CAPÍTULO VII

PROPUESTA DE VALOR PARA LAS ORGANIZACIONES: UN ESTUDIO DE CASOS

Mario A. Yandar-Lobon

Ingeniero de Sistemas. Esp. Gestión de Proyectos. MSc. Matemática Aplicada. Docente Investigador Facultad de Ingeniería. Fundación Universitaria Unipanamericana. Correo electrónico: mayandar@gmail.com. ORCID ID: 0000-0003-1 510-266X

Judy Marcela Moreno Ospina

Ingeniera Telemática. MSc. en Ingeniería de Sistemas y Computación. Docente Investigadora de la Facultad de Ingeniería de la Fundación Universitaria Panamericana – Unipanamericana. Correo electrónico: jmmorenoo@unipanamericana.edu.co.

Resumen

Una vez realizada la aplicación de diferentes casos de estudio a lo largo del libro, es posible resaltar no solamente la utilidad que tienen diferentes tecnologías emergentes aplicadas a la industria 4.0, permitiendo demostrar que se puede tomar provecho de las mismas y generar nuevos análisis y aplicaciones, lo que supondría una cuarta revolución industrial. De tal manera, el presente capítulo pretende resaltar dicho aspecto al realizar un análisis de la utilidad de aplicación de tecnologías emergentes a partir de los estudios de caso presentados en cada uno de los capítulos anteriores y validándolos en compañías de cada sector, así mismo, aplicando la metodología de estudio de caso en cada apartado. Para ello, se presentan las proposiciones que permitan observar desde diversos ángulos las hipótesis planteadas y realizar la validación por parte de cada una de las organizaciones representativas de sectores abordados. Finalmente presentar a lo largo del capítulo el uso de metodologías emergentes en las organizaciones como una propuesta de valor que permitirá tomar provecho de las mismas en pro de los intereses de las organizaciones.

Palabras clave: cuarta revolución industrial, investigación estudio de caso, Industria 4.0, organizaciones, tecnologías emergentes.

VALUE PROPOSAL FOR ORGANIZATIONS: A CASE STUDY

Abstract

Once the application of different case studies has been carried out throughout the book, it is possible to highlight not only the utility of different emerging technologies applied to the industry, allowing to demonstrate that they can take advantage of them and generate new analysis and applications. Thus, this chapter intends to highlight this aspect by conducting an analysis of

the utility of application of emerging technologies based on the case studies presented in each of the previous chapters and validating them in companies of each sector, also applying the methodology case study in each section. For this purpose, the proposals that allow observing the hypotheses raised from different angles and perform the validation by each of the representative organizations of the sectors addressed are presented. Finally, to present throughout the chapter the use of emerging methodologies in organizations as a value proposition that will allow them to take advantage of them in the interests of the same organizations.

Keywords: Industry 4.0, Fourth industrial revolution, emerging technologies, case study research, organizations.

Este capítulo es el resultado de un proyecto de investigación del Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS en conjunto con el Grupo EGE titulado “Creación de propuestas de valor para las organizaciones con base en Tecnologías Digitales Emergentes”. Finalizado en el año 2019 y financiado por Unipanamericana Compensar Institución Universitaria. Bogotá, Colombia.

Introducción

Las organizaciones en Colombia sin importar el sector productivo al que pertenecen se interesan cada vez más en sus procesos de innovación tecnológica con el fin de sobresalir en el mercado y mejorar sus procesos y procedimientos. Este interés latente en las organizaciones ha permitido que empiecen a incursionar tecnologías que difícilmente antes podrían verse atractiva o necesaria para la compañía. Sin embargo, para que este interés se materialice y llegue a tener éxito, se debe reforzar la cultura organizacional alrededor de la gestión de la innovación (Robayo, 2016). Esa cultura e interés deben estar dados desde la gerencia, donde se empieza a evidenciar la importancia de su implementación. De tal manera, se abordan en el presente capítulo, el acercamiento de algunas de estas compañías con la implementación de tecnologías emergentes que son consideradas innovación tecnológica o la industria 4.0.

Independientemente de que las empresas de diferentes sectores desarrollen distintos niveles de innovación para alcanzar ventajas competitivas (Damanpour y Gopalakrishnan, 2001). El estudio de la Industria 4.0 concebido como el conjunto de prácticas, tecnologías y estrategias que permiten la transformación de las organizaciones a partir de mejorar el conocimiento de sus procesos, la comprensión de su entorno y el aprendizaje desde la experiencia utilizando las tecnologías digitales, será interesante observar su relevancia dada a la implementación de tecnologías emergentes en diversos escenarios.

