

Factores clave en los procesos de adopción de tecnología

Key Factors in Technology Adoption Processes

Joiner Alexander Hoyos Muñoz
Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín, Colombia
joinerhoyos305395@correo.itm.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-9024-5604>

Leydi Johanna Henao Tamayo
Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín, Colombia
leydihenao@itm.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-5304-4451>

Fecha de recepción: 29 de junio de 2022
Fecha de aprobación: 11 de octubre de 2022
Fecha de publicación: 1 de noviembre de 2022

El desarrollo tecnológico acompaña el progreso de las civilizaciones humanas y tiene una estrecha relación con sus características sociales y culturales. En la actualidad, el auge de la tecnología y, especialmente, de las tecnologías de la información y la comunicación determinan en gran medida la forma en la que nos relacionamos y cómo abordamos aspectos tales como la política, la economía y la educación, entre otros. En el contexto organizacional, la tecnología es un indicador del grado de madurez y de competitividad de las empresas y las dota de capacidades para responder a las demandas del mercado y ser sostenibles en el tiempo. Sin embargo, es notorio en las organizaciones que los individuos exhiben resistencia a la introducción y uso de las tecnologías, lo que conlleva a que los resultados esperados no se materialicen. En este contexto, el presente trabajo surge con el objetivo de recopilar los constructos que se han identificado en las teorías y los modelos de aceptación como aspectos relevantes que determinan el uso de la tecnología por parte de las personas. El enfoque metodológico es exploratorio, con un diseño cualitativo y el uso de información secundaria. La metodología se lleva a cabo a través de 3 etapas: primero, la planeación de la vigilancia tecnológica en la que se definen los factores claves de vigilancia, la construcción de la ecuación de búsqueda y las fuentes de información; en segundo lugar, el desarrollo de la vigilancia tecnológica, en el que se realizan las búsquedas en las bases de datos; y, en tercer lugar, la consolidación y validación de los resultados. El trabajo permite concluir que la actitud hacia la tecnología, la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida son los constructos que fundamentan la mayoría de los modelos y las teorías sobre adopción de tecnología.

Palabras clave: adopción de tecnología, modelos de adopción, facilidad de uso, utilidad percibida, vigilancia tecnológica

Technological development accompanies the progress of human civilizations and is closely related to their social and cultural characteristics. Currently, the rise of technology and, especially, of information and communication technologies determines to a large extent the way in which we relate to each other and how we approach aspects such as politics, economics and education, among others. In the organizational context, technology is an indicator of the degree of maturity and competitiveness of companies and provides them with the capacity to respond to market demands and be sustainable over time. However, it is notorious in organizations that individuals exhibit resistance to the introduction and use of technologies, which means that the expected results do not materialize. In this context, the present work arises with the objective of compiling the constructs that have been identified in the theories and acceptance models as relevant aspects that determine the use of technology by people. The methodological approach is exploratory, with a qualitative design and the use of secondary information. The methodology is carried out through 3 stages: first, the planning of the technological surveillance in which the key factors of surveillance, the construction of the search equation and the sources of information are defined; secondly, the development of technological surveillance in which searches are carried out in databases; and, thirdly, the consolidation and validation of the results. The work allows us to conclude that the attitude towards technology, the perceived usefulness and the perceived ease of use are the constructs that underlie most of the models and theories on technology adoption.

Keywords: assimilative capacity, relational capital, business growth, textile

1. Introducción

La tecnología y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen un papel fundamental en la transformación de las sociedades en sus diferentes aspectos: culturales, políticos, económicos y educativos, entre otros (Fernández *et al.*, 2015); y su impacto alcanza el ámbito empresarial, dado que se han convertido en un factor determinante que permite a las organizaciones enfrentarse a las nuevas exigencias del mercado, lograr mayor competitividad, alcanzar sus objetivos estratégicos (Viana Moura *et al.*, 2020) y ser sostenibles en un entorno de alta incertidumbre y volatilidad (Jiménez Martínez *et al.*, 2006). Es tal el potencial de la tecnología para las compañías que contribuye en la ampliación de la base de proveedores, facilita la promoción de la innovación y la toma de decisiones basadas en información, y se convierte en un medio clave para la globalización (Anjum, 2019). Es por esto que se habla de la gestión tecnológica como la manera de administrar la tecnología, puesto que se ha convertido en un activo estratégico para la compañía que la aprovecha para mejorar sus indicadores de desempeño (Ortiz, 2011).

No obstante, aunque es notoria la importancia de la tecnología para las empresas, en los procesos de implementación se evidencia resistencia al cambio por parte de los individuos. Esto se debe, principalmente, a que la introducción de la tecnología tiene un alto impacto social dado que modifica los procesos y, por lo tanto, su aceptación se ve afectada por los paradigmas personales, los valores, las actitudes y las conductas. Otra fuente de resistencia es el hecho de que, con la implementación de tecnologías, algunos sectores de la organización se benefician y, al mismo tiempo, otros sufren pérdidas o modificaciones de alguna índole, de tal manera que se conjugan los paradigmas personales con los organizacionales, combinación cuyo efecto puede llevar a que las organizaciones sean más resistentes al cambio que los mismos individuos (Núñez de Sarmiento & Gómez, 2005). La resistencia puede tener como resultado que las ventajas esperadas con la incursión de la tecnología no se materialicen, causando grandes pérdidas a las organizaciones (Jiménez Martínez *et al.*, 2006). Esto ocasiona que el nivel de uso de la tecnología en las empresas diste en gran medida de lo que se proyecta al momento del lanzamiento y que los beneficios esperados se alejen de los percibidos en la práctica (Hernández Ortega *et al.*, 2007).

