

# Factores que inciden en el aprendizaje en gestión tecnológica e innovación en estudiantes de administración mediante el modelo de aceptación tecnológica

Orfa N. Patiño-Toro<sup>1\*</sup>, Camila Bermeo-Giraldo<sup>2</sup>, Alejandro Valencia-Arias<sup>3</sup> y Luis F. Garcés-Giraldo<sup>4</sup>

(1) Departamento de Ciencias Administrativas, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM, Calle 54A No. 30 – 01, Medellín, Colombia (correo-e: orfapatino@itm.edu.co).

(2) Centro de Investigaciones, Institución Universitaria Escolme, Cl. 50 #40-39, Medellín, Colombia. (correo-e: cies2@escolme.edu.co)

(3) Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Americana, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Instituto de Investigación, Chimbote, Perú. (correo-e: javalenciar@gmail.com)

(4) Vicerrectoría de Investigaciones, Corporación Universitaria Americana, Carrera 43 # 49-57, Medellín, Colombia. (correo-e: lgarcés@americana.edu.co).

\* Autor a quien debe ser dirigida la correspondencia.

Recibido Dic. 24, 2019; Aceptado Feb. 28, 2020; Versión final Abr. 17, 2020, Publicado Oct. 2020

---

## Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar los factores que inciden en el aprendizaje en gestión tecnológica e innovación en estudiantes de administración de Medellín (Colombia) mediante el modelo de aceptación tecnológica. Se utilizó una metodología cuantitativa y correlacional, basada en un análisis factorial exploratorio y un análisis factorial confirmatorio. Se recopiló información con un cuestionario basado en la escala Likert y se aplicó una encuesta a una muestra de 411 estudiantes. Los resultados mostraron la importancia de la autoeficacia, la facilidad de uso y la utilidad percibida como impulsores de procesos de aprendizaje y aceptación del valor de la gestión tecnológica e innovación. Sin embargo, persisten algunas brechas en los procesos formativos, tales como falta de asignaturas, contenidos e información suficiente alrededor del tema. Se concluye que la formación pertinente en este campo puede ser determinante para aumentar las posibilidades de empleabilidad de los profesionales en administración y para aumentar la contribución a la mejora de la competitividad y sostenibilidad empresarial.

*Palabras clave: administración; competencias; formación; gestión tecnológica; gestión de la innovación*

## Factors that influence learning in technology management and innovation by management students through the technology acceptance model

### Abstract

The objective of this study was to identify the factors that influence learning in technology management and innovation in management students in Medellín (Colombia) through the model of technological acceptance. A quantitative and correlational methodology was used, based on an exploratory factor analysis and a confirmatory factor analysis. Information was collected with a questionnaire based on the Likert scale and a survey was applied to a sample of 411 students. The results showed the importance of self-efficacy, user-friendliness and perceived utility as drivers of learning processes and acceptance of the value of technology and innovation management. However, there are still some gaps in the training processes, such as lack of subjects, contents and sufficient information around the subject. It is concluded that relevant training in this field can be decisive to increase the employability of management professionals and to increase the contribution to the improvement of business competitiveness and sustainability.

*Keywords: administration; competences; training; technology management; innovation management*

## INTRODUCCIÓN

El siglo XXI ha evolucionado significativamente en la composición del mercado laboral, impulsado por la globalización y el desarrollo tecnológico (Nnebedum, 2019). De tal forma que la complejidad y cambios frecuentes en los entornos competitivos de hoy, caracterizados por el avance tecnológico, la generación dinámica de conocimiento y procesos de innovación exigen la apropiación, adecuación e implementación de estrategias y capacidades de gestión de la tecnología y la innovación que posibiliten el cambio de la ciencia y la tecnología en fuentes que contribuyan al crecimiento de la economía y progreso social (Robledo, 2017).

De esta manera, en la actualidad los procesos de gestión de la tecnología y la innovación, se han convertido en factor determinante para la productividad y competitividad de las empresas (Dereli, 2015). Mendoza y Valenzuela (2014) reafirman la importancia de la formación adecuada y la necesidad de contratar personal idóneo por parte de las organizaciones, existiendo un estrecho vínculo entre la acumulación de las capacidades tecnológicas y la conveniente gestión que debe realizarse para su acopio y procesamiento de los conocimientos, permitiendo la evolución del aprendizaje organizacional.

La educación es considerada por Zhang y Nesbit (2018) como un factor definitivo para la mejora de la eficiencia empresarial dada la celeridad del cambio en destrezas y conocimientos, donde entidades provistas de talento humano cualificado ostentan mayores posibilidades de alcanzar rendimientos superiores. En efecto, en un escenario de constante transformación las instituciones de Educación Superior experimentan el reto de desarrollar y fomentar cambios en los estudiantes que les permita extraer el valor entre su aprendizaje y la importancia de su aplicabilidad en la práctica (Albert-Gómez et al., 2017). En este contexto, aspectos como la flexibilidad en currículos, es determinante en el progreso de una formación más adaptable y accesible, según las características (necesidades y capacidades) de los estudiantes. También, se debe mejorar la efectividad de la formación profesional, propiciando interacciones de calidad entre los distintos participantes del sistema educativo y el componente empresarial, asegurando coherencia entre lo que se ofrece y las demandas en habilidades en los egresados (Bolli et al., 2018). Lo anterior, se suma a la importancia de avanzar alineado con los cambios tecnológicos, por consiguiente, resulta vital enfocar los esfuerzos en el estímulo y el aumento de competencias transversales, a partir de la educación superior, teniendo en cuenta componentes como las particularidades de las empresas, las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, al igual que las innovaciones educativas (Eizagirre, et al., 2017).

