en la correlación de las mismas variables y lo consideraron como relativamente alto. Los autores sustentaron esta situación indicando que era poco probable que la alta dirección apoye la adopción de TI si su uso es incompatible con los valores, creencias, procesos de negocio e infraestructura de TI de la organización.

4.2. Importancia relativa de las variables independientes

En términos de importancia relativa, la ventaja relativa surgió como el factor más importante que influye en la adopción de TI ($\beta = 0,343$, $p < 0,001$) por parte de las PYME del departamento de Lambayeque; en otras palabras, la ventaja relativa influye en gran medida en la decisión de adoptar TI. Este resultado es similar a lo obtenido en investigaciones anteriores acerca de la adopción de TI (Garg y Choeu, 2015). Sin embargo, otros estudios identificaron diferentes variables como las más importantes o significativas. Por ejemplo, Looi (2005) encontró a la presión competitiva como la variable más importante; mientras que Ramdani et al. (2009) encontraron al apoyo de la alta dirección como la más importante. Asimismo, el tamaño de la organización se consideró como el segundo factor más importante que influye en la adopción de TI ($\beta = 0,219$, $p < 0,001$).

VIII. CONCLUSIONES

Este capítulo se orienta hacia la revisión del cumplimiento de los objetivos establecidos en el capítulo IV del presente estudio, tomando en cuenta los problemas de investigación identificados en el capítulo II.

1. Objetivo y problema general de investigación

El objetivo general de la presente investigación fue determinar de qué manera los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Se alcanzó el objetivo general de la investigación logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se desarrolló un modelo conceptual, basado en el marco de trabajo de TOE y en la teoría de DOI, para examinar la influencia de ocho factores en la adopción de TI por parte de las PYME de Lambayeque, Perú. Al utilizar el marco de TOE, los resultados de la investigación respaldaron la idea de que más de un contexto (tecnológico, organizacional y del entorno) puede ser responsable de la adopción de TI por parte de las PYME; o sea, la adopción de TI no es exclusiva de un solo contexto, sino que puede estar influenciada por diferentes factores.

Para las pruebas o contrastación de hipótesis se utilizaron la estadística descriptiva y la estadística multivariante. Se estimó un modelo de regresión lineal múltiple para examinar la adopción de TI, que incluyó tres factores tecnológicos (ventaja relativa, compatibilidad y complejidad), tres factores organizacionales (tamaño de la organización, apoyo de la alta dirección e intensidad de la información) y dos factores del entorno (presión competitiva y apoyo del gobierno).

En base a los resultados de la hipótesis general se determinó que existen factores tecnológicos (ventaja relativa) y organizacionales (tamaño de la organización) que influyen de manera significativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Asimismo, se determinó que no existen factores del entorno que influyen de manera significativa en la adopción de TI.

2. Objetivos y problemas específicos

2.1. Objetivo específico 1

Se alcanzó el objetivo específico de identificar el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se utilizó la estadística descriptiva para la obtención de los resultados, los cuales indicaron que la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque han adoptado TI básicas, en vez de TI más avanzadas o novedosas, tales como acceso a Internet para búsqueda de información diversa (80,5%), correo electrónico (72,0%), teléfono móvil inteligente (96,4%) y PC o laptop equipada con hardware y software básicos (75,1%). Por consiguiente, se rechazó la hipótesis H_{10} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 1.

2.2. Objetivo específico 2

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = 0,343$, $p < 0,001$), los cuales indicaron que la ventaja relativa influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se rechazó la hipótesis H_{20} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 2.

2.3. Objetivo específico 3

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = 0,181$, $p = 0,065$), los cuales indicaron que la compatibilidad no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis H_{30} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 3.

2.4. Objetivo específico 4

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = -0,094$, $p = 0,251$), los cuales indicaron que la complejidad no influye de manera negativa en la adopción de TI por parte

de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis H_{40} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 4.

2.5. Objetivo específico 5

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = 0,219$, $p < 0,001$), los cuales indicaron que el tamaño de la organización influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se rechazó la hipótesis H_{50} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 5.

2.6. Objetivo específico 6

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = 0,006$, $p = 0,951$), los cuales indicaron que el apoyo de la alta dirección no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis H_{60} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 6.

2.7. Objetivo específico 7

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = 0,122$, $p = 0,133$), los cuales indicaron que la intensidad de la información no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis H_{70} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 7.

2.8. Objetivo específico 8

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = -0,168$, $p = 0,033$), los cuales indicaron que la presión competitiva no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Cabe resaltar que, si bien la prueba es significativa, el valor negativo de β implicaría asumir una relación negativa entre las variables PRC y ADT; lo cual genera un resultado inconsistente, ya que se esperaba obtener una relación positiva. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis H_{80} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 8.

2.9. Objetivo específico 9

Se alcanzó el objetivo específico de describir de qué manera el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera influye el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple para la obtención de los resultados ($\beta = 0,119$, $p = 0,068$), los cuales indicaron que el apoyo del gobierno no influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis H_{90} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico 9.

2.10. Objetivo específico 10

Se alcanzó el objetivo específico de identificar el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque; logrando dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?

Se realizó la prueba de hipótesis mediante el análisis de regresión múltiple, en el cual se investigó más a fondo qué factores predicen mejor la adopción de TI en términos de importancia relativa. Los resultados señalaron que la ventaja relativa, correspondiente a los factores tecnológicos, fue la variable más importante para explicar la adopción de TI. Se puede afirmar entonces que, los factores tecnológicos tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno, que influyen en la adopción de TI por parte las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Por lo tanto, se

rechazó la hipótesis H_{10_0} y se confirmó el cumplimiento del objetivo específico

10.

IX. RECOMENDACIONES

1. Contribuciones teóricas

Este estudio contribuye a la literatura sobre adopción de TI en las PYME, para enriquecer el conocimiento y la comprensión del proceso de adopción de TI. La base teórica fue el marco de trabajo de TOE y la teoría de DOI. Se desarrolló un modelo conceptual para examinar la influencia de ocho factores en la adopción de TI por parte de las PYME de Lambayeque, Perú. Dicho modelo se basó en la literatura existente, que sostiene que existen diversos factores que influyen en la adopción de TI. Luego de haber revisado trabajos previos, este estudio sería una de las primeras investigaciones que analiza la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Las investigaciones anteriores se han enfocado principalmente en TI específicas (como por ejemplo Internet, comercio electrónico, computación en la nube, ERP, entre otras). Este estudio adoptó una perspectiva más amplia sobre las TI al incluir diferentes tipos de TI, desde básicas hasta avanzadas. Asimismo, el estudio comparte la sugerencia propuesta en diferentes investigaciones (Alshamaileh, 2013; Awa et al., 2011; Hameed et al., 2012; Kurnia et al., 2015; Oliveira y Martins, 2011; Parker y Castleman, 2009; Thong, 1999) de integrar las teorías existentes para proporcionar una explicación holística acerca de la adopción de TI (Parker y Castleman, 2009, p. 11).

2. Contribuciones prácticas

El conocimiento acerca de los factores que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME permitirá a los consultores o proveedores de TI diseñar estrategias adecuadas y mejorar su interacción con las PYME, de tal forma que los propietarios o gerentes de éstas puedan conocer los beneficios potenciales de la adopción de TI. El estudio descriptivo realizado acerca de la situación actual de la adopción de TI permitirá que los consultores o proveedores de TI tengan un conocimiento más detallado acerca de las TI implementadas, por implementar y aquellas TI que las PYME no tienen intenciones de implementar.

El modelo propuesto puede ayudar a los propietarios o gerentes de las PYME en mejorar sus conocimientos acerca de la influencia de factores sobre la adopción de TI y en evaluar posibles adopciones de TI. Los propietarios o gerentes podrían utilizar las características de la ventaja relativa para planificar e implementar TI; con respecto a su rentabilidad económica, sus costos iniciales, y la posibilidad de ahorrar tiempo y esfuerzo. Los propietarios o gerentes podrían también evaluar la conveniencia de adoptar TI tomando en cuenta el tamaño de su organización. Los resultados obtenidos, mediante el estudio descriptivo, acerca del nivel de adopción de TI por parte las PYME; permitirá que los propietarios o gerentes tengan un panorama de cómo se encuentran la competencia y los principales sectores del mercado lambayecano en relación con las TI implementadas, por implementar y aquellas TI que las PYME no tienen intenciones de implementar.

Puesto que el apoyo del gobierno no fue considerado como un factor significativo en la adopción de TI, este estudio podría servir para que las autoridades gubernamentales definan políticas y regulaciones adecuadas que promuevan y faciliten la adopción de TI por parte de las PYME. Asimismo, el estudio descriptivo realizado acerca del nivel de adopción de TI permitiría al gobierno priorizar sus planes de acción en beneficio de las PYME.

En suma, este estudio muestra información que podría ser de utilidad para los consultores o proveedores de TI, los propietarios o gerentes de las PYME y los responsables de las políticas públicas.

3. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación

La presente investigación intentó cubrir algunos vacíos de la literatura existente. Dado que el estudio solo examinó un subconjunto de las características tecnológicas, organizacionales y del entorno, los estudios futuros podrían investigar si otros factores son determinantes potenciales de adopción de TI por parte de las PYME.

En este trabajo se seleccionó una muestra de PYME de manera estratificada y desproporcionada, y solamente de cuatro distritos representativos del departamento de Lambayeque. Futuras investigaciones podrían tomar una muestra estratificada proporcional de las PYME a nivel de todos los distritos del departamento, e incrementar el tamaño de la muestra que permita minimizar el impacto de la tasa de no respuesta por parte de los encuestados.