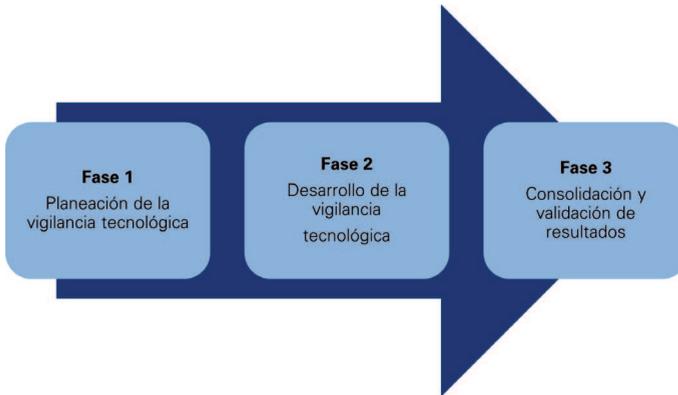
En el contexto descrito, surge la discusión acerca de la difusión de las innovaciones: por un lado, para abordar los elementos necesarios que desde el diseño, la comunicación y la introducción de las tecnologías se deben considerar para que sean exitosas; y, por otra parte, para analizar los factores que influyen en las decisiones de los individuos de adoptarlas (Cadavid *et al.*, 2012). El presente trabajo se circunscribe en el segundo enfoque con el objetivo recopilar los constructos que se han identificado en las diferentes teorías y los modelos de aceptación como aspectos relevantes que determinan el uso de la tecnología por parte de las personas.

2. Metodología

Este trabajo se realizó a través de un enfoque exploratorio cualitativo en el que, por medio de la vigilancia tecnológica, se recopilaron los fundamentos teóricos acerca de los factores

que influyen en la adopción de tecnologías. La metodología consideró 3 etapas que se muestran en la figura 1. En la etapa de planeación de la vigilancia tecnológica, se propuso la siguiente pregunta orientadora: ¿cuáles son los factores clave en un proceso de adopción tecnológica? Asimismo, se planteó la ecuación de búsqueda y se definieron fuentes de información para hacer las consultas. En la etapa de desarrollo de la vigilancia tecnológica, se aplicó la ecuación de búsqueda en las bases de datos correspondientes y se seleccionó la información que más se ajustaba a los criterios de búsqueda. Finalmente, en la etapa de consolidación y validación de resultados, se realizó un análisis bibliométrico y se recogieron los factores presentados por las diferentes teorías y los modelos de adopción tecnológica.

Figura 1. Etapas de la metodología



Fuente: elaboración propia.

3. Resultados de la vigilancia tecnológica

3.1. Análisis bibliométrico

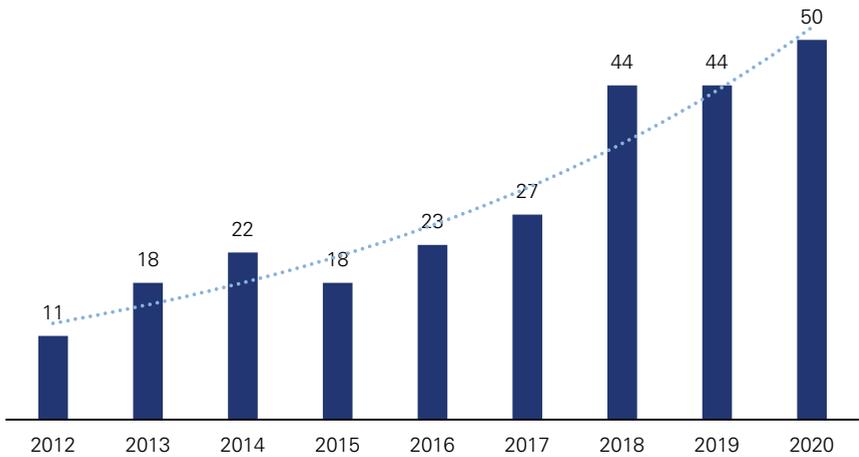
Las revisiones bibliográficas adquieren relevancia en la construcción del conocimiento una vez que permiten conocer los avances de las investigaciones, así como identificar las tendencias, oportunidades y los posibles vacíos de conocimiento (Subirana *et al.*, 2002). Como parte de la planeación de la vigilancia tecnológica se definió la ecuación de búsqueda, que es una estrategia para recuperar información con un nivel alto de relación con la temática por medio de la combinación de los términos más relevantes y su conexión con operadores booleanos (Sanz-Valero & Castiel, 2010). Para la construcción de la ecuación de búsqueda, se realizó en las bases de datos un análisis de los artículos más citados con la palabra clave «adopción tecnológica» y se identificaron los términos que se usan como acepción: «aceptación» y «apropiación» de la tecnología. Con el uso de estas 3 palabras, se definió la ecuación de búsqueda y se acotó a los últimos 10 años para hacer uso de la información más actualizada:

```
TITLE ( ( technolog* W/1 acceptance ) OR ( technolog* W/1 adoption ) OR ( technolog* W/1 apropiation ) ) AND TITLE ( ( factor OR key ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 )
```

OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012))

Los resultados de Scopus presentaron 267 documentos para esta consulta. En la figura 2 se muestra que la dinámica de publicación sobre esta temática tiene una tendencia de crecimiento en la última década, lo que se relaciona directamente con el avance de la innovación y la tecnología en este periodo, que conlleva a ahondar cada vez más en la adopción como factor clave para que el desarrollo no se detenga.

