

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Briceño Méndez, T. & Arambarri, J. (2023). Modelo holístico para la innovación tecnológica en la pequeña empresa en Panamá. *Project, Design and Management*, 5(2), 100-119. doi: 10.35992/pdm.5vi2.1671.

MODELO HOLÍSTICO PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA PEQUEÑA EMPRESA EN PANAMÁ

Teodolinda Briceño Méndez

Universidad Internacional Iberoamericana (Panamá)

teodolindabriceno@gmail.com · <https://orcid.org/0000-0002-0890-4245>

Jon Arambarri

Universidad Europea del Atlántico (España)

jon.arambarri@uneatlantico.es · <http://orcid.org/0000-0002-6450-8562>

Resumen. Se decidió realizar esta investigación, para intentar resolver una problemática muy actual y muy real, y a la vez urgente, en relación a la innovación tecnológica y nivel de automatización en las pequeñas empresas en Panamá. Este tema es de gran relevancia en el país, al formar parte de los esfuerzos para mantenerse competitivos en el entorno tanto local como global. El enfoque de la investigación es explicativo, pues se concentra en identificar la raíz o causa del problema, para entonces así, atacarlo con la propuesta de solución ofrecida. Luego de una extensa revisión bibliográfica en torno al tema, estado del arte, análisis de datos y diagnósticos, el enfoque estuvo en las tecnologías exponenciales, por ofrecer el mayor potencial de lograr una solución más sostenible en el tiempo. Los resultados principalmente arrojan debilidades en relación a conocimientos de alfabetización digital y competencias digitales. Debido a la urgencia para dar solución a la problemática, y tomando en cuenta los vacíos existentes, la propuesta se enfoca en soluciones empaquetadas en la nube informática, que provean de todos los elementos necesarios para dar respuesta a la problemática. Todo esto deberá ir acompañado de un plan de capacitación para sacarle el mayor provecho, y situar a la pequeña empresa en un lugar de mayor competitividad.

Palabras clave: SaaS, Software empaquetado, e-commerce, alfabetización digital, pequeña empresa.

HOLISTIC MODEL FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION IN SMALL BUSINESSES IN PANAMA

Abstract. The main mover to conduct this research was the urgent need to give answer to the inadequate level of automation and technological innovation in small companies in Panama. This issue is of great relevance in the country, as it is part of the efforts to remain competitive in both the local and global environment. The approach of the research is explanatory, since it concentrates on identifying the cause of the problem, and so tackle it with the proposed solution. After an extensive literature review on the subject, state of the art, diagnostics and data analysis, the focus was on exponential technologies, which offer the greatest potential to achieve a more sustainable solution over time. The results primarily show weaknesses in relation to digital literacy and skills. Due to the urgency to solve the problem, and considering the existing gaps, the proposal focuses on cloud-

based packaged solutions, which can provide all the necessary elements to offer a solution to the problem. All this should be paired with a training plan to get the most out of the proposal, and allow the small companies to be more competitive.

Keywords: SaaS, Packaged software, Ecommerce, digital literacy, small enterprises

Introducción

Existe una necesidad de transformación digital, no solamente a nivel global, sino especialmente a nivel regional y local en la República de Panamá. Es una realidad que las empresas están compitiendo globalmente, por lo cual se hace necesario innovar para prosperar y crecer. Esto es un hecho conocido desde hace varios años, y sigue en aumento; especialmente marcado por las circunstancias actuales debido a la pandemia de la Covid-19.

Las pequeñas empresas son clave en la transformación generadora de desarrollo de un país, según lo demuestran cifras del estudio desarrollado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2020 (Dini & Stumpo, 2020). Sin embargo; aún no han logrado acelerar su proceso de innovación; siguen operando con tecnología obsoleta o procesos manuales y contribuyen al PIB con tan solo el 25%. Las pequeñas empresas no cuentan, en su mayoría, con los recursos para desarrollarse tecnológicamente y lograr esa competitividad requerida y deseada.

Innovar actualmente no es un lujo; es una necesidad. Ya no se trata de llegar al nivel tecnológico donde deberíamos estar, sino más bien, que éste se logre de manera sostenible y adaptable a los cambios por venir.

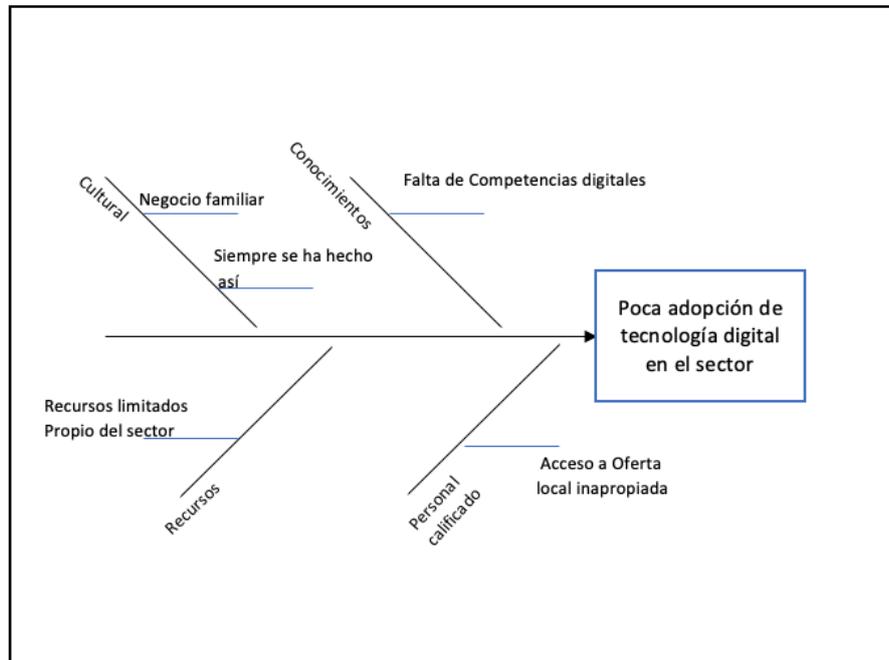
Todo esto ha sido la motivación para intentar llenar el vacío existente, siendo la primera interrogante: “¿qué causa la poca adopción de tecnologías de la información en las pequeñas empresas en Panamá?”. Adicionalmente, teniendo consciencia de las limitantes de la pequeña empresa en términos de recursos y conocimientos para hacer frente a la situación, se hace necesario buscar o diseñar soluciones que sean más cercanas y accesibles a las mismas. La tecnología hoy en día ofrece opciones nunca antes vislumbradas, las cuales prometen posibles soluciones al problema (*Future Today Institute's 2021 Tech Trend Report - Artificial Intelligence (AI) | World Bank Group*, n.d.).

