



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en un contexto universitario: estudio de caso Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

Edwar Leonardo Esteban Pérez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá, Colombia
2020

Factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en un contexto universitario: estudio de caso Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

Edwar Leonardo Esteban Pérez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Administración

Directora:
PhD. Beatriz Helena Díaz Pinzón.

Línea de Investigación:
Sistemas de Información Gerencial
Grupo de Investigación:
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Organizaciones (GISTIC)

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá, Colombia
2020

*I find it hard, to believe
It took all of my living years for me to see
The most of the things I've ever wanted
And most of the things I've ever owned,
Keep me from knowing my soul...*

Richie Kotzen

Agradecimientos

A mi directora y profesora Beatriz Helena Díaz Pinzón por su constante apoyo en el desarrollo del presente trabajo y en el proceso de formación. A los integrantes del grupo de investigación GISTIC por su disposición y enriquecedores comentarios. A Silene Suescún por su incondicional apoyo no solo en el desarrollo de este trabajo. A mis padres por ser referentes en mi desarrollo personal y a su presencia a lo largo de mi vida. Finalmente, a la Universidad Nacional de Colombia infinitas gracias por cada instante.

Resumen

Las Instituciones de Educación no son ajenas a los beneficios de la adopción de nuevas Tecnologías de la Información, no obstante, al igual que otro tipo de organizaciones pueden tener dinámicas particulares que se presentan como facilitadores o barreras en la adopción de estas. En este trabajo se estudian las relaciones entre los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics en un contexto universitario, se identifican los factores, se establecen sus relaciones y se propone un curso de acción que la organización podría seguir para facilitar la adopción de estas tecnologías.

Palabras clave: Academic Analytics, Inteligencia de Negocios, Instituciones de Educación, Factores de Preparación.

Abstract

Educational Institutions are not excluded from the benefits of adopting new Information Technologies, however, like other types of organizations, they may have particular dynamics that present themselves as facilitators or barriers in their adoption. In this work, the relationships between the factors of preparation for the adoption of Academic Analytics in a university context are studied, the factors are identified, their relationships are established and a course of action is proposed that the organization could follow to facilitate the adoption of these technologies.

Keywords: Academic Analytics, Business Intelligence, Educational Institutions, Readiness Factors.

Contenido

Contenido.....	XIII
Lista de ilustraciones.....	XV
Lista de tablas.....	XVII
1. Introducción.....	1
1.1. Contexto.....	1
1.2. Academic Analytics.....	3
1.3. Factores de preparación en Sistemas de Información.....	4
1.4. Adopción de Sistemas de Información.....	5
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. Objetivo general.....	7
1.5.2. Objetivos específicos.....	7
2. Metodología de investigación.....	8
2.1. Diseño metodológico.....	9
2.1.1. Estudio de caso.....	10
2.1.2. Teoría fundamentada.....	11
2.1.3. Entrevista semiestructurada.....	12
3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL).....	14
3.1 Factores de preparación.....	17
3.2 Modelos de madurez BI.....	19
3.3 Categorías y subcategorías de los factores de preparación de BI.....	22
3.3.1 Factor Organizacional.....	22
3.3.2 Factor Social.....	25

3.3.3	Factor Tecnología	27
3.4	Postulados hipotéticos	30
4.	Facultad de Ciencias Económicas: descripción del estudio de Caso	32
5.	Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.....	38
5.1	Factores de preparación en el estudio de caso.....	40
5.2.	Relación entre los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en el contexto estudiado: Codificación y Análisis.	46
5.2.1.	Resumen y verificación de postulados hipotéticos.....	56
5.3.	Propuesta de acción para la organización.....	59
6.	Conclusiones.....	62
6.1	Recomendaciones	63
6.2	Limitaciones y futuras líneas de trabajo.	64
	Referencias.....	67
	Anexo 1.....	77
	Anexo 2.....	80
	Anexo 3.....	83
	Anexo 4.....	85
	Anexo 5.....	86

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Diseño metodológico.	9
Ilustración 2. Resultados de búsqueda.	14
Ilustración 3. Diagrama de flujo PRISMA	15
Ilustración 4. Adopción de innovaciones, basada en Rogers (1983) y Coper & Zmud (1990)	16
Ilustración 5. Entorno externo Facultad de Ciencias Económicas	32
Ilustración 6. Dependencias de nivel Sede de la Universidad Nacional.....	33
Ilustración 7. Principales sistemas y fuentes de información	34
Ilustración 8. Resumen estructura académico-administrativa	35
Ilustración 9. Representación de relaciones nivel medio entre los factores de preparación de AA.	58
Ilustración 10. Relación factores de preparación.....	58
Ilustración 11. Relación entre Políticas y Normatividad y Procesos de Decisión.....	60
Ilustración 12. Propuesta de acción con tres subcategorías.....	60
Ilustración 13. Propuesta de acción con cinco subcategorías.....	61

Lista de tablas

Tabla 1. Variantes en Teoría Fundamentada.	11
Tabla 2. Características de los modelos de madurez.	20
Tabla 3. Conceptos de madurez BI considerados por Thamir & Theodoulidis (2013).....	20
Tabla 4. Factores críticos de éxito modelo DELTA	21
Tabla 5. Factores de preparación para la adopción de AA.....	29
Tabla 6. Matriz de postulados hipotéticos. Tipo de relación: Directa (D), Inversa (I) o No se pueden establecer (N).....	31
Tabla 7. Cantidad de estudiantes por programa académico. Fuente: Dirección Nacional de Planeación y Estadística	37
Tabla 8. Resumen y nivel de presencian de las subcategorías de preparación de AA en el estudio de caso.	46
Tabla 9. Matriz de codificación factores.	47
Tabla 10. Matriz de codificación subcategorías.	47
Tabla 11. Cruces entre factores.	49
Tabla 12. Relación interna del factor Organizacional	50
Tabla 13. Relación entre el factor Organizacional y el Social.....	52
Tabla 14. Relación entre el factor Organizacional y Tecnología.	53
Tabla 15. Relación interna del factor Social	54
Tabla 16. Relación entre el factor Social y Tecnología.	55
Tabla 17. Relación interna del factor Tecnología.....	55
Tabla 18. Evaluación de postulados hipotéticos. Relaciones directas: Nivel bajo (*), Nivel medio (**). No se puede establecer (-).....	57
Tabla 19. Matriz de presencia - ausencia.....	85
Tabla 20. Relación interna del factor Organizacional. Ejemplo de referencias.	86
Tabla 21. Relación entre el factor Organizacional y el Social. Ejemplo de referencias.....	88
Tabla 22. Relación entre el factor Organizacional y Tecnología. Ejemplo de referencias.	89

Tabla 23. Relación interna del factor Social. Ejemplo de referencias.....	89
Tabla 24. Relación entre el factor Social y Tecnología. Ejemplo de referencias.....	90
Tabla 25. Relación interna del factor Tecnología. Ejemplo de referencias.....	91

1. Introducción

En esta sección se presentan las definiciones y conceptos que servirán como punto de partida para el desarrollo de la presente investigación. Primero se presenta un contexto relacionado al valor, barreras y oportunidades alrededor de los datos en las organizaciones, para luego indicar el rol de las Tecnologías de la Información (TI), en particular de Academic Analytics (AA), como facilitadoras en el proceso de transformación de los datos para apoyar la toma de decisiones. Luego, algunas consideraciones respecto a factores de preparación y adopción de Sistemas de Información (SI). Finalmente, la pregunta y objetivos de investigación.

1.1. Contexto

Las organizaciones modernas generan grandes volúmenes de datos y también tienen acceso a datos e información externa; no obstante, los datos en sí mismos no generan valor para la organización (Buchely, 2011; Stieglitz, Mirbabaie, Ross, & Neuberger, 2018). La generación de valor a partir de los datos es posible transformando estos en información y después en conocimiento (Chacon, Toledano, & Oliveira, 2014). De esta manera, las organizaciones que no transforman los datos e información en conocimiento están desperdiciando un activo intangible y valioso que puede generar valor para la organización, ya que le permite a la organización reaccionar y adaptarse al entorno, mejorar sus procesos y productos (Aportela Rodríguez & Gómez, 2015; Rafati & Poels, 2015).

En este aspecto las TI son el enlace entre diferentes capitales organizacionales, la creación de conocimiento y la generación de valor (Lee, 2017; Vásquez & Gabalán, 2015). Por lo tanto, los SI deben proveer al tomador de decisiones herramientas para que faciliten el análisis de información y reduzca los tiempos de obtención y depuración de esta (Calzada & Abreu, 2009).

En Colombia las empresas presentan dificultades para el análisis de datos y aquellas que han implementado TI para estos fines están en las primeras etapas de madurez en lo que respecta al uso de éstas tecnologías (J. H. M. García, 2010). En las micro, pequeñas y medianas empresas se presenta alto porcentaje de desconocimiento de herramientas gerenciales para la toma de decisiones; en las que se tiene conocimiento, su implementación presenta barreras relacionadas al costo y tiempos de la misma (González & Bermúdez, 2010).

Como se indicó inicialmente las organizaciones pueden generar valor a partir de los datos internos y externos. Sin embargo, haciendo distinción entre sector privado y sector público se observa que las organizaciones pertenecientes al primer grupo deben adaptarse al entorno, modernizarse, de no hacerlo tienden a desaparecer. En este sentido deben hacer uso de todo aquello que les dé una ventaja competitiva. No obstante, algunas organizaciones pertenecientes al sector público presentan otras dinámicas, pueden no adaptarse al entorno y aun así no desaparecer ya que su existencia no depende de su entorno sino del Estado (Vignau & Muñoz, 2000). Por lo tanto, aunque la economía basada en el conocimiento genera retos y oportunidades para el sector privado, también los genera para el sector público, pero este debe ser estudiado con enfoques ajustados, dados los objetivos sociales que persiguen las organizaciones pertenecientes a este sector (Todericiu & Stanit, 2016; Vignau & Muñoz, 2000).