Sin embargo, el éxito del avance tecnológico exige personal con competencias estratégicas, aspectos definitivos en la implementación de alternativas sostenibles en el largo plazo (Mulder, 2017). De ahí, la importancia de una adecuada formación para la obtención de conocimientos y desarrollo de habilidades cognitivas y psicomotrices, que le permitan a los individuos en el escenario actual mejorar el rendimiento a partir del razonamiento situacional, valoración de riesgos, la flexibilidad y capacidad adaptativa, la toma de decisiones como herramientas para el fortalecimiento de competencias (Knol y Keller, 2019). Estas competencias son impulsadas por la aplicación de diversas y novedosas formas de enseñanza, facilitando el desarrollo de habilidades, competencias y cimentación de conocimientos. Conforme a lo descrito, la educación debe ser asumida a partir del desarrollo de diversas competencias científicas y técnicas, así como de índole social y humanísticas, por lo que es necesario diseñar políticas ligadas con la calidad en la formación, basados en mecanismos integrales, soportados en diferentes acciones de enseñanza-aprendizaje significativos; desde esta perspectiva una formación integral debe entenderse como un proceso participativo, donde se incluyan conocimientos de distintas disciplinas, que exige un estrecho vínculo entre los múltiples elementos constitutivos del modelo curricular, además de facilitar estrategias, técnicas y metodologías novedosas que potencien el desarrollo de las capacidades de los estudiantes (Marín-González et al., 2018).

Es así como este estudio pretende como objetivo central identificar los factores que inciden en el aprendizaje en gestión tecnológica e innovación en estudiantes de Administración de Medellín, mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica, dado su valor en un entorno donde las transformaciones y el avance de las tecnologías innovadoras es evidente en todos los ámbitos de una sociedad globalizada donde la diseminación del conocimiento trasciende fronteras a gran velocidad y precisión (Shaik y Rahul, 2019) a través del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) definiendo las posibles relaciones causales que se presentan entre las condiciones o características de una tecnología, la percepción sobre la utilidad, la facilidad de uso, la actitud hacia el uso y las conductas o comportamientos asociados al uso real (Davis, 1993); o dicho de otra manera, el Modelo es apreciado como una herramienta poderosa que permite la enunciación de una hipótesis con respecto a los elementos (directos e indirectos) que pueden influir en la aceptación de una determinada tecnología por parte de una población particular (Scherer et al., 2018); por tal razón, esta investigación ofrece información relevante para los procesos educativos de pregrado en Administración en relación con las condiciones de formación de los futuros profesionales que permitan evidenciar los vacíos existentes, así como impulsar el diseño de posibles estrategias tendientes a mejorar las competencias en estos tópicos a partir de la oferta educativa de las Instituciones de Educación Superior.

## METODOLOGÍA

De acuerdo con Arciénaga et al. (2018) la gestión de la tecnología e innovación debe ser entendida como un instrumento determinante en la reducción de las brechas existentes en los procesos de innovación, permitiendo enfrentar las posibles dificultades asociadas con asuntos complejos e incertidumbre, por tanto los modelos educativos deben articular sus currículos con las exigencias empresariales, puesto que el aprendizaje se convierte en base importante para el desarrollo en los distintos países, tanto de América Latina como de Europa. Considerando estas circunstancias, se definió para este estudio un diseño metodológico de corte cuantitativo con alcance correlacional, permitiendo adelantar predicciones (*hipótesis*) y, posibles explicaciones de las relaciones que surgen entre las variables *estudiadas*, adicional a la cuantificación de dichas variables (Hernández et. al. 1991), asociadas a la aceptación de la gestión de la tecnología e innovación en estudiantes de administración.

Se empleó el método de muestreo aleatorio simple, en el que todos los elementos (individuos) que hacen parte de la población (universo del estudio) podían ser seleccionados para ser incluidas en la muestra (Hernández et al., 1991). La población indagada estuvo compuesta por estudiantes de administración que cursaban los últimos cuatro semestres en cada uno de sus pregrados enfocados en distintas temáticas (Administración Tecnológica, Administración de Negocios, Ingeniería Administrativa, Administración de empresas, entre otros). La muestra para el análisis cuantitativo se extrae conociendo el tamaño de la población relacionada en el estudio, es decir, los estudiantes matriculados en programas afines a la Administración en Medellín, según estadísticas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior- SNIES del Ministerio de Educación Nacional, con fecha de corte de mayo 15 de 2017 (Mineducación, 2016). Dado el conocimiento que se tiene del tamaño total de las unidades (estudiantes) objeto de observación se utilizó la fórmula para población finita, atendiendo aspectos importantes tales como: población constituida por 23.843 estudiantes, probabilidad de éxito del 95%, con un nivel de confianza del 5% y margen de error del 5%, alcanzando (según la fórmula utilizada) una muestra representativa de 380 estudiantes a encuestar en las diferentes universidades, sin embargo, es importante precisar que al final se logra la realización de 411 encuestas.

En cuanto a la población, concretamente con respecto a la distribución vinculada con la variable Institución Universitaria y los programas, es importante mencionar que el 52% de los encuestados corresponde a estudiantes de Instituciones de Educación Superior del sector público, mientras que el 48% restante corresponde a Instituciones privadas, de los cuales 56% fueron mujeres y el 44% hombres. Entre las instituciones consultadas aparecen: Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Instituto Tecnológico Metropolitano, Universidad de Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Institución Universitaria Escolme, Universidad EAFIT y la Universidad Católica Luis Amigó. En cuanto a los programas académicos afines a la Administración se encuentran: Administración Tecnológica, Administración de Negocios e Ingeniería Administrativa. Se destaca la de la diversidad de oferta formativa relacionada con la Administración por parte de las instituciones de la ciudad. Entre tanto, frente a los semestres matriculados por los encuestados el 38% corresponde al octavo, seguido del noveno con el 26%, luego aparece el séptimo con el 22% y, el 13% cursan décimo semestre. De lo anterior, se puede expresar de acuerdo con el nivel de avance de la formación de los estudiantes que en su mayoría podrían contar con conocimientos suficientes sobre su plan de formación, contenidos curriculares, y al mismo tiempo, un mayor progreso en sus competencias vinculadas con la gestión tecnológica e innovación.