Por otro lado, este panorama no implica únicamente desafíos en materia de transformación digital. Adicionalmente supone cambios importantes relacionados con el capital humano de las organizaciones. El reto está en la capacitación de las personas. Es necesario promover políticas de educación que permitan una formación integral para que las pequeñas y medianas empresas puedan competir en esta materia de manera adecuada. (*Latinoamérica, Terreno Fértil Para El Ecommerce - Forbes Colombia*, n.d.) (Vargas-Ortiz et al., 2019).

Hasta el presente, la problemática ha sido identificada, mas no se han desarrollado soluciones a nivel práctico o de investigación, de una manera similar a la que se ofrece en este estudio. Hasta ahora, se tienen datos de qué tanta automatización existe en las pequeñas empresas, se ofrecen guías generales, pero no se brindan alternativas que conviertan las ideas en acciones concretas para solventar el problema. (Centro Nacional de Competitividad, 2021b), (Fundación País Digital & Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2020). Una síntesis de las causas identificadas de la problemática, aparece en la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa que muestra las principales causas de la poca adopción de tecnología en el sector de estudio



Nota. Elaboración propia con datos de Estudio de Impacto Socioeconómico, UNPYME.

Utilizando la necesidad de mejora tecnológica a manera de punta de lanza, se presenta una propuesta mediante un enfoque holístico, que toma en cuenta la tecnología digital, pero no de una manera aislada o independiente, sino como parte de un conjunto que incluye también estrategia de negocios y competencia digital. Se apuesta por las tecnologías emergentes o exponenciales, para lograr la adopción de tecnología y modelos digitales de negocios, de una manera accesible y viable.

Una vez formulada la pregunta de investigación, las hipótesis que intentan contestarla han sido:

- La complejidad y dificultad del desarrollo e implementación de soluciones informáticas
- Poco conocimiento del tema
- Poco interés en el tema
- Costo

Como lo manifiesta (Manuel & Lovelle, n.d.) la complejidad es inherente al desarrollo e implementación de soluciones y/o aplicaciones informáticas, lo cual dificulta la adopción de tecnología digital. Dicha complejidad se deriva de cuatro elementos: (Booch, citado por Manuel & Lovelle, n.d.).

- La complejidad del dominio del problema
- La dificultad de gestionar el proceso de desarrollo
- El detalle que se puede alcanzar a través del software
- El problema de caracterizar el comportamiento de sistemas discretos

Este valor, el nivel de interés y de conocimiento del tema en sector de estudio, fueron analizados, para luego elaborar un modelo que intenta dar respuesta a la problemática.

Luego de definir la temática y la problemática, se definieron los objetivos generales y específicos del estudio.

Objetivo General

Diseñar un modelo holístico para la adopción de tecnología y comercio electrónico en la pequeña empresa en Panamá”.

Para lograr dicho objetivo, se hizo necesario llevar a cabo pasos intermedios que permitieran contrastar las hipótesis propuestas. Dichos pasos intermedios se convierten entonces, en los objetivos específicos del estudio:

Objetivos Específicos

- Elaborar diagnóstico local de grado de automatización de la población meta del estudio
- Elaborar diagnóstico local de las razones para la no adopción de tecnologías de información y/o comercio electrónico
- Demostrar y proyectar los beneficios de la adopción de comercio electrónico y tecnología de la información, mediante análisis de datos reales obtenidos en sondeos estandarizados
- Sustentar los beneficios y urgencia de la adopción de tecnologías de información emergentes
- Delinear plan de docencia en cultura digital a la población meta del estudio

En la Tabla 1, se muestran cómo se relacionan las hipótesis con el objetivo general y en la

Tabla 2 se describe de manera sintética las razones y los aportes de los distintos objetivos específicos. Ambas tablas muestran cómo se relacionan pregunta de investigación, objetivos generales y específicos e hipótesis.

Tabla 1

Relación entre la pregunta de investigación, las hipótesis que intentan dar respuesta, y el objetivo general

| <i>Pregunta de Investigación</i> | <i>Hipótesis</i> | <i>Objetivo General</i> |
|--|--|---|
| ¿Qué causa la poca adopción de tecnologías de la información en las pequeñas empresas en Panamá? | H1. La complejidad del proceso H2. La falta de conocimiento H3. El poco interés H4. Costo | Diseñar un modelo holístico para la adopción de tecnología y comercio electrónico en la pequeña empresa en Panamá |

Tabla 2

Relación entre objetivos general y específicos, las hipótesis, la razón para el objetivo específico y el aporte al estudio

| <i>Objetivo General</i> | <i>Objetivos específicos</i> | <i>Razón para buscar objetivo</i> | <i>Resultado aportado al estudio</i> |
|---|--|---|--|
| Diseñar un modelo holístico para la adopción de tecnología y comercio electrónico en la pequeña empresa en Panamá | OE1. Elaborar diagnóstico local de grado de automatización | Comprobar que en efecto hay poca automatización en el sector | Se comprueba y responde la pregunta de investigación |
| | OE2. Elaborar diagnóstico de las razones para la no adopción | Comprobar las hipótesis para la no adopción de tecnología en el sector | Se comprueba la hipótesis mediante trabajo de campo |
| | OE3. Demostrar beneficios de adopción | Sustentar por qué es beneficioso | Apoyo para elaborar propuesta |
| | OE4. Sustentar adopción de | Sustentar por qué es necesaria la utilización de tecnologías emergentes | Apoyo para elaborar propuesta |

| | | | |
|------------------------|--|---|---|
| tecnologías emergentes | OE5. Delinear plan de docencia para competencias digitales | Necesario para sacar el mayor provecho de la automatización | Plan alineado al objetivo general que busca cumplir con OE5 |
|------------------------|--|---|---|

El sector de estudio, presenta un número de necesidades y carencias en relación a la adopción de tecnología digital, comercio electrónico, temas de estrategia de negocio, y otros temas, como se ha explicado en los párrafos anteriores. En la Tabla 3 se resumen estas principales carencias, con la propuesta de solución, que conduce a la presentación del modelo.

Tabla 3

Resumen de carencias y necesidades del sector de estudio en relación a la adopción de tecnologías digitales

| <i>Carencia identificada</i> | <i>Propuesta para suplir carencia</i> |
|---------------------------------------|--|
| Pocos conocimientos Pocos recursos | Programa de capacitación de habilidades digitales Soluciones gratuitas, RSE ¹ , apoyo académico, de investigación y gobierno |
| Rezago en aspectos TIC | Utilización de tecnologías exponenciales |

Nota. Elaboración propia con datos provenientes de (UNPYME & AMPYME, 2022)

Solución Propuesta

El modelo propuesto para la innovación tecnológica para el sector se basa en el modelo triple hélice (Pedraza et al., 2014), y se presenta desde tres enfoques: conceptual, lógico y de implementación.