En las organizaciones pertenecientes al sector público las barreras o dificultades pueden presentar diferencias con respecto a las organizaciones del sector privado para la transformación de los datos en conocimiento con la ayuda de analítica, adicionalmente, estas organizaciones cuentan con grandes volúmenes de datos, lo que se presenta como un capital de gran valor, pero a la vez como una posible barrera para transformarlos en conocimiento, facilitar la toma de decisiones y generar ganancia social (Herrera Camacho, 2016; Lee, 2017; Messatfa, Reyes, & Schroeck, 2011; Sundberg & Larsson, 2017). En estas organizaciones la búsqueda y análisis de información, junto con constantes actualizaciones de esta en forma recurrente favorecen la toma de decisiones estratégicas y el aumento de la eficacia organizativa (Rodríguez & Pedraja, 2009).

De acuerdo con Fadhil et al. (2015) las universidades al estar relacionadas con diferentes actores como estudiantes, profesores y personal administrativo almacenan grandes volúmenes de datos

que están en diferentes SI que son base para las operaciones diarias. Estos datos están creciendo con el paso del tiempo y se vuelve esencial conocerlos y analizarlos; (Apraxine & Stylianou, 2017). Las personas que gestionan este tipo de instituciones pueden usar las soluciones de BI para apoyar la toma de decisiones utilizando estos datos (Sakys & Butleris, 2011).

1.2. Academic Analytics

La Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) (2013) indica que Academic Analytics es el término anglosajón para referirse a lo que se denomina como Inteligencia Institucional. AA a su vez está relacionado con otros campos como Learning Analytics (LA) y Educational Data Mining (EDM). Ferguson (2012) muestra que durante los primeros años del presente siglo emergió EDM del análisis de los logs generados en la relación estudiante-computador y que estas prácticas llevaron a apoyar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Campbell (2007) indica que AA “Combina grandes conjuntos de datos con técnicas estadísticas y modelos predictivos...” (p. 42) y “... tiene el potencial de mejorar la enseñanza, el aprendizaje y el éxito de los estudiantes.” (p. 44), estas definiciones no distinguían entre el enfoque administrativo y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, para el año 2010 LA gradualmente se va separando de AA, el primero se enfoca en los desafíos educativos y el segundo en los de carácter administrativos, económico y político (Ferguson, 2012).

De acuerdo con algunos autores (Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thüs, 2012; Ferguson, 2012; Njenga, Rodello, Hartl, & Jacob, 2017) Academic Analytics (AA) utiliza los avances de Business Intelligence (BI) y Business Analytics (BA) enfocados en Instituciones de Educación (IE). Para Barneveld, Arnold, & Campbell (2012) el uso de analítica en instituciones de educación es reciente y por esto existe variedad de términos, mencionados anteriormente, para referirse a este uso de acuerdo al enfoque que se le dé al interior de estas instituciones. Partiendo de lo anterior, en el presente documento se considerarán los tres conceptos indistintamente, a saber, BI/BA/AA; con la particularidad de que será de nuestro interés el desarrollo de BI y BA dentro de este tipo de instituciones.

De acuerdo con lo anterior BI/BA es entendido en el presente documento como un conjunto técnicas y herramientas para transformar datos e información en conocimiento mediante tres

dimensiones de orientación: descriptivo (¿Qué pasó?), predictivo (¿Qué podría pasar?) y prescriptivo (¿Qué se debe hacer?) (D. Appelbaum, Kogan, Vasarhelyi, & Yan, 2017; Bertsimas & Kallus, 2014; Raffoni, Visani, Bartolini, & Silvi, 2018). De esta forma se mejora la toma de decisiones y permite a la alta gerencia tener una visión holística de la organización o centrar su atención en un área de la organización particular (Ain Zulkefli et al., 2015; Almosallam & Ouertani, 2014).

1.3. Factores de preparación en Sistemas de Información

Los procesos de cambio siempre han sido problemáticos en las organizaciones y esta dinámica no es ajena a la implementación de Sistemas o Tecnologías de la información (S. Appelbaum, St-Pierre, & Glavas, 1998). Por tal motivo antes de la introducción de soluciones TI “la organización necesita determinar los niveles de preparación para el cambio midiendo sus capacidades internas” (Salleh et al., 2011, p. 9773). La preparación es definida como:

La medida en que una organización evalúa que el proyecto se ejecutó sin problemas y dificultades cuando mira hacia atrás al final del proyecto (...) grado en que la organización puede lograr las actividades relevantes para la preparación previa a la implementación con sus recursos actuales. (Ahmadi, Papageorgiou, Yeh, & Martin, 2015, p. 1).

En este mismo sentido Kwahk (2008) indica que la preparación previa a la implementación de soluciones TI implica conocer el estado actual de la organización y fortalecer factores como las habilidades de los empleados y gestionar los recursos actuales, necesarios para que el futuro proyecto avance sin problemas. Para fortalecer los factores es necesario identificar las actividades relevantes, estas actividades están interrelacionadas por lo que la mejora en una puede tener efectos directos o indirectos en las demás (Ahmadi et al., 2015). Por lo que identificar los factores de preparación y como se relacionan permitiría a las organizaciones establecer planes de acción para alcanzar las condiciones deseadas previas a procesos de implementación.

En particular para BI se indica que los factores de preparación presentan diferencias con respecto a los de SI en general (Magaireah, Sulaiman, & Ali, 2017). También se evidencia que existen discrepancias entre los factores identificados en la literatura y los que las organizaciones reconocen como necesarios para el éxito en la implementación de BI (Jahantigh, Habibi, & Sarafrazi, 2019). Y en lo que respecta a las relaciones entre factores existen trabajos en algunas áreas de SI, pero no especialmente para BI en donde la investigación es escasa (Fadhil et al., 2015; Kwahk & Lee, 2008; Yeoh & Popovič, 2016).

1.4. Adopción de Sistemas de Información

De acuerdo con Moore (1991) la adopción de Sistemas de Información (SI) por parte de individuos y organizaciones es parte del proceso de implementación de estos. Dwivedi (2008) realiza una revisión sistemática de literatura en la que identifica que los términos adopción, aceptación y difusión son utilizados por los investigadores indistintamente; aun cuando dentro de algunos paradigmas se presentan diferencias como se observa más adelante. También evidencian que el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, sigla en inglés) es la teoría más popular, seguida de la Teoría de la Difusión de la Innovación TDI, Teoría de la Acción Razonada (TRA) y SE. Por su parte el trabajo de Taherdoost (2018) apoya que TAM y TDI son los modelos y teorías más populares junto a la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT, sigla en inglés).

Algunos autores indican que la investigación en adopción de nuevas tecnologías se ha estudiado desde el nivel individual y organizacional (Aziz & Yusof, 2012; Lucas Jr., Swanson, & Zmud, 2007; Taherdoost, 2018; Venkatesh, 2006). A nivel individual es entendido como “la disposición de un individuo para adoptar y usar nuevas tecnologías” (Lucas Jr. et al., 2007, p. 206). A nivel organizacional hace referencia al proceso en el cual la organización adquiere conocimiento de una solución hasta la adquisición de esta (Hameed, Counsell, & Swift, 2012); este nivel también ha sido considerado como la agregación de los niveles individuales, sin embargo, este enfoque es criticado por no considerar elementos como el entorno y los procesos de decisión (Hameed et al., 2012; Lucas Jr. et al., 2007). Para la presente investigación es de interés la adopción de nuevas tecnologías, en particular BI, desde el nivel organizacional.

Dentro de la Teoría de la Acción Razonada (TAR) es propuesto el modelo TAM (Technology Acceptance Model), en español Modelo de Aceptación Tecnológica, que describe las motivaciones del usuario frente a las características del sistema, propone que existe una causalidad entre las características, la facilidad de uso, utilidad percibida, actitud frente al uso y el uso del sistema (Nova, 2018).

Por otra parte, la TDI desarrollada por Rogers (1983) describe un proceso para la adopción de innovaciones conformado por cinco etapas: Conocimiento, persuasión, decisión implementación y confirmación; dentro del campos de los SI este paradigma ha sido utilizado para estudiar los procesos de adopción de innovaciones tecnológicas (Bradford & Florin, 2003; Moore & Benbasat, 1991; Ochoa & Peña, 2012). En este mismo sentido Cooper & Zmud (1990) desarrolla un modelo de implementación de TI que considera los siguientes pasos: Iniciación, adopción, adaptación, aceptación, rutinización e infusión.

Tanto en la perspectiva de Rogers (1983) como la de Cooper & Zmud (1990) en las primeras etapas se realiza un estudio de la solución TI y las oportunidades de mejora que esta puede apoyar, para luego pasar a la etapa de decisión, en la cual se puede adoptar o no la solución (innovación tecnológica). En estas primeras etapas convergen los factores de preparación y la adopción de SI.

Particularmente en lo relacionado a la investigación en BI, los estudios de adopción representan un 28%, los de utilización de 38% y éxito de 41%, de acuerdo a una revisión de 111 documentos realizada por Ain, Vaia, DeLone, & Waheed (2019). El mismo estudio indicó que 2% de los trabajos relacionados a adopción de BI son en el sector Educación, lo que se considera un bajo nivel de participación. Respecto a los métodos de estudio existe un gran predominio por los cuantitativos, 56 % de participación, es estas áreas de investigación, seguido de métodos cualitativos con el 19%. El enfoque cuantitativo hace referencia a encuestas y en el cualitativo principalmente a estudios de caso y entrevistas.

Partiendo de lo anterior, aunque en la literatura se han identificado factores previos a la implementación de soluciones de BI y también hay estudios particulares de estos factores en

Instituciones de Educación Superior, existe vacío en la literatura respecto al estudio de las relaciones entre los factores de preparación previos a la adopción de AA, por lo tanto, la pregunta de investigación del presente trabajo es ¿Cómo se relacionan los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en un contexto universitario?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Establecer la relación entre los factores de preparación presentes en un contexto universitario para la adopción Academic Analytics (AA).

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar en la literatura y el estudio de caso factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA).
- Contrastar los factores de preparación identificados en la literatura y el estudio de caso para la adopción de Academic Analytics (AA).
- Analizar la relación entre los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en el contexto estudiado.

