



Propuesta de un Modelo para la Toma de Decisiones de Inversión Tecnológica con Base en un Análisis Interno de las Instituciones de Educación Superior de la Ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana

Eloísa Soledad Pinilla
Luis Fernando Celis Quintero

Director
Hugo Vecino Pico

Co - Director
Eduardo Carrillo Zambrano

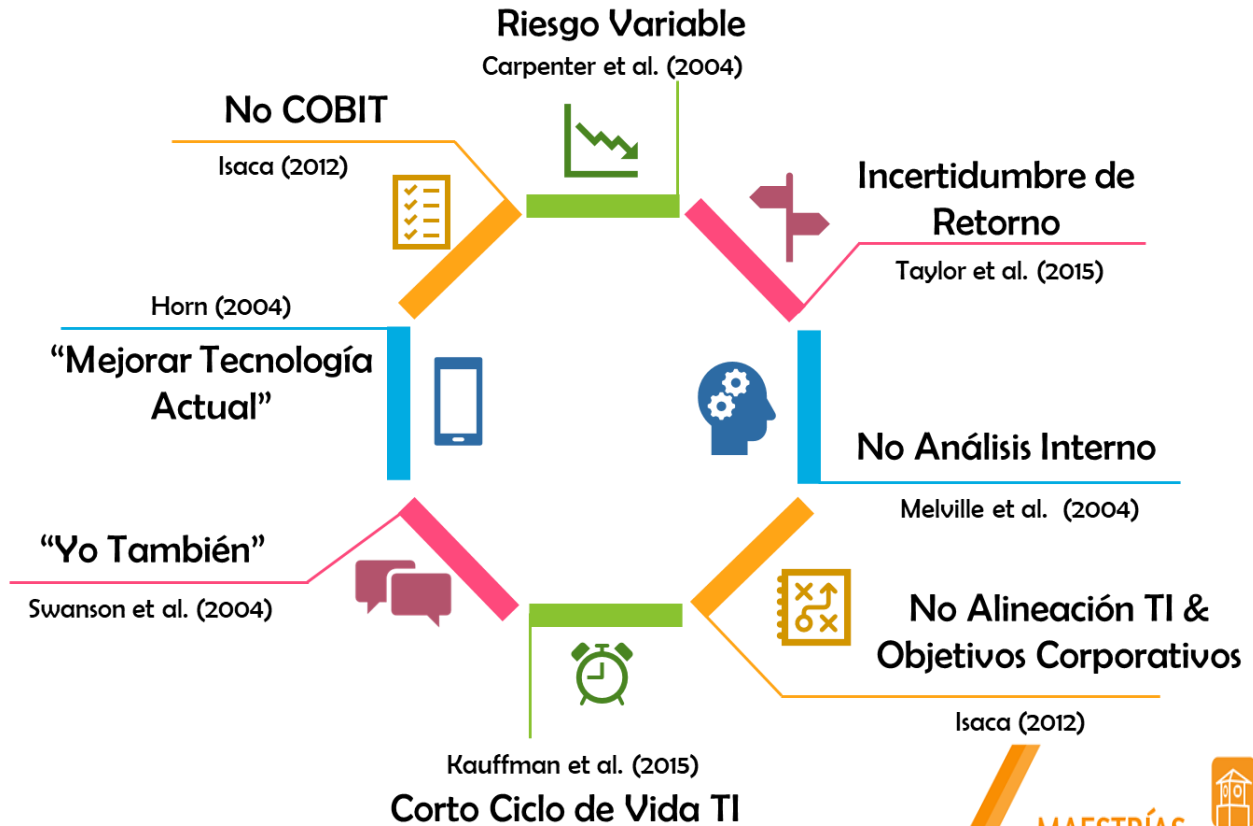
MBA
Cohorte III



POSGRADOS

Contenido

- 1** Problema – Pregunta de Investigación
- 2** Objetivos
- 3** Estado del Arte
- 4** Metodología
- 5** Resultados
- 6** Conclusiones y recomendaciones
- 7** Bibliografía



¿Cuáles son los **factores** propios de las IES de Bucaramanga y su área Metropolitana que deben tener en cuenta sus líderes tecnológicos para realizar una inversión tecnológica?