Para lograr los objetivos planteados se aprovechan los productos o servicios disponibles en el mercado dejando los diseños a la medida, en un segundo plano.

Para conseguir aplicativos que permitan acceder a toda la gama de posibilidades de innovación digital, se propone apoyarse en software gratuito, open source o de licencias escalonadas, con implementación en la nube informática para un mejor acceso a recursos. Este tipo de soluciones, automáticamente incluyen aspectos que deben contemplarse en una solución integral de comercio electrónico.

- **Funcionalidad de negocios**

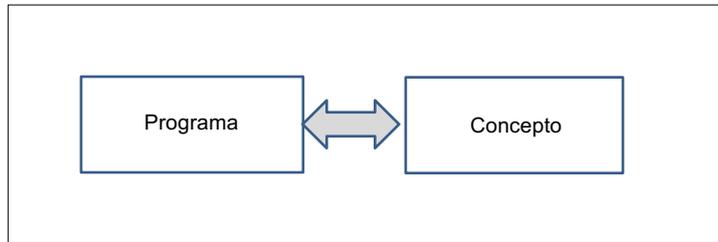
- Ecommerce
- Seguridad informática
- Respaldos
- Serverless computing
- Actualizaciones de software
- Incorporación de tecnologías exponenciales

Se aprovechan los aplicativos, en especial las suites, para ir introduciendo los conceptos y fundamentos de negocios y de estrategia de negocios. Las soluciones empaquetadas suelen incluir instructivos, no solamente de la herramienta, sino también de los conceptos y fundamentos necesarios para su aprovechamiento. Ver Figura 2.

¹ RSE: Responsabilidad Social Empresarial

Figura 2

Solución Propuesta. Los programas o paquetes incluyen conceptos y fundamentos necesarios



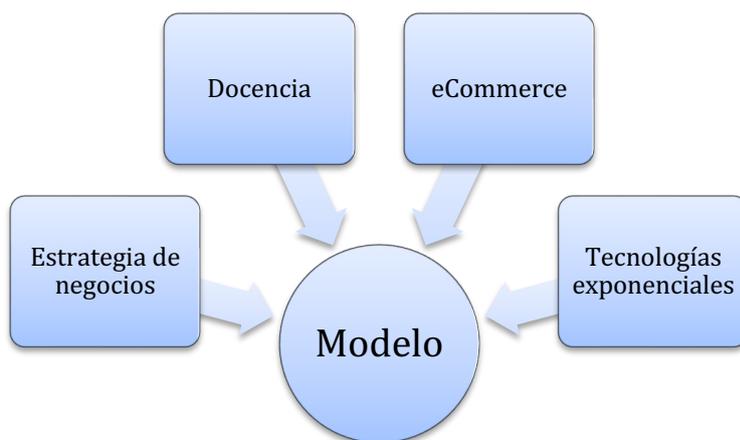
La Academia o la institución gremial a cargo de las capacitaciones apoyarían este enfoque, proveyendo guía y seguimiento a los distintos niveles ejecutivos dentro de la organización.

Culturización digital. Es necesario hacer una nivelación / homologación de conceptos básicos de competencias digitales. Esto se puede lograr por medio de programas y/o video tutoriales realizados por el sector académico. (un ejemplo puede ser, estudiantes selectos guiados y/o de manera presencial (ciclos) o semipresencial, impulsado y moderado por la institución gremial (UNPYME²).

En la Figura 3 se muestra el diagrama del modelo conceptual propuesto. El mismo se basa en el modelo de triple hélice, en el cual se incorporan docencia, comercio electrónico, estrategia y tecnologías exponenciales.

Figura 3

Diagrama de alto nivel de los principales componentes del modelo propuesto



La figura Figura 4 muestra el modelo de implementación, con los actores a través de los cuales se llevaría a cabo la implementación de la propuesta. En el mismo se incluyen

² Unión Nacional de Pequeñas y Medianas Empresas

software empaquetado, academia, apoyo de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), y la intervención del sector gremial, como hilo conductor y facilitador.

Figura 4

Modelo de implementación que muestra los actores y sus funciones



Método

Esta investigación siguió un diseño no experimental, de tipo correlacional, de corte transversal.

En la investigación se buscó encontrar la relación entre la no adopción de tecnología digital y sus posibles causas, en una muestra de la población, seleccionada de manera no aleatoria, tomada en el momento actual, o momento de la toma de datos.

La investigación no incluye observaciones a lo largo de un período de tiempo, por lo cual se trata de una investigación de corte transversal.

No se manipularon variables para observar sus efectos, por lo cual, no se trata de una investigación experimental.

Lo que se buscó fue comprobar o confirmar las hipótesis, descritas de manera medible, inicialmente comprobando que las razones eran las supuestas, y luego, relacionando estas respuestas con datos provenientes de otras pruebas y/o encuestas y análisis documental de fuentes de investigación.

Alcance de la investigación

Este estudio intenta resolver un problema buscando soluciones en tecnologías digitales emergentes y exponenciales. Tales tecnologías, por su propia naturaleza y carácter innovador, constituyen un campo altamente dinámico, sobre el cual no existen suficientes estudios científicos que demuestren su efectividad. Por tratarse de conceptos nuevos o novedosos, al ser relativamente recientes en el mercado, no ha transcurrido el suficiente tiempo para demostrar su efectividad o fracaso. Este estudio se apoya en estándares aceptados en la industria, como los marcadores de tendencia, como lo son el Gartner Hype Cycle, y las predicciones del Future Today Institute, y sus recomendaciones con el objeto de asegurar de la mejor forma posible, un resultado exitoso. Con este elemento, innovador, esta investigación tiene un componente exploratorio, al enfocarse en los límites de la frontera de las tendencias tecnológicas. Por otra parte, el alcance de la investigación es también de carácter correlacional, explicativo.

Primero, se ha buscado confirmar que existe una correlación entre dos o más variables (la razón para la no adopción de tecnología, y la complejidad de software), y posteriormente, se han explorado las posibles razones o los porqués de tales correlaciones.

Todo esto fue necesario, para confirmar (o descartar), las hipótesis en las cuales se basan las conclusiones y propuesta del modelo de solución.

Puede considerarse proyecto de intervención, en tanto que se busca resolver una problemática específica (la poca digitalización) dentro de un ámbito (pequeña empresa) y sector específico (Panamá). En este particular, solamente se llega hasta el diseño; no se incluye la ejecución ni la evaluación. Sin embargo, se dejan plasmadas las sugerencias para llevarlas a cabo. Por otra parte, el proyecto de investigación, debe seguir ciertos estándares establecidos en la comunidad de proyectos de negocios con tecnología digital. (PMI, CMMI, elaboración de modelos, docencia, estrategia, alfabetización digital). Desde este punto de vista, la investigación se llevó a cabo bajo los diseños de modelos establecidos en la industria.

