

UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE TECNOLOGÍA

IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS QUE INFLUYEN EN LOS PROCESOS
DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE TIC EN LAS EMPRESAS PRIVADAS
COLOMBIANAS

AUTORES

DAVID MONTOYA

FABIÁN RAMÍREZ

GUILLERMO SALAS

JULIO ROSAS

NELSON MARTÍNEZ

PROFESORA

MAIRA GARCÍA

BOGOTÁ, 08 DE MAYO DE 2019

CONTENIDO

1.	PROBLEMA Y CONTEXTO	4
2.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
3.	OBJETIVOS	6
3.1.	General	6
3.2.	Objetivos específicos	6
4.	JUSTIFICACIÓN	7
5.	MARCO TEÓRICO	8
5.1	Antecedentes en la adopción y penetración de la tecnología en Colombia	8
5.2	importancia de la innovación tecnológica	9
5.3	Impacto de la innovación	10
5.4	Procesos de implementación en otros países	10
5.5	Inconvenientes en la implementación y temas culturales	11
6.	HIPÓTESIS	13
7.	VARIABLES	14
8.	METODOLOGÍA	15
8.1	Fuentes de obtención de información	16
8.1.1	Encuesta	16
8.1.2	Entrevista	17
8.1.3	Población objetivo	18
8.1.4	Muestra	19
8.1.5	Validación	19
8.1.5	Análisis de la información	20
8.1.6	Resultados preliminares	25
9.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
10.	CONCLUSIONES	30
11.	RECOMENDACIONES	32
12.	REFERENCIAS	34

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Estadísticos: primer set de preguntas con datos estadísticos descriptivos	21
Figura 2. Estadísticos: segundo set de preguntas con datos estadísticos descriptivos	22
Figura 3. Estadísticos: tercer set de preguntas con datos estadísticos descriptivos	23
Figura 4. Primer set de preguntas datos demográficos – Nivel de estudios	23
Figura 5. Segundo set de preguntas datos demográficos – Tiempo de trabajo en la empresa	24
Figura 6. Tercer set de preguntas datos demográficos – Edad del encuestado	24

1. PROBLEMA Y CONTEXTO

Está ampliamente extendida la percepción de que en las empresas hay mucha resistencia al cambio y si bien este comportamiento es inherente al ser humano, es especialmente notorio en Colombia. Lo anterior influye de manera considerable en los procesos de implantación de tecnología en las organizaciones pues genera esa primera barrera hacia los resultados esperados, adicionalmente y como concepto general los procesos de adopción de tecnología no son lo suficientemente estructurados y adaptados para las necesidades de las organizaciones en Colombia, encontrándose ahí la base de la problemática para que los procesos de implantación de tecnología cumplan con los objetivos estratégicos trazados.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales problemas, impedimentos y factores de éxito al momento de adoptar una nueva tecnología en las empresas colombianas?

¿Se pueden caracterizar los principales problemas e impedimentos al momento de adoptar una nueva tecnología en las empresas privadas colombianas?

¿Cómo se pueden abordar estos eventos para determinar un conjunto de buenas prácticas para optimizar dichos procesos?

3. OBJETIVOS

3.1. General

Identificar los factores críticos que influyen en los procesos de adopción de tecnología de TI para Colombia a nivel corporativo en la mediana y gran empresa del sector privado, para proponer mejoras que faciliten la apropiación de estos procesos.

3.2. Objetivos específicos

1. Determinar las principales dificultades de las empresas colombianas al momento de tomar decisiones de adopción de tecnología.
2. Tomar los casos de éxito en Colombia y en el extranjero para, en conjunto con análisis de datos estadísticos y entrevistas a departamentos de tecnología de empresas locales, caracterizar los factores primordiales para minimizar riesgos en la adopción de tecnologías corporativas.

4. JUSTIFICACIÓN

Hace muchos años que se habla de globalización y en Colombia, si bien se han tenido avances y voluntad de participar de muchos procesos que nos ayudan a estar a la vanguardia de la tecnología y las comunicaciones para explotar de mejor forma las nuevas tecnologías, se tiene la percepción de que no se ha logrado avanzar de manera significativa o con la velocidad esperada debido a que los procesos de implementación de las tecnologías no generan los resultados esperados. Es por eso que se debe abordar la problemática de base, (la cual es el motivo de estudio de esta investigación) sustentada en la falta de método para realizar un proceso correcto de adopción de la tecnología y de esta manera lograr explotar de manera eficiente las inversiones realizadas, cumpliendo con los objetivos estratégicos que se trazan.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Antecedentes en la adopción y penetración de la tecnología en Colombia

De acuerdo con revisiones del estado de adopción de tecnología en Colombia como la de García R, José Carlos. (26 de mayo del 2009). Colombia, paso firme en adopción tecnológica. *Revista Portafolio*; en donde se analiza la adopción de tecnología desde el año 2009 y su penetración en cada región del país, se obtiene un panorama de las falencias a nivel de infraestructura tecnológica en Colombia, entre ellas destaca el hecho de que no se cuenta con los mismos recursos en todo el país lo que ha abierto una brecha entre las diferentes regiones y esto dificulta la expansión de nuevas tecnologías así como el uso de las mismas. En esta publicación el autor estudia cómo se encuentra Colombia en ese año frente a otros países y se le compara a nivel regional (Latinoamericano), ocupando el puesto 64 frente al 69 del año anterior, sin embargo para el año 2019 se evidencia un gran salto llegando al puesto 35 entre 100 de todo el mundo y a nivel latinoamericano el cuarto (4) lugar.