Se realizó una investigación de tipo transversal. Debido a que los factores que influyen en la adopción de TI pueden cambiar con el tiempo, sería conveniente llevar a cabo una investigación longitudinal a gran escala que permita, por ejemplo, analizar el desempeño de las PYME antes y después de la adopción de TI.

El alcance del estudio involucró a las PYME del departamento de Lambayeque, Perú. Futuras investigaciones podrían desarrollarse a nivel de todo el Perú. Asimismo, los investigadores podrían hacer comparaciones de diferentes actividades económicas y ubicaciones geográficas (zonas urbanas y rurales) de las PYME con respecto a la adopción de TI. En vez de enfocarse en examinar los factores en PYME de diferentes sectores, podría ser útil examinar la adopción de TI en sectores específicos o críticos tales como agroindustria, turismo y pesca.

En esta investigación no se realizó un estudio cualitativo. En estudios futuros se podría considerar entrevistar a diferentes partes interesadas (por ejemplo: altos directivos, personal de TI, usuarios finales, consultores o proveedores de TI, entidades gubernamentales, etc.), a manera de estudios de caso. Esto permitiría, bajo otro enfoque, realizar un análisis más profundo acerca de la adopción de TI en las PYME.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, N. H., Wahab, E., y Shamsuddin, A. (2013). Exploring the common technology adoption enablers among malaysian SMEs: Qualitative findings. *Journal of Management and Sustainability*, 3(4), 78–92. <https://doi.org/10.5539/jms.v3n4p78>
- Afolayan, A., Plant, E., White, G. R. T., Jones, P., y Beynon-Davies, P. (2015). Information technology usage in SMEs in a developing economy. *Strategic Change*, 24(5), 483–498. <https://doi.org/10.1002/jsc.2023>
- Aguilar, A. S. (2010). *Análisis del proceso de adopción de tecnologías de información y comunicaciones en actividades de aprovisionamiento empresarial en pequeñas y medianas empresas manufactureras. Una aplicación al sector del mueble en España*. (Tesis doctoral no publicada). Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Organización de Empresas, España. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/8935>
- Akbari, M., y Pijani, A. A. (2013). ICT adoption: a case study of SMEs in Tehran (Iran). *Intl. J. Humanities*, 20(3), 93–121.
- Al-Qirim, N. (2007). The adoption of eCommerce communications and applications technologies in small businesses in New Zealand. *Electronic Commerce Research and Applications*, 6(4), 462–473. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2007.02.012>
- Al-Somali, S. A. (2011). *Electronic commerce adoption: A study of Business-to-Business practices in Saudi Arabia* (Tesis doctoral). Aston University.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Alam, S. S. (2009). Adoption of internet in Malaysian SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 16(2), 240–255.

<https://doi.org/10.1108/14626000910956038>

Alam, S. S., y Noor, M. K. M. (2009). ICT adoption in small and medium enterprises: An empirical evidence of service sectors in Malaysia. *International Journal of Business and Management*, 4(2), 112–125.

<https://doi.org/10.5539/ijbm.v4n2p112>

Alderete, M., Jones, C., y Morero, H. A. (2014). Factores explicativos de la adopción de las TIC en las tramas productivas automotriz y siderúrgica de Argentina. *Pensamiento y Gestión*, 37, 1–40.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14482/pege.37.7019>

Aleke, B., Ojiako, U., y Wainwright, D. (2011). ICT adoption in developing countries: perspectives from small-scale agribusinesses. *Journal of Enterprise Information Management*, 24(1), 68–84.

<https://doi.org/10.1108/17410391111097438>

Aljowaidi, M. A. (2015). *A study of e-commerce adoption using the TOE framework in Saudi retailers: firm motivations, implementation and benefits* (Tesis doctoral). RMIT University, School of Business Information Technology and Logistics, Melbourne, Australia.

Alshamaileh, Y. Y. (2013). *An empirical investigation of factors affecting cloud computing adoption among SMEs in the North East of England* (Tesis doctoral). Newcastle University, Business School.

- Antlová, K. (2009). Motivation and barriers of ICT adoption in small and medium-sized enterprises. *E & M Economics and Management*, 12(2), 140–155.
- Apulu, I. (2012). *Developing a framework for successful adoption and effective utilisation of ICT by SMEs in developing countries: A case study of Nigeria* (Tesis doctoral). University of Wolverhampton, Department of Information Systems, England. Recuperado a partir de <http://wlv.openrepository.com/wlv/handle/2436/249899>
- Ashrafi, R., y Murtaza, M. (2008). Use and Impact of ICT on SMEs in Oman. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 11(3), 125–138.
- Awa, H. O., Eze, S. C., Urieto, J. E., y Inyang, B. J. (2011). Upper echelon theory (UET): A major determinant of information technology (IT) adoption by SMEs in Nigeria. *Journal of Systems and Information Technology*, 13(2), 144–162. <https://doi.org/10.1108/132872611111135981>
- Azad, M. M., y Hasan, M. M. (2011). E-commerce aspect of developing countries like Bangladesh. *International Journal of Research and Reviews in Computer Engineering*, 1(1), 55–60.
- Azam, M. S., y Quaddus, M. (2009). How organisational characteristics explain the adoption of e-commerce by the SMEs in Bangladesh? En *20th Australasian Conference on Information Systems* (pp. 436–446). Melbourne: Association for Information Systems. Recuperado a partir de <https://aisel.aisnet.org/acis2009/62/>
- Baller, S., Dutta, S., y Lanvin, B. (2016). *The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy*. World Economic Forum.

Geneva.

Barba-Sánchez, V., Martínez-Ruiz, M. del P., y Jiménez-Zarco, A. I. (2007).

Drivers , benefits and challenges of ICT adoption by small and medium sized enterprises (SMEs): a literature review. *Problems and Perspectives in Management*, 5(1), 103–114.

Bayo-Moriones, A., y Lera-López, F. (2007). A firm-level analysis of determinants

of ICT adoption in Spain. *Technovation*, 27(6–7), 352–366.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.01.003>

Burgess, S. (2002). Information technology in small business: issues and challenges. En S. Burgess (Ed.), *Managing information technology in small business: challenges and solutions* (pp. 1–17). Hershey: Idea Group Publishing.

Caldeira, M. (1998). *Understanding the adoption and use of Information systems / information technology in small and medium-sized manufacturing enterprises: A study in Portuguese industry* (Tesis doctoral). Cranfield University, School of Management.

Daniel, J. (2012). Choosing the type of probability sampling. En *Sampling essentials: Practical guidelines for making sampling choices* (pp. 125–174).

SAGE Publications.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4135/9781452272047.n5>

de Vaus, D. A. (2001). *Research design in social research*. London: SAGE Publications.

Decreto Supremo N° 380-2017-EF. (2017). Valor de la Unidad Impositiva

Tributaria durante el año 2018. *Diario Oficial El Peruano*. Recuperado a partir de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/valor-de-la-unidad-impositiva-tributaria-durante-el-ano-2018-decreto-supremo-n-380-2017-ef-1600493-1/>

Del Águila, A. R., Bruque, S., y Padilla, A. (2003). Las tecnologías de la información y de la comunicación en la organización de empresas. Cuestiones de investigación en un nuevo paradigma. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 9(2), 63–80.

Fichman, R. G., y Kemerer, C. F. (1993). Adoption of software engineering process innovations: The case of Object Orientation. *Sloan Management Review*, 34(2), 7–22.

Findik, D., y Tansel, A. (2015). *Resources on the stage: A firm level analysis of the ICT adoption in Turkey* (IZA Discussion Paper No. 9263). Bonn, Germany: Institute for the Study of Labor.

Fong, M. W. L. (2011). Chinese SMEs and information technology adoption. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 8, 313–322. Recuperado a partir de <http://iisit.org/Vol8/IISITv8p313-322Fong238.pdf>

Forth, J., y Mason, G. (2004). *Information and communication technology (ICT) adoption and utilisation, skill constraints and firm- level performance: Evidence from UK benchmarking surveys* (Discussion Paper No. 234). London: National Institute of Economic and Social Research.

Frey, M., y Loayza, M. P. (2018). *Adopción de comercio electrónico: un estudio empírico de las Mypes de Oxapampa* (Tesis de grado). Universidad Peruana

de Ciencias Aplicadas, Facultad de Negocios. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/10757/623810>

Gangwar, H., Date, H., y Raoot, A. D. (2014). Review on IT adoption: insights from recent technologies. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(4), 488–502. <https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2012-0047>

Garg, A. K., y Choeu, T. (2015). The adoption of electronic commerce by small and medium enterprises in Pretoria East. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 68(7), 1–23. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2015.tb00493.x>

Gartner. (s/f). IT Glossary. Recuperado el 29 de agosto de 2018, a partir de <https://www.gartner.com/it-glossary/it-information-technology>

Ghobakhloo, M., Arias-Aranda, D., y Benitez-Amado, J. (2011). Adoption of e-commerce applications in SMEs. *Industrial Management and Data Systems*, 111(8), 1238–1269. <https://doi.org/10.1108/02635571111170785>

Ghobakhloo, M., Benitez-Amado, J., y Arias-Aranda, D. (2011). Reasons for information technology adoption and sophistication within manufacturing SMEs. En *POMS 22nd Annual Conference: Operations management: The enabling link* (pp. 1–40). 020-0013, Reno, Nevada.