En consecuencia, el presente capítulo pretende realizar un análisis de la utilidad de aplicación de tecnologías emergentes en la industria, realizando una validación de las tecnologías abordadas en los diferentes capítulos por compañías pertenecientes a cada sector. Para ello, se presenta la metodología utilizada para realizar la validación en cada uno de los sectores abordados en el presente libro a partir de estudios de caso, se realiza una fundamentación teórica a partir de la revisión de estudios presentados alrededor de la temática posteriormente aplicando el modelo planteado para el mismo fin.

Fundamentos teóricos

Los fundamentos teóricos para el desarrollo del presente capítulo son los abordados en cada uno de los capítulos anteriores del libro, dada la profundidad y relevancia que se ha dado en cada uno de ellos; en este apartado se complementará únicamente aquellos fundamentos que no se hayan abordado en los capítulos anteriores.

Las empresas se centran hoy en crear valor (Witkowski, 2017), esperando cumplir con estos requerimientos en cuanto a la reducción de plazos y costos, llegando a nuevos mercados y disminuyendo riesgos en las organizaciones. Estas tecnologías también facilitan el análisis del consumidor, ofreciendo nuevas alternativas para hacer negocios y dando la capacidad a las empresas de adaptarse a los cambios en el mercado (Lasi, Fettke, Kemper, Feld, y Hoffmann, 2014).

La industria 4.0 en la era actual, marca el punto de partida y la puesta en marcha de la digitalización completa de los procesos de producción y la explotación de datos para permitir la planificación y control de la producción y redes inteligentes (Tjahjono, 2017). De esta manera se constituye la industria 4.0, como una alternativa natural de adaptación a las crecientes demandas del mercado, basada en la interconexión de todos los elementos, propendiendo por una mayor satisfacción a los clientes y mejorando el rendimiento en las empresas.

Metodología de estudio de caso

Para la presente investigación se aplica una metodología de estudio de casos basado en la estructura y diseño de (Yin, 1994, p. 13), quien define la investigación sobre estudio de caso como:

Una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. (...) Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales; y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y, también como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos.

De acuerdo con Yin, (1994); Yacuzzi, (2005) se establece un diseño de investigación en estudio de caso teniendo en cuenta:

- Las preguntas de investigación.
- Las proposiciones teóricas.
- Las unidades de análisis.
- La vinculación lógica de los datos a las proposiciones.
- Los criterios para la interpretación de los datos.

Inicialmente, la investigación se establece con las proposiciones teóricas y las preguntas de investigación, permitiendo la recolección de información, así como su posterior análisis. La ilustración 1, relaciona los pasos para el desarrollo de la metodología y relaciona los elementos de análisis permitiendo la triangulación de fuentes como lo señala Villarreal y Landeta (2010).

Fuente: elaboración propia, adaptado de Eisenhardt (1989), Yin (1989, 1994, 1998), Maxwell (1996, 1998), Rialp (1998), Shaw (1999), Fong (2002), Rialp *et al.* (2005b).

Ilustración 1. Propuesta diseño estudio de casos.

Fuente: Villarreal Larrinaga y Landeta Rodríguez (2010).

Formulación de proposiciones para los casos

Las proposiciones para la investigación tienen como propósito relacionar a una causalidad simple las teorías formuladas alrededor del problema (Yacuzzi, 2005). Para el presente estudio se triangularán las evidencias e información de asociaciones como (ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital, 2017), los Modelos Aceptación Tecnológica (Yong, Rivas y Chaparro, 2010), la aplicación de la industria 4.0 en el sector industrial (Moeuf, Pellerin, Lamouri, Tamayo y Barbaray, 2017) y el estudio bibliométrico, así como las entrevistas y conversación directa con algunas empresas representativas los sectores analizados.

Encuesta Transformación Digital ANDI 2017

La ANDI – Asociación Nacional de Industriales – a través de su Vicepresidencia de Transformación Digital (ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital, 2017) ha desarrollado una encuesta con la intención de medir el estado de las empresas en Colombia sobre su conocimiento de la cuarta revolución industrial y la transformación digital. Los resultados obtenidos indican mayor crecimiento en el número de empresas que conocen que es la cuarta revolución industrial como lo indica la gráfica 1:

Gráfica 1. Conocimiento cuarta revolución industrial.