Para el año 2009 la inversión en infraestructura y el poco acceso a internet en muchas regiones, generó que el insumo de conocimiento de países productores de tecnología y de nuevas metodologías de adopción y lecciones aprendidas sea muy pobre; culturalmente Colombia es un país que no cambia constantemente sus procesos de adopción tecnológica y esto juntándose con la poca inversión comparada con la inversión de otros países, ha generado temor y una tradición de no evolucionar con miras de optimizar constantemente y generar eficiencias operativas.

El artículo plasma un detalle de las preguntas que surgen alrededor del concepto de innovación tecnológica, su implantación en Colombia y su diferencia con otros conceptos como invención o ideación. El impacto de la innovación en plena crisis económica y su difusión en la sociedad.

5.2 importancia de la innovación tecnológica

Pensar que hoy en día una empresa pueda subsistir sin tener un componente tecnológico puede parecer una locura, es difícil pensar en una industria que carezca por completo de algún componente de tipo tecnológico ya que justamente es la tecnología la que apalanca a la industria para buscar más y mejores resultados. Esto ha hecho que las empresas hoy en día ya no ven al componente tecnológico como un gasto sino más bien como una inversión. De acuerdo con una publicación del 2017 del Foro Económico Mundial, Empresas más grandes y valoradas en el mundo. (28 de marzo de 2017). *Revista Dinero*. Recuperado de:

<https://www.dinero.com/empresas/articulo/empresas-mas-grandes-y-valoradas-del-mundo/243343>), en los últimos diez años las empresas más valoradas en el mercado han dejado de ser los bancos y las empresas energéticas para dar paso a las empresas de tecnología demostrando así la consolidación de la tecnología como industria y como factor potenciador de empresas más tradicionales.

Una debida inversión en I+D+i puede representar una gran ventaja competitiva en su mercado frente a propuestas alternativas y esto ha hecho que tanto la industria como los roles ligados a la implementación de nuevas tecnologías fueran cambiando para dar respuesta a las necesidades que planteaba esta evolución, por ejemplo, de acuerdo con Gartner tenemos el caso de los administradores de tecnología que han pasado a ser habilitadores de soluciones empresariales. Si tomamos el marco de referencia propuesto por ellos (<https://www.gartner.com/document/3429817?ref=solrAll&refval=217566294&qid=9dad1824ab9dd4763a26ce>), tenemos que para que una adopción de tecnología genere valor al negocio, una compañía debe estar como mínimo en el nivel 3, en estas los CIO (Chief Information Officer) se encuentran en medio de expectativas comerciales ampliadas que van más allá de reducir costos y

optimizar procesos. En el nivel mencionado los gerentes de tecnología asesoran a las empresas sobre las oportunidades de innovación incipientes para impulsar el crecimiento y la transformación de la empresa haciendo uso y adopción de tecnología disruptiva.

5.3 Impacto de la innovación

La aplicación de la innovación tecnológica tiene una relación directa con el progreso económico de un país, así mismo es importante saber la diferencia con otros términos similares como son, invención y adopción; la innovación es un término muy usado en empresas líderes en implementación como Apple o BBC, sin embargo en las empresas de Colombia nos hemos enfocado en adoptar nuevas tecnologías y procesos tecnológicos ya probados mundialmente, asegurando con esto una incertidumbre mínima en las implementaciones, si hablamos de invención que es el proceso mediante el cual surge una nueva herramienta o avance en las herramientas ya existentes o del término innovación que es la acción de cambio que supone una novedad, abundamos en conceptos que en Colombia no tenemos muy claros y que si bien se escuchan constantemente, no hay una metodología clara de implementación y de adopción de procesos que permitan interiorizar estos conceptos de la mejor manera.

5.4 Procesos de implementación en otros países

Como se aprecia en la revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação del autor Aguayo-Camacho, Mariano. (Junio del 2017), cuando se investiga la necesidad de adoptar nuevas tecnologías como Cloud, se identifica la dificultad para implementarla, así como la percepción de complejidad sobre esta tecnología, su uso, la formación y capacidades técnicas del

personal son brechas que se generan y que requieren una atención especial y un plan para abordarlas y cerrarlas.