Se efectuó el diseño de la encuesta como instrumento de recolección de información, utilizando una escala tipo Likert de 5 puntos. En relación con el diseño de la encuesta, posterior al diseño del instrumento, este fue revisado por 5 expertos en la temática, quienes dieron sugerencias sobre la redacción y estructura de las preguntas. Posteriormente, se realizó una prueba piloto con 30 estudiantes en una de las instituciones con el objetivo de verificar la comprensión y validez del instrumento diseñado. De igual forma, conviene señalar que el coeficiente Alfa de Cronbach, confirmó la fiabilidad del instrumento, indicando la consistencia y estabilidad de los datos analizados con el instrumento diseñado. La encuesta en mención se construyó basado en interrogantes relacionados con la Institución de Educación Superior de procedencia, programa, semestres matriculados, género, situación laboral actual, edad, expectativas al culminar la carrera, apreciación sobre el nivel de formación en gestión de la tecnología e innovación, percepción sobre recibir formación en este campo, conocimiento acerca de asignaturas relacionadas con la temática ofrecidas por la Universidad, percepción sobre la necesidad de incluir más asignaturas relacionadas con la gestión tecnológica e innovación en el programa académico para el desempeño profesional, esto con el fin de establecer las actitudes y conocimientos frente a los procesos de gestión de la tecnología e innovación; esto, apoyado en el análisis de la información obtenida del Modelo de Adopción Tecnológica (TAM) creado por Davis (1993), con el cual se procura responder a cuestionamientos sobre los factores que impulsan a las personas a usar o no determinada tecnología. De hecho, se trata de obtener información sobre determinantes conductuales y de conocimientos de los indagados hacia dichos aspectos, como elementos decisivos en el desarrollo de

competencias en los estudiantes. Lo anterior, teniendo en cuenta la necesidad de comprender las razones que conducen a la aceptación o uso de las tecnologías en cada persona. Previó al diligenciamiento de la encuesta y en su encabezado, se precisó el objetivo de la investigación, el uso estricto de carácter académico, la confidencialidad de la información recolectada (datos personales) de los participantes, siendo de conocimiento y utilización exclusiva de los investigadores responsables del estudio; considerando aspectos éticos como el respeto y la justicia, al garantizar el anonimato y la imparcialidad en la selección de los encuestados; así como la especificación del tiempo de duración del diligenciamiento del formulario.

Se realizó un análisis factorial exploratorio para establecer una aproximación previa a la composición de jerarquías de la herramienta para cada dimensión. Subsiguientemente, se hizo la valoración de validez de las escalas de medición empleadas, a partir del análisis factorial confirmatorio (CFA), instrumento multidimensional, que facilita la estimación de la validez y fiabilidad de los componentes (variables) utilizados en el proceso investigativo (Cheng-Hsien, 2016). Se desarrolló el análisis de fiabilidad del modelo, mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, permitiendo ponderar el grado de confiabilidad de la escala de medición seleccionada (Cronbach, 1951). También, se efectuó la prueba de KMO (evalúa viabilidad del modelo), además de la denominada prueba de esfericidad de Barlett confirmando la aplicabilidad del Análisis Factorial Confirmatorio. Los datos obtenidos, se analizaron mediante el uso del software informático Statistical Product and Service Solutions (SPSS). En este marco, se procuró establecer las relaciones entre las variables del modelo, a través del planteamiento de las hipótesis al analizar como el comportamiento de H1: La Autoeficacia Percibida influye positivamente en la Utilidad Percibida; H2: La Autoeficacia Percibida influencia positivamente en la Facilidad de Uso; H3: La Facilidad de Uso influye positivamente en la Utilidad Percibida; H4: la Facilidad de Uso afecta positivamente la Actitud hacia el Uso; H5: la Utilidad Percibida influye positivamente en la Actitud hacia el Uso; H6: La Utilidad Percibida influencia positivamente en la Intención de Uso y, H7: La Actitud hacia el Uso impacta positivamente la Intención de uso de la gestión de la tecnología e innovación por parte de estudiantes de Administración.

## RESULTADOS

Los resultados más importantes del estudio se exponen a continuación en forma de apartados, refiriendo inicialmente, el análisis descriptivo de la muestra seleccionada, donde se especifican las variables contempladas en el análisis (género, edad, afiliación institucional, programa, nivel de formación, percepciones sobre los contenidos e importancia de la formación en gestión tecnológica e innovación. A partir del desarrollo del Análisis Factorial Exploratorio se obtienen los supuestos para el estudio, delimitando los factores específicos y explicativos, vinculados a la problemática de investigación relacionados con la adopción de la Gestión Tecnológica e Innovación (GTel), examinando los niveles de correlación (asociatividad) de las hipótesis a través del D de Somers, reflejando valores superiores a 0,105; mostrando entre otros, grados de asociación positiva entre la Autoeficacia Percibida con la facilidad de Uso y la Utilidad Percibida, así como entre la Actitud hacia el Uso y la Intención de Uso, aunque los otros valores son menores no dejan de ser importantes para la comprensión del comportamiento de los constructos; También, se revelan los principales hallazgos relacionados con el análisis de fiabilidad del instrumento utilizado en la medición (empleando Alpha de Cronbach), contraste de hipótesis, donde son considerados los factores que componen el modelo: Facilidad de Uso (0,917), Utilidad Percibida (0,872), Autoeficacia Percibida (0,841), Actitud hacia el Uso (0,770) e Intención de Uso (0,731); de igual modo se exhibe el Modelo de Aceptación Tecnológica que surge como resultado de la investigación para la gestión tecnológica e innovación para estudiantes de Administración con la exposición de la valoración de cada uno de los factores asociados al modelo.

### *Análisis descriptivo de la muestra seleccionada*

Entre los aspectos indagados, se incluye lo que tiene que ver con la situación laboral actual (está laborando o no) de los estudiantes encuestados, en el que el 81% respondió afirmativamente, mientras que el 19% contestó de forma negativa. De tal forma, que el alto porcentaje de personas encuestadas en condición de empleabilidad, brindan valiosos conceptos que indican las percepciones asociadas a la situación y necesidades reales que enfrentan las distintas empresas para las que laboran en la actualidad. Tomándose tal variable como destacada en este estudio, dado que puede aportar criterios valiosos en la elaboración de esta investigación al poder apreciar las condiciones o el nivel de evolución en la apropiación e implementación de procesos de gestión tecnológica e innovación en las empresas. Además de considerar la posible intención de la aplicación de los conocimientos adquiridos en las entidades donde laboran para la solución inteligente de problemas y generación de valor agregado en las actividades, procesos y servicios empresariales. De igual forma, se registró la variable edad de los consultados en la que el 43% de la muestra se encuentra entre los 22 y 27 años, a continuación, le sigue el 31% está en edades entre los 28 y 33, posteriormente aparece el 13% de los individuos con 34 o más años y se concluye con un 13% que son los que integran el rango entre los 19 y los 21 años. De modo que se considera la edad como un importante factor en esta investigación, dado que puede incidir en los procesos de adopción tecnológica en la actualidad.