Fuente: (ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital, 2017).

De igual forma la encuesta consulta sobre los mayores desafíos de los empresarios, encontrando la falta de cultura, desconocimiento y presupuesto, son los retos más importantes, como se indica en la gráfica 2.

Gráfica 2. Desafíos de las empresas.

Fuente: ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital, (2017).

La encuesta ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital, (2017, p. 13) concluye:

En la industria, actualmente la principal preocupación es la falta de cultura (76.2%), cuando en 2016, la principal preocupación fueron los recursos financieros. En el sector de servicios, las mayores barreras son el desconocimiento y la falta de cultura (71.4%). También señala que para lograr una transformación digital exitosa se necesitan diferentes elementos, donde el principal, es el cambio de mentalidad. De igual manera, tener la tecnología pertinente y también el talento digital idóneo para liderar el cambio y tomar decisiones. En este sentido, las empresas vienen tímidamente avanzando en elevar el poder y el liderazgo de su equipo directivo.

Análisis bibliométrico

El primer capítulo de este libro, además de realizar una descripción de algunas de las tecnologías emergentes que se encuentran en auge y sus aplicaciones más comunes, se realizó un análisis bibliométrico que permitió dar una mirada interesante a los temas más desarrollados alrededor de la temática de tecnologías emergentes en la industria su aplicación y uso. Se destaca las tecnologías emergentes que cuentan con mayor número de publicaciones para los últimos 5 años, así como mayor prelación en los primeros 5 lugares de citación: Inteligencia Artificial, Big Data, Internet de la Cosas, Computación en la nube y realidad virtual. Lo anterior, lleva a concluir que también son la tendencia más alta no solo en publicaciones, sino también en avances de desarrollo y aplicación alrededor de cada una de las temáticas.

Igualmente es posible notar también la posibilidad de trabajo colaborativo entre las distintas tecnologías emergentes, ya sea para reforzar una actividad existente y que la

aplicación de otra tecnología emergente usada en paralelo ayuda a optimizar los resultados, como también el descubrimiento de nuevos usos a partir del trabajo entre dos o más tecnologías emergentes. Por citar un ejemplo, el aprovechamiento que se puede realizar sobre los datos generados en las aplicaciones de IoT a partir de Big Data, o el refuerzo de su seguridad partiendo del uso de Blockchain en las diferentes transacciones registradas.

Es importante resaltar que todos los avances alrededor de las tecnologías emergentes no solo se limitan a la exploración académica, sino que cada vez se empieza a observar la participación de la industria, auspiciando dichas investigaciones o aplicándolas en sus compañías, obteniendo beneficios de las mismas y tomando decisiones importantes basados en la utilización de tecnologías emergentes, aspecto que se puede evidenciar en las aplicaciones y relaciones que tiene cada de ellas en la industria.

El rol de las empresas

Las pequeñas y medianas industrias tienen gran impacto en economías como la colombiana y de acuerdo con Moeuf *et al.*, (2017, p. 1118), ellas “dependen en gran medida de sus capacidades para responder a sus clientes, requiriendo constantemente mejorar sus procesos, como planeación, uso de recursos, control de producción y evaluación operacional”.

- El mismo autor resalta como indicadores de rendimiento operacional:
- Reducción de costos.
- Mejoramiento de la calidad.
- Mejoramiento de la flexibilidad.
- Mejora de la productividad.

También señala Moeuf *et al.*, (2017), que de cara a la industria 4.0 la revisión documental muestra al alto impacto para las organizaciones en:

- Flexibilidad: Frente a la fluctuación de la rapidez del mercado. Modificaciones de planes de producción en cambio de la demanda.
- Reducción Costos: Sincronizar información entre proveedores y clientes.
- Productividad y Calidad: Direccionamiento de datos.
- Tiempos de entrega: con el uso de tecnologías como *Blockchain*.

Modelo de Aceptación Tecnológica

Con el fin de evaluar la implantación de tecnologías emergentes en la empresa colombiana y el impacto esperado de las mismas, se desarrolla una encuesta a partir de una variación propuesta sobre “TAM” (Modelo de Aceptación Tecnológica) Yong *et al.*, (2010) consultando a compañías de los diferentes sectores abordados durante el libro para validar aspectos como utilidad y comportamiento hacia el uso por parte de las mismas compañías que intervienen en los diferentes capítulos.