5.5 Inconvenientes en la implementación y temas culturales

En Colombia se tiene la percepción de que la innovación y la adopción de nuevas tecnologías son un gasto, los gerentes, altos directivos y en general las organizaciones aún tienen la cultura de cuidar y controlar sus presupuestos, manteniendo sus gastos en soportes y operación actual apalancado por los patrones de actividad del negocio (PBA) que en pocas palabras son las proyecciones en ventas. Sin embargo, se descuidan los procesos de mejora continua que van de la mano de nuevas inversiones en busca de eficiencias operativas, tecnologías disruptivas que permitan optimizar, automatizar procesos que en mediano y largo plazo se refleje un retorno de la inversión, nuevos negocios y mayor capacidad.

Con el contexto descrito en los párrafos anteriores, se puede proceder a analizar el estado del arte de los estudios que se han llevado a cabo en país y la región para determinar el grado de madurez en la adopción de tecnologías de TI. Tal como se indica en trabajos previos (Gallego, Jaramillo 2014) si bien se describen los procesos de adopción de tecnología para el sector financiero únicamente, estos se enmarcan dentro de estándares que son ampliamente utilizados en todo tipo de industrias. Los autores realizan una descripción detallada de los componentes sociológicos de la tecnología y centran en dos puntos primordiales la adopción que son la transferencia tecnológica, y la vigilancia tecnológica.

Utilizando estos pilares fundamentales, se apalancan en marcos internacionales de referencia de control, adopción y arquitectura tecnológica como son TOGAF, COBIT e ITIL para proponer mejoras en los procesos existentes en las empresas del sector financiero.

Otro caso de revisión de adopción de tecnología en países de la región se presenta en la investigación llevada a cabo por Waters J. (2016), en donde toma un enfoque sistémico suministrado por trabajos de investigación previos (Karshenas and Stoneman ,1993). Esta metodología se enfoca en dividir la adopción tecnológica en una adopción temprana, y una posterior intensificación de su uso. Se bien se tomaron datos estadísticos del World Bank Group de todos los países de Latinoamérica, esta publicación es de mayor interés en esta investigación ya que las variables utilizadas se acomodan a las variables que se han definido en este estudio para probar hipótesis de correlación.

En conjunto con los estudios anteriores, se evidencia que la adopción de tecnología en las pequeñas y medianas empresas genera un punto de inflexión debido a que no existen metodologías para la inclusión de las TIC (Lee, 2004).

6. HIPÓTESIS

Con base en los resultados y conclusiones de los trabajos previos que se han plasmado en este documento, planteamos la siguiente hipótesis:

“Se pueden caracterizar los principales problemas y obstáculos al momento de adoptar una nueva tecnología en las empresas privadas colombianas, así cómo se pueden determinar un conjunto de buenas prácticas para abordar dichos eventos que permitan optimizar dichos procesos”.

Esta hipótesis, por su definición y su estructura, es una hipótesis direccional multivariable.

7. VARIABLES

Validando la hipótesis de esta investigación, las variables principales son:

- El éxito en la adopción y transferencia de tecnologías de IT (independiente).
- Factores limitantes y restricciones en la adopción (dependiente).

Ahora bien, existen variables adicionales a contemplar, y éstas hacen parte de la metodología y de la herramienta ya que serán puntos por evaluar en la encuesta:

- Tamaño de la empresa en número de empleados (dependiente).
- Sector de la empresa (dependiente).
- Dependencia de una empresa mayor (dependiente).
- Clasificación como empresa nacional, multinacional o transnacional (dependiente).
- Ingresos anuales en dólares (dependiente).
- Año de creación de la empresa.

8. METODOLOGÍA

Con base a las variables descritas, la pregunta de investigación e hipótesis se puede afirmar que este trabajo es de carácter No experimental y transversal con los siguientes enfoques:

- *Exploratorio*: si bien ya hay artículos y estudios sobre la temática abordada, se propone la caracterización de distintos factores que pueden ser utilizados en trabajos futuros. De la misma forma se indaga desde una perspectiva innovadora, ya que el equipo de trabajo se encuentra directamente relacionado con la política a analizar.
- *Descriptivo*: se realiza la medición de los conceptos basándonos en las variables propuestas para ser usadas en el instrumento
- *Correlacional*: al levantar la hipótesis en que existe una relación entre ciertos factores externos a la toma de decisiones sobre la adopción de tecnología, y el éxito en este proceso de adopción, se está aseverando que existirán variables dependientes y correlacionadas.

Con la anterior definición, se proponen las siguientes fases:

Fase exploratoria: se elaborará un instrumento de medición que pretende mostrar la relación o dependencia entre las variables previamente definidas, al ser esta una validación cuantitativa se realizará el correspondiente análisis estadístico. Este instrumento será aplicado a directores, gerentes y/o coordinadores de tecnología de empresas de distintos enfoques. El método por utilizar será el descrito por Waters (2015): diseño de un instrumento con variables como tamaño de la compañía, conformación de sociedades, ingresos anuales, y otros puntos adicionales al estudio previo y enfocados en el contexto colombiano, que se describen con mayor profundidad en el apartado de variables. Adicionalmente se solicitará información con respecto a

los procesos actuales de adopción de tecnología (en caso de existir) en las empresas, para realizar una comparación y correlacionar con las variables previamente descritas.