Ghobakhloo, M., Hong, T. S., Sabouri, M. S., y Zulkifli, N. (2012). Strategies for successful information technology adoption in small and medium-sized enterprises. *Information*, 3(1), 36–67. <https://doi.org/10.3390/info3010036>

Ghobakhloo, M., Sabouri, M. S., Hong, T. S., y Zulkifli, N. (2011). Information technology adoption in small and medium-sized enterprises; an appraisal of

two decades literature. *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1(7), 53–80.

Gono, S., Harindranath, G., y Özcan, G. B. (2016). The adoption and impact of ICT in South African SMEs. *Strategic Change*, 25, 717–734. <https://doi.org/10.1002/jsc.2103>

Grandon, E. E., y Pearson, J. M. (2004). Electronic commerce adoption: an empirical study of small and medium US businesses. *Information and Management*, 42(1), 197–216. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.12.010>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7a ed.). Pearson.

Hameed, M. A. (2012). *Adoption process of information technology (IT) innovations in organizations* (Tesis doctoral). Brunel University London, Department of Information Systems and Computing.

Hameed, M. A., Counsell, S., y Swift, S. (2012). A conceptual model for the process of IT innovation adoption in organizations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(3), 358–390. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2012.03.007>

Hanclova, J., Rozehnal, P., Ministr, J., y Tvrdikova, M. (2015). The determinants of IT adoption in SMEs in the Czech-Polish border areas. *Information Technology for Development*, 21(3), 426–444. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/02681102.2014.916249> The

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). México: McGraw-Hill.

- Hinton, P. R. (2004). *Statistics explained* (2a ed.). New York: Routledge.
- Hoque, M. R., Saif, A. N. M., AlBar, A. M., y Bao, Y. (2016). Adoption of information and communication technology for development: A case study of small and medium enterprises in Bangladesh. *Information Development*, 32(4), 986–1000. <https://doi.org/10.1177/0266666915578202>
- Hoti, E. (2015). The technological, organizational and environmental framework of IS innovation adaption in small and medium enterprises. Evidence from research over the last 10 years. *International Journal of Business and Management*, III(4), 1–14. <https://doi.org/10.20472/BM.2015.3.4.001>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Perú: tecnología de información y comunicación en las empresas. Encuesta económica anual 2015*. Lima. Recuperado a partir de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1406/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Estructura Empresarial, 2016*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado a partir de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf
- Kilangi, A. M. (2012). *The determinants of ICT adoption and usage among SMEs: The case of tourism sector in Tanzania* (Tesis doctoral). Vrije Universiteit, Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde.
- Kotelnikov, V. (2007). *Small and medium enterprises and ICT*. Thailand: Asia-

Pacific Development Information Programme.

Kothari, C. R. (2004). *Research methodology. Methods & techniques*. (2a ed.).

New Delhi: New Age International.

Krejcie, R. V., y Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607–610.

Kurnia, S., Karnali, R. J., y Rahim, M. M. (2015). A qualitative study of business-to-business electronic commerce adoption within the Indonesian grocery industry: A multi-theory perspective. *Information and Management*, 52(4), 518–536. <https://doi.org/10.1016/j.im.2015.03.003>

Lee, M. K. O., y Cheung, C. M. K. (2004). Internet retailing adoption by small-to-medium sized enterprises (SMEs): A multiple-case study. *Information Systems Frontiers*, 6(4), 385–397. Recuperado a partir de <https://pdfs.semanticscholar.org/3408/819ed4558b927a22b885a3091eae4fe03454.pdf>

Ley N° 30056. (2013). Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial. *Archivo Digital de la Legislación del Perú*. Recuperado a partir de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/29793AB3817C627505257EF400034156/\\$FILE/30056.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/29793AB3817C627505257EF400034156/$FILE/30056.pdf)

Lind, D. A., Marchal, W. G., y Wathen, S. A. (2012). *Statistical techniques in business & economics* (15a ed.). New York: McGraw-Hill Irwin.

Looi, H. C. (2005). E-Commerce adoption in Brunei Darussalam: A quantitative analysis of factors influencing its adoption. *Communications of the*

Association for Information Systems, 15(Article 3), 61–81. Recuperado a partir de <https://aisel.aisnet.org/cais/vol15/iss1/3>

Low, C., y Chen, Y. (2011). Understanding the determinants of cloud computing adoption. <https://doi.org/10.1108/02635571111161262>

Lucchetti, R., y Sterlacchini, A. (2001). *Factors affecting the adoption of ICTs among SMEs: evidence from an Italian survey* (Quaderni di ricerca N° 155). Università di Ancona, Dipartimento di Economia.

Lucchetti, R., y Sterlacchini, A. (2004). The adoption of ICT among SMEs: evidence from an Italian survey. *Small Business Economics*, 23(2), 151–168. <https://doi.org/10.1023/B:SBEJ.0000027667.55821.53>

Malak, J. (2016). *An analysis of the technological, organizational, and environmental factors influencing cloud adoption* (Tesis doctoral). Walden University, College of Management and Technology, Minnesota, EEUU. Recuperado a partir de https://search.proquest.com/docview/1845298950?accountid=26652%0Ahttp://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+%26+theses&sid=ProQ:Materials+Science+%26+Engineering+Diss

Manueli, K., Latu, S., y Koh, D. (2007). ICT adoption models. En S. Mann y N. Bridgeman (Eds.), *20th Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications* (pp. 175–181). New Zealand.

Martin, L. M., y Matlay, H. (2001). “Blanket” approaches to promoting ICT in small firms: Some lessons from the DTI ladder adoption model in the UK. *Internet*

Research, 11(5), 399–410.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/EUM0000000006118>

Mehrtens, J., Cragg, P. B., y Mills, A. M. (2001). A model of Internet adoption by SMEs. *Information and Management*, 39(3), 165–176. Recuperado a partir de
ftp://rv@orgs1.bwl.univie.ac.at/LSV/LS_Verw/Literatur/Dokumen0/Mehrtens_IM01.pdf

Merriam-Webster. (s/f). Dictionary. Recuperado el 29 de agosto de 2018, a partir de [https://www.merriam-webster.com/dictionary/information technology](https://www.merriam-webster.com/dictionary/information%20technology)

Ministerio de la Producción. (2016). *Anuario estadístico industrial, mype y comercio interno 2015*. Lima: Ministerio de la Producción.
<https://doi.org/10.1002/ss>

Ministerio de la Producción. (2017). *Estudio de la situación actual de las empresas peruanas*. Lima. Recuperado a partir de http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi81171136fe74561a7_79.pdf

Nguyen, T. H., Newby, M., y Macaulay, M. J. (2015). Information technology adoption in small business: Confirmation of a proposed framework. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 207–227.
<https://doi.org/10.1111/jsbm.12058>

Norman, G. (2010). Likert scales, level of measurement and the “laws” of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15, 625–632.
<https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>

- Okundaye, K. E. (2016). *Adoption of information and communication technology in nigerian small- to medium-size enterprises* (Tesis doctoral). Walden University, College of Management and Technology, Minnesota, EEUU.
- Oliveira, T., y Martins, M. F. (2011). Literature review of information technology adoption models at firm level. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14(1), 110–121.
- Oliveira, T., Thomas, M., y Espadanal, M. (2014). Assessing the determinants of cloud computing adoption: An analysis of the manufacturing and services sectors. *Information and Management*, 51(5), 497–510.
<https://doi.org/10.1016/j.im.2014.03.006>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *Perspectiva de la OCDE sobre la economía digital 2015*. México: Microsoft.
<https://doi.org/10.1787/9789264259256-es>
- Palos Sánchez, P. R. (2015). *Modelo de aceptación y uso del cloud computing: Un análisis realizado en el ámbito empresarial* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones. Recuperado a partir de [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/40463/Tesis doctoral Pedro Palos Sánchez.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/40463/Tesis%20doctoral%20Pedro%20Palos%20S%C3%A1nchez.pdf?sequence=1)
- Parida, V., Johansson, J., Ylinenpää, H., y Braunerhjelm, P. (2010). *Barriers to information and communication technology adoption in small firms* (Working Paper 2010:03). *Swedish Entrepreneurship Forum*.
- Parker, C. M., Burgess, S., y Al-Qirim, N. (2015). A review of studies on

information systems and SMEs in high ranked IS journals (2000-2014). *Australasian Journal of Information Systems*, 19, 153–173. <https://doi.org/10.3127/ajis.v19i0.1219>

Parker, C. M., y Castleman, T. (2009). Small firm eBusiness adoption: a critical analysis of theory. *Journal of Enterprise Information Management*, 22(1/2), 167–182. <https://doi.org/10.1108/17410390910932812>

Pathan, Z. H., Jianqiu, Z., Akram, U., Latif, Z., Khan, M. K., y Tunio, M. Z. (2017). Essential factors in cloud-computing adoption by SMEs. *Human Systems Management*, 36, 261–275. <https://doi.org/10.3233/HSM-17133>

Peltier, J. W., Zhao, Y., y Schibrowsky, J. a. (2012). Technology adoption by small businesses: an exploratory study of the interrelationships of owner and environmental factors. *International Small Business Journal*, 30(4), 406–431. <https://doi.org/10.1177/0266242610365512>

Pillay, P. (2016). *Barriers to information and communication technology (ICT) adoption and use amongst SMEs: A study of the south african manufacturing sector* (Tesis de maestría). University of the Witwatersrand, Faculty of Commerce, Law and Management, Johannesburg.

Rahab, y Hartono, J. (2012). Adoption of information technology on small businesses: the role of environment, organizational and leader determinant. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 2(4), 60–66.