Ilustración 2. TAM - Modelo de Aceptación Tecnológica.

Fuente: (Davis, 1989).

En la ilustración 2, se puede apreciar el modelo TAM, el cual obedece a una teoría de los sistemas de información que modela cómo los usuarios llegan a aceptar y utilizar una tecnología. El modelo sugiere que cuando a los usuarios se les presenta una nueva tecnología, una serie de factores influyen en su decisión sobre cómo y cuándo la van a utilizar. En particular:

- PU/U (Perceived use fulness, Utilidad Percibida). Definida por (Davis, 1989) como el grado en que una persona cree que el uso de un determinado sistema mejora su rendimiento en el trabajo.
- FUP/E (Perceived ease-of-use, Percepción de facilidad de uso). Definido como el grado en que una persona cree que, utilizando un sistema en particular, podrá liberarse del esfuerzo que le conlleva realizar un trabajo (Davis, 1989).
- ATU/A (Attitude toward using, actitud hacia el uso). Contemplada como la percepción complementaria a la utilidad percibida, e indica si considera que la tecnología se usará.
- IU/BI (Behavioral intention to use, Comportamiento de intención de uso). Esta variable está más orientada a precisar si existe realmente una intención de usar la tecnología consultada una vez la misma sea liberada.

Teniendo en cuenta que el objetivo de este modelo es evaluar el diseño de un aplicativo y su funcionalidad como aspecto más importante, se desea evaluar de manera general y no sobre un prototipo el impacto que las tecnologías emergentes tienen sobre el entorno, se hace uso de dos variables de este modelo, las cuales son la utilidad percibida y la actitud hacia el uso, dichas variables se analizan como parte de un cuestionario que fue contestado a manera de entrevista por las compañías que intervienen a lo largo del proyecto, explicando brevemente al encargado a que nos referimos con tecnologías emergentes y la intención del estudio.

Definición de los casos de estudio

Para el proceso de validación de algunas de las tecnologías emergentes abordadas en el libro se realiza una entrevista con representantes de empresas de algunos sectores

productivos de alto impacto en la industria nacional, quienes observan una aplicación general de algunas de las tecnologías emergentes y su utilidad para algunos procesos, procedimientos o situaciones de interés en los sectores productivos:

Sector de Seguridad y vigilancia

El sector de seguridad privada y vigilancia ha tenido un rápido crecimiento, tanto en Latinoamérica como en Colombia, su existencia se hace relevante al enfrentarse a problemas de delincuencia y crimen organizado, en países latinos en donde crecen los índices de violencia y delincuencia cada día, proporcionalmente crece también la demanda por servicios de seguridad (Perez, 2018). Adicionalmente, su crecimiento se representa en la fuente de empleo formal que generan compañías de este sector y la cantidad de clientes que asisten.

Los servicios prestados por compañías de este sector en Colombia, son diversos y se encuentran consignados en el artículo 4 del decreto 356 de 1994: Servicios de vigilancia y seguridad privada con armas de fuego o con cualquier otro medio humano, animal, tecnológico o material; servicios de transporte de valores; servicios de vigilancia y seguridad de empresas u organizaciones empresariales, públicas o privadas; servicios comunitarios; servicios de capacitación; servicios de asesoría; fabricación, instalación, comercialización y utilización de equipos para vigilancia y utilización de blindajes para vigilancia y seguridad privada. (Ministerio de Defensa, 1994).

Para este caso estudio se ha contactado con la compañía **Seguridad Horus**, que está dedicada a suministrar soluciones integrales de vigilancia y seguridad privada en el territorio colombiano.

Sector de Tecnologías de la Información

El sector tecnológico, por sus diferentes características de aplicación permite transferir tecnología a todos los otros sectores económicos del país, demandando una constante innovación y actualización; es sector en constante crecimiento y es considerado como uno de los de mayor proyección en Colombia (MINTIC, 2016). Así mismo, representa una fuente de empleo tanto formal como informal en el país.

De acuerdo con la Federación Colombiana de la Industria de Software (FEDESOF), las compañías de sector de tecnologías de la información (TI), se componen por diferentes actividades reconocidas la industria (fabricación de tecnología), el comercio (distribución de diferentes dispositivos) y los servicios (instalación, soporte, servicios de internet) (FEDESOF, 2018).