En la segunda fase se realizará una exploración cualitativa en donde se pretende extraer información de motivaciones y percepciones personales de los gerentes de tecnología. A su vez esto nos permitirá generar más variables para realizar la correlación con los datos previamente obtenidos.

8.1 Fuentes de obtención de información

A continuación, se detallan los instrumentos que se construyeron para la recolección de la información.

8.1.1 Encuesta

Se constituyó una base inicial de preguntas de carácter cuantitativo de las cuales se identificaron y se seleccionaron aquellas que estuvieran enfocadas en determinar comportamientos e impresiones dadas por la experiencia en el manejo e implementación de tecnología, con esta base de preguntas se construyó una herramienta tipo encuesta. Este instrumento tiene como finalidad realizar una medición en varios segmentos afines al sector de la tecnología, ya sea porque en el cumplimiento de su razón social deben realizar uso de diversas tecnologías o bien porque su finalidad fuera proveer y prestar servicios de tecnologías de la información. La aplicación de este instrumento permite un gran alcance además de una rápida recolección de datos los cuales mediante tabulación brindan una información medible y comparable que permite establecer comportamientos o tendencias basadas en las experiencias de los encuestados.

8.1.2 Entrevista

Para la fase cualitativa se determinó que la entrevista es el instrumento que mejor se adapta para obtener y recolectar información de este tipo ya que debido a su carácter abierto permite recoger las impresiones de un grupo selecto de individuos los cuales se identificaron durante la etapa de recolección cuantitativa.

A continuación, se representa el instrumento a utilizar.

ANEXO 1. Modelo de entrevista

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar (ciudad y dirección de empresa): _____

Entrevistado (nombre, edad, puesto, dirección, gerencia o departamento): _____

Entrevistador: _____

Introducción

Cordial saludo,

Somos estudiantes de la Especialización en Gerencia de Tecnología de la Universidad EAN y estamos haciendo una investigación acerca de los factores críticos que influyen en los procesos de adopción de tecnologías de TIC en las empresas.

Nos gustaría contar con su apoyo respondiendo las siguientes preguntas que tienen como objetivo identificar los factores críticos, con el fin de proponer mejoras que faciliten la apropiación de estos procesos.

Características de la entrevista

- Confidencialidad: los datos recolectados son para usos académicos.
- Duración aproximada: 15 minutos.

Preguntas

1. ¿Cree usted que las tecnologías adquiridas en los últimos 2 años se aprovechan completamente?
¿Por qué?
2. ¿Cómo cree usted que se podría mejorar el aprovechamiento de las nuevas tecnologías?

3. ¿Cómo considera usted que las políticas del gobierno influyen la adopción de nuevas tecnologías en su empresa?
4. ¿En que herramientas o prácticas se basa o cual es el criterio que usa para determinar que una tecnología es apropiada para su empresa? Ej. utilizando vigilancia tecnológica, mediante consultoría, recomendaciones fabricantes, etc
5. ¿Qué prácticas o metodologías ha utilizado para mejorar la madurez y los procesos del área de infraestructura y operaciones?
6. ¿Ha sido exitosa la implementación de herramientas o prácticas en los últimos dos años?
7. En su experiencia, ¿Qué tan importante considera que es el apoyo de los fabricantes en la implementación de una nueva herramienta?
8. ¿Qué clase de problemas ha tenido en la implementación de nuevas tecnologías?
9. ¿Cree usted que en este tipo de situaciones hubiera podido tener una mejor respuesta o solución? Si es así, ¿cómo?

8.1.3 Población objetivo

Debido a la naturaleza del estudio, se determinó que la población objetivo debía constar principalmente de personas cuya labor estuviera relacionada con la aplicación, uso e implementación constante de tecnologías de la información, estas personas deben tener fuertes conocimientos tecnológicos en sus áreas de desempeño y contar con una trayectoria que permita mediante su experiencia recoger sus observaciones con conocimiento de causa más que algo especulativo respecto a sus impresiones sobre cómo en cada una de sus empresas han abordado la implementación de nuevas tecnologías.

Los cargos objetivos para el diligenciamiento de la encuesta son directivos y gerenciales, estos deben tener el panorama holístico y estratégico de un área de tecnología en todos sus pilares a nivel de procesos, herramientas y tecnologías implementadas.

8.1.4 Muestra

Se identificaron y se seleccionaron pequeños grupos representativos de 3 a 5 personas en diversas empresas que preferiblemente tuvieran una trayectoria reconocida en sus respectivos sectores, lo que permitió obtener resultados de al menos 8 empresas diferentes con valores cercanos a los 30 individuos, la mayoría de ellos ubicados en la ciudad de Bogotá. Esto se debe a que se desea analizar el entorno local principalmente ya que esta es la ciudad que conforma el centro empresarial más grande del país concentrando hasta el 81% de las empresas tecnológicas de acuerdo con datos obtenidos por la universidad Externado, Número de empresas extranjeras de tecnología que llegaron a Colombia en el 2017. (26 de julio de 2018). *El Tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/numero-de-empresas-extranjeras-de-tecnologia-que-llegaron-a-colombia-en-2017-248180> .