¿Cuáles son los **indicadores** más adecuados para medir el nivel de cumplimiento de dichos factores?

¿Cómo se puede hacer un **análisis interno** previo a la inversión tecnológica que ayude a los directivos de las IES de Bucaramanga y su área Metropolitana en la toma de decisiones?

Objetivo General

Proponer un modelo para la toma de decisiones de inversión tecnológica con base en un análisis interno de las Instituciones de Educación Superior de Bucaramanga y su área Metropolitana.

Objetivos Específicos

- ❧ Caracterizar los factores internos de las IES de Bucaramanga y su área Metropolitana que influyen en la evaluación de proyectos de inversión tecnológica.
- ❧ Proponer indicadores que analicen la situación actual de los diferentes factores que influyen en el alineamiento de los objetivos corporativos con la inversión en tecnología de las IES de Bucaramanga y su área Metropolitana.
- ❧ Desarrollar una herramienta tecnológica y sus parámetros de interpretación con base en la información interna modelada, que permita a los gerentes la toma de decisiones respecto a la inversión tecnológica en las IES de Bucaramanga y su área Metropolitana.



Marcos de Referencia TI



Modelos de Inversión TI

Modelos para Toma de Decisiones



Indicadores Colombia



Estado del Arte

Marcos de Referencia TI

Gobierno TI

Consiste en el liderazgo de estructuras y procesos organizacionales que aseguran que las TI de la compañía sustenten y extiendan las estrategias y objetivos corporativos

Instituto del Gobierno TI
(2003)

Cobit 5

Integración
Negocio/TI

Mejor manejo
del riesgo

Disminuir las
brechas

Mayor
visibilidad de TI

Isaca (2014)

Madurez TI

Indica la capacidad que tienen las empresas para incorporar la tecnología en sus actividades productivas.

0 Incompleto



5 Optimizado

Isaca (2012)

Gartner

Líder mundial en investigación y consultoría en Tecnología de la Información.

Ciclo Bombo
Puntuación TI
Reloj de Mercado

Gartner (2017)

MAESTRÍAS



POSGRADOS



Estado del Arte

Modelos de Inversión TI y Toma de Decisiones

Modelos de Inversión

**Descriptivos
Analíticos
Dinámicos**

(Cresswell, 2004)

**Decisión Teórica
Juego Teórico**

(Huisman, 2013)

Modelos Toma de Decisiones

**Racional
Limitado
Intuición**

(Robbins & Judge, 2013)

Software Toma de Decisiones

Comprenden aplicaciones que son usadas para apoyar la toma de decisiones, generalmente jerarquizando o eligiendo de un número variable de opciones



(Dyer, 1973)

1000minds®
when good decisions matter



MAESTRÍAS





Estado del Arte

Indicadores Colombia

Inversión en ACTI

Inversión en ACTI como
%PIB

0,63%

Inversión Nacional en ACTI
por tipo de entidad
ejecutora (IES)