En otra instancia, se exploró la frecuencia asociada con las expectativas de los estudiantes de las distintas universidades al terminar la carrera encontrándose, que el 52% de los encuestados, piensan continuar formándose; mientras que el 28% considera la posibilidad de desarrollar actividades de emprendimiento; el 18% buscará emplearse en el mercado, y un sector mínimo (2%) alberga otras perspectivas. Esto indicaría la posibilidad de que los egresados puedan seguir afianzando conocimientos y habilidades en disciplinas que le aporten a su perfil profesional y a la mejora de su desempeño. O bien, que puedan apostarles a nuevos proyectos particulares permitiéndoles desarrollar todo su potencial y contribuir con el progreso y competitividad del país. También, se obtuvo en los registros que la apreciación con respecto al grado de formación en gestión de la tecnología e innovación presenta un nivel medio con el 68%, por otra parte, el 24% considera que es bajo, el 8% lo define como alto y para el 0.2% es nulo. Obteniéndose, una frecuencia alta entre quienes lo perciben con un nivel medio, indicando la existencia de brechas por cerrar en la educación de los nuevos profesionales, siendo indicador valioso de necesidades específicas que deben ser abordadas en los procesos de formación actuales. Por su parte, la percepción acerca de la importancia de recibir formación en este campo del conocimiento alcanzó un porcentaje superior al 98% y, solo para una minoría resultó poco valioso con menos del 2%. De lo que se desprende, el interés de la mayoría de los estudiantes por fortalecer sus conocimientos y capacidades en este campo del saber, y el reconocimiento de la importancia en la actualidad de estas herramientas para mejorar su desempeño y el de las organizaciones en entornos altamente demandantes.

Referente al conocimiento acerca de las asignaturas relacionadas con gestión de la tecnología e innovación ofrecidas por las universidades en los programas analizados, se logró establecer que el 77% de los individuos encuestados tiene conocimiento de estas. Por otro lado, el 23% señala no saber sobre el tema. Estas derivaciones, pueden entenderse como un aspecto positivo, en especial el valor que alcanza el mayor porcentaje, por el hecho de generar una posible apertura a nuevos conocimientos, métodos y herramientas que cierren las brechas persistentes en torno a la gestión tecnológica e innovación en la formación académica. No obstante, el porcentaje referente al desconocimiento sobre el tema del cuestionamiento se convertiría en un reto para las Instituciones de Educación Superior en la revisión de sus mallas curriculares y la inclusión de contenidos pertinentes en gestión tecnológica e innovación. Con respecto a la percepción de los estudiantes, acerca de la necesidad de contar con asignaturas relacionadas con esta disciplina en el pregrado para mejorar su desempeño profesional, los resultados observados señalan alta la distribución de la variable con un 94%, en la que se resalta la necesidad de integrar en el proceso de instrucción académica, mayor cantidad de asignaturas que aporten estos contenidos, como base fundamental para fortalecer sus conocimientos y destrezas, con el fin de desempeñarse con idoneidad en el campo laboral. De otro lado, solo un 6% de los encuestados respondieron negativamente, posiblemente por desconocimiento de la trascendencia alcanzada por la gestión tecnológica e innovación y su impacto positivo en las organizaciones.

#### *Modelo de Aceptación Tecnológica para la gestión e innovación*

Al retomar aspectos del Modelo TAM, el cual se convierte en una herramienta esencial en esta indagación, conviene precisar algunos de los elementos analizados en cuanto a las características asociadas con las conductas de los individuos como la intención de uso, la facilidad de uso, y la actitud hacia el uso, entre otros, tomándolos como determinantes en instancias decisivas en la aceptación y posible uso de una tecnología específica; entregando las bases para establecer las relaciones hipotéticas que estructuran el modelo; por tanto, fueron empleadas medidas validadas de forma que se pudiese poner en funcionamiento las variables que conforman el modelo. En efecto, se pudo verificar la validez convergente del modelo (consistencia interna), donde se evidenció que ofrecía un ajuste apropiado para la totalidad de los indicadores, puesto que los valores correspondientes a las cargas factoriales estandarizadas fueron superiores a 0,6 (valor adecuado, según expertos) en todos los constructos, es decir, se evidencia como el promedio alcanzado por las cargas estandarizadas asociadas a los indicadores en relación a cada factor superó el 0,7 en todas las dimensiones. En este orden de ideas, los resultados revelan la saturación de los componentes presentando cargas factoriales fluctuantes entre 0,624 y el 0.891, como se muestra en la Tabla 1.

Adicionalmente, se obtiene en el estudio el resultado de la validez discriminante, como parte del análisis factorial para el modelo planteado como se muestra en la Tabla 2, demostrando la diferenciación entre los diversos constructos (inexistencia de relación) dado que cada uno analiza dimensiones distintas. De igual forma el nivel de fiabilidad del modelo se obtiene por medio del coeficiente Alfa de Cronbach, arrojando valores que oscilan entre 0,731 y 0,917 para cada uno de los factores examinados, apreciándose como conveniente al presentar valores ponderados superiores a 0,7, reflejando la precisión del instrumento empleado para la medición. También, se realizó la prueba de KMO (evalúa viabilidad del modelo), generando como resultado un valor de 0.920, adicional al entregado por la denominada prueba de esfericidad de Barlett en la que los resultados cumplieron el criterio de aproximación o igualdad a 0, certificando la suficiencia de la matriz de correlaciones, lo que posibilitó la realización del Análisis Factorial Confirmatorio.