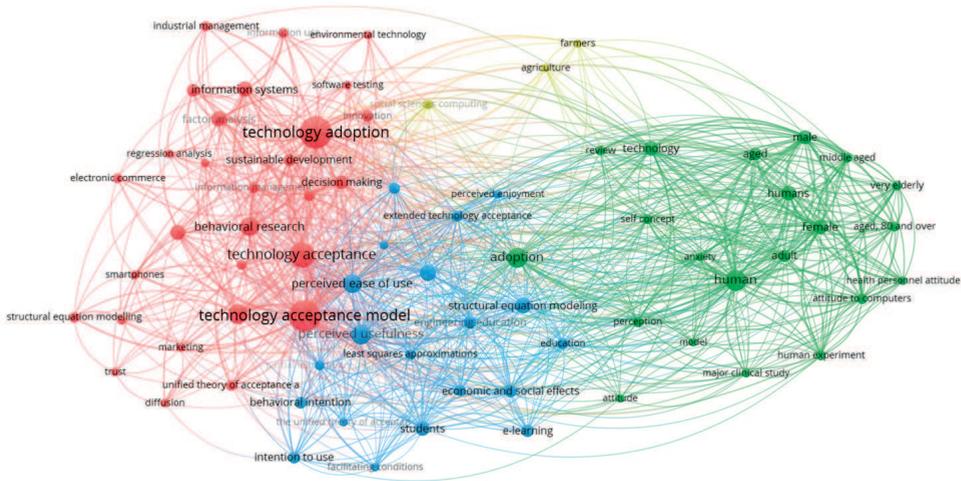
Figura 2. Dinámica de publicación



Fuente: elaboración propia con base en datos de Scopus.

Con las palabras clave se realizó un análisis de coocurrencia en VOSviewer, el cual se muestra en la figura 3. En esta gráfica se distinguen 4 clústeres: uno relacionado con la adopción y los modelos de aceptación tecnológica en diferentes contextos, otro alrededor de los factores de aceptación de la tecnológica, uno centrado en los aspectos humanos que influyen en la adopción y otro respecto de las ciencias sociales de la computación en el contexto de la agricultura.

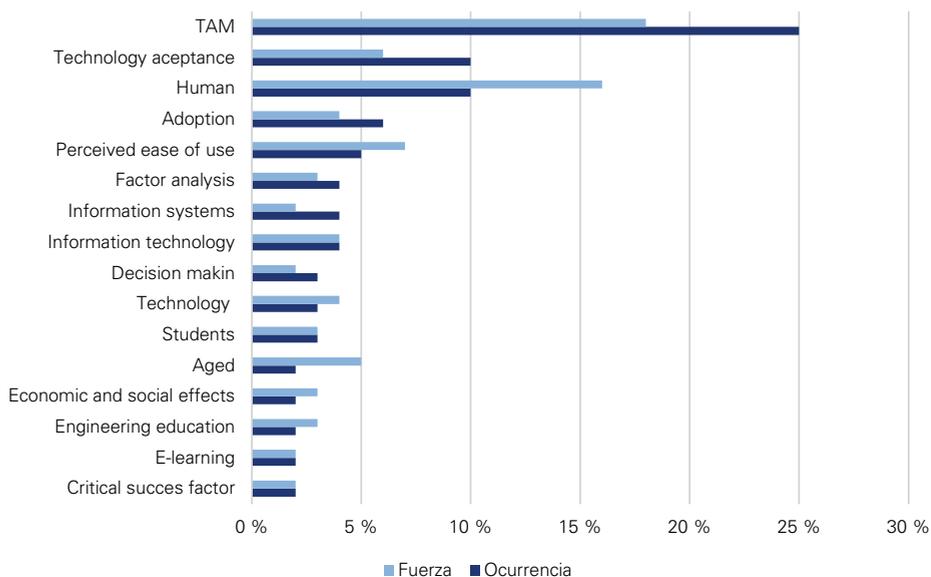
Figura 3. Análisis de coocurrencia



Fuente: elaboración propia.

En esta gráfica de palabras clave se identifican 3 de los principales constructos utilizados en el análisis de los procesos de adopción de tecnología: actitud, facilidad de uso percibida y utilidad percibida. Estos constructos fueron expuestos en el modelo de aceptación tecnológica propuesto por Fred Davis en 1968 (Cataldo, 2012) y se han convertido en el punto de partida de la gran mayoría de los estudios desarrollados hasta la fecha (González-Bravo & Valdivia-Peralta, 2015).

Con los términos que aparecen 10 o más veces se construyó la figura 4, que muestra las frecuencias relativas del número de ocurrencias de cada palabra y la fuerza de su relación con las demás. Se evidencia la importancia del modelo TAM (*technology acceptance model*), con ocurrencia y fuerza del 25 % y 18 %, respectivamente, lo que supone que es el modelo más difundido y alrededor del cual se ha desarrollado el mayor número de investigaciones; y de *human*, con 10 % de ocurrencia y 16 % de fuerza, derivado del hecho de que los estudios de adopción están centrados en los aspectos psicosociales de los individuos, que son quienes en definitiva usan la tecnología. Por otro lado, sobresale uno de los factores de aceptación abordado por el TAM y heredado por otros modelos: *perceived ease of use* («facilidad de uso percibida»); y, asimismo, se encuentra el término emergente *economic and social effects* («efectos económicos y sociales»), lo que resalta la importancia de la temática en relación con los procesos de inclusión digital para cerrar brechas políticas, económicas, culturales y sociales producidas por la asimetría en el acceso a la tecnología de determinados grupos vulnerables.

Figura 4. Tendencias

Fuente: elaboración propia.

La tabla 1 muestra los artículos con mayor número de citas. Estas publicaciones abordan el tema desde diferentes perspectivas, pues se demuestra que los factores psicológicos intervienen en los procesos de adopción, los contextos de aplicación, los modelos de aceptación y el impacto de la cultura.