2. Metodología de investigación

De acuerdo con Mingers & Brocklesby (1997) y Mingers (2006) los problemas del mundo real son complejos y multidimensionales, por tal motivo, la estrategia para abordar estos problemas debe estar compuesta por diferentes metodologías y/o métodos. De acuerdo con los autores abordar el problema investigado desde una única metodología o método es obtener una visión limitada del mismo o centrar la atención en aspectos específicos. Mingers & Brocklesby (1997) proponen cuatro diferentes posibilidades para combinar metodologías:

- Aislacionismo metodológico: Uso de una única metodología o técnicas de un único paradigma.
- Mejora metodológica: Mejorar una metodología con técnicas de otra.
- Selección metodológica: Selección de metodologías de acuerdo con la situación particular
- Combinación metodológica: Combinación de metodologías completas
- Multimetodología: Particionar metodologías y combinar partes.

Los autores indican que particularmente la última posibilidad, la multimetodología, es la más compleja y adecuada al tomar particiones o componentes de metodologías que pueden provenir de diferentes paradigmas para construir un acercamiento *ad hoc* una situación problemática particular. Cuatro argumentos a favor establecidos por los autores:

- Cada paradigma aporta para tratar la riqueza total del mundo.
- Una intervención no es un evento único o discreto, son necesarias fases y una metodología suele ser más útil para algunas fases que para otras, por lo que se pueden generar mejores resultados combinando enfoques.
- Es pertinente seguir considerando aspectos filosóficos y teóricos de la multimetodología.
- Argumentos de una perspectiva posmoderna también apoyan el pluralismo en la metodología.

El acercamiento multimetodológico considera cuatro fases de intervención que pueden presentarse paralelamente en cualquier momento del tiempo. Las cuatro fases son apreciación, análisis, evaluación y acción. En la apreciación se busca responder a la pregunta ¿Qué está pasando? Apoyándose en la literatura, teorías previas o por cualquier actor de la situación. La pregunta ¿Por qué está pasando? Busca ser respondida en la fase de análisis utilizando la información de la primera fase, la respuesta es expresada en términos de postulados hipotéticos que puedan explicar la situación problema observada. En la fase evaluación se desea responder a ¿Cómo podría ser diferente la situación? Y en la fase de acción a ¿Cómo podría hacerse el cambio? En esta última fase también se informan los resultados de la investigación.

2.1. Diseño metodológico

En la Ilustración 1, se describe el diseño metodológico a utilizar para alcanzar los objetivos propuestos.

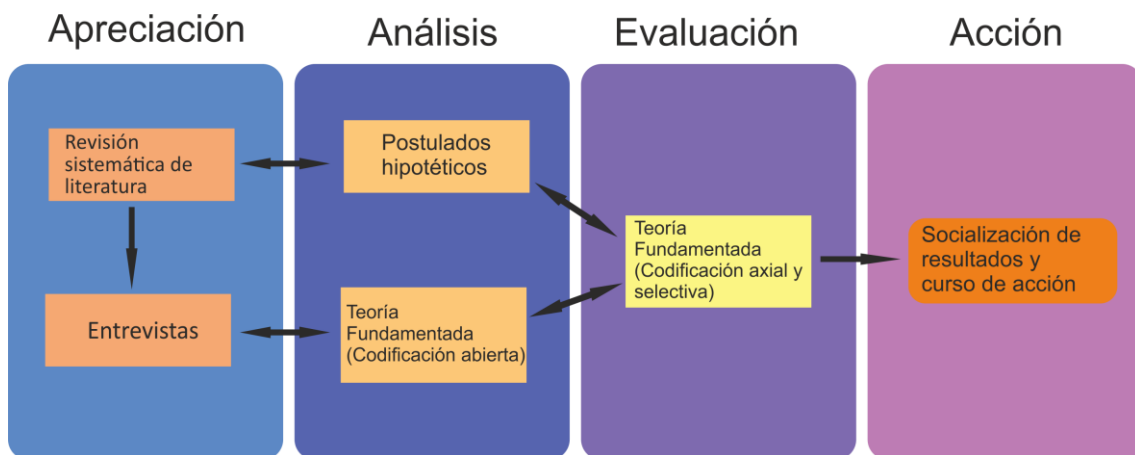


Ilustración 1. Diseño metodológico.

En la fase de apreciación se utiliza la revisión sistemática de literatura (RSL) y la entrevista semiestructurada para acercarse en lo teórico y en el estudio de caso respectivamente a la situación problemática. La RSL aporta en la estructuración de la guía de entrevista; y los postulados hipotéticos que son propuestos en la fase de análisis. En esta misma fase las entrevistas serán analizadas utilizando codificación abierta y axial (Teoría Fundamentada), lo que permitirá alcanzar el primer y segundo objetivo. En la fase de evaluación utilizando codificación axial y selectiva (Teoría Fundamentada) se evaluarán los postulados hipotéticos y

se propondrá como podría ser diferente la situación. Finalmente, en la fase de acción se socializarán los resultados y un curso de acción para el estudio de caso.

2.1.1. Estudio de caso

Yin (2011) indica que el estudio de caso es una estrategia utilizada en diferentes situaciones, entre ellas en estudios de organizaciones y gestión. El estudio de caso es considerado apropiado cuando, primero, es usado para abordar un fenómeno o eventos contemporáneos en escenarios de la vida real en los cuales no son claros los límites entre el fenómeno y el contexto; segundo, cuando el investigador tiene poco o ningún control sobre el comportamiento de los eventos estudiados; y, tercero, cuando la investigación intenta responder a preguntas del tipo ¿Cómo? Y ¿Por qué? En la presente investigación y en coherencia con este último punto la pregunta de investigación es ¿Cómo se relacionan los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en un contexto universitario?

El mismo autor indica cinco componentes importantes en el diseño de la investigación:

- La pregunta de investigación: indicada anteriormente.
- Las proposiciones teóricas: indicadas en la sección 3.4.
- La unidad de análisis: descrita en la sección 4.
- La vinculación lógica de los datos a las proposiciones.
- Los criterios para la interpretación de los datos.

Los últimos dos puntos son desarrollados con apoyo de la RSL, la entrevista como método de recolección de datos y teoría fundamentada para su interpretación.

Yin (2011) también define cuatro tipos básicos de diseños de estudios de caso:

- Tipo I: diseños de caso único (holístico)
- Tipo II: diseños de caso único (incrustado)
- Tipo III: diseños de caso múltiple (holístico)
- Tipo IV: diseños de caso múltiple (incrustado)

La presente investigación está enmarcada en el estudio de caso Tipo 1, que hace referencia a un único caso con una única unidad de análisis. Este tipo de estudio apropiado cuando el caso puede ser revelador y “permite la investigación en profundidad del fenómeno y la recopilación de una rica descripción” (Halaweh, Fidler, & McRobb, 2008, p. 7).

2.1.2. Teoría fundamentada

La teoría fundamentada es definida como “un procedimiento cualitativo que se utiliza para generar una teoría que explica, a un nivel conceptual amplio, un proceso, una acción o una interacción sobre un tema sustantivo” (Creswell, 2012). Se pueden identificar dos grandes variantes en teoría fundamentada, el acercamiento de Strauss y el de Glaser (Halaweh et al., 2008), las principales diferencias se enuncian en la Tabla 1:

Acercamiento de Strauss	Acercamiento de Glaser
Existe una idea general del punto de partida.	Se parte con la mente en blanco.
La teoría es forzada con preguntas estructuradas. Los datos son estructurados para revelar la teoría.	La teoría emerge con preguntas neutrales. Los datos revelan la teoría.
La teoría es interpretada por un observador.	La teoría se basa en los datos.
El investigador es activo.	El investigador es pasivo
Tres fases de codificación: abierta, axial y selectiva.	Dos fases de codificación: simple y sustantiva.

Tabla 1. Variantes en Teoría Fundamentada.

Halaweh (2008) justifica que la teoría fundamentada desde el acercamiento de Strauss y utilizada como método es compatible con el estudio de caso propuesto por Yin, en tanto que en las dos estrategias la investigación comienza con preguntas o proposiciones que pueden partir o surgir de la literatura, las entrevistas se utilizan como técnica para la recolección de datos, existe compatibilidad entre unidad de análisis y muestreo teórico; y que la generalización de los resultados pueden ser transferidos a otros contextos con similares características.

El muestreo teórico en el acercamiento de Strauss está relacionado al uso de literatura para establecer las preguntas y conceptos iniciales para el trabajo de campo, esto permite estructurar la entrevista que se irá ajustando con la ejecución de esta en busca de nuevas categorías y

definirá las fuentes y temas de las futuras entrevistas; este proceso se seguirá hasta que de los datos nuevos no *emerja* ninguna otra categoría o relación, a esto se le denomina saturación teórica.

El proceso de codificación utiliza el análisis comparativo constante, que es la identificación de categorías y sus propiedades, en esta tarea es importante la sensibilidad del investigador que puede provenir de la experiencia o de la literatura. También en este proceso es importante hacer preguntas respecto a los significados o características de los hallazgos (Halaweh et al., 2008).

Los tres pasos de codificación son, primero, la codificación abierta con la que se busca descomponer conceptos y propiedades. Segundo, codificación axial, en la cual se relacionan categorías con otras. Y tercero, codificación selectiva, que busca integrar y refinar la teoría interconectando las categorías relacionadas en la codificación axial (Creswell, 2012; Locke, 2000).

2.1.3. Entrevista semiestructurada

La entrevista como técnica para la recolección de datos es considerada una técnica pertinente y la principal para estudios de caso y teoría fundamentada (Braa & Vidgen, 1999; Halaweh et al., 2008). La entrevista es el método más frecuentemente usado en investigaciones cualitativas y es usada en diferentes disciplinas, entre ellas SI (Schultze & Avital, 2011). La entrevista semiestructurada particularmente es el tipo de entrevista más ampliamente usado ya que es versátil y flexible, permite la reciprocidad entre entrevistado y entrevistador y la posibilidad de improvisación sobre la marcha por parte del investigador, lo que también exige conocimientos previos en el tema por parte de este (Kallio, Pietilä, Johnson, & Kangasniemi, 2016).