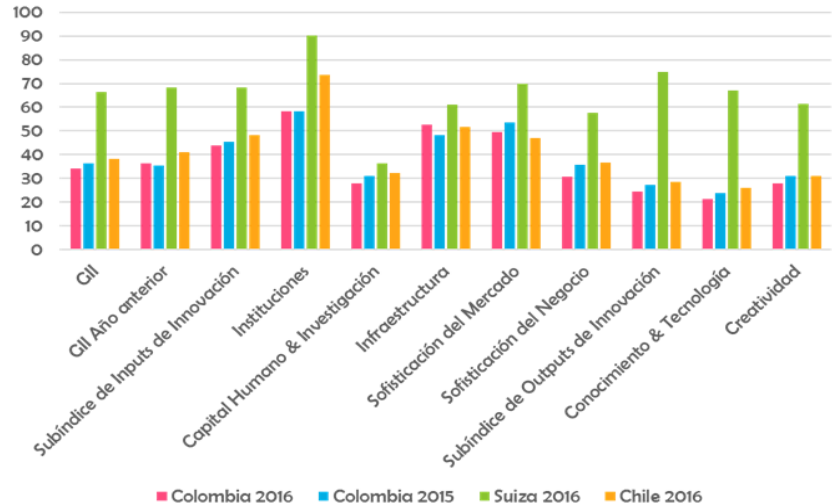
19,66%

Inversión Nacional en ACTI
por entidad territorial
(Stder)

9,27%

OCyT (2015)

Indicadores GII



El Índice de Innovación Global (GII) busca capturar las diferentes facetas de la innovación y da herramientas que pueden ayudar a crear políticas que promuevan el crecimiento, la productividad y desarrollo de una nación

(Universidad de Cornell, INSEAD & WIPO, 2016)

MAESTRÍAS





Ficha Técnica de la Encuesta Realizada

Población Objetivo	Directores de tecnología y decanos o coordinadores de programas de las IES de Bucaramanga y su Área Metropolitana.
Universo Representado	49 decanos y/o directores de facultades de las 14 IES registradas por el MEN. 14 directores de Tecnología de cada una de las IES.
Técnica	Encuesta empleando un formulario de Google.
Tamaño de Muestra	63 encuestados
Momento estadístico	Agosto 2017
Margen de Error	7.6%

Fuente: Autores

Factor	Variables
Apropiación TIC	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades TIC Periodo de Entrenamiento Similitud con Tecnología en Uso Sensibilización e Intención de Uso Usabilidad
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia al Cambio Periodo de Apropiación Periodo de Adecuación Flexibilidad (Ciclo de Vida) Autonomía sobre la Adquisición Seguridad de la Información Riesgo Financiero
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> Uso Regulatorio Mejora a Niveles de Servicio Facilita el Cumplimiento Normativo institucional o Gubernamental

Factor	Variables
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Suficiente personal TI Necesidad de Suministros Necesidad de Infraestructura
Partes Interesadas	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad Estudiantil Administrativos Académicos Grupos de Investigación Proveedores
Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> Calidad Reducción de Tiempo Generación de Nuevo Conocimiento Automatización Innovación Optimización de Recursos Existentes

Variables de la Encuesta

Fuente: Autores



Resultados Encuesta



Caracterización de Factores



Propuesta de Indicadores



Modelo Propuesto



Herramienta

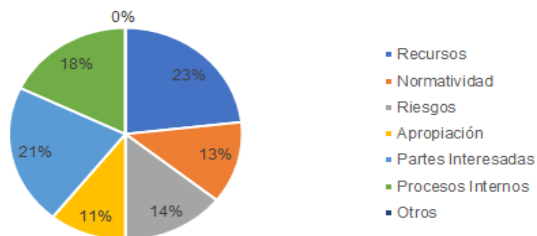




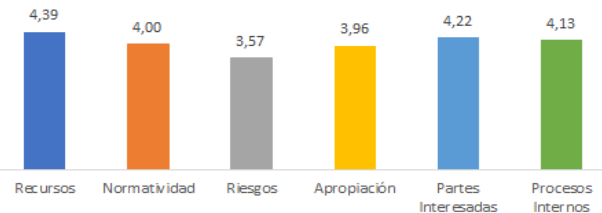
Resultados

Resultados Encuesta

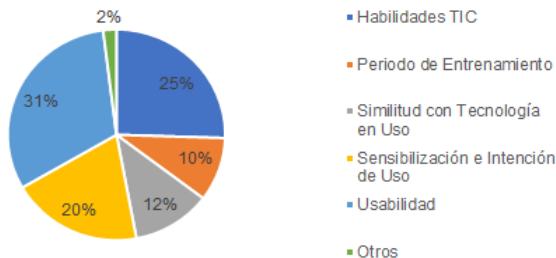
De los siguientes factores ¿Cuáles ha analizado al momento de realizar una inversión?