Para el caso propuesto en el libro se ha contactado con la empresa de tecnología **Guarumo Tecnología Incluyente**, compañía encargada de proveer servicios de automatización y gestión de procesos de comunicación en las empresas.

Sector de logística y seguros para transporte de carga

El sector de transporte de carga en Colombia es considerado un pilar fundamental en la economía del país teniendo en cuenta que es el mecanismo utilizado para hacer

llegar diversos productos a su consumidor final (Ministerio de Transporte, 2001). De tal manera se evidencia la importancia de este sector en la economía colombiana, así mismo, identificar la importancia de la seguridad de la mercancía y el garantizar que la misma llegue a su destino. Dicha preocupación conllevó a que las empresas tercerizaran el servicio de transporte de carga y así surgieran compañías que proveen todo un servicio integral logístico de recolección y entrega de mercancías, así como proveer seguros y asistencia.

Las diferentes compañías nacidas a raíz de la necesidad de garantizar las entregas de mercancía cuentan con toda una infraestructura tecnológica que permite hacer seguimiento a los paquetes y así conocer en todo momento su ubicación, monitoreando y resguardando la mercancía de posibles siniestros como lo son: desastres naturales, robos, tráfico, entre otros (Rodríguez, 2013).

El **Grupo OET** contactado para revisar este caso estudio es una compañía encargada de proveer servicios tecnológicos a las compañías de transporte y distribuidores de diferentes mercancías.

Preguntas de investigación

La evaluación de las anteriores Propositiones Teóricas permite denotar inicialmente que en Colombia las organizaciones presentan una debilidad para desarrollar tecnologías emergentes o de industria 4.0; es de interés de esta investigación establecer algunos elementos de causalidad más relevantes que determinen el porqué de:

- La falta de cultura organizacional.
- El desconocimiento sobre las tecnologías y su aplicación.
- El presupuesto requerido para implantar.
- Se establece como hipótesis de investigación que:

Las organizaciones pequeñas y medianas en Colombia presentan un alto nivel de desconocimiento del potencial de la aplicación de las tecnologías digitales emergentes para la generación de valor en sus modelos de negocio. Tal nivel de desconocimiento se interpreta como el nivel de factibilidad de la implementación de tales tecnologías en su contexto actual (con sus sistemas de información, equipos y capacidad de inversión).

Unidades de análisis: entrevistas y resultados

Se desarrolla un instrumento tipo encuesta para aplicar en las entrevistas que contempla algunas variables del modelo de Aceptación Tecnológica, así como los indicadores de gestión empresarial identificados en Moeuf *et al.*, (2017). La encuesta de 9 preguntas y los resultados obtenidos en las entrevistas con las organizaciones que participaron en el estudio se relacionan a continuación.

Estado actual de la organización

Para identificar el grado de implementación y reconocimiento de beneficio de tecnologías emergentes, se realizan las siguientes preguntas:

1. ¿Cuenta actualmente su organización con una aplicación o proyecto de aplicación de una tecnología con promesa similar a la presentada?
 - a) Sí. Pregunta 1.a.
 - b) No. Pregunta 2.

En caso afirmativo: 1.a. ¿Considera favorable la relación costo/beneficio?

Resultado: dos casos de estudio indicaron que No aplican una propuesta de valor como la enunciada. Mientras que un caso indicó que Sí lo hace y que encuentra una relación costo/beneficio muy favorable en el ahorro de costos operativos.

Percepción de utilidad

Como se identificó anteriormente en TAM se pregunta sobre la Utilidad Percibida:

2. ¿Cree usted que su organización o su sector industrial en general, percibe útil la tecnología bajo estudio con el fin de mejorar algún proceso o área?
 - a) Definitivamente no.
 - b) Sí, considerando impactos en áreas internas de la organización (por ejemplo, procesos de producción, administrativos, etc.)
 - c) Sí, considerando impactos en áreas externas a la organización (por ejemplo, mejorando su posicionamiento frente al medio, frente a los interesados, frente a la sociedad en general, o frente al mercado global).

Otro, explique.

Resultado: los tres casos perciben útil la tecnología emergente con impacto en áreas internas de la organización. En complemento la pregunta 3. ¿Por qué percibe útil la tecnología emergente presentada? Un caso ilustra que el público demanda practicidad y el público acepta estas tecnologías. Dos casos por su parte refieren porque se percibe un aumento en productividad y mejora del desempeño.