8.1.5 Validación

Se realizó validación del instrumento mediante juicio de expertos, consistente en verificar con el grupo de trabajo de esta investigación la pertinencia de las preguntas del cuestionario y de la entrevista, de la misma forma que se validó con distintos estándares de la industria tecnológica como son Cobit (ISACA) y Gartner con su cuadrante mágico de áreas de infraestructura y operaciones.

Se realiza una posterior validación con la tutora de esta investigación quien considera pertinente las preguntas y realiza algunas sugerencias que permiten ajustar las actividades de validación, en donde se contemplaron criterios como la validez del contenido, el criterio

metodológico, el nivel de intensidad, objetividad de medición y la presentación y formalidad del instrumento.

8.1.5 Análisis de la información

Se han definido variables dependientes e independientes que son plasmadas en una encuesta dirigida a 24 gerentes, coordinadores o líderes en empresas colombianas. Esta muestra surge al utilizar la ecuación de población muestra [1]:

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)} \quad (1)$$

En donde:

$$N = 50$$

$$p = 90$$

$$e = 10\%$$

$$z = 1.65$$

El valor esperado de muestra es de 29 para esta suposición, pero por temas fortuitos en la gestión con los encuestados se cuenta con un número de 24 registros.

El instrumento utilizado para analizar las variables propuestas consistió en una encuesta realizada a gerentes de tecnología y de TICs de empresas de privadas de distintos enfoques. Las preguntas aplicadas en la encuesta se basan en los contextos de los marcos de referencia ITIL[3], Cobit [4], Gartner [5] y la observación de los investigadores en las organizaciones en donde desempeñan sus funciones y comprenden variables demográficas con son el poder adquisitivo de

la empresa, el número de empleados, fecha de creación de la empresa, sector empresarial y localización geográfica, en conjunto con variables que el equipo de investigación ha propuesto como críticas en los procesos de adopción de tecnología. El cuestionario contiene preguntas abiertas y cerradas.

La información se obtuvo a través de Google Forms y fue analizada por la misma herramienta, así como en el software licenciado IBM SSPS [2] para realizar pruebas de hipótesis y cruces entre las tablas obtenidas. Se desea caracterizar las apreciaciones de los gerentes de tecnologías de empresas de distintos tipos ante las variables definidas por el equipo de investigación.

A continuación, se muestra el listado de las preguntas en el instrumento junto con sus correspondientes estadísticos:

		Estadísticos			
		¿Considera que son conocidos los procesos para la adquisición de nuevas tecnologías corporativas?	¿En su empresa hay solidez económica para la adopción de nuevas tecnologías?	¿Están alineados los procesos de TI con los objetivos estratégicos de la organización?	¿Se están aprovechando de manera innovadora las tendencias tecnológicas en su organización?
N	Válido	24	24	24	24
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,42	3,79	4,00	3,46
Mediana		3,00	4,00	4,00	3,50
Desv. Desviación		1,248	1,444	1,022	1,021
Rango		4	4	3	3
Mínimo		1	1	2	2
Máximo		5	5	5	5

Figura 1. Estadísticos: primer set de preguntas con datos estadísticos descriptivos

Estadísticos

		¿Existe un PETIC establecido y se ejecuta actualmente?	¿Ha contado con el apoyo de una entidad del estado para la implementación de nuevas tecnologías?	En caso de que haya recibido apoyo estatal para implementación y adopción de nuevas tecnologías, ¿Considera que este apoyo fue útil para el logro del objetivo propuesto o fue prescindible?
N	Válido	24	24	14
	Perdidos	0	0	10
Media		3,29	1,92	1,57
Mediana		3,00	1,00	1,00
Desv. Desviación		1,268	1,349	,938
Rango		4	4	3
Mínimo		1	1	1
Máximo		5	5	4

Figura 2. Estadísticos: segundo set de preguntas con datos estadísticos descriptivos

Estadísticos

		¿La empresa usa la misma tecnología respecto a la competencia ?	¿La organización adquiere y usa la tecnología antes que la competencia ?	¿El mercado es una presión para el cambio tecnológico de la organización?	¿Los usuarios finales de su organización aceptan fácilmente los cambios de los procesos requeridos por las nuevas tecnologías?
N	Válido	24	24	24	24
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,54	3,25	4,17	2,79
Mediana		4,00	3,00	4,50	3,00
Desv. Desviación		,884	1,225	1,007	,977
Rango		3	4	3	3
Mínimo		2	1	2	1
Máximo		5	5	5	4

Figura 3. Estadísticos: tercer set de preguntas con datos estadísticos descriptivos

Nivel de estudios

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Especialización	15	62,5	62,5	62,5
	Maestría	1	4,2	4,2	66,7
	Universitario	8	33,3	33,3	100,0
	Total	24	100,0	100,0	

Figura 4. Primer set de preguntas datos demográficos – Nivel de estudios

Tiempo de trabajo en la empresa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 3 a menos de 6 años	5	20,8	20,8	20,8
	Entre 6 a menos de 10 años	1	4,2	4,2	25,0
	Menos de 3 años	18	75,0	75,0	100,0
	Total	24	100,0	100,0	