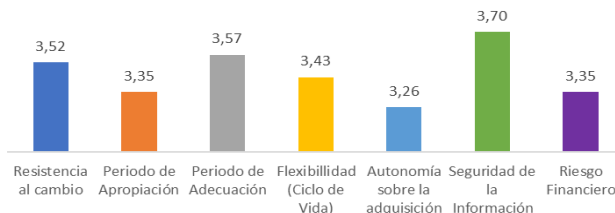
De 1 a 5, al momento de adquirir tecnología para la Institución ¿Cuál es la relevancia que presenta cada uno de los siguientes factores? (Siendo 5 el de mayor relevancia)



De los siguientes elementos relacionados con el uso de la tecnología ¿Cuáles considera relevantes para la toma de decisiones en una inversión tecnológica?



De 1 a 5, al momento de adquirir tecnología para la Institución ¿Cuál es la relevancia que presenta cada uno de los siguientes riesgos? (Siendo 5 el de mayor relevancia)



Fuente: Autores

MAESTRÍAS





Resultados

Caracterización de Factores

Propiedades	Descripción
Áreas involucradas	<p>Áreas, departamentos o dependencias directamente responsables de la planeación y/o ejecución de los cada uno de los factores</p> <ul style="list-style-type: none">• Área Administrativa• Área TIC• Comunidad Estudiantil• Académicos• Grupos de Investigación
Objetivos	Se describe la importancia que tiene el factor en el análisis previo a la inversión tecnológica
Alcance	Establece las áreas que se ven directamente afectadas por el factor
Variables del Factor	Se definen características internas que permiten comprender de una mejor manera los aspectos que abarca cada factor (Importancia, descripción y restricciones)

Descripción de la caracterización de cada factor a partir de la revisión bibliográfica

Fuente: Autores



Resultados

Caracterización de Factores

Descripción de la caracterización de cada factor a partir de resultados de la encuesta

Medición	Descripción
Frecuencia	La frecuencia de cada factor es un resultado de la encuesta realizada. Se toma de la respuesta a la pregunta ¿Cuáles factores ha analizado al momento de realizar una inversión tecnológica?
Impacto	El impacto de cada factor es un resultado de la encuesta realizada. Se realiza un promedio de la relevancia que tiene cada factor para la población encuestada, teniendo como límites esos factores valores de 1 a 5, siendo 5 el de mayor relevancia
Grado de Importancia	El Grado de Importancia es un resultado de la encuesta realizada. Resalta la importancia que representa para la población encuestada cada una de las características dentro de cada factor.

Fuente: Autores



Resultados

Caracterización de Factores

Recursos

Suministrar los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades educativas, administrativas y de investigación dentro de las instituciones.

Partes Interesadas

Conocer el impacto que tiene una inversión tecnológica en cada una de las partes de interés de las IES.



Resultados

Caracterización de Factores

Apropiación TIC

Conocer la capacidad de manejo de las nuevas tecnologías de todo el personal involucrado en las IES.

Procesos Internos

Desarrollo de los procesos internos usando la tecnología como base de la evolución y mejora.



Resultados

Caracterización de Factores

Riesgos

Conocer los riesgos asociados que tiene las IES en un proceso de inversión de nueva tecnología.

Normatividad

Conocer el cumplimiento normativo de la institución y la implementación de la tecnología.