Rahi, S. (2017). Research design and methods: A systematic review of research paradigms, sampling issues and instruments development. *International Journal of Economics & Management Sciences*, 6(2), 1–5.

<https://doi.org/10.4172/2162-6359.1000403>

Ramdani, B., y Kawalek, P. (2007). SME Adoption of Enterprise Systems in the Northwest of England: An Environmental, Technological, and Organizational Perspective. *IFIP International Federation for Information Processing*, 235, 409–429. https://doi.org/10.1007/978-0-387-72804-9_27

Ramdani, B., Kawalek, P., y Lorenzo, O. (2009). Predicting SMEs' adoption of enterprise systems. *Journal of Enterprise Information Management*, 22, 10–24. <https://doi.org/10.1108/17410390910922796>

Ritchie, B., y Brindley, C. (2005). ICT adoption by SMEs: implications for relationships and management. *New Technology, Work and Employment*, 20(3), 205–218.

Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. The Free Press (3a ed.). New York.

Rovira, S., y Stumpo, G. (Eds.). (2013). *Entre mitos y realidades. TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado a partir de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37248/1/LCL3600_es.pdf

Salimonu, I. R., Osman, W. R. S., y Shittu, A. J. K. (2014). Modeling the influence of information technology (IT) adoption factors on the electronic voting (e-voting) technology using partial least squares-structural equation model (PLS-SEM) methods. *African Journal of Computing & ICT*, 7(2), 111–128.

Sarosa, S. (2007). *The information technology adoption process within*

indonesian small and medium enterprises (Tesis doctoral). University of Technology Sydney, Faculty of Information Technology.

Sarosa, S., y Zowghi, D. (2005). Information technology adoption process within indonesian SMEs: An empirical study. En *ACIS 2005 Proceedings*. Paper 49, Sydney: Association for Information Systems. Recuperado a partir de <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1160&context=acis2005>

Saunders, M., Lewis, P., y Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students* (5a ed.). Pearson Education.

Sekaran, U. (2003). *Research methods for business: A skill-building approach* (4a ed.). New York: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Sekaran, U., y Bougie, R. (2016). *Research methods for business: a skill-building approach* (7a ed.). Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons.

Selamat, Z., Jaffar, N., y Kadir, H. A. (2013). Information technology adoption in Malaysian SMEs. *International Journal of Economic Perspectives*, 7(4), 81–93.

Senarathna, I., Wilkin, C., Warren, M., Yeoh, W., y Salzman, S. (2018). Factors that influence adoption of cloud computing: an empirical study of australian SMEs. *Australasian Journal of Information Systems*, 22, 1–31. [https://doi.org/10.1016/0921-5093\(90\)90273-6](https://doi.org/10.1016/0921-5093(90)90273-6)

Sieber, S., y Valor, J. (2008). *Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación*. (M. Pellicer, Ed.). Barcelona: e-business

Center PricewaterhouseCoopers & IESE. Recuperado a partir de https://www.iese.edu/en/files/Criterios de adopción de las TIC_tcm4-23387.pdf

Sin, K. Y., Osman, A., Salahuddin, S. N., Abdullah, S., Lim, Y. J., y Sim, C. L. (2016). Relative advantage and competitive pressure towards implementation of e-commerce: Overview of small and medium enterprises (SMEs). *Procedia Economics and Finance*, 35, 434–443.

Singh, K. (2007). *Quantitative social research methods*. New Delhi: SAGE Publications.

Tan, K. S., Chong, S. C., Lin, B., y Eze, U. C. (2009). Internet-based ICT adoption: evidence from Malaysian SMEs. *Industrial Management & Data Systems*, 109(2), 224–244. <https://doi.org/10.1108/02635570910930118>

Taylor, P. (2015). The importance of information and communication technologies (ICTs): An integration of the extant literature on ICT adoption in small and medium enterprises. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, III(5), 274–295.

Taylor, S., y Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: a test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2), 144–176. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>

Teo, T. S. H., Tan, M., y Buk, W. K. (1998). A contingency model of internet adoption in Singapore. *International Journal of Electronic Commerce*, 2(2), 95–118.

Thong, J. Y. L. (1999). An integrated model of information systems adoption in

small businesses. *Journal of Management Information Systems*, 15(4), 187–214. <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518227>

Thong, J. Y. L., y Yap, C. S. (1995). CEO characteristics, organizational characteristics and information technology adoption in Small Businesses. *Omega*, 23(4), 429–442. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(95\)00017-I](https://doi.org/10.1016/0305-0483(95)00017-I)

Totolo, A. (2007). *Information technology adoption by principals in Botswana secondary schools* (Tesis doctoral). Florida State University, College of Information.

Tracy, P. E., y Carkin, D. M. (2014). Adjusting for design effects in disproportionate stratified sampling designs through weighting. *Crime & Delinquency*, 60(2), 306–325. <https://doi.org/10.1177/0011128714522114>

Van der Veen, M. (2004). *Explaining e-business adoption* (Tesis doctoral). Universiteit Twente, Enschede, Netherlands. Recuperado a partir de <https://www.utwente.nl/en/bms/nikos/research/dissertations/veen/dissertati onmvdv.pdf>

Vidhyalakshmi, R., y Kumar, V. (2016). Determinants of cloud computing adoption by SMEs. *International Journal of Business Information Systems*, 22(May), 375–395. <https://doi.org/10.1504/IJBIS.2016.076878>

Walker, J. H., Saffu, K., y Mazurek, M. (2016). An empirical study of factors influencing e-commerce adoption/non-adoption in slovakian SMEs. *Journal of Internet Commerce*, 15(3), 189–213. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/15332861.2016.1191049>

Waziri, A. Y., Mustapha, Y., y Katun, M. I. (2017). A theoretical model of factors

influencing IT adoption in nigerian construction organizations. *International Journal of Engineering and Technology*, 9(3), 1809–1815.
<https://doi.org/10.21817/ijet/2017/v9i3/170903547>

Wiradinata, T. (2018). Information systems adoption among SMEs in developing country: the case of Gerbang Kertasusila. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 10(2–3), 53–59.

Yamakawa, P., y Serida, J. (2002). *Adopción e implementación del comercio electrónico por empresas medianas en el Perú. Un estudio de casos. ESAN - Cuadernos de difusión* (Vol. 7).

Yang, K. H., Lee, S. M., y Lee, S.-G. (2007). Adoption of information and communication technology. Impact of technology types, organization resources and management style. *Industrial Management & Data Systems*, 107(9), 1257–1275. <https://doi.org/10.1108/02635570710833956>

Youssef, A. Ben, Hadhri, W., y Meharzi, T. (2015). Adoption of cloud computing in emerging countries: The role of the absorptive capacity. *Systèmes d'Information et Management*, 20(4), 1–25.

Zumaran, I. A. (2014). *Adopción y uso de tecnologías de la información y comunicación en productores de aceituna ubicados en la comisión de regantes asentamiento 5 y 6 - La Yarada - 2014* (Tesis de grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Escuela Académico Profesional de Economía Agraria. Recuperado a partir de http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1764/617_2015_zumaran_herrera_ia_fcag_economia_agraria.pdf

XI. ABREVIATURAS

B2B: Business to Business (Negocio a Negocio)

B2C: Business to Customer (Negocio a Cliente)

CAD: Computer-Aided Design (Diseño Asistido por Computadora).

CAM: Computer-Aided Manufacturing (Manufactura Asistida por Computadora).

CEO: Chief Executive Officer (Director Ejecutivo)

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

CIO: Chief Information Officer (Director de Información)

CPFR: Collaborative Planning Forecasting and Replenishment (Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento Colaborativo).

CRM: Customer Relationship Management (Gestión de la Relación con el Cliente).

DOI: Diffusion of Innovation (Difusión de la Innovación).

EC: Electronic Commerce (Comercio Electrónico).

EDI: Electronic Data Interchange (Intercambio Electrónico de Datos).

EFT: Electronic Funds Transfer (Transferencia Electrónica de Fondos).

ERP: Enterprise Resource Planning (Planificación de Recursos Empresariales).

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

LAN: Local Area Network (Red de Área Local).

MYPE: Micro y pequeña empresa.

PC: Personal Computer (Computadora Personal).

POS: Point of Sale (Punto de Venta).

PYME. Pequeña y Mediana Empresa.

SI: Sistema de Información.

SUNAT: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.

TAM: Technology Acceptance Model (Modelo de Aceptación de Tecnología)

TI: Tecnología de la información.

TIC: Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

TOE: Technology, Organization and Environment (Tecnología, Organización y Entorno)

TPB: Theory of Planned Behavior (Teoría del Comportamiento Planificado).

UIT: Unidad Impositiva Tributaria.

UTAUT: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de Tecnología).

VoIP: Voice over Internet Protocol (Voz sobre Protocolo de Internet).