Este tipo de entrevista utiliza una guía que se basa en conocimientos previos que determinan las preguntas que cubrirán los temas principales, estas conforman la estructura para la discusión, sin embargo, no es obligatorio seguirla estrictamente (Kallio et al., 2016). Estos autores proponen un marco de trabajo para el desarrollo de una guía de entrevista que comprende cinco fases, a saber:

2. Metodología de investigación

1. Requisitos previos para el uso de entrevistas semiestructuradas como método de recolección de datos: se busca establecer la pertinencia de la entrevista semiestructurada como método para la recolección de datos respecto a la pregunta de investigación. Teniendo presente que el método es apropiado para obtener opiniones y/o percepciones de las personas de situaciones complejas
2. Uso de conocimientos previos: la literatura es usada para identificar conocimientos previos.
3. Guía preliminar de entrevista: se busca un equilibrio entre los temas principales y las preguntas. Se consideran preguntas *suaves* para dar un *empujón* al participante.
4. Prueba piloto de la guía de entrevista: se expone la guía a otros investigadores o expertos. También se puede utilizar una muestra pequeña de participantes similares a los del estudio real.
5. Guía completa de entrevista: presentación de resultados y de la guía final de tal manera que otros investigadores puedan probar y desarrollar esta. Ver Anexo 1.

Con la sucesiva aplicación de la guía de entrevista la misma sufrió algunos cambios, lo anterior debido a la espontaneidad de los entrevistados y a la evolución del investigador. Por ejemplo, la pregunta ¿Considera los datos indispensables para la toma de decisiones? En general no ha sido necesario aplicarla; y la pregunta del factor FS1 ha sido necesario descomponerla en el dialogo espontaneo en tres, a saber, ¿Qué datos? ¿Por quién? ¿Usando qué herramientas? En el Anexo 2 se encuentra la estructura de la guía de entrevista que se aplicó en las últimas entrevistas.

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

En esta sección se presenta el proceso y resultados de la RSL. Se establece la siguiente ecuación de búsqueda y se replica en varias bases de datos (dentro de las opciones de estas) ver Ilustración 2. Con los resultados se da paso al uso del marco de trabajo para revisiones de literatura PRISMA de acuerdo a las directrices de Tursunbayeva (2017), ver Ilustración 3.

Ecuación de búsqueda: TITLE-ABS-KEY (("Academic Analytics" OR "Institutional Intelligence" OR (("Business Intelligence" OR "Business Analytics") AND ("higher education" OR "University"))) AND ((barrier* OR impediment* OR boundary* OR challenge* OR threat*) OR (driver* OR facilitator OR opportunity* OR enabler* OR readiness* OR adoption*)) AND NOT ("curriculum")) AND (EXCLUDE (DOCTYPE , "cr"))

Última actualización: 7 de septiembre de 2019.

Scopus	WOS	EBSCO	Emerald	Springer	IEEE	Google Académico
•118	•21	•61	•21	•155	•69	•10

Ilustración 2. Resultados de búsqueda.

Para la ecuación de búsqueda se consideran los conceptos Academic Analytics e Institutional Intelligence y debido a que estos hacen parte de un área de conocimiento más amplia, como se indicó en la sección 1.2, se incluyó Business Intelligence y Business Analytics. Estos dos últimos conceptos se restringen a trabajos que se relacionen a Instituciones de Educación Superior o

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

Universidades. Con el fin de identificar factores se incluyen términos, en inglés, como Barreras, Facilitadores, Habilitadores y Adopción. Se excluyen resultados relacionados a la enseñanza de BI o sus áreas relacionadas al igual que documentos relacionados a revisiones de conferencias.

Las bases de datos que más resultados son Springer, Scopus e IEEE, de acuerdo con la Ilustración 2. Con estos resultados se procede a eliminar duplicados, documentos que se encontraron en más de una base de datos, se identificaron 40 duplicados. Luego se realiza un tamizaje por título y resumen para verificar el enfoque del documento, se eliminaron 214 artículos principalmente por estar relacionados a elementos técnicos en procesos de implementación, algoritmos y técnicas estadísticas relacionadas a Big Data. También se identifica literatura relacionada a Learning Analytics, no obstante, estos documentos fueron considerados para la revisión total. En la revisión total de los documentos fueron descartados 38 por no estar disponibles para descarga y 67 excluidos por no estar relacionados con el enfoque, lo que deja un total de 96 documentos para revisión total.

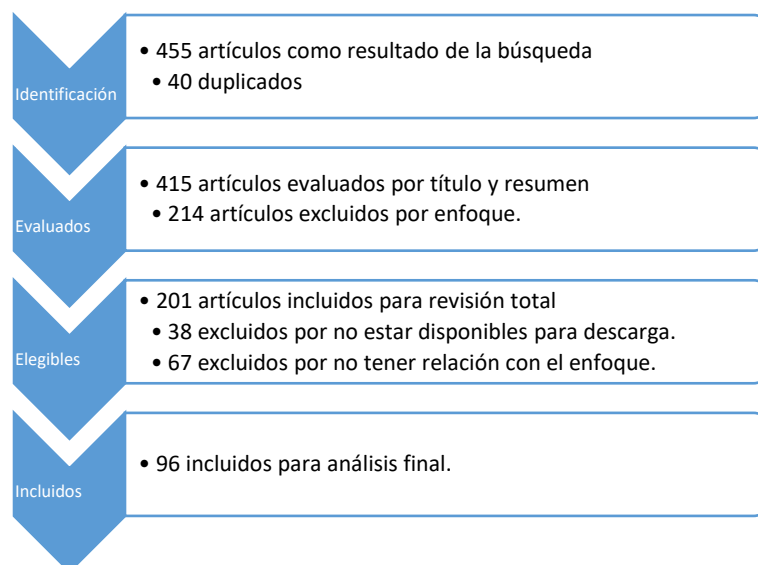


Ilustración 3. Diagrama de flujo PRISMA

En el proceso de revisión total se procede a identificar en las referencias de estos documentos otros trabajos de interés para la presente investigación, se identifican 13 documentos adicionales, para un total de 109 documentos.

Tres son los resultados de la revisión sistemática de literatura. Primero, no existe una diferenciación clara entre adopción e implementación de BI o AA dentro del estudio de factores de preparación. Segundo, el estudio de factores de preparación se ha abordado desde la perspectiva de los modelos de madurez en BI y bajo diferentes denominaciones como Factores Críticos de Éxito, Factores Clave de Éxito o Factores de Preparación. Y tercero, se presentan diferencias entre los factores de preparación, o cualquiera de los conceptos relacionados, en BI respecto al estudio de SI en general.

De acuerdo con lo anterior y a lo indicado en la sección 1.4 es de interés para la presente investigación identificar los factores de preparación para la adopción de nuevas tecnologías, en particular BI o AA. Para establecer los límites de la presente investigación en términos de adopción en la Ilustración 4 se sintetizan dos procesos de adopción de innovaciones.

En la parte superior de la Ilustración 4 está el proceso planteado por Rogers (1983) para la difusión de innovaciones y en la parte inferior el proceso de implementación IT de Cooper & Zmud (1990). En el recuadro azul se encuentran para cualquiera de las propuestas las etapas en las cuales el proceso comienza con la participación activa o pasiva de un individuo, o conjunto de ellos, que identifica un problema u oportunidad en la organización y que encuentra una posible solución en términos de Tecnologías de la Información. Luego viene un proceso de identificación de las ventajas de la solución y finalmente la decisión de adopción, o no, de esta.

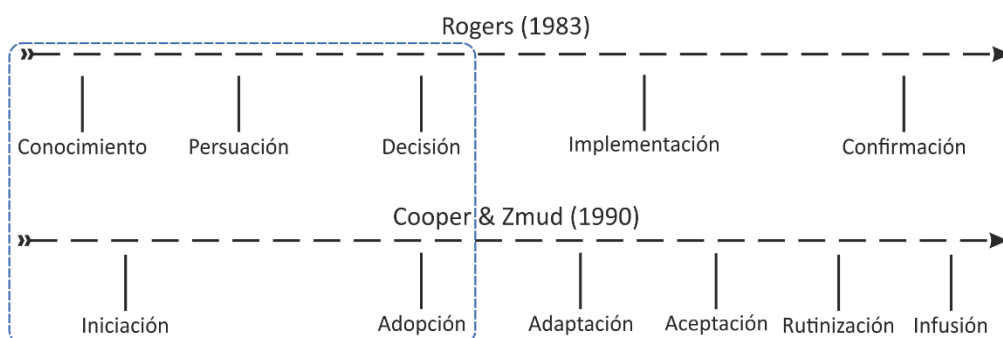


Ilustración 4. Adopción de innovaciones, basada en Rogers (1983) y Coper & Zmud (1990)

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

Lo indicado anteriormente será el punto de partida para identificar en la literatura los factores que la organización debe considerar y/o desarrollar previamente a la decisión de adoptar nuevas soluciones BI. Estos factores de preparación, como se indicó en la sección 1.3, son capacidades internas de la organización y sus niveles previos al cambio, que en el contexto de la actual investigación hace referencia a la adopción TI para apoyar la toma de decisiones utilizando datos, particularmente AA.

Se identifican dos acercamientos al estudio de factores de preparación para la adopción de AA, o desde una definición más amplia como BI o analítica. El primero desde los Factores Críticos de Éxito, Factores Clave de éxito o Factores de Preparación para la implementación de BI, diferentes autores consideran que estos términos hacen referencia a lo mismo (A H Anjariny & Zeki, 2013; Musa, Ali, Miskon, & Giro, 2019). El segundo acercamiento desde los modelos de madurez, los cuales “son herramientas que permiten identificar, describir, explicar y evaluar el ciclo de vida de una organización; se busca identificar fortalezas y debilidades de esta” (Isabel Guitart, Conesa, & Casas, 2016).

3.1 Factores de preparación.

En la literatura se identifican diferentes conceptos o definiciones para referirse a los factores que debe considerar una organización antes de implementar soluciones TI, lo que de acuerdo con la Ilustración 4 sería una etapa posterior a la adopción. Entre estos conceptos se encuentran Factores Críticos de Éxito (CSFs, por su sigla en inglés), Factores Clave de Éxito y Factores de Preparación.

El primero en mencionar los CSFs fue Rockart (1979) como nuevo enfoque de estudio para ayudar a los ejecutivos a definir sus necesidades y esto influenciaría posteriores trabajos académicos y de consultoría en SI, pero no sería hasta final de la primera década del presente siglo que se dieron trabajos relacionados a estos factores en BI. Serían Yeoh, Gao, & Koronios (2008) los que plantarían una nueva tendencia en la investigación empírica de CSFs para BI al indicar que la implementación de este tipo de tecnologías difería de la implementación general de SI y que se debían considerar otros factores además de los técnicos.