Tabla 1: Validación convergente inicial de cargas factoriales estandarizadas

<i>Constructo</i>	<i>Ítem</i>	<i>Cargas Factoriales Estandarizadas</i>	<i>Promedio de Cargas Factoriales Estandarizadas</i>
Facilidad de Uso	FU1	0,696	0,725
	FU2	0,624	
	FU3	0,715	
	FU4	0,739	
Facilidad de Uso	FU5	0,786	0,725
	FU6	0,771	
	FU7	0,751	
	FU8	0,740	
	FU9	0,680	
	FU_10	0,746	
Intención de Uso	IU1	0,746	0,717
	IU2	0,767	
	IU3	0,743	
	IU4	0,613	
Uso Real	UR1	0,673	0,740
	UR2	0,774	
	UR3	0,737	
	UR4	0,767	
	UR5	0,748	
Utilidad Percibida	UP1	0,891	0,837
	UP2	0,876	
	UP3	0,744	
Autoeficacia Percibida	AP1	0,820	0,795
	AP2	0,865	
	AP3	0,700	

Tabla 2: Validez discriminante para el modelo de medida

	<i>FU</i>	<i>IU</i>	<i>AU</i>	<i>UP</i>	<i>AP</i>
FU	...				
IU	[0,294;0,115]	...			
AU	[0,278;0,096]	[0,500;0,311]	...		
UP	[0,701;0,572]	[0,187;0,006]	[0,209;0,029]	...	
AP	[0,718;0,586]	[0,308;0,127]	[0,288;0,106]	[0,573;0,428]	...

En la Fig. 1 se muestra la estructura del modelo de Aceptación Tecnológica propuesto para la gestión tecnología e innovación en estudiantes de Administración que, conforme a la cuantificación para cada factor, basados en los hallazgos previos, en el proceso de análisis, se logra establecer el grado de asociación de las variables relacionadas que componen el modelo, evidenciando que el nivel de correlación más fuerte vincula a las hipótesis: H2: (Autoeficacia Percibida vs Facilidad de Uso) 0.603 y H3: (Facilidad de Uso vs Utilidad Percibida) 0.533. Del mismo modo, puede verse que los supuestos: H7: (Actitud hacia el Uso vs Intención de Uso) 0.417 y H1: (Autoeficacia Percibida vs Utilidad Percibida) 0.405 muestran un nivel de asociatividad media entre las distintas variables (observables y latentes). Finalmente, las hipótesis H4: (Facilidad de Uso vs Actitud hacia el Uso) 0.206; H5: (Utilidad Percibida vs Actitud hacia el Uso) 0.139 y H6: (Utilidad Percibida vs Intención de Uso) 0.105 son las que revelan un grado de relación bajo, frente a las hipótesis iniciales planteadas en esta investigación.

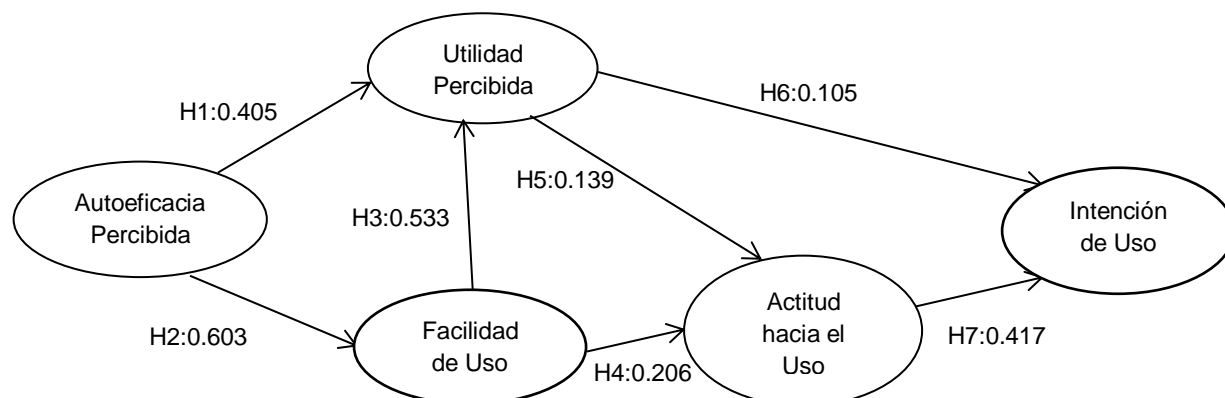


Fig. 1: Modelo de Aceptación Tecnológica obtenido para la gestión de la tecnología e innovación

De las derivaciones puede observarse como las variables analizadas en el estudio y que presentan el nivel de relacionamiento con mayor influencia hacen parte de los factores primarios incluidos en el modelo TAM. De igual forma, se puede señalar, que es evidente la fuerte correlación entre algunas variables, entre las que se destacan: la autoeficacia percibida por los estudiantes sobre la gestión tecnológica e innovación y la facilidad de uso percibida (0.603) influyen directamente en la intención de formarse en este campo; similarmente, se denota que la facilidad de uso y la utilidad de uso (H3:0.533), así como la autoeficacia con respecto a la utilidad percibida (H1:0.405) reflejan una alta proporción de correlación. Para cerrar los resultados, es importante considerar que de acuerdo con una percepción positiva acerca de la utilidad y facilidad de uso de la gestión tecnológica e innovación por parte de los estudiantes para la mejora de su desempeño profesional, los motivará a hacer uso efectivo de esta herramienta. Así mismo, es relevante mencionar que la actitud positiva hacia el uso de la gestión tecnológica e innovación, son importantes en la intención del uso frecuente en los contextos académicos y empresariales.