Accesibilidad para las organizaciones

También de TAM se pregunta sobre la Actitud hacia el Uso:

3. ¿Cree usted que la tecnología presentada, es o podría ser accesible o aplicable para su organización o su sector económico en el corto o mediano plazo? (pedir ampliar la respuesta que se obtenga):

- a) Definitivamente no.
- b) Sí, porque los recursos tecnológicos están al alcance de las organizaciones.
- c) Sí, porque es una clara tendencia de la industria.
- d) Otro. Explique.

Resultado: los tres casos indican que es una tendencia de la industria, aunque dos casos apuntan inconvenientes por altos costos y falta de cultura empresarial a la hora de implementar. En complemento, 5. ¿Porque consideraría que la tecnología emergente es accesible o aplicable a su organización o sector industrial? Los tres casos señalan soluciones listas para aplicar y que, frente a evidencias de mayor productividad o calidad de servicio, éstas se harían aplicables para las organizaciones.

Impacto en el modelo de negocio

Las siguientes preguntas tienen por objeto consultar qué nivel de impacto tendría la manera de hacer negocios el uso de una tecnología como la presentada:

- 4. ¿Cree usted que la tecnología presentada podría impactar en su modelo de negocio?
 - a) Definitivamente no.
 - b) Sí, impacto de baja magnitud.
 - c) Sí, impacto de mediana magnitud.
 - d) Sí, impacto de gran magnitud.

Resultado: los tres casos indican un impacto de gran magnitud en sus modelos de negocio. En complemento, la pregunta 6. Por qué considera este impacto, las organizaciones señalan de mayor a menor medida:

- Afectaría un gran número de áreas del negocio.
- Productos o servicios de mayor calidad para los interesados.
- Servicios más económicos.
- Crecimiento de la organización.

Generación de valor

De acuerdo con Moeuf *et al.*, (2017), en relación con el impacto de las tecnologías emergentes sobre las organizaciones, se pregunta:

- 5. Considera que la aplicación de la tecnología presentada a su organización podría generar valor en (opción múltiple):
 - a) Mejora en la flexibilidad frente al mercado.
 - b) Reducción de costos.

- c) Mejora de productividad.
- d) Mejora en la calidad.
- e) Reducción en tiempos de entrega.
- f) Mejora en procesos internos.
- g) Otro, explique

Resultado: Tres casos de estudio coinciden con la reducción de costos. Dos de ellos la mejora de la productividad y reducción de tiempos de entrega. Uno en mejora de procesos internos y otro en mejora de la calidad.

Estado del sector

Consultando sobre el reconocimiento del estado del sector, se pregunta:

6. ¿Cuál cree que es el porcentaje de adopción de este tipo de tecnologías en su sector industrial?
 - a) La tecnología no se ha adoptado en lo más mínimo.
 - b) Alrededor del 10%.
 - c) Entre el 10 y el 30%.
 - d) Entre el 30 y el 70%.
 - e) Más del 70%.

Resultado: dos casos concuerdan que menos de 10% y un caso más, que ninguna de las organizaciones del sector, han implementado tecnologías emergentes como las presentadas.

Resultados

El análisis de esta investigación recoge los elementos teóricos de las proposiciones, los conceptos de desarrollo de los casos de aplicación y sus resultados.

Desde el Modelo de Aceptación Tecnológica

Por ser la intención del estudio, se demostró una prueba en la aplicación de tecnologías emergentes en los sectores productivos, presentando una variación del modelo TAM y evaluando la intención de las compañías de implementar tecnologías emergentes desde la comprensión de su utilidad desde el modelo de negocio.

En la entrevista aplicada se buscó evaluar dos dimensiones: utilidad percibida y actitud hacia el uso, de acuerdo con los aspectos que evalúa el Modelo de Aceptación de Tecnología. Para la codificación de las respuestas se usa una escala de Likert de 4 niveles: 1-Definitivamente No, 2- Otro No (respuesta negativa con otra razón no dada), 3- Otro Sí (Respuesta positiva

con otra razón), 4- Definitivamente sí (con justificaciones presentadas), una vez tabuladas las respuestas, se puede llegar a una conclusión teniendo en cuenta que entre más se acerque el resultado obtenido al valor máximo se considera positiva la variable evaluada.