El trabajo de los anteriores autores está basado en los primeros estudios de factores que afectan la implementación de bodegas de datos (Data Warehousing en inglés), en estos trabajos se consideran las dimensiones o categorías Organizacional, Proyectos o Procesos y Técnicos como los Factores Clave de Éxito, siendo los más frecuentemente utilizados tanto en estudios académicos como prácticos (Eder & Koch, 2018). El factor Procesos hace referencia a los procesos relacionados al proyecto de implementación (Yeoh & Koronios, 2010). Sin embargo, también existen otros planteamientos respecto a las categorías, algunos autores consideran solo las dimensiones, el contexto Organizacional y el de gestión de la Información (Ali & Miah, 2018); o el enfoque Gerencial y enfoque Técnico (Jahantigh et al., 2019).

Adamala & Cidrin (2011) adelantan un estudio donde evidencian que efectivamente los CSFs a considerar para BI presentan diferencias respecto a los considerados para la implementación de SI. Se encontró que en los proyectos BI los factores tecnológicos o técnicos no ocupan el lugar central en el éxito o fracaso de estos proyectos, se observa que los factores no técnicos fueron los más difíciles de resolver. Los proyectos exitosos presentaban una alta alineación entre el negocio y la estrategia BI, un alto patrocinio por parte de los líderes del negocio y una visión clara de las ventajas de BI.

Dentro del estudio de los Factores de Preparación existe una línea de trabajo que está relacionada a los sistemas de información E-Learning, esta línea es de interés para la presente investigación debido a que este tipo de SI están profundamente relacionados con las instituciones educativas. En esta línea de trabajo se consideran tres factores, a saber, Organizacional, Social y Tecnología (Keramati, Afshari-Mofrad, & Kamrani, 2011), el factor Social está asociado con procesos, no obstante, hace referencia a la preparación previa a la implementación, no a los procesos de implementación. Esto es una consideración relevante para esta investigación ya que permite establecer una diferenciación entre factores para implementación y factores para la adopción.

Se han llevado a cabo estudios con enfoque cualitativo donde se han confirmado los tres factores antes mencionados, Organizacional, Social y Tecnología (Eder & Koch, 2018). Estos

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

estudios han utilizado como fuentes de datos la literatura y entrevistas aplicadas a expertos, y utilizando análisis de contenido o Teoría Fundamentada se ha corroborado en la práctica los factores identificados. En cuanto al enfoque cuantitativo se ha utilizado tanto para identificar los factores como para establecer si existen diferencias entre factores identificados en el estudio de SI y BI (Adamala & Cidrin, 2011; Jahantigh et al., 2019).

Al final de la siguiente sección se presenta una síntesis de los factores identificados desde el estudio de Factores Críticos de Éxito y similares; y desde los modelos de madurez.

3.2 Modelos de madurez BI.

En la presente sección fueron considerados los hallazgos relacionados a modelos de madurez en BI o Analítica. En los estos modelos se describen niveles y a la organización se le clasifica en uno después de la evaluación. Para avanzar en estos niveles es necesario que la organización defina y ejecute actividades que mejoren aquellos aspectos clave o dimensiones en los cuales se identificó debilidad (Lahrman, Marx, Winter, & Wortmann, 2011). Los modelos de madurez iniciales tomaron estos aspectos clave o dimensiones de los estudios previos de Factores Críticos de Éxito (Rosemann & Bruin, 2005).

Lahrman et al. (2011) sugiere cinco características importantes de los modelos de madurez, Tabla 2.

Característica	Descripción
Concepto de madurez	Concepto o como es entendida la madurez. Se identifican tres conceptos. Personas, Procesos y Tecnología. Personas está relacionado a las habilidades, conocimientos y competencias que les permiten realizar sus actividades. Procesos a la forma en que se definen, siguen y se controlan. Y para la Tecnología, el nivel de desarrollo de esta.
Dimensión	Áreas, capacidades o procesos que pueden ser medidos.
Nivel	Son estados de las dimensiones, que son diferentes y ofrecen descripciones distintivas del nivel.
Principio de madurez	Los niveles de los modelos de madurez pueden ser continuos o por etapas. Son continuos aquellos en los que se evalúa cada dimensión y luego se ponderan de acuerdo con algún criterio. Por etapas son aquellos en los que

	es necesario que se cumplan todas las condiciones en todas las dimensiones a la vez para que se establezca el nivel.
Evaluación	Valor del nivel. La evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa.

Tabla 2. Características de los modelos de madurez.

Thamir & Theodoulidis (2013) realizan una revisión de veinte modelos de madurez, indicando que son tres los conceptos o dimensiones y diez las subcategorías abordados en estos modelos, ver Tabla 3. Los conceptos son las subcategorías que se indican en la siguiente tabla.

Concepto o Dimensión	Subcategoría	Definición
Organizacional	Procesos analíticos	Como resolver los procesos empresariales con analítica.
	Estructura organizacional	Como la organización está estructurada para soportar los procesos BI.
	Gobernanza	Principios, prácticas y procesos.
	Costo/Beneficio	Costos y beneficios de la información asociada con BI.
Humana	Habilidades	Competencias necesarias en BI.
	Formación	Como la organización adquiere las competencias en BI necesarias para apoyar las metas del negocio.
	Patrocinio	Nivel de apoyo a los programas BI
	Cultura	Como la organización sostiene el entorno de toma de decisiones.
Técnica	Infraestructura técnica	Plataformas, herramientas y tecnologías que permiten implementar BI.
	Datos	Como los datos son adquiridos, gestionados y utilizados.

Tabla 3. Conceptos de madurez BI considerados por Thamir & Theodoulidis (2013)

Los autores evidencian que ningún modelo ha cubierto todas las subcategorías y que en la mayoría se centran en el concepto técnico, seguido del organizacional y en menor medida humano. La dimensión más abordada por los modelos de madurez está relacionada a la calidad de los datos, no obstante, se presentan nuevas tendencias que involucran tanto la perspectiva técnica como de negocio (Ariyaratna & Peter, 2019; Magaireah et al., 2017). Por otra parte estos modelos han sido principalmente desarrollados desde bases prácticas y en países desarrollados, lo que puede presentar dificultades al llevar estos modelos a otros contextos; y más porque no existe consenso entre los modelos en el método para evaluar los niveles de madurez (Ariyaratna & Peter, 2019; Lahrmann et al., 2011).

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

No se identifican modelos de madurez particularmente diseñados para instituciones educativas, sin embargo, si se reportan trabajos como el de Guitart et al. (2016) en el que se utiliza el modelo DELTA, Tabla 4, para determinar el nivel de madurez de organizaciones educativas y si presentan diferencias con otro tipo de organizaciones, el trabajo concluye que existen diferencias, las universidades tienen un menor nivel particularmente en la influencia que generan los líderes para movilizar los recursos hacia el uso de analítica. También se indica que este tipo de instituciones han sido más lentas que otras en la adopción de nuevas tecnologías, ya que se muestran reacios aun cuando se ha evidenciado su éxito (Pomeroy, 2014).

Factor	Definición
Datos	Que sean accesibles, precisos y de calidad.
Empresa	Visión holística de la organización (áreas, productos, zonas...)
Liderazgo	Influencia de los líderes para movilizar a las personas tiempo y dinero para tener una organización enfocada en analítica.
Objetivos	Deben ser estratégicos, claros y medibles.
Analistas	Habilidades tanto de las personas como de la organización para alcanzar los objetivos analíticos.

Tabla 4. Factores críticos de éxito modelo DELTA

Como se puede observar en la tabla anterior el modelo DELTA incorpora explícitamente cinco factores críticos de éxito, lo que evidencia la relación conceptual entre madurez y factores clave, críticos o de preparación (Musa et al., 2019).

A continuación, se presenta una síntesis de los factores (conceptos o dimensiones) y sus subcategorías identificados en la literatura para la adopción de BI, tanto de la presente sección como la anterior, son agrupados de acuerdo con la definición indicada por cada autor. Teniendo en cuenta particularmente algunos acercamientos al estudio de estos factores de preparación BI en instituciones educativas.

3.3 Categorías y subcategorías de los factores de preparación de BI.

Se parte considerando tres factores, a saber, Organizacional, Social y Tecnología. En cada uno de estos factores se incluirán subcategorías de acuerdo con la definición de cada una de estas. Se ha tomado esta disposición de acuerdo a los trabajos de Darab & Montazer (2011), Keramati et al. (2011) y Nooradilla et al. (2016) debido a que hacen consideraciones particulares respecto a factores de preparación en el contexto de SI y BI en instituciones de educación superior.

3.3.1 Factor Organizacional

Involucra la estructura de la organización, procesos, objetivos y estrategia. Es de interés establecer como la organización coordina los elementos necesarios para apoyarse en BI y establece objetivos a largo y corto plazo (Ahmadi et al., 2015; Jahantigh et al., 2019; Keramati et al., 2011; Nooradilla et al., 2016). Dentro de estos procesos se encuentran el compromiso de la dirección, una visión clara para alinear la estrategia y objetivos del negocio con la solución BI (Musa et al., 2019). Las subcategorías en este factor son consideradas las más importantes para garantizar el éxito de cualquier iniciativa en BI (Adamala & Cidrin, 2011; Wixom & Watson, 2001; Yeoh & Koronios, 2010).

Alineación Estratégica

Hace referencia a una *visión clara y bien definida* de la estrategia y procesos de negocio con la estrategia, infraestructura y procesos TI. Esto permite dirigir las iniciativas BI hacia el alcance de los objetivos deseados (Magaireah et al., 2017; Nooradilla et al., 2016; Williams & Williams, 2004). En la práctica se puede identificar claramente a los líderes del negocio y TI, la comunicación entre estos es frecuente y asertiva, trabajan como un equipo (Eckerson, 2003). Lahrmann et al. (2011) indica respecto a esta subcategoría que es “un poco sorprendente” que

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

en los modelos de madurez BI se aborde tan poco, aun cuando en el campo de estudio de SI es muy frecuente.