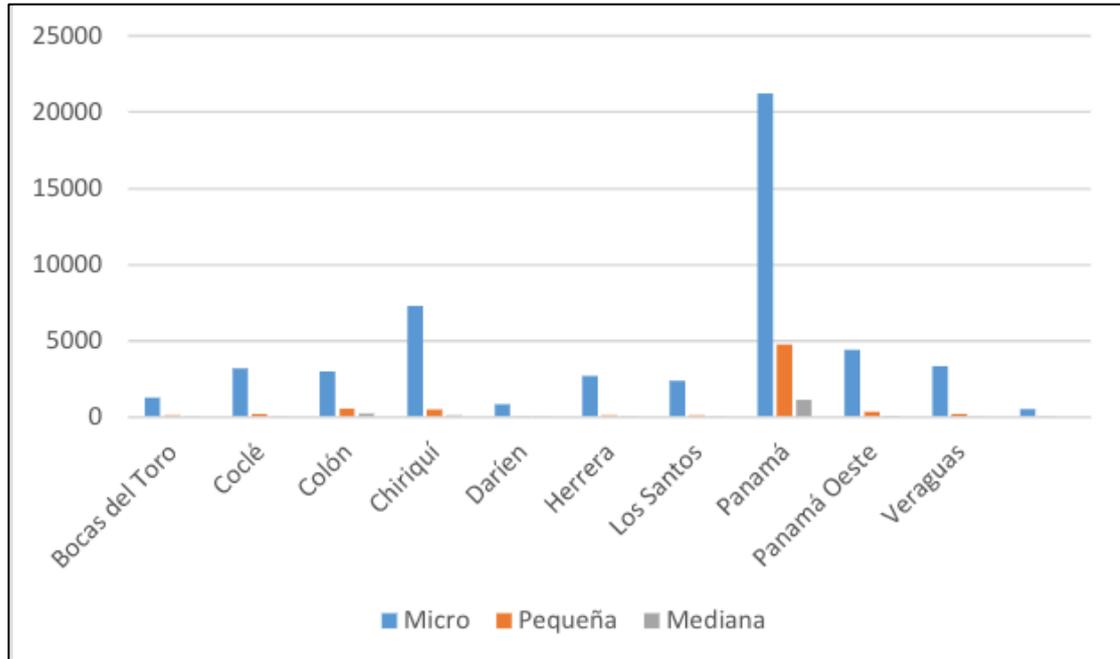
Población y muestra

La unidad de análisis para la investigación, la constituye las pequeñas empresas en Panamá. De acuerdo a la legislación panameña, la definición de pequeña empresa a través de la ley 33 del 25 de julio de 2000, son aquellas que tienen ventas anuales entre B/.150,000.00 y B/.1,000,000.00. El total de pequeñas empresas en Panamá, al año 2018 eran un total de 7,065 registradas, según datos de la Contraloría General de la República, datos citados por (Centro Nacional de Competitividad, 2021a).

Estas pequeñas empresas se encuentran distribuidas por tamaño y provincia, como se indica en la Figura 5.

Figura 5

Distribución de micro, pequeña y mediana empresa por tamaño y provincia, año 2018



Nota. Fuente Centro Nacional de Competitividad(CNC), con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

Resulta impráctico trabajar con toda la población de pequeñas empresas, además de no ser algo deseado en este estudio. No solamente por su número difícil de manejar, sino también por lo amplio del sector, pues incluye muchos sectores económicos muy diversos. Por tal motivo, se hace necesario delimitar esta población para lograr la mayor precisión posible en los resultados. A tal efecto, los criterios de delimitación de la población, deben ir orientados a lograr que se conteste exitosamente la pregunta de investigación. Tomando esto en cuenta, se determinaron los criterios de delimitación de la población:

- Pequeñas empresas que desean acceder a mercados globales, utilizar tecnologías digitales y comercio electrónico, pero que no pueden (por falta de recursos), o no saben cómo lograrlo.
- Pequeñas empresas que no están interesadas en participar en mercados globales, comercio electrónico o tecnologías digitales, y descubrir las razones.

Se definió una muestra no probabilística, por medio de voluntarios por cada estrato o grupo de interés estudiado, y casos-tipo seleccionados según criterios de interés para la investigación. Se trabajó en colaboración con UNPYME³ y CNC⁴, quienes, entendiendo los objetivos de la investigación, orientaron la consecución de los casos-tipo.

Características sociodemográficas de interés en este estudio son la edad de los directivos o gerentes de las empresas o la persona que contesta la encuesta, y la distribución geográfica dentro de la república, en las diferentes provincias, al igual que la distribución por sector de actividad económica de la empresa.

³ Unión Nacional de Pequeñas y Medianas Empresas

⁴ Centro Nacional de Competitividad

La edad de la persona constituye en realidad una variable interviniente en la muestra, y tiene relevancia por las características generacionales en relación a la predisposición hacia adoptar nuevas tecnologías digitales.

La distribución por provincia y sector económico de la muestra, se utiliza para caracterizar el comportamiento desde el punto de vista cultural y del entorno, a la vez que las actividades económicas. Es decir, una provincia dedicada a la agricultura principalmente, u otra al sector industrial, tendrá necesidades diferentes a un comercio de la capital.

En toda investigación se necesita hacer mediciones. Lo que se necesita medir, está dictado por las hipótesis, pues es lo que se desea comprobar o descartar. Dichas hipótesis, expuestas a manera de prosa o enunciados, deberán expresarse por medio de variables medibles y verificables. Para eso, retomamos la pregunta de investigación y las hipótesis planteadas.

Por medio del proceso conocido como la operacionalización de las variables, se consigue expresar de las hipótesis de forma medible. El proceso consiste en ir desglosando las definiciones generales, en particulares del estudio, y luego expresado de manera medible, como se muestra a continuación.

Variable 1: “Complejidad del desarrollo de software” (Lo que se desea medir)

Definición conceptual:

- Complejidad: Cualidad de complejo. Algo que está constituido por diferentes elementos que se interrelacionan. Sistemas complejos: sistemas compuestos por una serie de elementos que se relacionan entre sí, cuyo comportamiento y propiedades no son evidentes a simple vista. Los sistemas complejos son el resultado de una intrincada red de operaciones simples.⁵
- Complejidad del desarrollo de software
 - La complejidad es inherente al software y se deriva de cuatro elementos Booch, citado por (Manuel & Lovelle, n.d.)
 - La complejidad del dominio del problema
 - La dificultad de gestionar el proceso de desarrollo
 - El detalle que se puede alcanzar a través del software
 - El problema de caracterizar el comportamiento de sistemas discretos

Definición operacional

Es necesario comparar el nivel de complejidad de software entre dos estilos de desarrollo e implementación. Para ello, se define una variable dependiente y otra independiente. Dicho de otra manera; la variable dependiente obtendrá distintos valores dependiendo de la variable independiente.