Se consultó a las compañías de los sectores productivos evaluados para cada caso estudio y se aplicó la entrevista descrita en el apartado anterior. El análisis de resultados se presenta en la tabla 1, donde se aprecian las dimensiones evaluadas: el valor mínimo esperado, máximo esperado según la escala de Likert y el valor obtenido después de aplicar las entrevistas de aceptación tecnológica:

Tabla 1. Análisis Modelo de Aceptación Tecnológica.

Dimensión	Valor mínimo	Valor máximo	Valor obtenido
Utilidad percibida (u)	3	12	12
Actitud hacia el uso (a)	3	12	12

Fuente: elaboración propia (2019).

De la tabla 1, se infiere que las compañías consultadas consideran que el uso de las tecnologías emergentes presentadas sería útil para sus procesos, con lo que se infiere se logró demostrar a partir de la aplicación mostrada a cada una de ellas la utilidad de la aplicación de una tecnología emergente en el sector. Por otro lado, la actitud hacia el uso evaluada también muestra una reacción positiva hacia el uso de las tecnologías en el sector productivo, lo que conlleva a dar viabilidad a plantear ampliaciones en las aplicaciones presentadas en cada estudio de caso.

Desde la capacidad económica para implantar

El presupuesto, entendido como la inversión económica requerida para una implantación tecnológica no se ha referido como una causa fuerte evidenciada en los casos de estudios. Se pudo observar durante la demostración de las pruebas de concepto que las organizaciones no realizaron mayores observaciones desde los costos de implementación de las pruebas, sino que reflejaban sus intereses sobre los resultados y su posible impacto sobre la operación de sus negocios. Una de las empresas consultadas expresaba que desde su conocimiento la barrera por parte de la industria estaba en los altos costos. Sin embargo, hace notar que el costo/beneficio es muy positivo.

El estudio concluye que la capacidad económica no debe representar una barrera a la hora de incorporar tecnologías de industria 4.0. Identificar el problema en detalle y aplicar una estrategia de atención con el uso de estas tecnologías presenta más relevancia para iniciar este proceso. Esta deducción parece coherente, al indicar dicho estudio que si las compañías desconocen las tecnologías emergentes útiles para sus organizaciones, no es factible dimensionar los costos reales de implementación.

Desde la cultura organizacional para liderar

El proceso denota que las organizaciones conocen en detalle su sector de aplicación y que existe un alto interés por encontrar aplicabilidad de estas tecnologías en sus empresas. Se denota también por parte de los empresarios entrevistados amplio conocimiento de la competencia y de su cadena de valor, con lo que se estima que, desde la concepción misma de las empresas las directivas tienen un muy buen nivel de preparación en cultura empresarial en cuanto aceptación al cambio, a fin de hacer frente a la incorporación de tecnologías 4.0. Por supuesto, este proceso tendrá que ser gradual e incorporar planes de adaptación.

Desde el descubrimiento para emprender

Se ha observado en este estudio que la causa más importante para las organizaciones es el desconocimiento de la tecnología en sí (para qué sirve, cuáles son sus potencialidades, cómo se implementa), concordando con los resultados de la encuesta (ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital, 2017). Ante la demostración de las pruebas de concepto centradas sobre un problema general del sector o de las organizaciones, se hizo claro que el ver la posibilidad de solución con el uso de tecnologías de cuarta revolución, aunque sea mediante una prueba de concepto, proporciona a los empresarios más evidencia para encontrar relación de utilidad técnica, comercial y posibilidades de uso con la promesa de valor para las empresas. De esta manera, las organizaciones pueden concluir que esta revolución es una continuación natural de la aplicación de herramientas informáticas de mayor nivel para mejorar su competitividad y posibilidades de crecimiento a corto y mediano plazo.

Conclusiones

Como todo cambio tecnológico de gran envergadura, las organizaciones de todo tipo llevan varios años con considerables inversiones en tecnologías digitales: desde equipos de cómputo, de registro y almacenamiento de video, hasta software especializado, por tanto, es natural considerar que cualquier tecnología de la IR4 debe considerar la reutilización inicial de los niveles tecnológicos existentes, así como la capacidad de aplicar y naturalizar con la base tecnológica de la que se disponga.