XII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Método
¿De qué manera los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Determinar de qué manera los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	Existen factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen de manera significativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	Metodología: <ul style="list-style-type: none"> No experimental <ul style="list-style-type: none"> Transversal Tipo: <ul style="list-style-type: none"> Correlacional-causal Enfoque: <ul style="list-style-type: none"> Cuantitativo Población <ul style="list-style-type: none"> 43 872 PYME de los distritos de Chiclayo, José L. Ortiz, La Victoria y Lambayeque. Muestra <ul style="list-style-type: none"> 169 PYME del departamento de Lambayeque. Técnica de recolección de datos <ul style="list-style-type: none"> Técnica de encuesta Técnica de procesamiento de datos <ul style="list-style-type: none"> Análisis factorial exploratorio
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específicas	
¿Cuál es el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Identificar el nivel de adopción de TI que tiene la mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H1: La mayoría de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú, tiene un nivel de adopción de TI básica.	
¿De qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye la ventaja relativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H2: La ventaja relativa influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿De qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye la compatibilidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H3: La compatibilidad influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿De qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye la complejidad en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H4: La complejidad influye de manera negativa en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	

departamento de Lambayeque, Perú?			<ul style="list-style-type: none"> • Alfa de Cronbach • Correlación de Pearson • Regresión múltiple
¿De qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye el tamaño de la organización en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H5: El tamaño de la organización influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿De qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye el apoyo de la alta dirección en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H6: El apoyo de la alta dirección influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿De qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye la intensidad de la información en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H 7: La intensidad de la información influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿De qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye la presión competitiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H8: La presión competitiva influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿De qué manera influye el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Describir de qué manera influye el apoyo del gobierno en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H 9: El apoyo del gobierno influye de manera positiva en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	
¿Cuál es el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú?	Identificar el nivel de importancia relativa de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	H10: Los factores tecnológicos tienen una importancia relativa mayor que los factores organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de TI por parte de las PYME del departamento de Lambayeque, Perú.	

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Ítem	Escala	Instrumento
Variable independiente: Ventaja relativa	Grado en el que se percibe una innovación como mejor que la idea que reemplaza.	Dimensión 1: Rentabilidad económica	Percepción de rentabilidad	(VNR1) El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo - Totalmente de acuerdo 	Encuesta
				(VNR2) La adopción de TI reduce los costos operacionales.		
		Dimensión 2: Costo inicial bajo	Percepción de bajo costo inicial	(VNR3) La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.		
				Dimensión 3: Ahorro de tiempo y esfuerzo		
		(VNR5) El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.				
		(VNR6) El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo				
		(VNR7) El uso de TI incrementa la productividad de los empleados.				
Variable independiente: Compatibilidad	Grado en el cual una innovación se percibe como consistente con los valores	Dimensión 1: Compatibilidad organizacional	Percepción de compatibilidad con la estrategia y manera en que la empresa hace negocios, con las	(CPT1) El uso de TI encaja bien con la manera en que nuestra empresa hace negocios.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo 	Encuesta
				(CPT2) La adopción de TI es consistente con las creencias y valores de nuestra empresa.		

	existentes, las experiencias pasadas y las necesidades del adoptante.		creencias y los valores existentes.	(CPT3) En nuestra empresa existen actitudes favorables hacia la adopción de TI. (CPT5) La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.	- Totalmente de acuerdo	
		Dimensión 2: Compatibilidad tecnológica	Percepción de compatibilidad con la infraestructura de TI existente.	(CPT4) La adopción de nuevas TI son compatibles con la infraestructura de TI existente en nuestra empresa.		
Variable independiente: Complejidad	Grado en que una innovación se percibe como relativamente difícil de entender y usar.	Dimensión 1: Facilidad de uso	Percepción de facilidad de uso.	(CPJ1) Las TI son fáciles de usar para los empleados.	- Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo - Totalmente de acuerdo	Encuesta
		Dimensión 2: Facilidad de aprendizaje	Percepción de facilidad de aprendizaje.	(CPJ2) Aprender a usar las TI es fácil para los empleados.		
Variable independiente: Tamaño de la organización	Grado de rotación y/o número de empleados.	Dimensión 1: Cantidad de empleados	Cantidad de empleados que trabajan en la PYME.	(TMO) Cantidad total de empleados	- 1 – 4 empleados - 5 – 49 empleados - 50 – 99 empleados - Más de 100 empleados	Encuesta
Variable independiente: Apoyo de la alta dirección	Apoyo de la alta dirección a la iniciativa de adopción de TI.	Dimensión 1: Beneficios percibidos	Percepción de los beneficios de la adopción de TI por parte de la alta dirección.	(AAD1) La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio. (AAD2) La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI. (AAD3) La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.	- Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo - Totalmente de acuerdo	Encuesta

		Dimensión 2: Participación de la alta dirección en la revisión y monitoreo de proyectos de TI	Percepción del apoyo de la alta dirección en cuanto a la revisión y monitoreo de proyectos de adopción de TI.	(AAD4) La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.		
Variable independiente: Intensidad de la información	El grado en que la información está presente en el producto o servicio de una empresa.	Dimensión 1: Información actualizada	Percepción de la dependencia de información actualizada.	(INI1) Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo - Totalmente de acuerdo 	Encuesta
		Dimensión 2: Confiabilidad, relevancia y exactitud de la información	Percepción de la importancia de acceso a información confiable, relevante y exacta.	(INI2) Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.		
		Dimensión 3: Rapidez de la información	Percepción de la rapidez de acceso a información necesaria.	(INI3) Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la información cada vez que sea requerida por el negocio.		
Variable independiente: Presión competitiva	Grado de presión que siente la PYME por los competidores dentro de la industria.	Dimensión 1: Intensidad de la competencia	Percepción de intensidad de la competencia en la industria.	(PRC1) Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo - Totalmente de acuerdo 	Encuesta
		Dimensión 2: Nivel de competencia	Percepción de debilidad de la competencia.	(PRC2) Las TI nos ayudan a competir mejor con nuestros competidores.		
		Dimensión 3: Tecnologías emergentes	Percepción de lentitud con la cual emergen las nuevas tecnologías en la industria.	(PRC3) Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.		

Variable independiente: Apoyo del gobierno (APG)	Estrategias o iniciativas gubernamentales que alienten a las PYME a adoptar nuevas TI.	Dimensión 1: Infraestructura de TI	Nivel de infraestructura de TI proporcionada o facilitada por el gobierno.	(APG1) Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Neutral - De acuerdo - Totalmente de acuerdo 	Encuesta
		Dimensión 2: Provisión de información	Percepción del nivel de información proporcionado por el gobierno.	(APG2) El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.		
Variable Dependiente: Adopción de TI (ADT)	Nivel de adopción de TI	Dimensión 1: Cantidad de TI en uso	Cantidad de TI básicas, intermedias y avanzadas, en uso.	(TIBAS) Cantidad de TI básicas en uso.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementada - Con intención de implementar - Sin intención de implementar 	Encuesta
				(TIINT) Cantidad de TI intermedias en uso.		
				(TIAVA) Cantidad de TI avanzadas en uso.		

Anexo 3: Instrumento de medición.

Modelo para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas de Lambayeque – Perú

Muchas gracias por tomarse unos minutos para contestar este cuestionario. Este estudio trata sobre la adopción de tecnologías de la información (TI) por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del departamento de Lambayeque. Toda la información proporcionada será estrictamente confidencial (los encuestados no serán identificados) y se utilizará exclusivamente para fines académicos. Me gustaría agradecerle de antemano por el amable consentimiento de participar en esta encuesta.

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o el cuestionario, comuníquese conmigo utilizando la siguiente información:

Nombre del investigador: Luis Alberto Otake Oyama
 Docente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
 Correo electrónico: lotake@unprg.edu.pe

Hora de inicio: _____
 Hora de término: _____
 Fecha: _____

A. Información general

1. ¿A qué tipo de negocio se dedica su empresa? (Marque todas las que apliquen)

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras
- Electricidad, gas y agua
- Construcción
- Comercio, reparación de vehículos automotores y motocicletas
- Transporte y almacenamiento
- Actividades de alojamiento
- Actividades de servicio de comidas y bebidas
- Información y comunicaciones
- Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial
- Actividades financieras y de seguros
- Inmobiliarias
- Enseñanza
- Atención a la salud
- Actividades artísticas
- Actividades de entretenimiento y recreativas
- Otras actividades (por favor especifique):

2. ¿Cuál es su posición actual en la empresa?

- Propietario
- Gerente
- Administrador
- Jefe o Responsable de TI
- Otro (por favor especifique):

3. ¿Cuál es su nivel de educación más alto?

- Escuela primaria
- Escuela secundaria
- Grado de bachiller
- Grado de magíster

Otro nivel (por favor especifique):

4. **¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor su edad?**

- Menos de 20 años
- 21 – 40 años
- 41 – 60 años
- 61 – 80 años
- Más de 80 años

5. **¿Cuál es su sexo?**

- Femenino
- Masculino

6. **¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor la cantidad total de empleados de su empresa?**

- 1 – 4 empleados
- 5 – 49 empleados
- 50 – 99 empleados
- Más de 100 empleados

7. **¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor los ingresos estimados anuales de su empresa para el año 2018?**

- Hasta S/. 622 500,00
- Mayor de S/. 622 500,00 y menor de S/. 7 055 000,00
- Mayor de S/. 7 055 000,00 y menor de S/. 9 545 000,00
- Mayor de S/. 9 545 000,00
- No sé
- No deseo responder

B. Tecnologías de la información en uso

Por favor indique con una (X) cuál de las siguientes TI tiene implementado en su empresa:

TI	Implementada	Con intención de implementar	Sin intención de implementar
Básica			
Acceso a Internet para búsqueda de información diversa			
Correo electrónico			
Teléfono móvil inteligente (smartphone)			
PC o laptop equipada con hardware y software básicos			
Intermedia			
Sitio web básico (estático)			
Pagos electrónicos (operaciones de banca por Internet)			
Red de Área Local (LAN), intranet			
VoIP (llamadas por Internet) o videoconferencias (pe. Skype)			
Promoción de productos o servicios por redes sociales (pe. Facebook, LinkedIn)			