Variable dependiente: “Grado de complejidad de desarrollo / implementación de solución”

Variable independiente: “Enfoque o estilo de desarrollo (A la medida o Empaquetada)

La variable dependiente sigue siendo aún una variable compleja, que la hace difícil de medir. Deberá descomponerse en partes más elementales, que sean medibles de manera inequívoca, y que a su vez nos lleven a indicadores que puedan utilizarse para hacer análisis de los resultados.

Tomando la Hipótesis 2 como base, se identifican las siguientes variables a analizar.

Descripción de Hipótesis 2: La falta o poco conocimiento de tecnología y comercio electrónico previene la adopción de ambos conceptos.

Esto último, se debe expresar de manera medible. Esto nos lleva a expresarlo: A mayor conocimiento de tecnología y comercio electrónico, mayor disposición a la adopción de ambos conceptos.

Variable 2: “Disposición a la adopción de tecnología digital”

⁵ Definición tomada de www.significados.com recuperado abril 3, 2022

- Variable dependiente: “Disposición a la adopción de tecnología digital”
- Variable independiente: “Nivel de conocimiento de tecnología digital”

En el caso de la Variable 2, se hace necesario definir varias variables intervinientes en la medición, pues los resultados pueden variar según diferentes casos.

Variables intervinientes:

- Sector de actividad económica (comercio, industria, servicios)
- Edad de los directivos
- Edad de la empresa
- Escolaridad de los directivos
- Otros
- Estilo de negocio (tradicional o vanguardista)

Variable 3: “Razón para la no adopción de tecnologías digitales”

Tratar de medir la razón para la no adopción de tecnologías digitales, puede ser algo muy complejo. Aunque la primera respuesta que pudiera sugerir que está relacionada al costo, pueden existir otras razones. Por ese motivo, se hace un corto cuestionario, pero se complementa con entrevistas con preguntas abiertas que puedan ofrecer más información.

Instrumentos de medición y técnicas

Los instrumentos empleados para el trabajo de campo han sido cuestionario, entrevistas y análisis documental.

Para el caso del trabajo de campo, se empleó un sencillo cuestionario. El mismo fue validado por un grupo seleccionado del sector meta, previo a ser utilizado en toda la muestra de la población. Las respuestas a este cuestionario se utilizan para recoger datos cuantificables antes de elaborar el diagnóstico necesario para confirmar las hipótesis.

Adicionalmente, se realizaron entrevistas, luego de pasar por un primer filtro del cuestionario. Las entrevistas fueron preguntas abiertas, por medio de las cuales se pudo profundizar más acerca de las respuestas, y la misma se llevó a cabo con la colaboración de voluntarios.

Procedimientos y revisión bibliográfica

Para lograr llegar al objetivo de este estudio, se partió de una identificación y justificación de una necesidad. Se realizó trabajo de investigación de antecedentes, se identificaron las hipótesis y la forma de medir. Posteriormente, se realizó trabajo de campo, luego de diseñar una encuesta sencilla dirigida a una muestra de la población específica. Con la colaboración de expertos, tanto en el ámbito científico, como en el sector de la población, se validaron los cuestionarios y las preguntas, antes de ser enviadas al grupo muestral. Este trabajo permitió elaborar un diagnóstico de la situación real en el sector. Con estos datos, y los datos de las referencias de estudios previamente publicados, se realizaron los análisis estadísticos, cuyos resultados se fueron utilizados como base para la elaboración conceptual del modelo propuesto. Adicionalmente, se elaboró el correspondiente estudio de viabilidad operativa y financiera, para elaborar la propuesta completa final, junto con las conclusiones.

Análisis estadístico

Para llevar a cabo el análisis estadístico utilizando las variables ya identificadas, se hizo necesario llevarlas por un proceso de descomposición de variables complejas, a variables más simples, e indicadores. De igual modo, también se necesitó codificar los valores cualitativos a valores numéricos para poder efectuar el análisis utilizando herramientas estadísticas.

Es necesario comparar la complejidad de desarrollo de software en sus dos modalidades analizadas en este estudio para apoyar las hipótesis sugeridas.

Descomposición de variables

- Variable 1: “Complejidad de desarrollo e implementación de Software”
Complejidad del dominio del problema (Variable cualitativa ordinal).
Esta variable se refiere a la dificultad en la especificación de los requisitos.

Valores:

- Alto
- Medio
- Bajo

La dificultad de gestionar el proceso de desarrollo (Variable cualitativa ordinal)

Valores:

- Alto
- Medio
- Bajo

El detalle que se puede alcanzar a través del software. Se descompone en dos variables: (Ambas variables cualitativas ordinales). A mayor nivel de estandarización, mejor calidad de software, o menor complejidad)

Utilización de estándares

- Adecuado 1
- Poco 2

El desarrollar o no todo de cero (re-utilización de código, funciones “arnés”, funciones, objetos, herramientas, GUIs, algoritmos) (Como se está midiendo en grado de complejidad, se asigna el mayor valor al mayor detalle. Es decir, a mayor detalle, mayor complejidad)

- Alto grado de desarrollo de detalle 3
- Medio grado de desarrollo de detalle 2
- Adecuado grado de desarrollo de detalle 1

El problema de caracterizar el comportamiento de sistemas discretos. Se descompone en cuatro variables (Todas cualitativas ordinales)

- Calidad de software
- Integridad de los datos
- Integración
- Seguridad

Valores:

- Complejidad Alta 3
- Complejidad Baja 1

- Variable 2: “Disposición a la adopción de tecnología digital” (Variable cualitativa ordinal)

Valores: Alta, Media, Baja (3,2,1)

- Variable 3: “Razón para la no adopción de tecnologías digitales” (Variable cualitativa nominal)

Valores: Costo, no lo necesito, Complejo, falta de personal, no es el momento.

En las tablas 6, 7, 8 y 9, se resumen la operacionalización y descomposición de las variables necesarias para comprobar las hipótesis en trabajo de campo, y se identifican los posibles valores y rangos de cada una.