Así mismo, se puede validar la compatibilidad entre la aplicación de una metodología de estudios de casos con la validación propuesta desde de TAM, lo que permitió para nuestros casos de estudio que se presente una propuesta de valor a diferentes sectores productivos y evaluar su percepción acerca de las variables de utilidad y actitud hacia el uso, planteadas desde el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

Se puede inferir a partir de los resultados obtenidos en el análisis bibliométrico que la aplicación de tecnologías emergentes en el sector productivo son una realidad y que su uso se encuentra en aumento, sin embargo, en Colombia este aumento, aunque actualmente se da, lo hace lentamente, rescatando que las compañías empiezan a conocer el valor y utilidad de la inversión en el uso de tecnologías emergentes. Las organizaciones recurren a las personas para cumplir sus objetivos productivos y estas contribuyen obviamente con su trabajo, a través de diferentes tareas. Estas tareas reciben contribuciones en favor de la productividad y la eficiencia desde diferentes áreas de conocimiento.

El uso de las tecnologías de la industria 4.0 en las estrategias de innovación empresarial proporcionan herramientas a las organizaciones para impulsar los procesos de innovación en la cadena de valor y permitir la toma de decisiones en la implementación de tecnologías emergentes, acercarse mucho más a clientes y proveedores a partir de su adaptación al ambiente dinámico de la economía global.

Dichas tecnologías están generando la transformación de las empresas hacia una gestión de industria inteligente implicando cambios en la manufactura y gestión de procesos para el desarrollo y crecimiento empresarial. Ejemplo de ello es también la implementación de herramientas tipo “Chat Bot” que da a las compañías velocidad, facilidad y conveniencia, disminuyendo presiones e intimididades conscientes o inconscientes detectados en la interacción humano-humano. También el uso de visión artificial da la posibilidad de reutilizar las redes, cámaras y otros equipos de los que actualmente disponen las organizaciones impacta positivamente en su incorporación, dando la posibilidad de que el video procesado se convierta en datos útiles para la toma de decisiones en distintos niveles. Por otro lado, el uso de “Business Analytics”, permite que cuando se realizan cruces de información coherentes, se puedan generar nuevos datos a partir de los cuales inferir y predecir.

Finalmente podemos observar qué tienen en común las tecnologías emergentes presentadas en este libro, que probablemente otras tecnologías emergentes no abordadas también presentarán, y es la promesa de que su implementación no solo mejorará procesos dentro de las compañías, sino que también permitirá la toma de decisiones a partir de los datos generados de su implementación.

Referencias bibliográficas

ANDI - Vicepresidencia de Transformación Digital. (2017). *Encuesta de Transformación Digital*. Colombia. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Uploads/Encuesta%20Transformaci%C3%B3n%20Digital%20ANDI.pdf>

Damanpour, F., y Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 45-65.

Davis, F. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology*.

FEDESOF. (2018). *Descripción del sector del software*.

Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., y Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242.

Ministerio de Defensa. (1994). Estatuto de Vigilancia y Seguridad Privada. *Decreto 356 de 1994*.

Ministerio de Transporte. (2001). *Operación del transporte de carga por carretera en Colombia*.

MINTIC. (2016). *Caracterización del sector de teleinformática, software y TI en Colombia 2015*.

Moëuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., y Barbaray, R. (2017). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 1118-1136. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00207543.2017.1372647?needAccess=true&>

Perez, C. (2018). *El sector de seguridad y vigilancia privada: Evolución reciente y principales retos laborales, regulatorios y de supervisión*. Fedeseguridad, fedesarrollo.

Robayo, P. (2016). Innovation as a process and its management in the organisation: An application for the Colombian graphics sector. *Elseiver, suma de negocios Vol 7*.

Rodríguez, C. (2013). *Análisis del transporte de carga en colombia, para crear estrategias que permitan alcanzar estándares de competitividad e infraestructura internacional*.

Tjahjono, B. E. (2017). What does industry 4.0 mean to supply chain? *Procedia Manufacturing*, 13, 1175-1182.

Villarreal Larrinaga, O., y Landeta Rodríguez, J. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en economía de la empresa y dirección estratégica.

Witkowski, K. (2017). Internet of things, big data, industry 4.0—innovative solutions in logistics and supply chains management. *Procedia Engineering*, 182, 763-769.

Yacuzzi, E. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, Mecanismos causales Validación. *Inomics*, 1: 296-306. Retrieved from <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks, CA.: Sage Publications.

Yong, L., Rivas, L., y Chaparro, J. (2010). *Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC*.