Tabla 1. Artículos con mayor número de citas

Ítem	Título del documento	Autor	Año	N° de citas
1	Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework	Huijts, N. M. A., Molin, E. J. E., Steg, L.	2012	442
2	Factors influencing acceptance of technology for aging in place: A systematic review	Peek, S. T. M., Wouters, E. J. M., Van Hoof, J., Luijkx, K. G., Boeije, H. R., Vrijhoef, H. J. M.	2014	437
3	Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors	Abdullah, F., Ward, R.	2016	230
4	An integrated adoption model of mobile cloud services: Exploration of key determinants and extension of technology acceptance model	Park, E., Kim, K. J.	2014	148
5	Personality and technology acceptance: The influence of personality factors on the core constructs of the Technology Acceptance Model	Svendsen, G. B., Johnsen, J.-A. K., Almås-Sørensen, L., Vittersø, J.	2013	138
6	Agent-based modeling of energy technology adoption: Empirical integration of social, behavioral, economic, and environmental factors	Rai, V., Robinson, S. A.	2015	121

7	Factors affecting faculty use of learning technologies: Implications for models of technology adoption	Buchanan, T., Sainter, P., Saunders, G.	2013	110
8	Omnichannel customer behavior: Key drivers of technology acceptance and use and their effects on purchase intention	Juaneda-Ayensa, E., Mosquera, A., Murillo, Y. S.	2016	103
9	Mobile-Based Assessment: Integrating acceptance and motivational factors into a combined model of Self-Determination Theory and Technology Acceptance	Nikou, S. A., Economides, A. A.	2017	101
10	A cross-cultural examination of the impact of social, organisational and individual factors on educational technology acceptance between British and Lebanese university students	Tarhini, A., Hone, K., Liu, X.	2015	91

Fuente: elaboración propia con base en datos de Scopus.

En *Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework* (Huijts *et al.*, 2012) los autores abordan la adopción de tecnologías sostenibles para la generación de energía como un factor necesario para su introducción en la sociedad, a la par que desarrollan un nuevo modelo para explicar el fenómeno en este contexto, acotando el análisis a las variables psicológicas. Por su parte, *Factors influencing acceptance of technology for aging in place: A systematic review* (Peek *et al.*, 2014) analiza los factores de aceptación de tecnologías en poblaciones de adultos mayores en las etapas previa y posterior a la implementación, y concluye que en la etapa previa hay 6 aspectos fundamentales: preocupaciones respecto a la tecnología, beneficios esperados, necesidad de la tecnología, alternativas, influencia social y características propias de los adultos mayores. Acerca de la etapa posterior afirma que no existen muchos estudios que aborden el tema y que los factores no se han probado con métodos cuantitativos, por lo tanto, no hay conclusiones contundentes al respecto. Finalmente, en *Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors* (Abdullah & Ward, 2016) los autores realizan un análisis cuantitativo de artículos para identificar los factores de aceptación en el contexto de las herramientas de *e-learning* y concluyen que la autoeficacia, la norma subjetiva, el disfrute, la ansiedad informática y la experiencia son los factores externos del TAM que más se utilizan.

3.2. Modelos y factores clave

La aceptación de la tecnología es un aspecto de la difusión de las innovaciones en el que se abordan los factores determinantes en el uso de las mismas con el fin de generar estrategias y tomar decisiones acerca de las características de la tecnología y de cómo introducirla en determinado contexto (Taherdoost, 2018). A lo largo de la historia se han desarrollado diversas teorías y modelos que tratan de explicar el proceso de aceptación de la tecnología, para lo cual identifican las variables y los factores que los autores consideran fundamentales en el análisis. Muchos de estos trabajos están basados en la psicología social, que muestra cómo la sociedades se ven determinadas por las herramientas culturales con base en las capacidades e inclinaciones de los individuos (Fernández *et al.*, 2015).

3.2.1. Teoría de la difusión de innovaciones (IDT)

Esta teoría fue desarrollada por Rogers en 1962 con el objetivo analizar el proceso de adopción de las innovaciones y explica cómo la información alrededor de una innovación se transmite de una persona a otra a través de un sistema de comunicación ubicado en el tiempo y con bases en un sistema social. En este sentido, para que la innovación sea adoptada se requiere de 4 aspectos fundamentales: el canal de comunicación, los atributos de la innovación, las características de los adoptantes y el sistema social (Zhang *et al.*, 2015). El autor resalta 5 atributos fundamentales de las innovaciones que sirven como predictores de la adopción: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, divisibilidad y observabilidad. La ventaja relativa es el grado en que se percibe que una innovación es mejor que la tecnología que reemplaza. La compatibilidad es el grado de adaptación de la innovación a los valores, las habilidades y el contexto del adoptante. La complejidad es la percepción del grado de dificultad que supone el uso de la innovación. La divisibilidad es la percepción de que la innovación puede ser experimentada de manera paulatina. Finalmente, la observabilidad se refiere al grado en que los resultados de una innovación pueden ser mostrados y comunicados (Aizstrauta *et al.*, 2015).

3.2.2. Teoría de la acción razonada (TRA)

Esta teoría fue desarrollada en 1975 por Fishbein y Ajzen y explica el comportamiento humano como una consecuencia de las actitudes y las creencias de los individuos. En este sentido, las conductas no son producto del azar, sino que resultan predecibles desde las intenciones, las cuales a su vez están determinadas por la actitud hacia la conducta o evaluación personal y por la norma subjetiva o evaluación social. Es decir, un individuo se comportará de una determinada manera si evalúa que esa conducta es positiva y, además, si considera que el consenso del grupo social cercano espera que se comporte de esta forma (Rodríguez, 2007).