Resultados

Propuesta Indicadores

Para cada uno de los factores caracterizados se propusieron indicadores que permiten evaluar cada una de las variables que integran dichos factores. Los indicadores fueron propuestos por los autores de la investigación. Se definen cada uno de ellos, se expresan sus fórmulas y de ser necesario se hacen notas para facilitar su interpretación





Resultados

Propuesta Indicadores

Apropiación TIC



- ✓ Habilidades TIC
- ✓ Tiempo de Entrenamiento
- ✓ Similitud
- ✓ Frecuencia de Uso
- ✓ Tiempo de Sensibilización
- ✓ Usabilidad

Partes Interesadas



- ✓ Comunidad Estudiantil
- ✓ Académicos
- ✓ Administrativos
- ✓ Grupos de Investigación

Recursos



- ✓ Personal
- ✓ Suministros
- ✓ Infraestructura





Resultados

Propuesta Indicadores

Procesos Internos



- ✓ Disminución de Tiempo
- ✓ Generación de Conocimiento
- ✓ Procesos Reducidos
- ✓ Innovación
- ✓ Reducción de Recursos

Riesgos



- ✓ Resistencia al Cambio
- ✓ Tiempo de Apropiación
- ✓ Tiempo de Adecuación
- ✓ Ciclo de Vida
- ✓ Seguridad de la Información
- ✓ Nivel de Riesgo Financiero