## DISCUSIÓN

En el desarrollo de esta investigación, el Modelo TAM es un instrumento admisible en la caracterización asociada a la aceptación de los procesos de gestión de la tecnología e innovación en los estudiantes de Administración de Medellín. Esto, conforme a la confirmación de los supuestos formulados inicialmente, los cuales presentan niveles importantes de asociatividad de los factores analizados con respecto a los componentes del Modelo. En tal sentido, a través del estudio realizado, se logró determinar que las variables que integran el Modelo TAM son valiosas en la identificación de los elementos relacionados con la aceptación de la gestión tecnológica e innovación en los estudiantes de carreras afines a las ciencias administrativas, en los que la autoeficacia percibida, la facilidad y la utilidad de uso percibidas exhiben valores significativos e influyentes en el proceso; al mismo tiempo, la actitud positiva hacia el uso intervienen directamente en la intención de uso por parte de los estudiantes. Al respecto, al realizar un comparativo con indagaciones como la realizada por Scherer et al., (2018) se confirma en los resultados la funcionalidad del TAM en diferentes tipos de análisis, evidenciándose de manera precisa las influencias directas de las variables principales del Modelo TAM en la usabilidad de la tecnología y el comportamiento de las intenciones de uso por parte de las personas consultadas.

De otra parte, se efectuó un análisis factorial confirmatorio, a través del cual se logró verificar la validez de las escalas de medida empleadas en la investigación; de este, se pudo establecer la prevalencia de convergencia en el modelo, al encontrar que las cargas factoriales estandarizadas ostentan relaciones tolerables de carácter positivo, derivando en la existencia de correlación entre los constructos que se esperaba estuviesen relacionados. Estos hallazgos son similares a los obtenidos por Taherdoost (2018) en su estudio relacionado con la detección de los elementos promotores de la aceptación o rechazo de las personas hacia las tecnologías, en las que se corroboran las afirmaciones iniciales de la investigación, conservando las hipótesis que se presumen por los investigadores en relación con la aprobación de cualquier tipo de tecnología, al igual que en este estudio.

Es así, que en este análisis se presentan tres hipótesis con nivel bajo de asociación: H4, H5 y H6, no obstante, son significantes en la estructura del modelo; estas, están ligadas con la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida frente a la actitud hacia el uso. De lo que se infiere que su reducida significación puede darse debido al desconocimiento y poco acercamiento de muchos de los estudiantes encuestados con la gestión

tecnológica e innovación, tanto, desde sus programas académicos, como en sus espacios laborales; generando la percepción de dificultad y limitada utilidad en su uso; lo que, a su vez, reduce en los estudiantes la actitud positiva hacia su utilización.

En relación con lo anterior, Mihyo (2013) expone las debilidades encontradas relacionadas con el avance de las capacidades tecnológicas, mediadas por la ciencia y la innovación en diferentes países del mundo, en los que no se establece una estrecha conexión entre la formación universitaria y las necesidades de la industria, lo cual se convertiría en la mejor estrategia para alcanzar los objetivos; en este orden de ideas, faltan estímulos desde el gobierno para encauzar las relaciones, por otro lado, las Instituciones de Educación Superior carecen de elementos indispensables para fortalecerlo, tales como: formas de promoción en componentes de protección de propiedad intelectual que emergen desde las empresas, asimismo, la falta de estrategias que promuevan las competencias del talento humano y la innovación. Mientras tanto, la actitud hacia el uso medida frente a la intención de uso, ofrece un efecto positivo, puesto que, conforme a los resultados de la investigación, los estudiantes aprecian que la formación en gestión tecnológica e innovación es importante para su desempeño profesional, lo cual, impacta de forma reveladora en la intención de uso en el contexto laboral.

De igual forma, se deriva que la autoeficacia percibida ante la facilidad de uso y la utilidad de uso percibida revelan un alto grado de asociación; por ende, puede decirse que la confianza en las propias capacidades puede afectar directamente la percepción asociada con la facilidad de uso y utilidad de uso de la herramienta y viceversa. De hecho, los elementos predictivos vinculados con la intención de uso, tales como: el valor percibido, la expectativa de rendimiento y esfuerzo (autoeficacia percibida), entre otros, son trascendentes en los procesos de adopción tecnológica (Farah et al., 2018), demostrándose el valor de promover el conocimiento, ventajas y bondades representados en el campo de la gestión tecnológica e innovación entre los futuros profesionales, de modo que puedan apreciar el potencial y factor diferenciador que se puede desarrollar al integrar saberes y destrezas en estos temas en el entorno académico y empresarial. Añádase a esto que Ornelas et al. (2012) reiteran la trascendencia de las percepciones sobre la autoeficacia y las posibilidades de su desarrollo, lo que a su vez favorece el aumento de opciones para que los individuos pueden alcanzar un desempeño destacado. Por ende, uno de los objetivos esenciales de la educación debe estar orientado a la mejora de percepción de las personas en sus capacidades, puesto que fortalecimiento contribuirá en la mejora de otros aspectos, tales como el rendimiento académico y la mejora en la autoestima. Con frecuencia, algunos estudios exponen las limitaciones alrededor de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, en países de América Latina atribuidas a la falta de un vínculo adecuado entre la formación ofrecida por las universidades, las actividades productivas y las necesidades de la sociedad; haciéndose cada vez más necesaria la educación y capacitación de los futuros profesionales (competencias, actitudes y conductas) que les permita develar nuevas posibilidades, incorporar soluciones sostenibles, consolidar estrategias de transferencia tecnológica, proyectos de investigación, estimular procesos de innovación en distintas áreas, entre otros; aspectos importante para hacerle frente a la incertidumbre y la complejidad actuales (Arciénaga et al., 2018).

Entre tanto, de manera similar se comporta la facilidad de uso percibida ante la utilidad percibida, constructos que reflejan un comportamiento de asociación alto, puesto que los estudiantes perciben la gestión tecnológica e innovación como un instrumento que les va a facilitar sus labores y proveer de importantes beneficios y ventajas a las empresas; paralelamente, es concebida como una herramienta útil, porque permite crear una visión holística de la organización e indagar sobre herramientas que permitan enfrentar los retos tecnológicos de la nueva era con suficiencia. En esta misma línea, las investigaciones de Elmorshidy (2018), señalan un alto grado de asociación entre la facilidad y la utilidad de uso percibida, al encontrar compatibilidad entre las ventajas potenciales de la tecnología analizada, y debiendo ser de utilidad para los individuos enfocándose en los elementos críticos con el fin de alcanzar el éxito; de tal forma que esto debería propiciar en las personas la adquisición de conocimientos, su utilización, intercambio, y por ende, tener mayor capacidad para innovar, ser más exitoso en el lugar de trabajo y tomar decisiones más acertadas. A partir de su investigación este experto expresa que la utilidad percibida y la facilidad de uso, presentan un efecto positivo en la adopción de una tecnología, y la implementación de esta, lo cual podrá contribuir en el desempeño de los usuarios (mejorando los niveles de innovación y toma de decisiones, al igual que mayor rendimiento laboral).