3.2.3. Teoría cognitiva social (SCT)

Fue desarrollada alrededor de 1977 por Bandura y explica el comportamiento de los individuos a partir de la interacción bidireccional de 3 elementos fundamentales: el entorno, los factores personales y el comportamiento (Tsai, 2014). Adicionalmente, en la relación entre estos 3 elementos se desarrollan 4 procesos: la autoobservación, la autoevaluación, la autorreacción y la autoeficacia (Fernández, 2015). En esta teoría, la autoeficacia es un aspecto clave y se refiere a la percepción que el individuo tiene acerca de sus capacidades para ejecutar una conducta; esta percepción, a su vez, tiene un impacto directo sobre los comportamientos (Tsai, 2014).

3.2.4. Teoría del comportamiento planeado (TPB)

En 1991, Ajzen expuso la teoría del comportamiento planeado, en la que la intención de un individuo hacia la ejecución de una conducta está determinada por 3 factores

fundamentales: las actitudes, las normas subjetivas y el control conductual percibido. Las actitudes pueden ser de tipo experiencial, como el agrado o el desagrado por un objeto; o de tipo instrumental, las cuales permiten valorar los objetos de acuerdo con unas categorías aceptadas genéricamente, como las de saludable o no saludable. Las normas subjetivas están relacionadas con la percepción del individuo de la presión social ejercida para realizar una conducta, con la percepción sobre el comportamiento de los demás y con la importancia que se da a las opiniones de otras personas. El control conductual percibido está relacionado con los recursos, las capacidades y el nivel de autonomía que el individuo percibe que posee para llevar a cabo una determinada conducta (Horne *et al.*, 2017).

3.2.5. Teoría descompuesta del comportamiento planeado (DTPB)

Esta teoría fue propuesta en 1995 por Taylor y Todd. Los autores consideran los mismos 3 factores que explican la intención hacia la ejecución de una conducta descritos en TPB (actitudes, normas subjetivas y control percibido de la conducta) y proponen unos antecedentes para explicar cada uno de estos factores (Zaman *et al.*, 2021). Las actitudes están determinadas por la utilidad percibida, entendida como el grado en que la tecnología representa una ventaja para el individuo; por la facilidad de uso percibida, relacionada con el esfuerzo necesario para el uso de la tecnología; y por la compatibilidad, que es el grado en que la tecnología coincide con valores existentes para el individuo (Moons & De Pelsmacker, 2015). La norma subjetiva se explica por la influencia de los pares y la influencia de los superiores. El control percibido de la conducta, que hace referencia a la dificultad percibida por el individuo para desarrollar una conducta, está determinado, a su vez, por la autoeficacia; es decir, la confianza que el individuo posee sobre sí mismo para desarrollar una acción (usar la tecnología) y su percepción acerca de las condiciones, los recursos y las tecnologías que facilitan el proceso (Tao & Fan, 2017).

3.2.6. Modelo de aceptación de tecnología (TAM)

Este modelo, desarrollado en 1986 por Fred Davis en su tesis doctoral, recoge las perspectivas psicosociales precedentes y las pone en el contexto de la tecnología (Dutot *et al.*, 2019). El autor señala 4 elementos dentro del proceso de aceptación: intención de comportamiento, actitud, utilidad percibida y facilidad de uso percibida (López Bonilla & López Bonilla, 2006). La utilidad percibida es el grado en el que una persona considera que la tecnología mejora su trabajo y la facilidad de uso percibida es el bajo nivel de esfuerzo que implica su uso. Estos 2 factores anteceden a la actitud y esta, a su vez, desencadena la intención de uso (Tavera & José, 2012). Este modelo, a diferencia de la teoría de la acción razonada, considera una conexión directa entre la utilidad percibida y la intención de uso (Setyohadi *et al.*, 2017).

En el año 2000, Davis y Venkatesh propusieron una extensión al modelo TAM que se denomina TAM2, en la que introducen 2 procesos que afectan la utilidad percibida: el proceso de influencia social, constituido por la norma subjetiva, la voluntariedad y la imagen; y el proceso cognitivo instrumental, compuesto por la relevancia de la tarea, la calidad del resultado y la demostrabilidad del resultado (Nadri *et al.*, 2018). Este modelo

no incluye las actitudes como antecedentes de la intención de uso (Turner *et al.*, 2010). Venkatesh y Bala realizaron luego, en 2008, una ampliación del modelo conocida como TAM3 en la que desarrollan los factores que explican la facilidad de uso percibida. Este modelo distingue 2 grupos de factores: los factores de anclaje, que provienen de la personalidad de los individuos; y los factores de ajuste, que reemplazan a los primeros a medida que avanza el proceso de adopción (Fernández, 2015).

3.2.7. Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT)

Este modelo fue propuesto por Venkatesh en 2003 y trata de sintetizar los modelos anteriores (Cataldo, 2012), para lo cual considera 4 factores principales. En primer lugar, la expectativa de rendimiento, definida como la creencia del individuo en que el uso de la tecnología le proporcionará un mejor desempeño. El segundo factor es la expectativa de esfuerzo, que es la percepción de la facilidad que conlleva el uso de la tecnología. En tercer lugar, la influencia social que lleva al individuo a percibir cómo su entorno y sus referentes quieren que use la tecnología. Finalmente, las condiciones facilitadoras, que se refieren a la percepción que el usuario tiene de que existe un entorno y una estructura organizativa dispuestos a apoyarlo (Haron *et al.*, 2021). El modelo propone que el género, la edad, la experiencia y la voluntariedad regulan la relación entre los 4 factores principales y la intención de uso (Cataldo, 2012).

En la tabla 2 se encuentran consolidados de manera cronológica los modelos y las teorías de adopción abordados en este trabajo, con los respectivos factores clave propuestos por los autores para predecir el uso de la tecnología.