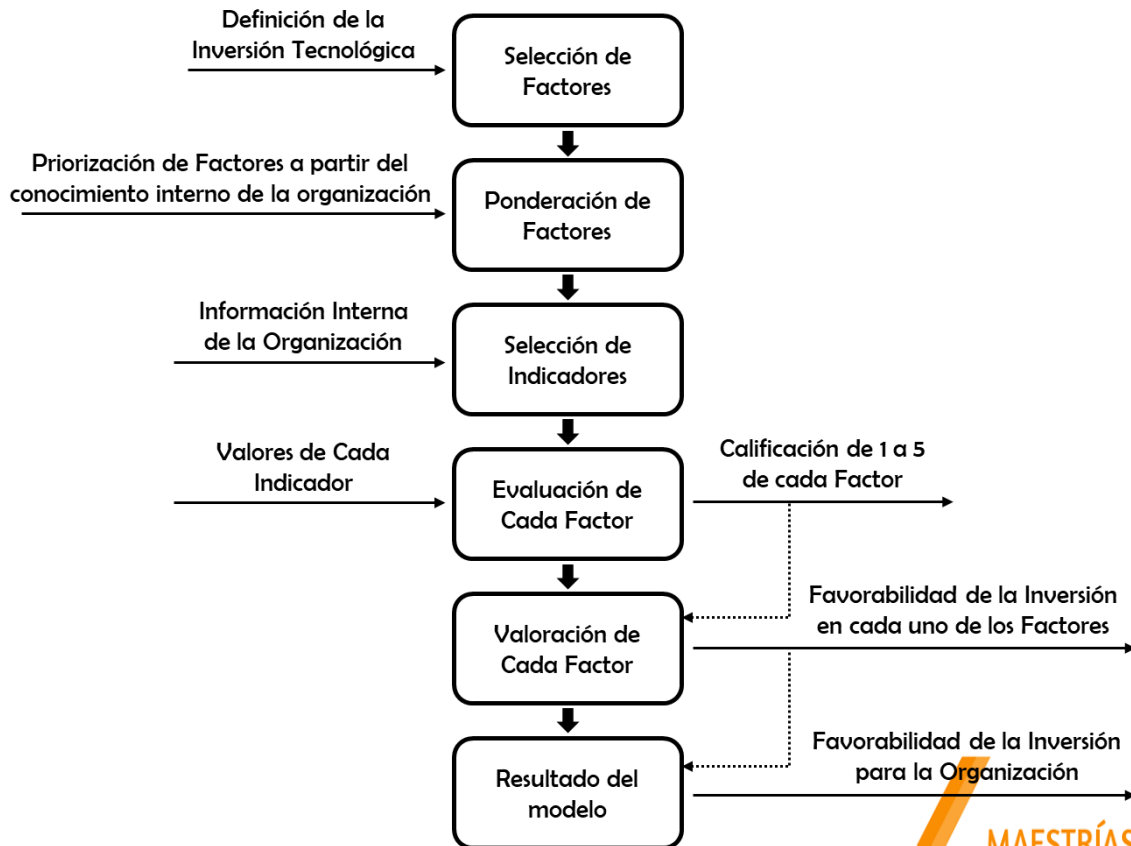
Normatividad



- ✓ Uso Regulatorio
- ✓ Nivel de Servicio
- ✓ Políticas Internas



Resultados Modelo Propuesto



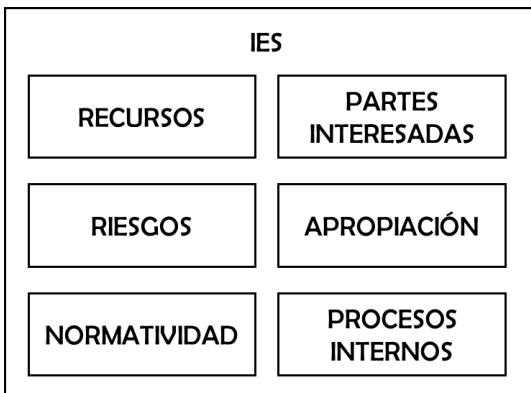


Resultados

Modelo Propuesto

1 Selección de Factores

De los 6 factores previamente caracterizados, el usuario del modelo puede seleccionar aquellos que son relevantes en el análisis de una inversión tecnológica específica.



2 Ponderación de Factores

Con base en la encuesta realizada se determina una ponderación de los factores. El usuario del modelo puede elegir usar los valores sugeridos o aquellos que se ajusten a sus necesidades

Factor	Ponderación
Recursos	23%
Partes Interesadas	21%
Apropiación TIC	11%
Riesgos	14%
Procesos Internos	18%
Normatividad	13%



Resultados

Modelo Propuesto

3

Selección de Indicadores

A partir de los factores seleccionados se determinan que indicadores serán usados para evaluar cada factor partiendo de los propuestos por el modelo.

4

Evaluación de Cada Factor

Cada uno de los factores tiene indicadores asociados que permite hacer una evaluación de los mismos; se define una escala de 1 a 5, donde 1 indica una menor favorabilidad asociada a la compra y 5 indica lo contrario.

$$Factor = \frac{\sum_i^n \text{Valoración de indicadores}_{Factor}}{n}$$

n = Cantidad de indicadores seleccionados para el modelo



Resultados

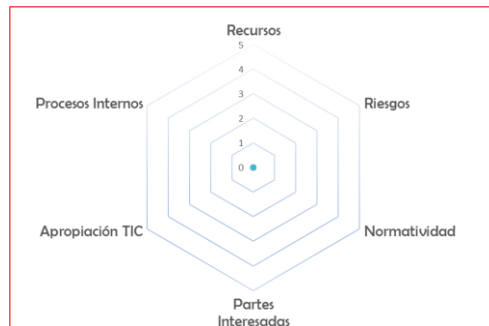
Modelo Propuesto

5 Valoración de Factores

- 1 Muy en desacuerdo con la favorabilidad que tiene la inversión para el factor de recursos dentro de la organización
- 2 Algo en desacuerdo con la favorabilidad que tiene la inversión para el factor de recursos dentro de la organización
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo con la favorabilidad que tiene la inversión para el factor de recursos dentro de la organización
- 4 Algo de acuerdo con la favorabilidad que tiene la inversión para el factor de recursos dentro de la organización
- 5 Muy de acuerdo con la favorabilidad que tiene la inversión para el factor de recursos dentro de la organización

6 Valoración Final

La inversión presenta un nivel muy bajo de favorabilidad para la institución, por lo tanto, no es recomendable realizar la inversión.