Terminal de pago (POS) para tarjetas de crédito/débito			
Comercio electrónico (compra y venta de productos o servicios por Internet)			
Avanzada			
Software contable-tributario			
Software de ventas			
Software para soporte informático			
Software de personal			
Software de logística			
Software de finanzas			
Software de producción			
ERP (sistema integrado de gestión)			
CRM (sistema para gestionar relaciones con los clientes)			
Computación en la nube (Google apps, Office 365, Dropbox)			
Extranet			
Otros (especifique):			

C. Factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que afectan la adopción de TI

Indique su nivel de acuerdo o desacuerdo con cada una de las siguientes declaraciones. Para ello, marque la opción que mejor describa su opinión.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

Factores tecnológicos					
1. El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	1	2	3	4	5
2. El uso de TI reduce los costos operacionales.	1	2	3	4	5
3. La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.	1	2	3	4	5
4. Actualmente, las TI no son útiles para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.	1	2	3	4	5
5. El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.	1	2	3	4	5
6. El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.	1	2	3	4	5
7. El uso de TI incrementa la productividad de los empleados.	1	2	3	4	5

8. El uso de TI encaja bien con la manera en que nuestra empresa hace negocios.	1	2	3	4	5
9. La adopción de TI es consistente con las creencias y valores de nuestra empresa	1	2	3	4	5
10. En nuestra empresa existen actitudes favorables hacia la adopción de TI.	1	2	3	4	5
11. La adopción de nuevas TI son compatibles con la infraestructura de TI existente en nuestra empresa.	1	2	3	4	5
12. La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.	1	2	3	4	5
13. Las TI son fáciles de usar para los empleados.	1	2	3	4	5
14. Aprender a usar las TI es fácil para los empleados.	1	2	3	4	5
Factores organizacionales					
15. La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio.	1	2	3	4	5
16. La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI.	1	2	3	4	5
17. La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.	1	2	3	4	5
18. La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.	1	2	3	4	5
19. Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.	1	2	3	4	5
20. Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.	1	2	3	4	5
21. Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la información cada vez que sea requerida por el negocio.	1	2	3	4	5
Factores del entorno					
22. Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios	1	2	3	4	5
23. Las TI nos ayudan a competir mejor con nuestros competidores.	1	2	3	4	5
24. Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.	1	2	3	4	5
25. Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.	1	2	3	4	5
26. El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.	1	2	3	4	5

¿Tiene usted algún comentario?

Anexo 4: Validación del instrumento por jueces expertos.

Experto 1. Dr. Christian Dios Castillo. Ingeniero de Sistemas con 20 años de experiencia laboral.

Lambayeque, 10 de enero del 2019

Estimado Doctor,

Siendo conocedor de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendo utilizar para analizar los factores determinantes para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas del departamento de Lambayeque. A continuación le presento una lista de ítems, relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es marcar con una X el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que se pretende medir.

Los resultados de esta evaluación, servirá para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De ante mano le agradezco su cooperación.

INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

Sexo:	Varón (X) Mujer ()
Edad:	(44) años
Profesión o especialidad:	Ingeniero de Sistemas.
Años de experiencia laboral:	20 años.


Firma del Juez Experto

Título de la investigación: Modelo para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas de Lambayeque – Perú

Cuestionario dirigido a: propietarios, gerentes o responsables de la toma de decisiones de TI

Adopción de TI

Dimensión N°1: Nivel de adopción de TI

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. Por favor indique con una (X) cuál de las siguientes TI tiene implementadas en su empresa.						

*A: Apropriada.
C: Cosigruante.*

Factores tecnológicos

Dimensión N°2: Ventaja relativa

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.						
3. La adopción de TI reduce los costos operacionales.						
4. La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.						
5. Actualmente, las TI no son útiles aún para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.						
6. El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.						
7. El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.						

AC

AC

AC

AC

AC

AC

cantidad total de empleados de su empresa?						
--	--	--	--	--	--	--

Dimensión N°6: Apoyo de la alta dirección

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
17. La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio.						
18. La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI.						
19. La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.						
20. La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.						

AC

AC

AC

AC

Dimensión N°7: Intensidad de la información

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
21. Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.						
22. Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.						
23. Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la información cada vez que sea requerida por el negocio.						

AC

AC

AC

Factores del entorno

Dimensión N°8: Presión competitiva

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
24. Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios.							AC
25. Contar con TI ayuda a competir mejor con nuestros competidores.							AC
26. Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.							AC

Dimensión N°9: Apoyo del gobierno							
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
27. Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.							AC
28. El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.							AC

Sugerencia:

Proponer una opción para comentarios finales del entrevistado.


DNI: 10.159166
CIP: 60810

Experto 2. Dr. Gilberto Carrión Barco. Ingeniero en Computación e Informática con 15 años de experiencia laboral.

Lambayeque, 10 de enero del 2019

Estimado Doctor,

GILBERTO CARRIÓN BARCO

Siendo conocedor de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendo utilizar para analizar los factores determinantes para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas del departamento de Lambayeque. A continuación le presento una lista de ítems, relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es marcar con una X el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que se pretende medir.

Los resultados de esta evaluación, servirá para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De ante mano le agradezco su cooperación.

INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

Sexo:	Varón (X)	Mujer ()
Edad:	(45) años	
Profesión o especialidad:	ING. COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	
Años de experiencia laboral:	15	



Firma del Juez Experto

Título de la investigación: Modelo para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas de Lambayeque – Perú

Cuestionario dirigido a: propietarios, gerentes o responsables de la toma de decisiones de TI

Adopción de TI

Dimensión N°1: Nivel de adopción de TI						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. Por favor indique con una (X) cuál de las siguientes TI tiene implementadas en su empresa.	X			X		X

Factores tecnológicos

Dimensión N°2: Ventaja relativa						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	X			X		X
3. La adopción de TI reduce los costos operacionales.	X			X		X
4. La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.	X			X		X
5. Actualmente, las TI no son útiles aún para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.	X			X		X
6. El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.	X			X		X
7. El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.	X			X		X
8. El uso de TI incrementa la productividad de los empleados.	X			X		X

Dimensión N° 3: Compatibilidad						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
9. El uso de TI encaja bien con la manera en que nuestra empresa hace negocios.	X			X		X
10. La adopción de TI es consistente con las creencias y valores de nuestra empresa.	X			X		X
11. En nuestra empresa existen actitudes favorables hacia la adopción de TI.	X			X		X
12. La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.	X			X		X
13. La adopción de nuevas TI son compatibles con la infraestructura de TI existente en nuestra empresa.	X			X		X

Dimensión N° 4: Complejidad						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
14. Las TI son fáciles de usar para los empleados.	X			X		X
15. Aprender a usar TI es fácil para los empleados.	X			X		X

Factores organizacionales

Dimensión N° 5: Tamaño de la organización						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
16. ¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor la cantidad total de empleados de su empresa?	X			X		X

Dimensión N° 6: Apoyo de la alta dirección						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
17. La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio.	X			X		X
18. La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI.	X			X		X
19. La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.	X			X		X
20. La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.	X			X		X

Dimensión N° 7: Intensidad de la información						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
21. Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.	X			X		X
22. Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.	X			X		X
23. Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la información cada vez que sea requerida por el negocio.	X			X		X

Factores del entorno

Dimensión N°8: Presión competitiva						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
24. Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios.	X			X		X
25. Contar con TI ayuda a competir mejor con nuestros competidores.	X		X			X
26. Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.	X			X		X

Dimensión N°9: Apoyo del gobierno						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
27. Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.	X			X		X
28. El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.	X			X		X

Experto 3. Dr. Ernesto Karlo Celi Arévalo. Ingeniero en Computación y Sistemas con 25 años de experiencia laboral.

Lambayeque, 10 de enero del 2019

Estimado Doctor,

Siendo conocedor de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendo utilizar para analizar los factores determinantes para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas del departamento de Lambayeque. A continuación le presento una lista de ítems, relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es marcar con una X el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que se pretende medir.

Los resultados de esta evaluación, servirá para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De ante mano le agradezco su cooperación.

INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

Sexo:	Varón (<input checked="" type="checkbox"/>) Mujer (<input type="checkbox"/>)
Edad:	(48) años
Profesión o especialidad:	Ingeniero en Computación y Sistemas Maestro en Ciencias con mención en Informática y Sistemas Doctor en Administración
Años de experiencia laboral:	25 años



Firma del Juez Experto

Título de la investigación: Modelo para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas de Lambayeque – Perú

Cuestionario dirigido a: propietarios, gerentes o responsables de la toma de decisiones de TI

Adopción de TI

Dimensión N°1: Nivel de adopción de TI						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. Por favor indique con una (X) cuál de las siguientes TI tiene implementadas en su empresa.	X			X		X

Factores tecnológicos

Dimensión N°2: Ventaja relativa						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	X			X		X
3. La adopción de TI reduce los costos operacionales.	X			X		X
4. La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.	X			X		X
5. Actualmente, las TI no son útiles aún para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.	X			X		X
6. El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.	X			X		X

7. El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.	X			X		X
8. El uso de TI incrementa la productividad de los empleados.	X			X		X

Dimensión N°3: Compatibilidad

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
9. El uso de TI encaja bien con la manera en que nuestra empresa hace negocios.	X			X		X
10. La adopción de TI es consistente con las creencias y valores de nuestra empresa.	X			X		X
11. En nuestra empresa existen actitudes favorables hacia la adopción de TI.	X			X		X
12. La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.	X			X		X
13. La adopción de nuevas TI son compatibles con la infraestructura de TI existente en nuestra empresa.	X			X		X

Dimensión N°4: Complejidad

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
14. Las TI son fáciles de usar para los empleados.	X			X		X
15. Aprender a usar TI es fácil para los empleados.	X			X		X

Factores organizacionales

Dimensión N°5: Tamaño de la organización						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
16. ¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor la cantidad total de empleados de su empresa?	X			X		X

Dimensión N°6: Apoyo de la alta dirección						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
17. La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio.	X			X		X
18. La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI.	X			X		X
19. La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.	X			X		X
20. La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.	X			X		X

Dimensión N°7: Intensidad de la información						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
21. Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.	X			X		X
22. Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.	X			X		X
23. Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la	X			X		X

Información cada vez que sea requerida por el negocio.						
--	--	--	--	--	--	--

Factores del entorno

Dimensión N°8: Presión competitiva						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
24. Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios.	X			X		X
25. Contar con TI ayuda a competir mejor con nuestros competidores.	X			X		X
26. Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.	X			X		X

Dimensión N°9: Apoyo del gobierno						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
27. Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.	X			X		X
28. El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.	X			X		X

Experto 4. Jessie Bravo Jaico. Doctora en Ciencias de la Computación y Sistemas con 24 años de experiencia laboral.