Tabla 2. Resumen de factores clave

Año	Teoría/modelo	Autor	Factores/atributos
1962	Teoría de la difusión de innovaciones (IDT)	Rogers	Ventaja relativa Compatibilidad Complejidad Divisibilidad Observabilidad
1975	Teoría de la acción razonada (TRA)	Fishbein y Ajzen	Actitud hacia la conducta Norma subjetiva
1977	Teoría cognitiva social (SCT)	Bandura	Entorno Factores personales Comportamiento
1986	Modelo de aceptación de tecnología (TAM)	Davis	Actitudes Utilidad percibida Facilidad de uso percibida Variables externas: del sistema, de los individuos y sociales
1991	Teoría del comportamiento planeado (TPB)	Ajzen	Actitudes Norma subjetiva Control conductual percibido

1995	Teoría descompuesta del comportamiento planeado (DTPB)	Taylor y Todd	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actitudes <ul style="list-style-type: none"> Utilidad percibida Facilidad de uso percibida Compatibilidad 2. Normas subjetivas <ul style="list-style-type: none"> Influencia de los pares Influencia de los superiores 3. Control conductual percibido <ul style="list-style-type: none"> Autoeficacia Recursos facilitantes Tecnologías facilitantes
2000	Modelo de aceptación de tecnología (TAM2)	Davis y Venkatesh	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilidad percibida <ul style="list-style-type: none"> Voluntariedad Experiencia Norma subjetiva Imagen Relevancia de la tarea Calidad de salida Demostrabilidad de la tarea 2. Facilidad de uso percibida
2003	Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT)	Venkatesh	<ul style="list-style-type: none"> Expectativa de rendimiento Expectativa de esfuerzo Influencia social Condiciones facilitadoras
2008	Modelos de aceptación de tecnología (TAM3)	Venkatesh y Bala	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilidad percibida <ul style="list-style-type: none"> Voluntariedad Experiencia Norma subjetiva Imagen Relevancia de la tarea Calidad de salida Demostrabilidad de la tarea 2. Facilidad de uso percibida <ul style="list-style-type: none"> Condiciones de anclaje Autoeficacia Condiciones facilitadoras Ansiedad Alegría Factores de ajuste Diversión percibida Utilidad percibida

Fuente: elaboración propia.

3.3. Principales constructos en los procesos de adopción tecnológica

La teoría de la acción razonada se ha convertido en la base conceptual que fundamenta los modelos y las teorías de aceptación de la tecnología, las cuales tienen como constructo de partida la actitud hacia la tecnología como el desencadenante para el uso de la misma (Fernández *et al.*, 2015). En este sentido, todos los modelos están permeados por la psicología social, que explica cada uno de los comportamientos humanos en cualquier campo de acción en función de las creencias y sus paradigmas, los mismos que preceden a las actitudes (Albero *et al.*, 2011).

Por otra parte, a partir de los trabajos de Davis, todos los modelos contienen por lo menos 2 constructos fundamentales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida (Cataldo, 2012). Por utilidad percibida se entiende el nivel en que un individuo considera

que el uso de la tecnología le permite mejorar su desempeño en una determinada tarea; es decir, cómo esta facilita sus acciones y le permite obtener mejores resultados o los mismos, pero en más poco tiempo (Abdullah & Ward, 2016). En cuanto a la facilidad de uso percibida, esta se entiende como el grado en que una persona considera que el uso de una determinada tecnología no le implica un esfuerzo mayor al que le demanda la herramienta actual con la cual desarrolla la misma tarea (Peek *et al.*, 2014).

La aparición de estos constructos en la gran mayoría de los modelos da cuenta de la razón por la cual, dada su simpleza y capacidad explicativa, el TAM es hasta el momento el más difundido y utilizado en los diferentes estudios de adopción tecnológica (González-Bravo & Valdivia-Peralta, 2015).

4. Discusión

Asegurar que los avances en materia de innovación y tecnología se introduzcan de manera satisfactoria en los diferentes contextos y que el resultado del uso permita incrementar las capacidades y mejorar los aspectos para los cuales fueron concebidos, impone la necesidad de abordar la adopción como un elemento fundamental en todo el ciclo: desde el momento mismo de la ideación, pasando por el diseño y la comunicación, hasta llegar a la implantación y el uso. En este sentido, y con base en los resultados de este trabajo, el progreso tecnológico está determinado en gran medida por la manera en la que se gestionan los factores clave de la adopción. Dicho de otra manera, pasar al siguiente nivel en un proceso de innovación requiere no solo del conocimiento específico de los temas técnicos subyacentes, sino también del descubrimiento de los aspectos psicológicos y sociales que explican el comportamiento de los individuos de cada época y la interacción con su entorno, puesto que a la larga la innovación y la tecnología las utilizan las personas.

Los resultados obtenidos muestran cómo las teorías y los modelos se suceden en el tiempo y se complementan; bajo esa línea, cada uno de ellos está permeado por los paradigmas y conocimientos que una época trae acerca de los individuos y las sociedades. Lo anterior pone de manifiesto que el abordaje de la adopción de la tecnología sigue vigente y que sus desarrollos continuarán en crecimiento, dado que los seres humanos evolucionamos física, psicológica y socialmente; y que, por lo tanto, las ciencias humanas seguirán brindando elementos que permitan mejorar los procesos de difusión de la tecnología.

Por otra parte, el análisis bibliométrico y la revisión de las principales teorías y modelos muestran la convergencia de las diferentes investigaciones alrededor de 3 constructos principales: actitud hacia la tecnología, utilidad percibida y facilidad de uso percibida. Es por esta razón que el TAM, que se basa solo en estos 3 constructos, se ha constituido como uno de los modelos más usados y con mayor capacidad explicativa, no obstante sus limitaciones en la predicción del uso y del rendimiento (Cataldo, 2012); sin embargo, la decisión del uso de un modelo u otro dependerá siempre de un análisis detallado de la población, el contexto, el tipo de individuos y el tipo de empresa, entre otros. Al final, el modelo seleccionado será solo una base que oriente el estudio, pero cada población añadirá nuevas variables o enfoques; de allí que exista la posibilidad de tener tantos modelos como contextos se aborden.