Tabla 6

Descomposición de variables Hipótesis 1

| <i>Hipótesis 1</i> | | | | | |
|-----------------------------|---|---------|-------|------|---------------------|
| Expresada en prosa | “La complejidad inherente al desarrollo e implementación de soluciones y/o aplicaciones informáticas dificulta la adopción de tecnología digital” | | | | |
| Variable 1 | “Complejidad del desarrollo de software” | | | | |
| Expresada en forma medible: | La complejidad de desarrollo de software se descompone en cuatro dimensiones | | | | |
| | | Valores | | | Tipo |
| Dimensión 1 | 1) Complejidad del dominio del problema | | | | |
| Dimensión 2 | 2) Dificultad de gestionar el proceso | | | | |
| Dimensión 3 | 3 ^a) Nivel de estandarización | | | | |
| | 3b) Desarrollar todo de cero | Alto | Medio | Bajo | Cualitativa Ordinal |
| Dimensión 4 | 4 ^a) Calidad de Software | | | | |
| | 4b) Integridad de los datos | | | | |
| | 4c) Integración | | | | |
| | 4d) Seguridad | | | | |

Nota: operacionalización de la variable que mide el nivel de complejidad del desarrollo e implementación de soluciones informáticas.

Tabla 7

Variables de la suposición propuesta

| <i>Suposición - Propuesta</i> | | | | | |
|--|----------------------|-------------|--|-------------|--|
| “Las soluciones empaquetadas son menos complejas que las soluciones a la medida” | | | | | |
| | | Valores | | | |
| Variable dependiente | Grado de complejidad | Alto | | Bajo | |
| Variable independiente | Estilo de desarrollo | Empaquetado | | A la medida | |

Nota: Variables requeridas para medir la suposición que apoya la propuesta de favorecer la utilización de software empaquetado sobre software desarrollado a la medida. Elaboración propia.

Tabla 8
Descomposición de variables – Hipótesis 2

| Hipótesis 2 | | | | | |
|----------------------------|---|----------------|--------------|------------|-----------|
| Expresada en prosa | “La falta o poco conocimiento de tecnología y comercio electrónico previene la adopción de ambos conceptos” | | | | |
| Expresado en forma medible | “A mayor conocimiento de tecnología y comercio electrónico, mayor disposición de ambos conceptos” | | | | |
| | | Valores | | | |
| Variable dependiente | Disposición a la adopción de tecnología digital | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Variable independiente | Nivel de conocimiento de tecnología digital | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Variables intervinientes | | | | | |
| | | Valores | | | |
| Variable 1 | Sector de actividad económica | Comercio | Agro | Industria | Servicios |
| Variable 2 | Edad | Valor numérico | | | |
| Variable 3 | Edad de la empresa | Valor numérico | | | |
| Variable 4 | Grado de escolaridad | Universitario | Técnico | Secundaria | Ninguno |
| Variable 5 | Estilo o “corte de la empresa” | Tradicional | Vanguardista | | |

Nota: Variables que miden la relación entre el nivel de conocimiento de tecnologías digitales y la disposición a la misma. Elaboración propia.

Tabla 9
Descomposición de variables Causas de la no adopción a la Tecnología

| Variable | Razón para la no adopción de tecnología | | | |
|-----------------------------|---|--------------|------------------------------|------------------|
| Por qué se necesita medir | Comprender las verdaderas razones, para sustentar el modelo propuesto | | | |
| Valores | Costo | Muy complejo | Falta de personal calificado | Falta de interés |
| Pregunta de respuesta larga | Se pide profundizar la respuesta: 1) Experiencias previas (malas) 2) Abandono 3) Factores externos y/o internos, no incluidos en la encuesta | | | |

Análisis estadísticos utilizados

Para demostrar la comparación del nivel de complejidad de desarrollo de software, se necesita comparar los dos modelos de desarrollo: a la medida, y paquetes de software; es decir dos grupos. Para este análisis se utilizó estadística descriptiva e inferencial. Todas las variables simples que componen la variable “complejidad de desarrollo de software” son variables cualitativas ordinales, pues se definieron tres niveles de complejidad, para poder comparar de una manera inequívoca. Las pruebas indicadas son no paramétricas, por tratarse de variables

cuantitativas ordinales. La prueba indicada para este caso es la prueba “U Mann-Whitney”, mediante la cual se pueden establecer comparaciones relativas entre dos grupos muestrales independientes. En el caso de la variable que se quiere medir, permite comparar si un grupo es de mayor o menor al otro.

Para demostrar la relación entre el nivel de conocimiento de tecnología digital y la disposición a la misma, se utiliza análisis estadístico descriptivo. En este caso se describen frecuencias relativas que demuestran la hipótesis: a mayor conocimiento de tecnología digital, mayor disposición a la misma. Para esta variable se debe realizar un análisis correlación entre el nivel de conocimiento y la disposición. La prueba de correlación de Spearman, permite medir si una variable aumenta cuando la otra aumenta, para valores ordinales.

Resultados

Utilizando referencias comerciales, se logró elaborar un cuadro comparativo para demostrar la hipótesis. Los resultados se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10

Cuadro comparativo de complejidad de Soluciones a la medida y empaquetadas

| <i>Criterio</i> | <i>Paquete</i> | <i>A la medida</i> |
|---|------------------|----------------------------|
| Complejidad en la especificación de los requisitos | Complejidad Baja | Complejidad Alta |
| Dificultad de gestionar el proceso de desarrollo | Dificultad Baja | Dificultad Alta |
| Nivel de estandarización | Nivel Alto | Nivel Medio o Bajo |
| Detalle que se puede alcanzar en el desarrollo del Software | Nivel Alto | Nivel Medio o Bajo |
| Calidad de Software | Calidad Alta | Calidad Alta, Media o Baja |
| Integridad de los datos | Nivel Alto | Nivel Alto, Medio o Bajo |
| Integración | Nivel Alto | Nivel Medio o Bajo |
| Seguridad | Nivel Alto | Nivel Medio o Bajo |

Nota. Cuadro comparativo de resultado de nivel de complejidad según aspectos entre soluciones a la medida, y soluciones empaquetadas. Elaboración propia.

Para confirmar o descartar la segunda hipótesis, se utilizaron estudios realizados y publicados por instituciones reconocidas, siguiendo los estándares de medición.

En el Diagnóstico de Impacto Socioeconómico realizado por UNPYME y AMPYME⁶, en 2021, se midieron los efectos de la pandemia de la COVID-19 en las Mipymes en la República de Panamá.(UNPYME & AMPYME, 2022)

En dicho estudio se realizaron dos mediciones. Una primera medición se hizo del 1 al 15 de diciembre de 2020, y una segunda medición se realizó entre el 1 y el 16 de enero de 2021, con la finalidad de verificar la evolución de los indicadores.

Características demográficas de la muestra

Para realizar el estudio, se utilizaron datos de 28 gremios afiliados a UNPYME. La muestra fue tomada por empresas formalmente constituidas, con identificador de contribuyente y declaración de impuesto. La encuesta fue aplicada de forma digital.

⁶ Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa

La población total fue de 6274 empresas en ambas mediciones. En la segunda medición, de interés para esta investigación, se recibieron 1858 encuestas, lo que representa el 29.60 de la población, con una fiabilidad de consistencia de 0.91.