Lambayeque, 10 de enero del 2019

Estimado Doctor,

Siendo conocedor de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendo utilizar para analizar los factores determinantes para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas del departamento de Lambayeque. A continuación le presento una lista de ítems, relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es marcar con una X el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que se pretende medir.

Los resultados de esta evaluación, servirá para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De ante mano le agradezco su cooperación.

INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

Sexo:	Varón ()	Mujer (X)
Edad:	(47) años	
Profesión o especialidad:	Dra. en ciencias de la computación y sistemas	
Años de experiencia laboral:	24 años	



Firma del Juez Experto

Título de la investigación: Modelo para la adopción de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas de Lambayeque – Perú

Cuestionario dirigido a: propietarios, gerentes o responsables de la toma de decisiones de TI

Adopción de TI

Dimensión N°1: Nivel de adopción de TI						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. Por favor indique con una (X) cuál de las siguientes TI tiene implementadas en su empresa.	X					

Factores tecnológicos

Dimensión N°2: Ventaja relativa						
Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2. El uso de TI incrementa la rentabilidad de nuestra empresa.	X					
3. La adopción de TI reduce los costos operacionales.	X					
4. La adopción de TI no requiere de una inversión de capital inicial.			X			
5. Actualmente, las TI no son útiles aún para nuestra empresa, aparte de tener que gastar dinero extra, tiempo y esfuerzo.	X					
6. El uso de TI permite realizar las tareas más rápidamente.	X					
7. El uso de TI da un mayor control sobre nuestro trabajo.	X					

8. El uso de TI incrementa la productividad de los empleados.	X					
---	---	--	--	--	--	--

Dimensión N°3: Compatibilidad

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
9. El uso de TI encaja bien con la manera en que nuestra empresa hace negocios.		X				
10. La adopción de TI es consistente con las creencias y valores de nuestra empresa.	X					
11. En nuestra empresa existen actitudes favorables hacia la adopción de TI.	X					
12. La adopción de TI es consistente con la estrategia del negocio.	X					
13. La adopción de nuevas TI son compatibles con la infraestructura de TI existente en nuestra empresa.	X					

Dimensión N°4: Complejidad

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
14. Las TI son fáciles de usar para los empleados.	X					
15. Aprender a usar TI es fácil para los empleados.			X			

Factores organizacionales

Dimensión N°5: Tamaño de la organización

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
16. ¿Cuál de las siguientes categorías describe mejor la	X					

cantidad total de empleados de su empresa?							
--	--	--	--	--	--	--	--

Dimensión N°6: Apoyo de la alta dirección

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
17. La alta dirección considera importante la adopción de TI para el éxito del negocio.	X					
18. La alta dirección apoya con entusiasmo la adopción de TI.		X				
19. La alta dirección es consciente de los beneficios de la adopción de TI.	X					
20. La alta dirección no participa en la supervisión de proyectos de adopción de TI.	X					

Dimensión N°7: Intensidad de la información

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
21. Nuestra empresa y sus actividades diarias dependen de información actualizada.	X					
22. Es muy importante para nuestra empresa tener acceso a información confiable, relevante y precisa.	X					
23. Es muy importante para nuestra empresa tener rápido acceso a la información cada vez que sea requerida por el negocio.	X					

Factores del entorno

Dimensión N°8: Presión competitiva

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
24. Muchos de nuestros competidores ya cuentan con TI para hacer negocios.	X					
25. Contar con TI ayuda a competir mejor con nuestros competidores.	X					
26. Nuestra empresa está muy alerta a las oportunidades de TI para obtener ventajas competitivas.	X					

Dimensión N°9: Apoyo del gobierno

Ítems	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesito mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
27. Las políticas gubernamentales existentes facilitan la adopción de TI al proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.	X					
28. El gobierno promueve la adopción de TI en las PYME.	X					

Anexo 5: Proceso iterativo para la validez de constructo y análisis de confiabilidad.

El análisis factorial exploratorio se desarrolló de manera iterativa y en conjunto con el análisis de confiabilidad a través de los coeficientes alfa de Cronbach. A continuación, se explica en detalle el proceso realizado.

Paso 1. Se calcularon los coeficientes alfa de Cronbach para cada una de las variables del estudio. Se tomó como límite inferior el valor de 0,6 para investigaciones exploratorias (Hair et al., 2014, p. 123). Para clasificar los resultados se utilizaron los puntos de corte mencionados por Hinton et al. (2004, citado por Al-Somali, 2011, p. 261): excelente confiabilidad (0,90 y superior), alta confiabilidad (0,70 – 0,90), confiabilidad moderada (0,50 – 0,70) y baja confiabilidad (0,50 y menor). Los resultados se muestran en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1
Coefficientes alfa de Cronbach – Iteración 1

Variable	Cantidad de ítems	Casos válidos	Alfa de Cronbach	Tipo
VNR	7	164	0,640	Confiabilidad moderada
CPT	5	168	0,888	Alta confiabilidad
CPJ	2	169	0,970	Excelente confiabilidad
TMO	1	169	-	-
AAD	4	168	0,715	Alta confiabilidad
INI	3	169	0,944	Excelente confiabilidad
PRC	3	169	0,621	Confiabilidad moderada
APG	2	168	0,838	Alta confiabilidad
ADT	22	157	0,905	Excelente confiabilidad

Nota. Fuente: Elaboración propia

Paso 2. Previo al análisis factorial se realizaron por separado las pruebas de KMO y de esfericidad de Bartlett en las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno (Tabla 5.2). Los valores obtenidos de KMO fueron mayores que 0,5 (0,868; 0,830 y 0,573 respectivamente), con lo cual se confirma la adecuación del muestreo y que vale la pena realizar un análisis factorial. Asimismo, en la prueba de esfericidad de Bartlett los valores fueron significativos ($p = 0,000$) y, en consecuencia, existen relaciones entre las variables.

Tabla 5.2
Pruebas de KMO y Bartlett para las variables tecnológicas, organizacionales y del entorno – Iteración 1

Tipos de variable	Prueba de KMO y Bartlett		
	Tecnológicas	Organizacionales	Del entorno
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	0,868	0,830	0,573
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1659,147	767,822
	gl	91	91
	Sig.	0,000	0,000
		10	0,000

Nota. Fuente: Elaboración propia

Paso 3. Para determinar la cantidad de factores a extraer se utilizó el criterio de raíz latente (Hair et al., 2014, p. 107) y solo los factores con autovalores mayores que 1 se consideraron significativos. En el caso de las variables tecnológicas se obtuvieron tres factores que representaron una varianza acumulada de 62,264% (Tabla 5.3); se obtuvieron dos factores para las variables organizacionales con una varianza acumulada de 73,176% (Tabla 5.4) y, con respecto a las variables del entorno, se obtuvieron dos factores con una varianza acumulada de 70,455% (Tabla 5.5).

Tabla 5.3
Varianza total explicada de las variables tecnológicas – Iteración 1

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6,830	48,787	48,787	6,507	46,478	46,478	3,755	26,824	26,824
2	1,710	12,215	61,002	1,371	9,790	56,268	3,094	22,098	48,922
3	1,157	8,262	69,264	,816	5,828	62,096	1,844	13,175	62,096
4	0,779	5,563	74,828						
5	0,720	5,144	79,971						
6	0,658	4,698	84,669						
7	0,531	3,794	88,463						
8	0,407	2,904	91,366						
9	0,353	2,518	93,884						
10	0,281	2,006	95,890						
11	0,211	1,506	97,396						
12	0,169	1,207	98,603						
13	0,143	1,023	99,626						
14	0,052	,374	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Tabla 5.4
Varianza total explicada de las variables organizacionales – Iteración 1

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,903	55,762	55,762	3,674	52,482	52,482	2,564	36,622	36,622
2	1,219	17,414	73,176	0,955	13,647	66,129	2,065	29,507	66,129
3	0,941	13,447	86,623						
4	0,359	5,128	91,751						
5	0,286	4,085	95,835						
6	0,180	2,576	98,411						
7	0,111	1,589	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Tabla 5.5
Varianza total explicada de las variables del entorno – Iteración 1

Compo- nente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,225	44,501	44,501	2,225	44,501	44,501	1,810	36,202	36,202
2	1,298	25,954	70,455	1,298	25,954	70,455	1,713	34,254	70,455
3	0,731	14,627	85,082						
4	0,502	10,048	95,130						
5	0,243	4,870	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
 Método de extracción: análisis de componentes principales.