Figura 5. Segundo set de preguntas datos demográficos – Tiempo de trabajo en la empresa

Edad del encuestado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 22 a menos de 30 años	2	8,3	8,3	8,3
	Entre 23 y 30 años	1	4,2	4,2	12,5
	Entre 30 a menos de 40 años	15	62,5	62,5	75,0
	Entre 31 y 40 años	1	4,2	4,2	79,2
	Entre 40 a menos de a 50 años	4	16,7	16,7	95,8
	Más de 50 años	1	4,2	4,2	100,0
Total		24	100,0	100,0	

Figura 6. Tercer set de preguntas datos demográficos – Edad del encuestado

Se realizan procesos estadísticos descriptivos básicos sobre las variables que se presentan como preguntas cerradas de escala en la encuesta, con ánimo de hallar valores con significancia a nivel de porcentajes acumulados.

Las pruebas de hipótesis para evaluar la dependencia entre las variables se realizaron mediante la distribución χ^2 y con indicadores V de Cramer [6], adicionalmente se realizan validaciones de índices de correlación a través del coeficiente de correlación de Pearson debido a la naturaleza de las variables.

8.1.6 Resultados preliminares

Se pudo determinar que las preguntas pueden ser agrupadas en las siguientes categorías:

- Planeación estratégica
- Competitividad
- Capacitación
- Vigilancia tecnológica

A continuación, se muestran los valores representativos de las respuestas de acuerdo a su agrupación:

a) Planeación estratégica

El 42% de los encuestados considera que su empresa tiene el músculo económico para apalancar procesos de adopción tecnológica y el 34% asegura que los procesos de las áreas de TI están alineados con los objetivos estratégicos de las organizaciones. En contraste con los anteriores resultados, el 38,5% de los encuestados sólo conoce parcialmente la existencia de un PETIC en las organizaciones, lo cual indica que por más que se los procesos de TI sean de prioridad estratégica en las organizaciones y se cuente con la capacidad financiera para llevar a cabo proyectos de adopción tecnológica, no se está generando de forma sistemática un PETIC.

Se han realizado análisis de correlación y cruce de tablas y se confirma que las empresas más antiguas en su fundación (V de Cramer = 0,338) y las que más empleados tienen (V de Cramer = 0,338), son las que tienen mejor conocimiento de la generación de PETICs corporativos.

b) Competitividad

La gran mayoría de la muestra (53%) no se ha apalancado en una entidad estatal para implementar nuevas tecnologías o para generar innovación dentro de las empresas. Esto se debe en gran parte en la naturaleza privada de las empresas encuestadas.

Con respecto al uso de tecnología con parte de la competencia, sólo el 11% de la población asegura usar la misma tecnología, comparando con un 42% y un 34% de los encuestados que no están completamente de acuerdo con la afirmación. De la misma forma, el 19% de la población asegura que su empresa no adopta la tecnología antes de la competencia, pero el 38,5% sólo está parcialmente de acuerdo con esta afirmación por lo que es significativo que las empresas no están convencidas de su nivel de superioridad a nivel de uso de tecnologías emergentes.

Finalmente, la mayoría de las empresas encuestadas (46,2%) está completamente de acuerdo con que el mercado genera una presión constante para adoptar tecnologías.

c) Capacitación

Un componente prioritario en la adopción de tecnologías corporativas es el índice de apropiación del conocimiento de sus usuarios finales. Los gerentes de tecnología sienten que los empleados de las empresas tienen barreras de aprendizaje.

El 53,8% de los encuestados considera estar de acuerdo sólo parcialmente con que las organizaciones identifican correctamente las necesidades de formación en las nuevas tecnologías, y esto se confirma con que el 53% de la población está parcialmente de acuerdo con que las organizaciones tienen planes de capacitación para sus empleados. Esto confirma que no es la gran mayoría de las empresas que aseguran tener estos procesos de capacitación y formación.

Son las empresas más grandes quienes aseguran estar menos conformes con los procesos de capacitación y de identificación para formación.

d) Vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica es fundamental al momento de generar valor en las empresas y para estar un paso adelante de la competencia. Consiste en analizar bases de datos y publicaciones especializadas en mostrar avances tecnológicos para poder adoptarlos en los momentos adecuados. El índice de Gartner es un ejemplo y referente de plataforma de vigilancia tecnológica, ya que mediante su sistema de ubicación de fabricantes en el cuadrante mágico permite a las empresas saber cuáles son los competidores más relevantes, así como también a través de su evaluación de madurez (ITScore) para las áreas de infraestructura y operaciones.

Los encuestados aseguran en su mayoría que sólo están parcialmente de acuerdo con que en sus empresas se realiza monitoreo constante de los avances tecnológicos (46,2%) y un porcentaje importante de los encuestados no tiene un sistema o proceso de vigilancia tecnológica (23,1%).