Como resultados del estudio, se encontró que el nivel educativo del propietario de la pequeña empresa, está compuesto de un 15% no estudiado, 24% nivel primaria, 23% nivel de premedia, 29% nivel media, y 9% con un nivel de educación superior.

Por otra parte, solo el 36% de las pequeñas empresas conocen acerca de Ecommerce, un 6% realizan ventas por Internet, 32% están interesados en conocer acerca de Internet, y un 72% desea realizar ventas por Internet.

Como dato adicional, se resalta el hecho de que el 89% de las pequeñas empresas son de corte familiar.

Relación con las Hipótesis y Objetivos del estudio

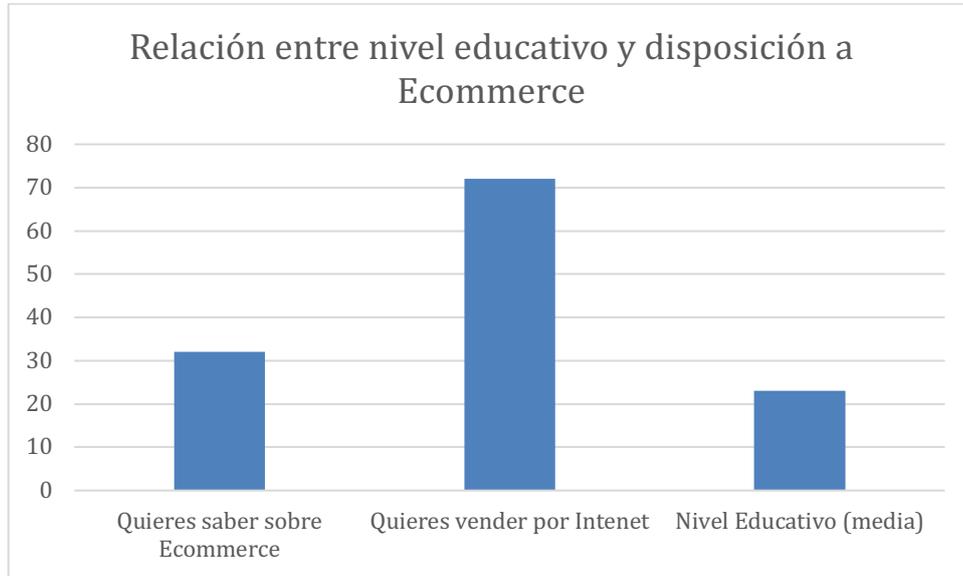
Los datos del mencionado estudio que fueron de utilidad para esta investigación, son los relacionados con las hipótesis y objetivos de medición que nos interesan. Se utilizaron el nivel educativo de los propietarios de las pequeñas empresas, adopción actual de Ecommerce, e interés en el mismo. De igual modo, se utilizaron los datos relacionados con el uso actual de herramientas digitales y cómo se relacionan con el interés en E-commerce, o vender por Internet.

Utilizando los datos que arroja el estudio de UNPYME, se obtiene un nivel educativo promedio de educación pre-media para los propietarios de las pequeñas empresas.

En la Figura 5 se observa la relación entre el nivel educativo del propietario de la empresa y su interés en ecommerce, y en la Figura 6 se muestra la relación entre uso de herramientas digitales e interés en vender por internet. Por su parte, en la gráfica Figura 7 se muestra igualmente, la relación entre el conocimiento de Ecommerce por parte del propietario o directivo, y su interés en conocer acerca del mismo.

Figura 5

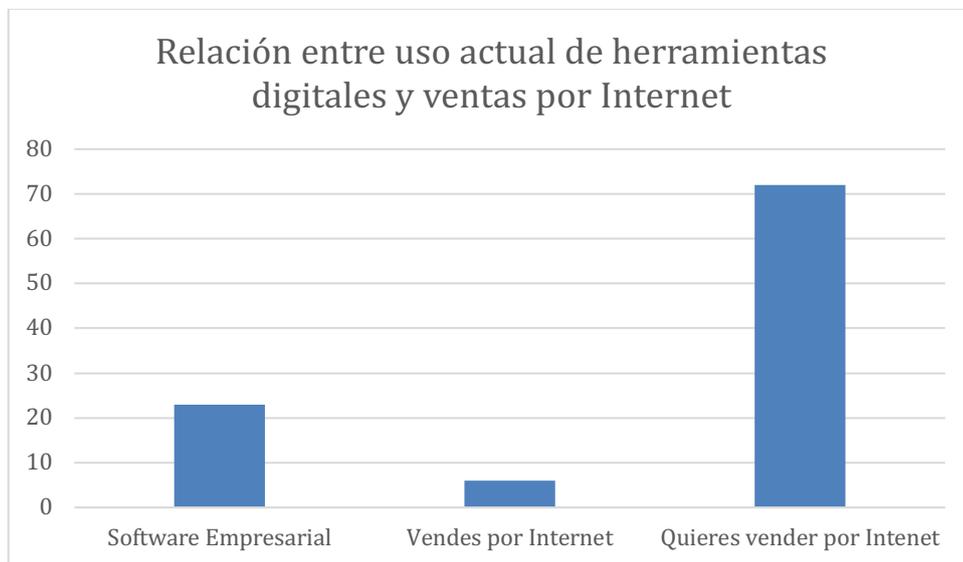
Relación entre nivel educativo y disposición a Ecommerce



Nota: Gráfico que muestra la relación entre el nivel educativo del directivo de la empresa y su interés en Ecommerce. Elaboración propia con datos de (UNPYME & AMPYME, 2022)

Figura 6

Relación entre uso de herramientas digitales y ventas por internet



Nota. Relación entre el uso de herramientas digitales reportado, las ventas actuales por internet, y el interés de vender por internet. Elaboración propia con datos de (UNPYME & AMPYME, 2022)

Figura 7

Relación entre conocimiento de Ecommerce e interés en el mismo



Nota: Relación entre nivel de conocimiento de Comercio electrónico y la disposición al mismo, por parte de los directivos de la empresa del sector. Elaboración propia con datos de (UNPYME & AMPYME, 2022)

De estos resultados, se aprecia que, independientemente del nivel educativo del propietario o ejecutivo, se refleja un alto porcentaje de interés en conocer sobre Ecommerce. Similar resultado se observa en relación a los conocimientos de Ecommerce. A pesar de observarse un porcentaje de conocimientos relativamente bajo, esto no influye en el hecho de que se mantiene un nivel de interés alto en Ecommerce. En la Tabla 11 se puede apreciar una síntesis de los resultados y su relación con las hipótesis planteadas.