Diferentes estudios evidencian que la existencia previa de esta subcategoría ha facilitado el éxito de las iniciativas (Adamala & Cidrin, 2011; Yeoh & Popovič, 2016). No obstante, para las organizaciones esta alineación y la estructuración de una estrategia alrededor del uso de datos es uno de los mayores retos, debido a que el cambio debe venir de arriba hacia abajo, la iniciativa debe provenir de la alta gerencia; fortalecer esta alineación facilita la gestión del cambio dentro de la organización (Vidgen, Shaw, & Grant, 2017).

Apoyo Gerencial y Liderazgo

La alta gerencia identifica e influencia la generación de reportes en todas las áreas y niveles; y motiva a los colaboradores para organizar, almacenar y analizar datos (Chang, Hsu, & Wu, 2015; Nooradilla et al., 2016). Para esto los líderes se ven claramente involucrados y comprometidos en los proyectos de analítica, ya que son ellos los que pueden solucionar los problemas y agilizar la asignación de recursos (Eder & Koch, 2018; Isabel Guitart & Conesa, 2015).

La presencia de esta subcategoría ha demostrado que los colaboradores se ven más propensos a aceptar nuevas alternativas para el uso de datos cuando observan que estas están respaldadas por los líderes de su organización (Wixom & Watson, 2001). Se ha evidenciado que el liderazgo debe venir de los líderes del lado del negocio y no del área TI, y que este líder debe conocer de las posibilidades de BI en los propósitos específicos, lo que relaciona a esta subcategoría con la Alineación Estratégica (Yeoh & Koronios, 2010). Dentro de las motivaciones que llevan a los gerentes a intentar usar BI están el aprecio por la organización y el reconocimiento de los demás colaboradores (Chang et al., 2015)

Políticas y Normatividad.

Los procesos de cambio deben ser soportados previamente con normatividad que minimicen los posibles impactos negativos de estos, para ello la alta gerencia debe proporcionar políticas y prácticas para la adopción de tecnologías y SI (Mutula & van Brakel, 2006; Nordin, 2011).

En este sentido se indica que las políticas en instituciones educativas se presentan como una barrera debido a que impide el acceso directo a los datos y los informes que se reciben son estáticos y de baja calidad, se reportan datos históricos, pero no se ajustan a las necesidades particulares (Pomeroy, 2014). También las políticas se presentan como una barrera para el cambio en la adopción de analítica, se considera que no es fácil para las instituciones crear o cambiar las normas (Matsebula & Mnkandla, 2016; Nooradilla et al., 2016).

Sociedad TI

Asociación entre el negocio y TI. Existe un fuerte patrocinio y compromiso por parte de los líderes del negocio con los proyectos TI, tienen una visión clara de los objetivos que se pueden alcanzar utilizando BI en particular (Ahmed H. Anjariny & Zeki, 2011; Eckerson, 2003; Nooradilla et al., 2016; Williams & Williams, 2004). Una fuerte asociación TI y un alto nivel de apoyo gerencial permiten identificar las necesidades y asignar los recursos para superar los obstáculos que generar las iniciativas BI debido a los cambios en la organización (Adamala & Cidrin, 2011; Magaireah et al., 2017).

Musa et al. (2019) indica que las organizaciones que presentan un alto compromiso con las iniciativas TI son más propensas a tener éxito en la implementación de BI. Sin embargo, no es frecuente un nivel alto de patrocinio en instituciones educativas, generalmente el apoyo se

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

presenta para solucionar problemas particulares pero no se transforma en un proyecto (I. Guitart & Conesa, 2016).

3.3.2 Factor Social

Es el entorno para la toma de decisiones, hace referencia a la supervisión y comunicación entre empleados, está íntimamente ligado a la cultura de la organización (Ahmadi et al., 2015; Keramati et al., 2011; Nooradilla et al., 2016). Es importante para las iniciativas BI que los colaboradores se inclinen más por usar datos para la toma de decisiones que la intuición (Eckerson, 2003; Thamir & Theodoulidis, 2013).

Mejora Continua de Procesos

Las iniciativas BI se apoyan en la gestión del cambio dentro de la organización, esta debe estar en la capacidad de adaptar sus procesos y facilitar que los colaboradores adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para que puedan responder a las nuevas dinámicas alrededor del uso de datos (Chuah & Wong, 2012). La comunicación es utilizada como estrategia para continuar con la cultura de mejora y garantizar que las nuevas disposiciones son recibidas y aceptadas por todos en la organización (Nooradilla et al., 2016; Rosemann & Bruin, 2005; Williams & Williams, 2004).

Sin esta subcategoría presente en la organización las iniciativas e implementaciones BI están condenadas al fracaso, ya que no se pueden proporcionar sus beneficios al negocio; esta subcategoría se relaciona con el apoyo gerencial para poder garantizar que los colaboradores adopten los cambios y que estos participen en los procesos de cambio (Apraxine & Stylianou, 2017; Eder & Koch, 2018).

Uso de Información y Análisis

Opuesto a la intuición, los colaboradores usan datos para tomar decisiones y comparten información; consideran que la información puede proporcionar ventaja competitiva (Eckerson, 2003; Nooradilla et al., 2016). Las herramientas para capturar, almacenar y procesar datos se utilizan para aumentar la productividad e innovar en todos los niveles de la organización (Barneveld et al., 2012).

De acuerdo con Eckerson (2003) la cultura alrededor del uso de información y tecnología es un indicador del futuro éxito o fracaso en la implementación de BI. Altos niveles de inversión en tecnologías no garantizan la adopción de estas sin una fuerte cultura previa alrededor del uso de datos para la toma de decisiones (Bach, Jaklič, & Vugec, 2018)

Procesos de Decisión

En la organización deben existir procesos de decisión estructurados. Es claro qué datos deben ser analizados de acuerdo con los objetivos e indicadores. Todos en la organización son conscientes de quién procesa y analiza los datos. Y están definidas las herramientas que se deben utilizar en el procesamiento y análisis de datos. Finalmente, se puede identificar quienes son los tomadores de decisiones y los plazos que se tienen para las mismas (Nooradilla et al., 2016; Williams & Williams, 2004).

La adopción e implementación de iniciativas TI es un proceso continuo y para facilitar este proceso debe ser explícito, entendido y aceptado por todos en la organización, estas dinámicas deben estar legitimadas por la cultura de la organización y ser parte de esta (Ali & Miah, 2018).

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

3.3.3 Factor Tecnología

Se relaciona con los habilidades y conocimientos técnicos. También con la infraestructura, software, hardware y redes (Ahmadi et al., 2015; Keramati et al., 2011; Nooradilla et al., 2016). Las implementaciones que tienen en cuenta solo el factor tecnología y no tienen la perspectiva del negocio, no apoyan los objetivos de la organización y esto conduce al fracaso (Apraxine & Stylianou, 2017). Como se mencionó anteriormente se considera que los factores no-técnicos afectan más el éxito de las iniciativas BI (Adamala & Cidrin, 2011; Yeoh et al., 2008)

Fuente de Datos e Información

Datos en tiempo real, de fácil acceso y de diferentes fuentes relevantes para satisfacer las necesidades de los usuarios (Mutula & van Brakel, 2006; Nooradilla et al., 2016; Powers, 2011). Las fuentes de datos y la calidad de estos tienen un gran impacto en el éxito de la implementación de BI, no obstante, generalmente obtener y transformar los datos al modelado adecuado requiere de un gran esfuerzo, tanto en lo técnico como en las políticas de gobierno de datos (Apraxine & Stylianou, 2017; McNaughton, Rao, & Mansingh, 2017a).

La calidad de los datos juega un rol fundamental en esta subcategoría y en cualquier iniciativa de BI, incluso se considera que la calidad de los datos como factor relevante está por encima de la calidad del sistema (Adamala & Cidrin, 2011; Thamir & Theodoulidis, 2013). Aunque otros autores consideran que la calidad de los datos y la calidad del sistema son igual de importantes (Wixom & Watson, 2001).

Preparación Técnica

Entorno y conocimientos en infraestructura técnica sólida. En particular relacionada a BI y Data Warehouse (DW) (Ahmed H. Anjariny & Zeki, 2011; Nooradilla et al., 2016; Williams & Williams,

2004). Al igual que en las implementaciones tradicionales de SI son necesarios ciertos conocimientos técnicos, la ausencia de estos conocimientos ha presentado correlaciones con problemas en la implementación de BI (Saint & Gutierrez, 2017). Tener colaboradores calificados en infraestructura BI facilitan la asociación entre el negocio y la tecnología, este conocimiento es considerado vital antes de cualquier inversión o implementación BI (Ali & Miah, 2018).

En los aspectos técnicos de infraestructura TI se identifican conceptos como la estabilidad y flexibilidad de esta. Los temas relacionados frecuentemente son bodegas de datos, redes, servidores y más recientemente servicios en la nube (Muller & Hart, 2016). Por otro lado, se considera que en las instituciones de educación la lenta adopción de infraestructura técnica impide al análisis de grandes volúmenes de datos. (Matsebula & Mnkandla, 2016)

Resumen de los factores de preparación.

La Tabla 5 resume los factores de preparación y sus subcategorías de acuerdo con lo indicado anteriormente, se presenta una definición corta. Estas definiciones servirán como códigos en el proceso de codificación.

Concepto o Dimensión	Subcategoría	Definición
Organizacional	Alineación Estratégica. <i>Visión clara.</i>	Coherencia entre la estrategia y procesos de negocio con la estrategia, infraestructura y procesos TI.
	Apoyo Gerencial y Liderazgo.	La alta gerencia identifica aspectos motivacionales para influenciar la generación de reportes en todas las áreas y niveles. Para esto los líderes se ven claramente involucrados y comprometidos en los proyectos de analítica.
	Políticas y Normatividad.	La alta gerencia proporciona políticas y prácticas para la adopción de tecnologías y sistemas.
	Sociedad TI. <i>Patrocinio.</i>	Asociación entre el negocio y TI. Fuerte patrocinio y compromiso por parte de los líderes del negocio con los proyectos TI, tienen una visión clara de los objetivos que se pueden alcanzar utilizando BI en particular.
Social	Mejora Continua de Procesos.	Gestión del cambio. La comunicación como estrategia para continuar con la cultura de mejora.