Al observar un nivel de asociación bajo entre la utilidad percibida y la intención de uso, puede asumirse que es un comportamiento explicado desde la poca coincidencia en la utilización de la gestión tecnológica e innovación por los estudiantes en sus rutinas, derivada de la poca recepción de información, conocimientos y experiencia que impiden su adecuada conexión y valoración de estos procesos como fuente de desarrollo de destrezas humanas y capacidades organizacionales; impactando en alta medida, la intencionalidad de su implementación. En la mayoría de las situaciones, este tipo de comportamientos trae consigo la disminución de las posibilidades de vincular cognitivamente la gestión tecnológica e innovación y la disposición de integrarla a las actividades habituales (académicas o empresariales). Según el concepto de Judah et al.,



(2018) la percepción de satisfacción o aprovechamiento obtenido al utilizar una determinada tecnología y la motivación personal, pueden contribuir en la generación de prácticas efectivas, a partir del aumento de la constancia de los usos (repeticiones) en los procedimientos. Y como consecuencia de esto, la ventaja percibida (utilidad) se traducirá en impulso de la intención de habituar el uso de la tecnología en las actividades y escenarios tradicionales de las personas. De aquí, que la inclusión de contenidos vinculados con la gestión tecnológica y su aplicación en entornos con necesidades reales e instrumentos adecuados, pudiese permitir un relacionamiento más eficaz entre lo que puede lograr y poder así, aumentar el interés por usarla.

Adicional a esto, al contemplar la actitud hacia el uso y la intención de uso, se desprende de los resultados del análisis realizado en el software SPSS que esta, exhibe un nivel de asociación media, lo cual puede estar condicionado por posibles sesgos en la percepción en algunas personas sobre la gestión tecnológica e innovación, conforme a su funcionalidad, costos, aplicabilidad y beneficios que el mecanismo pueda ofrecer. Esto es visto por Abreu et al., (2019) en sus estudios como consecuencia de la falta de familiaridad o adaptación con la tecnología en cuestión, afectando de algún modo la intención de usarla; dado que variables vinculadas con los convencimientos, las percepciones o normas sociales generalizadas y las actitudes, ejercen gran influencia en la definición de las intenciones de las personas en adoptar determinada tecnología.

En síntesis, se puede indicar conforme a los resultados mencionados, que la percepción positiva manifiesta entre la autoeficacia, facilidad y la utilidad de uso percibidas sobre la gestión tecnológica, se constituyen en constructos decisivos en la intención de apropiarse e implementar esta herramienta; así mismo, la actitud hacia el uso representa un efecto importante en el aprendizaje acerca del tema, y al mismo tiempo, afecta positivamente, convirtiéndose en predictor de la intención de convertir el uso constante de la gestión tecnológica e innovación en una fuente de desarrollo y oportunidades para quienes las adoptan (estudiantes y organizaciones). Por lo que según lo planteado por Kopacek (2013) resulta definitivo, buscar la forma de reducir las brechas relacionadas en la investigación en cuanto a la percepción y uso de la gestión tecnológica e innovación, a través de estrategias de mejora de la formación, que beneficie las posibilidades de empleabilidad de los egresados, y el fomento de la eficiencia empresarial; sustentada en esfuerzos por entregar profesionales con educación de calidad, con las competencias apropiadas y preparados para responder a los retos cada vez mayores que el mercado impone.

## CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos en esta investigación permiten concluir lo siguiente: 1) Se evidenció aspectos relevantes en torno a variables críticas en gestión de la tecnología e innovación, en cuanto a: nivel de formación, calidad y pertinencia; 2) los encuestados estimaron insuficiente su nivel de formación en gestión de la tecnología e innovación, reflejándose limitaciones y brechas, específicamente en el diseño de los programas, contenidos en los currículos y metodologías de enseñanza utilizadas; lo cual, condiciona las posibilidades de tener un mejor desempeño profesional y acceder a mejores opciones laborales; 3) los resultados obtenidos a través del Modelo TAM exponen que la percepción sobre la autoeficacia percibida es la variable que más influye sobre la facilidad de uso y utilidad de uso percibida, lo que implica un mayor interés por usar la gestión de la tecnología e innovación al reconocer que genera beneficios potenciales, despertando conexión e interés por el aprendizaje y uso en el campo laboral; al mismo tiempo, la facilidad de uso afecta de manera importante la percepción sobre la utilidad de uso, señalando que al percibir poca complejidad y apropiada comprensión de las ventajas al usar la gestión tecnológica e innovación, estudiante o profesional estará más motivado, generando una aceptación satisfactoria acerca de la gestión tecnológica e innovación, y 4) entre las estrategias y acciones en relación con la pertinencia académica que posibilitarían la orientación del currículo sobre gestión tecnológica e innovación, pueden señalarse la mejora de los programas, mediante la inclusión de asignaturas, contenidos, metodologías educativas y herramientas utilizadas asociadas con la gestión de la tecnología e innovación; integración del conocimiento teórico-práctico alcanzado por los estudiantes aplicándolo en casos del mundo real, y la definición de planes constantes de actualización en la formación de los docentes, estrategias pedagógicas, uso de dispositivos y aplicativos tecnológicos, entre otros, contribuyendo así a mejorar el desempeño de los profesionales.