Finalmente, uno de los resultados de este trabajo, que puede ser abordado en investigaciones futuras, es la relación de la adopción de la tecnología con la gestión del cambio. La gestión del cambio es una metodología que permite a las organizaciones administrar los aspectos humanos necesarios para lograr la transformación requerida con la implementación de los proyectos. En este sentido, el logro de los objetivos que se buscan con la incursión de nuevas tecnologías depende en gran medida de la gestión realizada entre las personas que están afectadas por el cambio (Hye *et al.*, 2020). La gestión del cambio permite suavizar las transiciones que sobrevienen con la implementación de nuevos proyectos (Smuts *et al.*, 2017) y, si no se realiza de manera adecuada, se corre el riesgo de que los efectos de las soluciones tecnológicas no se materializan (Maali *et al.*, 2020). Asimismo, este trabajo puede ser utilizado como punto de partida para analizar los diferentes contextos en los cuales se puede aplicar uno u otro modelo con mayor nivel de certidumbre.

5. Conclusiones

La vigilancia realizada permitió identificar el nivel de desarrollo alrededor de la adopción de tecnologías, tema que tiene una vital importancia porque acompaña todo el proceso de innovación y es garante de que no se detenga el progreso en materia tecnológica. De igual forma, esta temática muestra un claro ejemplo de la necesidad de combinar las ciencias humanas y las ciencias exactas con el objetivo de aportar en la consecución de los objetivos de una sociedad y, también, al fortalecimiento de las condiciones que generan bienestar para las personas.

Cada modelo expuesto sirve de referencia para orientar el estudio en una población determinada, aunque su grado de ajuste para explicar el fenómeno de la adopción depende en gran medida de la inclusión de las variables propias del contexto; es decir, no se trata solo de aplicar una plantilla, sino de enriquecerla con todos los aspectos que hacen diferente cada unidad de análisis.

Con el análisis bibliométrico y la revisión de los diferentes modelos y teorías se identificaron los principales constructos en los procesos de adopción tecnológica: actitud hacia la tecnología, utilidad percibida y facilidad de uso percibida; y, asimismo, se corroboró el uso extendido del modelo de aceptación tecnológica de Davis.

bibliografía

- Abdullah, F., & Ward, R.**
2016 Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. *Computers in Human Behavior*, 56, 238-256. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>
- Aizstrauta, D., Ginters, E., & Eroles, M. A. P.**
2015 Applying Theory of Diffusion of Innovations to Evaluate Technology Acceptance and Sustainability. *Procedia Computer Science*, 43, 69-77. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.12.010>
- Albero, C. T., Morales, J. M. R., & Molina, Ó. M.**
2011 ¿Por qué usamos las tecnologías de la información y las comunicaciones? Un estudio sobre las bases sociales de la utilidad individual de Internet. *Revista Internacional de Sociología*, 69(2), 371-392. <https://doi.org/10.3989/ris.2010.01.15>
- Anjum, A.**
2019 Information and communication technology adoption and its influencing factors: A study of indian SMEs. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(5), 1238-1253. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.75163>
- Cadavid, L., Jaime, C., & Cardona, F.**
2012 Diferencias, limitaciones y futuras investigaciones. En *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC* (pp. 1-15). Medellín, 11 y 12 de octubre.
- Cataldo, A.**
2012 Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM): Una revisión de la literatura [conferencia]. *Infonor*, Universidad de Talca, enero.
- Dutot, V., Bhatiazevi, V., & Bellallahom, N.**
2019 Applying the technology acceptance model in a three-countries study of smartwatch adoption. *Journal of High Technology Management Research*, 30(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2019.02.001>
- Fernández, K., McAnally, L., & Vallejo, A.**
2015 Apropiación tecnológica: Una visión desde los modelos y las teorías que la explican. *Perspectiva Educativa*, 54(2), 109-125.
- Fernández, P.**
2015 *Análisis de los factores de influencia en la adopción de herramientas colaborativas basadas en software social. Aplicación a entornos empresariales* [tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid Escuela]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.38119>
- González-Bravo, L., & Valdivia-Peralta, M.**
2015 Posibilidades para el uso del modelo de aceptación de la tecnología (TAM) y de la teoría de los marcos tecnológicos para evaluar la aceptación de nuevas tecnologías para el aseguramiento de la calidad en la educación superior chilena. *Revista Electrónica Educare*, 19(2), 181-196. <https://doi.org/10.15359/ree.19-2.11>