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

Concepto o Dimensión	Subcategoría	Definición
	Uso de Información y Análisis.	Opuesto a la intuición, los colaboradores usan datos para tomar decisiones y comparten información; consideran que la información puede proporcionar ventaja competitiva.
	Procesos de Decisión.	Procesos de decisión estructurados. Es claro qué debe ser analizado, quién lo debe hacer y usando qué herramientas. También se puede identificar quienes son los tomadores de decisiones y los plazos para las mismas.
Tecnología	Fuente de Datos e Información. <i>Calidad de los datos.</i>	Datos en tiempo real, de fácil acceso y de diferentes fuentes relevantes para satisfacer las necesidades de los usuarios.
	Preparación Técnica. <i>Infraestructura escalable y flexible. Habilidades técnicas.</i>	Entorno y conocimientos en infraestructura técnica sólida. En particular relacionada a BI y Data Warehouse.

Tabla 5. Factores de preparación para la adopción de AA.

3.4 Postulados hipotéticos

De acuerdo con la pregunta de investigación, el objetivo principal y lo indicado en secciones anteriores los factores de preparación pueden estar interrelacionados y es de interés establecer el tipo de relación entre cada par de factores, en la Tabla 6 se presentan los postulados en forma de matriz, en la intersección se indica el tipo de relación, se consideran influencias directas (D), inversas (I) y que no se pueden establecer (-), basado en lo indicado por (Saldaña, 2003). La relación directa indica que la mejora de una subcategoría influye la mejora de otra. La relación inversa que la mejora de una subcategoría influye negativamente a otra.

En ese sentido, se presentan 72 pares de relaciones entre las subcategorías de los tres factores de preparación. Algunas de estas consideraciones provienen de la literatura de acuerdo con lo mencionado en la sección 3. A continuación, se presentan la forma de leer la tabla y algunas de estas consideraciones.

La lectura de la Tabla 6 se realiza partiendo de la subcategoría ubicada en una fila y como la mejora o fortalecimiento de este factor influye directa o inversamente en las demás subcategorías de las columnas. Por ejemplo, se plantea que el fortalecimiento de la Sociedad TI se relaciona directamente con la Mejora Continua de Procesos. También se incluye el tipo de relación neutro para indicar escenarios en los que el fortalecimiento/debilitamiento de un factor no influye sobre otro, o en los casos que no es posible establecer a priori el tipo de relación.

De acuerdo con Vidgen et al. (2017) la existencia de Alineación Estratégica facilitará los procesos de cambio, representados en la subcategoría Mejora Continua de Procesos, por tal motivo se considera que entre estas dos subcategorías existe relación directa. En lo que respecta al Apoyo Gerencial y Liderazgo la presencia de este afecta directamente a las subcategorías del factor Social, ya que los colaboradores se ven más propensos a aceptar los cambios y el uso de datos cuando existe el respaldo de un líder (Wixom & Watson, 2001).

3. Factores de preparación para la adopción de AA: revisión sistemática de literatura (RSL)

De acuerdo con Pomeroy (2014) las políticas institucionales son una barrera debido a que impide el acceso a los datos y a la generación de informes de alta calidad y detalle, por esto se considera que existe relación inversa entre Políticas y Normatividad con Sociedad TI, Uso de Información y Análisis y *Fuente de Datos e Información*. La presencia de Mejora Continua de Procesos se relaciona directamente con el Apoyo Gerencial y Liderazgo, la presencia de la primera facilita a la segunda los procesos de adopción de nuevas iniciativas y prácticas en la organización (Apraxine & Stylianou, 2017; Eder & Koch, 2018).

	Alineación Estratégica	Apoyo Gerencial y Liderazgo	Políticas y Normatividad	Sociedad TI	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Alineación Estratégica		N	N	D	D	D	D	D	N
Apoyo Gerencial y Liderazgo	D		D	D	D	D	D	D	D
Políticas y Normatividad	D	N		I	N	I	N	I	N
Sociedad TI	D	N	N		D	D	D	D	D
Mejora Continua de Procesos	D	D	N	D		D	D	D	N
Uso de Información y Análisis	D	N	N	N	N		D	N	D
Procesos de Decisión	N	N	N	D	D	D		N	N
Fuente de Datos e Información	N	N	N	D	D	D	D		D
Preparación Técnica	N	N	N	D	D	D	D	D	

Tabla 6. Matriz de postulados hipotéticos. Tipo de relación: Directa (D), Inversa (I) o No se pueden establecer (N).

Respecto a los anteriores postulados hipotéticos es importante indicar que servirán como una representación a priori de las posibles relaciones entre las subcategorías, sin embargo, serán considerados únicamente para la comparación final con los resultados obtenidos del estudio de caso, no son considerados durante el proceso de recolección y análisis de los datos. En otras palabras será la comparación constante y el refinamiento progresivo a partir de los hallazgos en campo los que permitirán establecer el tipo de relaciones entre las subcategorías y factores, siguiendo un acercamiento inductivo (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014). Finalmente, de acuerdo con los anteriores autores y Saldaña (2003) es apropiado utilizar el análisis cualitativo para establecer relaciones desde la perspectiva de un factor X influencia a otro factor Y.

4. Facultad de Ciencias Económicas: descripción del estudio de Caso

En la presente sección se presenta el contexto externo e interno del estudio de caso y particularmente elementos relacionados al uso de datos para la toma de decisiones como dependencias, normatividad, infraestructura y procesos. Algunas de las consideraciones acá presentadas son resultado de las entrevistas aplicadas en el estudio de caso.

La Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) Sede Bogotá es el estudio de caso. La Facultad es una de las nueve Facultades de la Sede, por lo que se presenta una complejidad para distinguir las fronteras entre esta y su contexto. Su contexto está conformado por las demás Facultades y dependencias de la UNAL, tanto de la Sede como otras de Nivel Nacional, ver Ilustración 5.

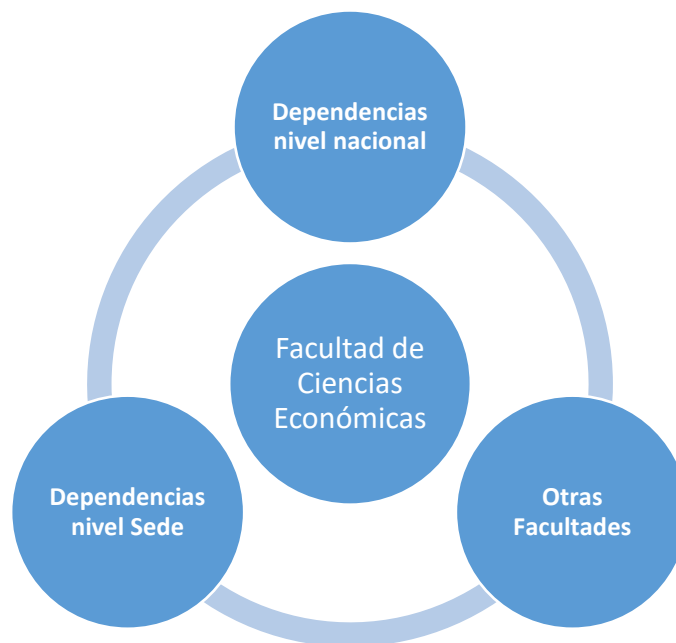


Ilustración 5. Entorno externo Facultad de Ciencias Económicas

4. Facultad de Ciencias Económicas: descripción del estudio de Caso

Dentro de las dependencias de la Sede, ver Ilustración 6, la Oficina de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (OTIC) es la encargada de “Implementar las políticas y reglamentaciones expedidas por el nivel nacional en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones (OTIC, 2019)” por lo tanto su rol es de vital importancia en términos de las estrategia, políticas e infraestructura de la Sede y por ende de la Facultad en sistemas y Tecnologías de la Información.

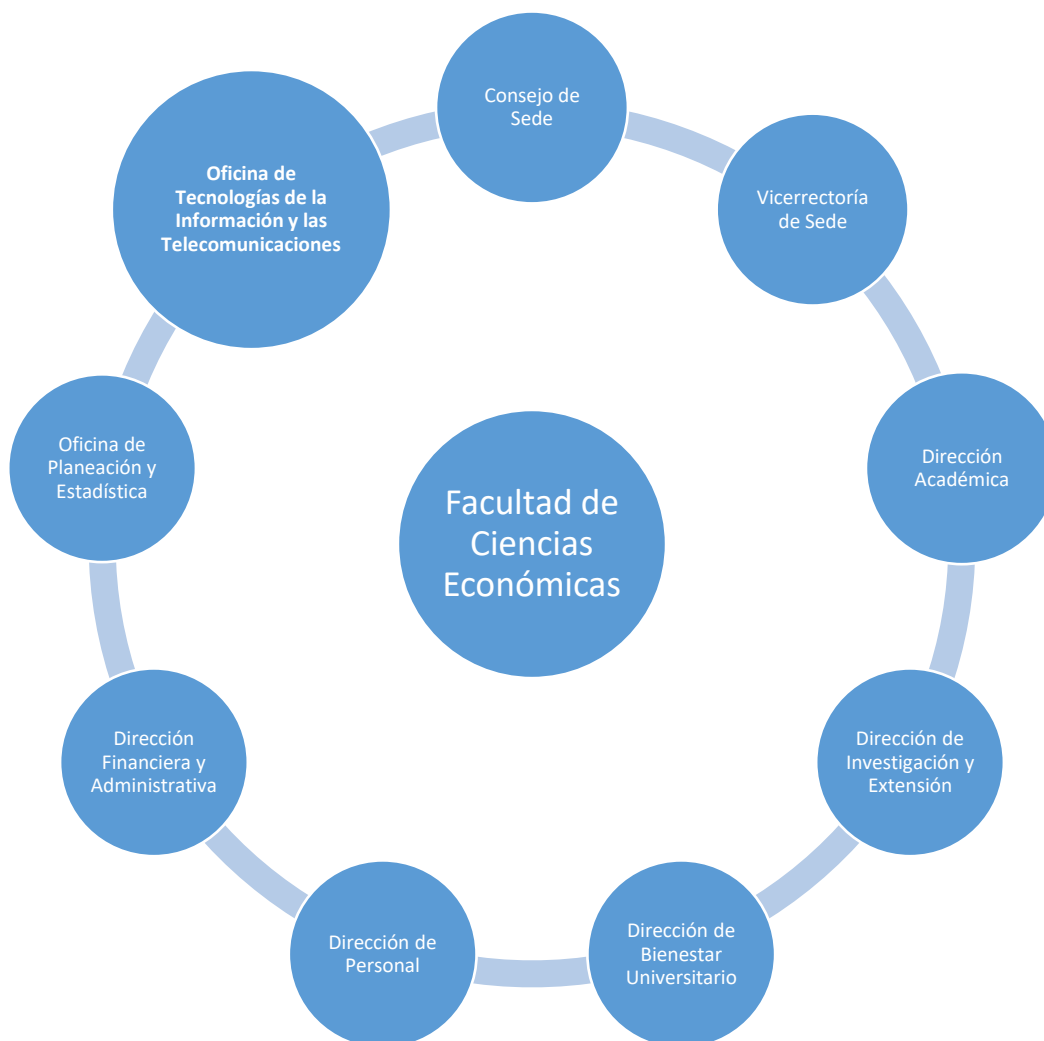


Ilustración 6. Dependencias de nivel Sede de la Universidad Nacional

Por otro lado, la Oficina de Planeación Y Estadística es la encargada de coordinar y asesorar en lo académico y administrativo a las demás dependencias para la implementación de políticas y reglamentaciones. Entre estas políticas se encuentra una línea estratégica del Plan de Acción de la Sede 2019 – 2021 denominada Organización Inteligente Enfocada en el Usuario (Oi), esta línea