Se ha realizado un análisis de correlación y cruce de tablas y se confirma que las empresas más antiguas en su fundación son las que presentan más ocurrencia en estar de acuerdo con que cuentan con un sistema de vigilancia tecnológica.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de los resultados indica que hay relación directa entre la antigüedad de la empresa, el número de empleados y la inversión presupuestal con los niveles de percepción de madurez en la adopción de tecnología. La generación de un PETIC denota un nivel de madurez superior en los procesos tecnológicos en las empresas con mayor trayectoria y número de empleados, por consiguiente, las empresas que más presupuesto destinan a los procesos de adopción y renovación tecnológica; de acuerdo con lo anterior, la existencia de un PETIC [7] es un factor fundamental en la adopción tecnológica.

Otros aspectos fundamentales son la capacitación y planes de formación. Los resultados son claros indicando que otro factor crítico en la adopción de nuevas tecnologías es la disposición de los usuarios finales y empleados en el uso de herramientas corporativas. Las barreras que presentan las personas van directamente en contravía con los planes estratégicos, ya que entorpecen la migración a nuevas plataformas, metodologías y, por ende, afectan los planes estratégicos de las empresas (que se demostró que están alineados con los procesos de TI). Esta barrera y resistencia se reducen al generar procesos claros de formación y capacitación que permiten a los empleados entender los nuevos procesos y generar una transición suave.

Finalmente, la vigilancia juega un papel importante en los procesos de adopción tecnológica [8]. Si las empresas no cuentan con un plan de vigilancia tecnológica, la competencia tiene mayores probabilidades de éxito comercial por encima de las empresas que no tienen procesos de innovación y actualización.

Estos resultados nos muestran una tendencia importante sobre las variables evaluadas, sin embargo por limitantes de tiempo y disponibilidad de recursos no fue posible considerar una muestra más amplia, adicionalmente dentro del plan de investigación consideramos relevante para futuros estudios el poder contar con las apreciaciones de los fabricantes de tecnología, pues ellos en su actividad han evidenciado y desarrollado estrategias para apoyar a clientes y usuarios en los procesos de adopción tecnológica. Los fabricantes de tecnología son conscientes de la importancia de apoyar los procesos de adopción de cara a que las organizaciones no solo adquieran sus soluciones, sino que realmente las puedan explotar, es por eso que desde la experiencia profesional del equipo de esta investigación se coincide en la importancia de incluir las actividades de los fabricantes en los procesos de adopción.

10. CONCLUSIONES

De acuerdo con la discusión de los resultados de la encuesta realizada, se puede concluir que los principales problemas, impedimentos y factores de éxito al momento de adoptar una tecnología en las empresas en Colombia se centran en el presupuesto de las empresas al momento de invertir en las tecnologías nucleares, en los procesos de capacitación de usuarios finales, en la importancia otorgada a los departamentos de TI como pares en las decisiones estratégicas de las compañías y en la vigilancia tecnológica.

Las empresas más antiguas y con más empleados son las que tienen más tendencia a invertir en tecnologías de TI que permitan apalancar sus procesos tecnológicos y mantener una posición dominante sobre su competencia. Este es un gran ejemplo de cómo la inversión en herramientas tecnológicas genera visibilidad, mejoras en los procesos y competitividad, por lo que se recomienda que tanto las PYMES como las empresas con estructura tecnológica madura enfoquen un porcentaje importante de sus recursos a TICs.

Adicionalmente a lo anterior, la transferencia de tecnología y de conocimiento a los usuarios supone una gran dificultad dentro de las organizaciones. La resistencia al cambio, los procesos deficientes de capacitación en los planes de gestión humana y la falta de conciencia sobre la importancia de la adopción digital, generan retrasos y pérdida de recursos. Finalmente, la vigilancia tecnológica debe tener una especial agenda en las actividades de todas las áreas de tecnología de las empresas, ya que la constante vigilancia genera más valor estratégico en las

compañías al contar con un espectro mayor de las tendencias, productos y fabricantes que habitan en el ecosistema digital.

Con los resultados preliminares del estudio se pueden caracterizar los factores que afectan la adopción y transferencia de tecnología en las empresas en Colombia, independientemente de su actividad económica.

Si bien es posible generar planes internos de caracterización y medición dentro de las organizaciones, existen marcos de referencia certificados de forma internacional que agrupan, por campos de acción de la tecnología en la empresa, todos los componentes en los que se ven involucradas las tecnologías corporativas. Como dos ejemplos se exponen los marcos de referencia COBIT (ISACA) y TOGAF (The Open Group), que son ampliamente usados en las empresas de todo el mundo que, gracias a su organización, permiten tener un marco probado sin necesidad de invertir en planes internos.