Paso 4. Se procedió a la extracción de factores. Se utilizó método de extracción de factorización de eje principal para las variables tecnológicas y organizacionales. Con respecto a las variables del entorno, se utilizó inicialmente el método de extracción de factorización de eje principal; sin embargo, debido a que no se obtuvo convergencia en las iteraciones de la extracción de factores, se optó por utilizar el método de análisis de componentes principales.

Paso 5. Se rotaron los factores mediante el método Varimax con normalización Kaiser y se procedió al análisis de los mismos. Se consideraron cargas factoriales de 0,45 o más como significativas (Hair et al., 2014, p. 115), y se tomó como criterio eliminar aquellos ítems con cargas inferiores a dicho valor o cuando sus cargas eran superiores al valor indicado en dos o más factores (Teo et al., 1998, p. 103). En base a lo mencionado, se eliminaron los ítems VNR7 (Tabla 5.6) y AAD4 (Tabla 5.7). En el caso de las variables del entorno (Tabla 5.8), no se realizó ninguna eliminación de ítems.

Tabla 5.6
Matriz de factor rotado de las variables tecnológicas – Iteración 1

Ítem	Factor		
	1	2	3
VNR1	0,351	0,704	-0,151
VNR2	0,368	0,705	-0,104
VNR3	0,045	-0,474	0,301
VNR4i	0,011	0,477	-0,112
VNR5	0,387	0,711	-0,090
VNR6	0,432	0,765	-0,006
VNR7	0,411	0,362	-0,224
CPT1	0,643	0,389	-0,094
CPT2	0,763	0,305	-0,140
CPT3	0,614	0,259	-0,198
CPT4	0,744	0,056	-0,305
CPT5	0,839	0,120	-0,301
CPJ1	-0,419	-0,252	0,838
CPJ2	-0,430	-0,188	0,834

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

Tabla 5.7
Matriz de factor rotado de las variables organizacionales – Iteración 1

Ítem	Factor	
	1	2
AAD1	0,224	0,797
AAD2	0,156	0,757
AAD3	0,373	0,772
AAD4	0,148	0,175
INI1	0,839	0,314
INI2	0,914	0,254
INI3	0,888	0,260

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Tabla 5.8
Matriz de componente rotado de las variables del entorno – Iteración 1

Ítem	Componente	
	1	2
PRC1	0,018	0,823
PRC2	0,063	0,836
PRC3	0,382	0,557
APG1	0,922	0,150
APG2	0,900	0,047

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Paso 6. Se evaluó la confiabilidad o consistencia interna para cada variable de investigación mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach (Tabla 5.9). Cabe resaltar que quedaron excluidos de este análisis los ítems VNR7 (Tabla 5.6) y AAD4 (Tabla 5.7), los cuales fueron eliminados en el análisis factorial previo.

Tabla 5.9
Coeficientes alfa de Cronbach – Iteración 2

Variable	Cantidad de ítems	Casos válidos	Alfa de Cronbach	Tipo
VNR	6	164	0,559	Confiabilidad moderada
CPT	5	168	0,888	Alta confiabilidad
CPJ	2	169	0,970	Excelente confiabilidad
TMO	1	169	-	-
AAD	3	169	0,850	Alta confiabilidad
INI	3	169	0,944	Excelente confiabilidad
PRC	3	169	0,621	Confiabilidad moderada
APG	2	168	0,838	Alta confiabilidad
ADT	22	157	0,905	Excelente confiabilidad

Nota. Fuente: Elaboración propia

Paso 7. Tomando como referencia el valor ampliamente aceptado de 0,7; se identificaron dos variables cuyos coeficientes no alcanzaban dicho umbral: ventaja relativa (0,559) y presión competitiva (0,621). Para mejorar los resultados, se eliminaron los ítems VNR3 y PRC3, y se obtuvieron coeficientes de 0,836 (alta confiabilidad) y 0,647 (confiabilidad moderada), como se muestra en la Tabla 5.10. Si bien es cierto no se logró alcanzar el valor de 0,7 para la variable PRC; se mejoró en lo posible la consistencia interna del instrumento y, al ser bastante cercano a dicho umbral, se le consideró de confiabilidad adecuada (Teo et al., 1998, p. 107).

Tabla 5.10
Coefficientes alfa de Cronbach de las variables VNR y PRC – Iteración 2

Variable	Cantidad de ítems	Casos válidos	Alfa de Cronbach	Tipo
VNR	5	165	0,836	Alta confiabilidad
PRC	2	169	0,647	Confiabilidad moderada

Nota. Fuente: Elaboración propia

Paso 8. Luego de la eliminación de los ítems VNR3 y PRC3 (Paso 7) como resultado del análisis de coeficientes alfa de Cronbach, se realizó nuevamente el análisis factorial para las variables tecnológicas y del entorno. Se aplicaron las pruebas de KMO y de esfericidad de Bartlett, obteniéndose resultados satisfactorios similares a la primera iteración (Tabla 5.11). Si bien es cierto se redujo la medida de KMO de 0,573 a 0,532 para el caso de las variables del entorno; se mantuvo dicho valor por encima de 0,5.

Tabla 5.11
Pruebas de KMO y Bartlett para las variables tecnológicas y del entorno

Prueba de KMO y Bartlett			
Tipo de variables		Tecnológica	Del entorno
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,864	0,532
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1513,079	174,193
	Gl	66	6
	Sig.	0,000	0,000

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.12
Varianza total explicada de las variables tecnológicas – Iteración 2

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6,322	52,687	52,687	6,036	50,296	50,296	3,093	25,776	25,776
2	1,615	13,462	66,149	1,333	11,109	61,405	3,019	25,161	50,937
3	0,928	7,731	73,880	0,687	5,728	67,133	1,943	16,195	67,133
4	0,760	6,337	80,217						
5	0,657	5,478	85,695						
6	0,431	3,594	89,289						
7	0,388	3,235	92,524						
8	0,303	2,521	95,045						
9	0,211	1,761	96,806						
10	0,179	1,489	98,295						
11	0,150	1,248	99,543						
12	0,055	0,457	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Paso 9. Para la extracción de los factores se utilizó el método de factorización de eje principal con rotación Varimax, tanto para las variables tecnológicas como para las del entorno. Como se detalla en la Tabla 5.12, se

definieron tres factores para la extracción de las variables tecnológicas mediante el criterio a priori (Hair et al., 2014, p. 107), tratando de mantener el conjunto original de variables. Se obtuvo una varianza acumulada de 73,880%. Para las variables del entorno se obtuvieron dos factores con autovalores mayores que 1, aplicando el criterio de raíz latente (Hair et al., 2014, p. 107), con una varianza acumulada de 80,391% (Tabla 5.13).

Tabla 5.13
Varianza total explicada de las variables del entorno – Iteración 2

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,935	48,364	48,364	1,598	39,938	39,938	1,436	35,900	35,900
2	1,281	32,027	80,391	0,833	20,824	60,762	0,994	24,862	60,762
3	0,509	12,715	93,107						
4	0,276	6,893	100,000						

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.

Paso 10. Al revisar la matriz de factor rotado de las variables tecnológicas (Tabla 5.14) se eliminó el ítem VNR4, debido a que el valor de su carga factorial fue inferior a 0,45. Asimismo, se eliminó el ítem CPT1 debido a que se obtuvieron para dicho ítem cargas superiores a 0,45 en los factores 1 (0,456) y 2 (0,590). Por lo que corresponde a las variables del entorno no se realizó ningún cambio debido a que se obtuvieron cargas factoriales adecuadas (Tabla 5.15).

Tabla 5.14
Matriz de factor rotado de las variables tecnológicas – Iteración 2

Ítem	Factor		
	1	2	3
VNR1	0,745	0,250	0,212
VNR2	0,764	0,249	0,178
VNR4	0,402	0,040	0,068
VNR5	0,738	0,308	0,137
VNR6	0,813	0,316	0,079
CPT1	0,456	0,590	0,143
CPT2	0,363	0,753	0,161
CPT3	0,309	0,588	0,228
CPT4	0,118	0,723	0,335
CPT5	0,193	0,809	0,338
CPJ1	-0,252	-0,360	-0,862
CPJ2	-0,192	-0,361	-0,877

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Tabla 5.15
Matriz de factor rotado de las variables del entorno – Iteración 2

Ítem	Factor	
	1	2
PRC1	0,078	0,690
PRC2	0,104	0,702
APG1	0,845	0,129
APG2	0,840	0,091

Nota. Fuente: Elaboración propia
Método de extracción: factorización de eje principal.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Paso 11. Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para VNR y CPT (Tabla 5.16). En el caso de VNR se obtuvo un valor de 0,900 (excelente confiabilidad); mayor al valor anterior obtenido de 0,836 y se clasificó el

coeficiente en el rango de excelente confiabilidad. En el caso de CPT, el valor del coeficiente bajó de 0,888 a 0,878; pero se mantuvo dentro del rango de 0,8 a 0,9 (alta confiabilidad).

Tabla 5.16
Coeficientes alfa de Cronbach para las variables VNR y CPT – Iteración 3

Variable	Cantidad de ítems	Casos válidos	Alfa de Cronbach	Tipo
VNR	4	166	0,900	Excelente confiabilidad
CPT	4	168	0,878	Alta confiabilidad

Nota. Fuente: Elaboración propia

Paso 12. Finalmente, se verificaron y consolidaron todos los resultados obtenidos, los cuales se presentan en las subsecciones 8.5 (subsección c, Validez de constructo) y 8.6 (Análisis de confiabilidad) del capítulo V.