## REFERENCIAS

- Abreu, J., Wingartz, N. y Hardy N., *New Trends in Solar: A Comparative Study Assessing the Attitudes Towards the Adoption of Rooftop PV*, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.038>, *Energy Policy*, 128, 347–363 (2019)
- Albert, M. J., García, M., y Pérez, C., *Competencias, Formación y Empleo. Análisis de Necesidades en un Programa de Master en Ingeniería*, <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200006>, *Formación Universitaria* 10(2), 43–56. (2017).
- Arciénaga, A. A., Nielsen, J., y otros cuatro autores, *Technology and Innovation Management in Higher Education—Cases From Latin America and Europe*, <https://doi.org/10.3390/admsci8020011>, *Administrative Sciences*, 8(11), 1–34 (2018)
- Bolli, T., Caves K. M., Renold U. y Buergi J., *Beyond Employer Engagement: Measuring Education-Employment Linkage in Vocational Education and Training Programmes*, <https://doi.org/10.1080/13636820.2018.1451911>, *Journal of Vocational Education & Training*, 70(4), 524–563 (2018)

- Cheng-Hsien, L., *Confirmatory Factor Analysis with Ordinal Data: Comparing Robust Maximum Likelihood and Diagonally Weighted Least Squares*, <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0619-7>, Behavior Research Methods, 48(3), 936–949 (2016)
- Cronbach, L. J., *Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests*, <https://doi.org/10.1007/BF02310555>, Psychometrika, 16, 297–334 (1951)
- Davis, F. D., *User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impacts*, <https://doi.org/10.1006/imms.1993.1022>, International Journal of Man-Machine Studies, 38(3), 475–487(1993)
- Dereli, D. D., *Innovation Management in Global Competition and Competitive Advantage*, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.323>, Procedia Social and Behavioral Sciences, 195(3), 1365–1370 (2015)
- Eizagirre, A., Imaz, J. I. y Rekalde I., *Characterization of Best Practices in the Development of Cross-Curricular Competences in Vocational Education and Training: Case Study in the Basque Country*, <https://doi.org/10.1080/13636820.2017.1392998>, Journal of Vocational Education & Training, 70(1), 47–65 (2017)
- Elmorshidy, A., *The Impact of Knowledge Management Systems on Innovation: An Empirical Investigation in Kuwait*. VINE, <https://doi.org/10.1108/vjikms-12-2017-0089>, Journal of Information and Knowledge Management Systems, 48(3), 388–403 (2018)
- Farah, M. F., Hasni M. J. S. y Abbas, A. K., *Mobile-Banking Adoption: Empirical Evidence from the Banking Sector in Pakistan*, <https://doi.org/10.1108/IJBM-10-2017-0215>, International Journal of Bank Marketing, 36(7), 1386–1413 (2018)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., *Metodología de la Investigación McGRAW – HILL Interamericana*, 1-533, Ciudad de México, México (1991)
- Judah, G., Gardner B., Kenward M. G y DeStavola, B., *Exploratory Study of the Impact of Perceived Reward on Habit Formation*, <https://doi.org/10.1186/s40359-018-0270-z>, BMC Psychology, 6(1) (2018)
- Knol, J. y Keller, D. S., *Cognitive Skills Training in Digital era: A Paradigm Shift in Surgical Education Using the TaTME Model*, <https://doi.org/10.1016/j.surge.2018.03.008>, The Surgeon, 17(1), 28–32 (2019)
- Kopacek, P., *Knowledge Transfer Centres and Education for Innovation and Technology Management*, <https://doi.org/10.3182/20130606-3-XK-4037.00027>, IFAC Proceedings Volumes, 46(8), 133–136 (2013)
- Marín, F., Cabas, L., Cabas, L. C., y Paredes, A. J., *Formación Integral en Profesionales de la Ingeniería. Análisis en el Plano de la Calidad Educativa*, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000100013>, Formación Universitaria, 11(1), 13–24 (2018).
- Mendoza, L. J. G. y Valenzuela, A. V., *Aprendizaje, Innovación y Gestión Tecnológica en la Pequeña Empresa: Un Estudio de las Industrias Metalmecánica y de Tecnologías de Información en Sonora*, [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)70162-7](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)70162-7), Contaduría y Administración, 59(4), 253–284 (2014)
- Miyo, P., *University–Industry Linkages and Knowledge Creation in Eastern and Southern Africa: Some Prospects and Challenges*, <https://doi.org/10.1080/09744053.2013.832066>, Africa Review, 5(1), 43–60 (2013)
- Mineduación, SNIES: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (2016)
- Mulder, K. F., *Strategic Competences for Concrete Action Towards Sustainability: An Oxymoron? Engineering Education for a Sustainable Future*, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.038>, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 68(2), 1106–1111 (2017)
- Nnebedum, C., *The value of Integrating 21st Century Skills into the Enterprise of Teaching Sociology*, <https://doi.org/10.2478/ajis-2019-0003>, Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 8(1), 37–44 (2019)
- Ornelas, M., Blanco, H., Gastélum, G., y Chávez, A., *Autoeficacia Percibida en la Conducta Académica de Estudiantes Universitarias*, <https://doi.org/10.4067/S0718-50062012000200003>, Formación Universitaria, 5(2), 17–26 (2012)
- Robledo, J., *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación*, 1-259, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia (2017)
- Scherer, R., F. Siddiq y Tondeur, J. *The Technology Acceptance Model (TAM): A Meta-Analytic Structural Equation Modeling Approach to Explaining Teachers' Adoption of Digital Technology in Education*, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>, Computers & Education, 128, 13–35, (2019)
- Shaik, I. A., y Rahul, B. G., *A Critical Study on Technological Advancements of Formwork in Construction Project Management*, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), 7(6C2), 120–124 (2019)
- Taherdoost, H., *A Review of Technology Acceptance and Adoption Models and Theories*, <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.137>, Procedia Manufacturing, 22, 960–967 (2018)
- Wolff, K. E., Dorfling C. y Akdogan, G., *Shifting Disciplinary Perspectives and Perceptions of Chemical Engineering Work in the 21st Century*, <https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.06.005>, Education for Chemical Engineers, 24, 43–51 (2018)
- Zhang, Y. E., y Nesbit, P. L., *Talent Development in China: Human Resource Managers' Perception of the Value of the MBA*, <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2018.06.001>, The Int. J. of Management Education, 16(3), 380–393 (2018)