11. RECOMENDACIONES

La complejidad de la temática y las tendencias actuales, en materia de adopción de tecnologías, requieren de un público bien informado y educado, para lo cual es necesario desarrollar campañas sistemáticas y frecuentes dentro de las empresas, que involucren a todas las áreas relacionadas. La información que se brinde en esas campañas debe ser confiable, científica y transparente, y debe dar explicación de los riesgos y beneficios del uso de las nuevas tecnologías. Por lo anterior algunas recomendaciones que se deben tener en cuenta son:

a) **Ponerse en los zapatos del usuario final:** cualquier proyecto que incluya la adopción de nuevas tecnologías en una empresa puede suponer un logro importante para las personas encargadas de los temas técnicos, sin embargo, el usuario final puede sentirse fuera de lugar en relación al uso y esto determina su relación con la nueva herramienta, lo cual puede definir el éxito o fracaso de esta, es por esto que se deben tener en cuenta los puntos de vistas de las personas no técnicas en la implementación de este tipo de proyectos

b) **Mostrar los beneficios:** durante la adopción de nuevas tecnologías es vital hacer énfasis en los beneficios que conlleva el uso cotidiano de esta, como por ejemplo la reducción de la carga operativa, entre otros factores. Si se llega a convertir una nueva herramienta en parte fundamental del flujo del trabajo y del negocio, pero además de esto los usuarios finales llegan a querer utilizarla, podemos decir que el proceso de adopción de esta tecnología fue exitoso.

c) **Transición gradual:** La gradualidad en el proceso de adopción de tecnología es clave, esto quiere decir que es conveniente que tanto como la tecnología saliente como la nueva convivan por un período no muy largo, pero si suficiente para causar el menor impacto en el usuario final.

d) **Comunicación efectiva:** en el fondo, la adopción de nuevas tecnologías constituye una transformación digital para las empresas, por lo tanto es un cambio cultural en toda la organización, razón por la cual es recomendable que los canales de comunicación que se establezcan sean abiertos y bidireccionales, así se puede recoger la retroalimentación de las personas que se verán más afectadas con los cambios generados por la adopción

12. REFERENCIAS

- Brochet, Natalia de Jesús. (26 de mayo del 2019). Revista Portafolio. Obtenido de: Colombia, paso firme en adopción tecnológica:
<https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co:2083/docview/334449712/B34A72C2EA3E4089PQ/12?accountid=34925>
- Ramos, Marina.(2013). La innovación tecnológica. Creación, difusión y adopción de las TIC. Pamplona: Comunicación y sociedad. Tomo 26, N.º 3
- Sinha, Monica (31 de agosto 2016). Gartner. How to Establish a Service-Optimized Organizational Structure. USA: membresía Gartner:
<https://www.gartner.com/document/3429817?ref=solrAll&refval=217566294&qid=9dad1824ab9dd4763a26ce>
- Aguayo-Camacho, Mariano. (Junio del 2017). Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. Obtenido de: Portugal, La adopción de la tecnología cloud computing (SaaS): efectos de la complejidad tecnológica vs formación y soporte:
<https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co:2083/docview/1915308347/E4BA5212F2774D37PQ/13?accountid=34925>
- Jungwoo Lee (2004) Discriminant Analysis of Technology Adoption Behavior: A Case of Internet Technologies in Small Businesses, *Journal of Computer Information Systems*, 44:4, 57-66
- Soja, P., & Paliwoda-Pękosz, G. (2013). Comparing Benefits from Enterprise System Adoption in Transition and Developed Economies: An Ontology-based Approach. *Information Systems Management*, 30(3), 198-217. doi: 10.1080/10580530.2013.794606
- Waters, J. (2016). Determinants of initial technology adoption and intensification: evidence from Latin America and the Caribbean. *Economics Of Innovation And New Technology*, 26(4), 334-352. doi: 10.1080/10438599.2016.1196970
- Córdoba, M. (2015). Implementación de tecnologías como estrategia para fortalecer la productividad y competitividad de las pymes de la confección en Medellín. *Revista Trilogía*. 2015, Vol. 7 Issue 12, p105-119. 15p..
- C. Eduardo Valdivieso, “Determinación del tamaño muestral mediante el uso de árboles de decisión”, Universidad privada boliviana: Bolivia, 1892, pp.150–157, 2011.

E. Bausela Herrera, "Spss: un instrumento de análisis de datos cuantitativos", Departamento de Filosofía y Ciencias de la Educación, Universidad de Leon. España, 2005, pp 62-68.

E. Chung, "ITIL v4 Foundation Certification Exam Prep Resources & Tips", 2019.

G. Braga, "Cómo COBIT 5 mejora la capacidad de procesos de trabajo de auditores, profesionales de aseguramiento y evaluadores", ISACA JOURNAL VOLUMEN 1, 2016.

F. Goethals et al., "Managements and enterprise architecture click: The FADE framework," Information Systems Frontiers, vol. 8, no. 2, pp. 67-79, 2006.

IBM "IBM Knowledge Center, Términos Estadísticos",
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS4QC9/com.ibm.solutions.wa_an_overview.2.0.0.doc/c_wa_an_ovrvw_stat_terms.html

M. Henry, Q. James, "El Proceso Estratégico", editorial Prentice Hall, Mexico 2ª ed. 1993.

A. Bibiana, T. Lida, B. Alejandra, "Vigilancia Tecnológica: Metodología y aplicaciones". 2012.