Tabla 11

Hipótesis, Objetivo, Resultado y Conclusión del Objetivo

| <i>Hipótesis</i> | <i>Objetivo asociado para dar respuesta</i> | <i>Método de obtención de respuesta</i> | <i>Resultado</i> | <i>Conclusión de Objetivo</i> |
|------------------|---|--|---------------------------|---|
| H1 | OE3, OE4 | Encuestas, entrevistas y análisis documental | Se comprueba la hipótesis | Se comprueba el beneficio del uso de software empaquetado |
| H2 | OE1, OE2, OE5 | | Se descarta la hipótesis | Se descarta que la falta de conocimiento evita la adopción de ecommerce |
| H3 | OE1, OE2, OE5 | | Se descarta la hipótesis | Se descarta que existe poco interés |
| H4 | OE3, OE4 | | Se confirma la hipótesis | Se confirma que el costo influye en la adopción de tecnología |

Nota: Cuadro que sintetiza la relación de la Hipótesis, los resultados y la conclusión relacionada.

Discusión y conclusiones

Esta investigación tuvo como propósito identificar las causas de la poca adopción a la tecnología digital y comercio electrónico en las pequeñas empresas en Panamá, para así diseñar y proponer un modelo de solución a la problemática del sector.

A continuación, se discuten los principales hallazgos de este estudio.

- Los resultados obtenidos en el grupo de estudio demuestran que, si bien existen la necesidad y el deseo de automatizar y realizar comercio electrónico, no se refleja que exista el nivel de conocimientos necesarios para llevar esto a cabo. Es decir, se desea conseguir el objetivo, pero no se conoce cómo llegar él.
- Inicialmente, una de las hipótesis planteadas fue que no existía el interés de conseguir el objetivo, debido a la falta de conocimiento del tema. Sin embargo, esta hipótesis fue descartada con los resultados obtenidos, los cuales demuestran que, a pesar de no tener el conocimiento necesario, sí se desea lograr el objetivo.
- No se tienen estudios anteriores disponibles donde se haga este tipo de relación. Existen estudios de tipo descriptivo que indican estos resultados por separado, pero sin hacer una correlación entre ellos.
- Se comprueba, mediante análisis estadístico simple, que la mejor forma de llegar a los objetivos planteados, es por medio de la implementación de software empaquetado, en particular SaaS, por brindar las capacidades necesarias, y cumplir con los requisitos del sector.
- Se demuestra, mediante revisión de casos de éxito, que es necesario adoptar tecnologías emergentes, pues ofrecen una solución más sostenible en el tiempo.
- Los resultados también muestran la gran necesidad de adquirir conocimientos de competencias digitales, a distintos niveles dentro de la estructura de la organización. Generalmente, las empresas pequeñas están constituidas principalmente por familias, y el propietario es también el ejecutivo de mayor rango, y la persona que toma las decisiones.

Es importante mencionar que este estudio estuvo considerablemente limitado en el trabajo de campo, y la consulta de cifras o resultados de estudios anteriores. Los estudios en torno al tema son escasos. Se consultaron las instituciones oficiales de censos y datos, sin obtener resultados. Esto obligó a recurrir a estudios de entidades independientes, como la CNC, o grupos gremiales como el UNPYME. En la página de AMPYME, donde se publica una encuesta de adopción de tecnología, los resultados de la misma, no han sido publicados, y se desconoce cuántas empresas la han contestado.

Aunque los aportes en este estudio no son suficientes, sí dan una idea importante acerca de la problemática planteada, en particular en lo que respecta a los amarres o correlaciones entre la información conocida. Por otra parte, ciertamente aporta una solución tangible y factible; que, aunque no es perfecta ni exhaustiva, va un paso más allá de cualquier intento previo. En este sentido, se debe tomar este estudio como punto de partida para desarrollar planes de acción detallados, que lo lleven a la consecución de los objetivos.

Posiblemente la hipótesis se descartó (sí se quiere automatizar, a pesar de no tener los conocimientos), impulsado por los hechos acaecidos debido a la pandemia. Durante la pandemia, quedó en evidencia la inmensa necesidad de automatizar y llevar comercio electrónico, lo que posiblemente llevó a muchos que antes no estaban interesados, a querer obtenerlo.

Uno de los faltantes o vacíos en los intentos de apoyar al sector, es el hecho de que no se han hecho propuestas concretas que puedan llevarse a cabo. Tampoco, se ha hecho un estudio con indicadores que midan avances en el tema, una vez publicados los resultados de sondeos, o de realizar recomendaciones. No se tiene una medición de cuántas empresas han mejorado sus indicadores de performance, o si se ha logrado evitar quiebras, o algún otro resultado favorable, por ejemplo.

Una de las conclusiones más importantes del estudio es la confirmación de la gran necesidad de educación digital entre los miembros, directivos o propietarios de las empresas del sector. Esto es algo que nunca se podrá valorar suficiente.

Referencias

- Dini, M., & Stumpo, G. (2020). Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. *Cepal*, 491. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44148>
- Blosch, M., & Fenn, J. (2018, August 20). *Gartner Hype Cycle Research Methodology*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>
- Centro Nacional de Competitividad, U. T. de P. (2021). *Impacto económico de la CRISIS Covid-19 sobre la MIPYME en Panamá*.
- Fundación País Digital, & Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). Chequeo Digital. <https://chequeodigital.ampyme.gob.pa/#!>
- World Bank Group. (n.d.). Future Today Institute's 2021 Tech Trend Report - Artificial Intelligence (AI). <https://olc.worldbank.org/content/future-today-institutes-2021-tech-trend-report-artificial-intelligence-ai>
- Forbes (n.d.). Latinoamérica, terreno fértil para el e-commerce. *Forbes Colombia*. <https://forbes.co/2021/03/05/negocios/latinoamerica-terreno-fertil-para-el-ecommerce/>
- Manuel, J., & Lovelle, C. (n.d.). *La complejidad del desarrollo de software Contenidos*.
- Pedraza, N., Castillo Hernández, & Lázaro, Lavin Verástegui, J. (2014). La gestión de la triple helice: fortaleciendo la relación entre la universidad, empresa y gobierno. *MULTICIENCIAS*, 14(4), 1–9. <https://www.researchgate.net/publication/301618826>
- UNPYME, AMPYME (2022). *Estudio de impacto socioeconómico por COVID-19*. <https://unpyme.org.pa/web/estudio-de-impacto-por-covid-19/>
- Vargas-Ortiz, L. E., Villalba-Vimos, V. V., Severiche-Sierra, C. A., Bedoya-Marrugo, E. A., Castro-Alfaro, A. F., & Cohen-Padilla, H. E. (2019). TICs y gestión de la innovación en MiPyMEs: Un análisis con experimentos factoriales para las utilidades. *Espacios*, 40(13), 24–34.

Fecha de recepción: 23/10/2022

Fecha de revisión: 08/04/2023

Fecha de aceptación: 10/04/2023