La inversión presenta un muy alto nivel de favorabilidad para la institución, por lo tanto, se recomienda realizar la inversión.

$$\text{Valoración final} = \sum_{i=1}^n \text{Factor}_i * \text{Ponderación}_i$$



Resultados Herramienta

Grabador de Pantalla Pro de Apowersoft - Esta es una versión de prueba

Instituciones de Educación Superior

TIPS

Antes de empezar, puedes hacer un pequeño recorrido por la herramienta y entender su funcionamiento



VER MÁS

FACTORES

El modelo hace una valoración de factores presentes en las organizaciones, haz clic aquí para conocer más de ellos



VER MÁS

MODELO

En esta sección encontrarás los pasos que se deben desarrollar para obtener la valoración final de la inversión tecnológica a realizar



VER MÁS

VALORACIÓN FINAL

Obtendrás la valoración final de la inversión tecnológica que deseas adquirir y su grado de favorabilidad



VER MÁS

AUTORES

- ✓ Se cumplió satisfactoriamente con los objetivos propuestos y se logró brindar solución a las preguntas de investigación.
- ✓ Se identificó que la adquisición de nueva tecnología implica un amplio conocimiento tanto gerencial como tecnológico, para poder analizar los riesgos asociados a estas de manera más precisa.
- ✓ Se identificó que las IES de Bucaramanga y su área Metropolitana reconocen la importancia de realizar un análisis interno, pero al momento de hacerlo no analizan todos los factores asociados a la inversión.
- ✓ Se logró diseñar un modelo flexible a las necesidades de cualquier organización para realizar un análisis interno previo a una inversión en tecnología.



6

Recomendaciones

- ✓ El modelo propuesto pretende ser un complemento de otras herramientas de análisis tanto interno como externo que permitan obtener información para una correcta toma de decisiones al momento de invertir en tecnología.
- ✓ El estudio realizado es base para quienes deseen validar el modelo y compararlo con otros.
- ✓ Se recomienda que el usuario final del modelo sea una persona dentro de la organización con un amplio conocimiento de la misma.
- ✓ Se recomienda que las organizaciones realicen mayores estudios que permitan recolectar datos que sustenten las decisiones que se toman en inversión tecnológica.

- Carpenter, M. A., Geletkanycz, M. A., & Sanders, W. G. (2004). Upper echelons research revisited: Antecedents, elements, and consequences of top management team composition. *Journal of management*, 30(6), 749-778.
- Cresswell, A. M. (2004). *Return on investment in information technology: A guide for managers*. Albany, NY: Center for Technology in Government, University at Albany, SUNY.
- Colombiano, O. Tecnología (OCyT). Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015. Colombia.
- Dyer, J. S. (1973). A time-sharing computer program for the solution of the multiple criteria problem. *Management Science*, 19(12), 1379-1383.
- Gartner (2017). Metodologías. Recuperado de <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/methodology.jsp>
- Gartner (2017). Gartner Says Worldwide IT Spending Forecast to Grow 2.7 Percent in 2017 . Recuperado de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3568917>
- Horn, B. R. L. Van. (2004). How to Survive in Interesting Times, 64–65.

- Huisman, K. J. (2013). *Technology investment: A game theoretic real options approach* (Vol. 28). Springer Science & Business Media.
- Index, G. I. (2015). Global Innovation Index 2015.
- Index, G. I. (2016). Global Innovation Index 2016.
- ISACA. (2012). COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. ISACA.
- ISACA. (2014). Global COBIT 5 Governance Study. ISACA.
- ITGI, I. (2003). Board briefing on IT governance. Information Technology Governance Institute. Disponible en <http://www.itgi.org>.
- Kauffman, R. J., Liu, J., & Ma, D. (2015). Technology investment decision-making under uncertainty. <http://doi.org/10.1007/s10799-014-0212-2>

Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS quarterly*, 28(2), 283-322.

Robbins, S., & Judge, T. (2013). *Organizational Behavior—Fifteenth Edition*. Essex: Pearson Edu.

Swanson, E. B., & Ramiller, N. C. (2004). Innovating mindfully with information technology. *MIS quarterly*, 553-583.

Taylor, J., Sahym, A., & Vithayathil, J. (2015). Do Powerful Technology Leaders Make a Difference in Firm Performance? <http://doi.org/10.1109/HICSS.2015.538>



Agradecemos la atención prestada



unab

versidad Autónoma de Bucaramanga

de puertas abiertas

VIGILADA MINEDUCACIÓN