bibliografía

- Haron, H., Hussin, S., Yusof, A. R. M., Samad, H., & Yusof, H.**
2021 Implementation of the UTAUT Model to Understand the Technology Adoption of MOOC at Public Universities. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1062(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1062/1/012025>
- Hernández Ortega, B., Jiménez Martínez, J., & Martín de Hoyos, M.**
2007 Aceptación empresarial de las tecnologías de la información y de la comunicación: un análisis del sector servicios. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 4(1), 3-22.
- Home, J., Madill, J., & Gilliland, J.**
2007 Incorporating the "Theory of Planned Behavior" into personalized healthcare behavior change research: A call to action. *Personalized Medicine*, 14(6), 521-529. <https://doi.org/10.2217/pme-2017-0038>
- Huijts, N. M. A., Molin, E. J. E., & Steg, L.**
2012 Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 525-531. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.018>
- Hye, A. K. M., Miraz, M. H., & Habib, M. M.**
2020 Factors affecting change management through technology adoption in public organizations in Bangladesh. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(4), 122-131.
- Jiménez Martínez, J., Martín de Hoyos, M., & Hernández Ortega, B.**
2006 Análisis del comportamiento empresarial en la adopción de la tecnología. *Universia Business Review*, 10, 54-65.
- López Bonilla, L. M., & López Bonilla, J. M.**
2006 Estudio comparado de las estimaciones de dos versiones del modelo de aceptación de la tecnología (TAM) mediante los programas AMOS y PLS. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 12(3), 95-110.
- Maali, O., Lines, B., Smithwick, J., Hurtado, K., & Sullivan, K.**
2020 Best Practices of Organizational Change Management for Adopting New Technologies within the AEC Industry. En *Construction Research Congress 2020: Project Management and Controls, Materials, and Contracts - Selected Papers from the Construction Research Congress 2020, December* (pp. 358-367). ASCE Library. <https://doi.org/10.1061/9780784482889.038>
- Moons, I., & De Pelsmacker, P.**
2015 An Extended Decomposed Theory of Planned Behaviour to Predict the Usage Intention of the Electric Car: A Multi-Group Comparison. *Sustainability (Switzerland)*, 7(5), 6212-6245. <https://doi.org/10.3390/su7056212>
- Nadri, H., Rahimi, B., Afshar, H. L., Samadbeik, M., & Garavand, A.**
2018 Factors affecting acceptance of hospital information systems based on extended

bibliografía

- technology acceptance model: A case study in three paraclinical departments. *Applied Clinical Informatics*, 9(2), 238-247. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1641595>
- Núñez de Sarmiento, M., & Gómez, O.**
- 2005 El factor humano: resistencia a la innovación tecnológica. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 1, 23-34. <https://www.redalyc.org/pdf/709/70910104.pdf>
- Ortiz, F.**
- 2011 La investigación en gestión de la innovación tecnológica. Visión desde una facultad de ingeniería. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 11(7), 73-84. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215024822006>
- Peek, S. T. M., Wouters, E. J. M., Van Hoof, J., Luijkx, K. G., Boeije, H. R., & Vrijhoef, H. J. M.**
- 2014 Factors influencing acceptance of technology for aging in place: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 83(4), 235-248. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.01.004>
- Rodríguez, L. R.**
- 2007 La teoría de acción razonada: implicaciones para el estudio de las actitudes. *Investigación Educativa Duranguense*, 7, 66-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2358919>
- Sanz-Valero, J., & Castiel, L. D.**
- 2010 La búsqueda de información científica sobre las Ciencias de la Nutrición en Internet. *Nutrición Hospitalaria*, 25(suppl. 3), 31-37. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.sup3.4992>
- Setyohadi, D. B., Aristian, M., Sinaga, B. L., & Hamid, N. A. A.**
- 2010 Social Critical Factors Affecting Intentions and Behaviours to use E-Learning: An Empirical Investigation Using Technology Acceptance Model. *Asian Journal of Scientific Research*, 10(4), 271-280. <https://doi.org/10.3923/ajsr.2017.271.280>
- Smuts, R. G., Lalitha, V. V. M., & Khan, H. U.**
- 2017 Change management guidelines that address barriers to technology adoption in an hei context. En *Proceedings - 7th IEEE International Advanced Computing Conference, IACC 2017* (pp. 754-758). <https://doi.org/10.1109/IACC.2017.0156>
- Subirana, M., Solà, I., García, J. M., Guillamet, A., Paz, E., Gich, I., & Urrútia, G.**
- 2002 Importancia de las bases de datos en la búsqueda bibliográfica. Primer paso de una revisión sistemática. *Enfermería Clínica*, 12(6), 296-300. [https://doi.org/10.1016/s1130-8621\(02\)73769-8](https://doi.org/10.1016/s1130-8621(02)73769-8)
- Taherdoost, H.**
- 2018 A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960-967. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.137>
- Tao, C. C., & Fan, C. C.**
- 2017 A Modified Decomposed Theory of Planned Behaviour Model to Analyze User Intention Towards Distance-Based Electronic Toll Collection Services. *Promet - Traffic & Transportation*, 29(1), 85-97. <https://doi.org/10.7307/ptt.v29i1.2076>

bibliografía

- Tavera, J., & José, A.**
2012 Internet Móvil: Aceptación tecnológica para el cierre de la brecha digital en Colombia. *Perfil de Coyuntura Económica*, 19, 139-155. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/coyuntura/article/view/15556>
- Tsai, C. H.**
2014 Integrating Social Capital Theory, Social Cognitive Theory, and the Technology Acceptance Model to Explore a Behavioral Model of Telehealth Systems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(5), 4905-4925. <https://doi.org/10.3390/ijerph110504905>
- Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., & Budgen, D.**
2010 Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 52(5), 463-479. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.11.005>
- Viana Moura, I., Brito de Almeida, L., Vieira da Silva, W., Pereira da Veiga, C., & Costa, F.**
2020 Predictor Factors of Intention to Use Technological Resources: A Multigroup Study About the Approach of Technology Acceptance Model. *SAGE Open*, 10(4). <https://doi.org/10.1177/2158244020967942>
- Zaman, U., Zahid, H., Habibullah, M. S., & Din, B. H.**
2021 Adoption of Big Data Analytics (BDA) Technologies in Disaster Management: A Decomposed Theory of Planned Behavior (DTPB) Approach. *Cogent Business & Management*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1880253>
- Zhang, X., Yu, P., Yan, J., & Spil, T.**
2015 Using diffusion of innovation theory to understand the factors impacting patient acceptance and use of consumer e-health innovations: A case study in a primary care clinic Healthcare needs and demand. *BMC Health Services Research*, 15(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0726-2>
- Yu, Y., Zhang, M., & Huo, B.**
2019 The impact of relational capital on green supply chain management and financial performance. *Production Planning and Control*, 32(10), 861-874. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1774675>