busca “mejorar la eficiencia administrativa y la eficacia organizacional” y los proyectos que hacen parte de esta línea buscan “aprovechar la información, la capacidad de análisis y la síntesis” para redireccionar el rol de la gestión organizacional y “los procesos de transformación planteados y se armonice con sus funciones misionales”. Para lograr lo anterior se plantea fortalecer la infraestructura tecnológica TIC de la Sede. Durante el proceso de entrevistas los directores de primer nivel hicieron referencia a que tenían conocimiento de estas iniciativas, sin embargo, no es claro como participará la Facultad en ellas.

La Ilustración 7 presenta algunas de las fuentes de información y sistemas de información de la Sede, algunos de ellos mencionados recurrentemente por los entrevistados. En el centro se encuentra el Sistema Integrado de Información para la Gestión Administrativa y Financiera (Siigaf) que fue desarrollado y es soportado por la Facultad, este SI apoya los procesos de contratación en general, excepto los relacionados a investigación, estos son soportados por el sistema de información Hermes. La implementación del segundo SI presentó dificultades relacionadas al uso del mismo y la adaptación previa que tenían los usuarios a Siigaf; también en esta relación se presenta el SI QUIPU que soporta las operaciones financieras y administrativas de la universidad, se han identificado problemas similares a los de Hermes en términos de usabilidad (P. García, Silva, Rojas, & Hernández, 2009; Montoya, 2015). Una de las mayores problemáticas de estos SI de información es que no se comunican, lo que genera reprocesos no solo para la generación de informes, también para el registro de información.

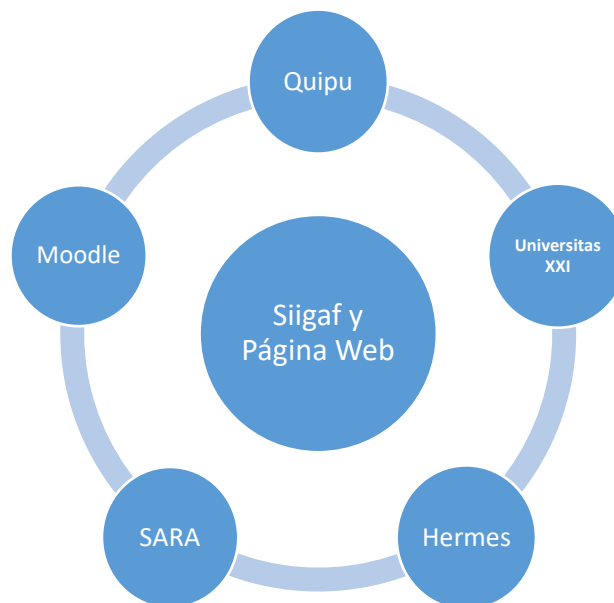


Ilustración 7. Principales sistemas y fuentes de información

4. Facultad de Ciencias Económicas: descripción del estudio de Caso

El acuerdo 114 de 2013 establece la estructura académico-administrativa de la Facultad. Esta estructura le permite tener autonomía frente a decisiones de carácter académico-administrativas en cabeza del Consejo de Facultad, de acuerdo con el artículo 35 del Acuerdo 011 de 2005. El Consejo de Facultad encabeza la estructura y es el Decano quién lo preside, o el vicedecano en ausencia del primero. El Decano es la autoridad responsable de la dirección de la Facultad de acuerdo con el artículo 37 del Acuerdo 011 de 2005. En este orden de ideas el Decano tiene discrecionalidad en la toma de decisiones en la Facultad, en tanto estas se enmarquen en la normatividad vigente y sus funciones, para los demás casos será necesario llevar la toma de decisiones al Consejo quién de acuerdo con sus funciones podrá definir, de lo contrario, se debe escalar al Consejo de Sede o Consejo Superior Universitario según corresponda.

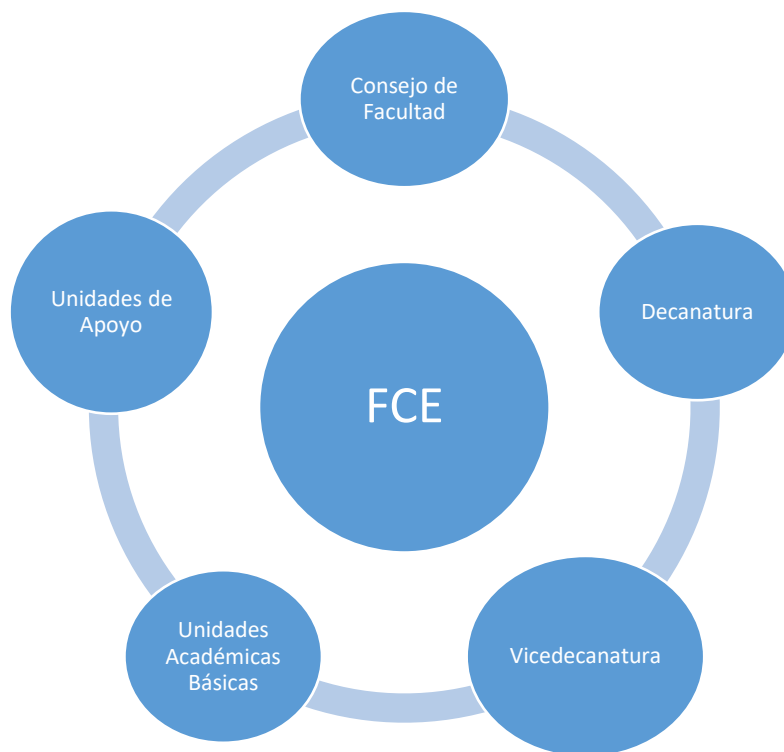


Ilustración 8. Resumen estructura académico-administrativa

Dentro de las Unidades de Apoyo se encuentra la Unidad de Informática (UIFCE) que es la dependencia encargada de liderar la planeación, gestión y operación en términos de tecnologías de la información al interior de la Facultad. No obstante, en el proceso de entrevistas se identificó que esta dependencia es reconocida principalmente por fortalecer la formación académica de la Facultad mediante la enseñanza de herramientas tecnológicas. También se le

reconoce como la dependencia que presta Soporte Técnico a los equipos de cómputo y redes de la Facultad.

La Facultad ha tenido algunas iniciativas en analítica, de acuerdo con las entrevistas realizadas, se mencionaron como relevantes dos. En primera medida una prueba piloto que se realizó con la oficina de Planeación y Estadística en el año 2017 que tenía como objetivo ofrecer a la Facultad una visión holística de la misma con datos históricos y apoyándose en la plataforma Tableau, no obstante, la iniciativa no prosperó debido a dificultades en las fuentes de datos y disponibilidad de talento humano. La segunda está relacionada al tráfico por la página web de la Facultad, apoyándose en los servicios de Google Analytics se hacía seguimiento a las interacciones de los usuarios para poder ajustar contenidos y estructura de la página, esta dinámica aún se mantiene, sin embargo, se considera que se está subutilizando la herramienta.

Finalmente, la Facultad para el primer semestre de 2018 contaba con 2.615 estudiantes distribuidos en tres pregrados, seis maestrías y un doctorado, ver Tabla 7. El doctorado en Administración es el programa de más reciente creación a finales del año 2018. Dentro de las principales iniciativas para el uso de datos en las entrevistas se mencionaron poder estructurar estrategias para disminuir la deserción académica, sin embargo, esto no ha sido posible debido a dificultades en el acceso a los datos y discrepancias entre las fuentes de datos como se observará en la siguiente sección.

Nivel	Programa	Cantidad de estudiantes
Pregrado	Administración de Empresas	711
	Contaduría Pública	644
	Economía	832
Posgrado	Maestría en Administración	116
	Maestría en Contabilidad y Finanzas	66
	Maestría en Ciencias Económicas	112
	Maestría en Estudios Políticos	50
	Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo	63

4. Facultad de Ciencias Económicas: descripción del estudio de Caso

Nivel	Programa	Cantidad de estudiantes
	Maestría en Gobierno Urbano	-
	Doctorado en Administración	-
	Doctorado en Ciencias Económicas	21

Tabla 7. Cantidad de estudiantes por programa académico. Fuente: Dirección Nacional de Planeación y Estadística

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

Se caracterizaron tres grupos para la aplicación de entrevistas: directores de primer nivel (DPN), directores de segundo nivel (DSN) y asistentes de dirección (AD). En el primer grupo se encuentran los directivos que ostentan u ostentaron el cargo de Decano o Vicedecano. En el segundo grupo directores de las demás instancias, particularmente Unidades Académicas Básicas y Áreas Curriculares. Y el tercer grupo por profesionales que apoyaban a los directores en generación de informes y seguimiento a indicadores. Un criterio para la selección de los entrevistados es haber ejercido actividades por más de un semestre, la justificación para esto está relacionada a la dinámica misma de los periodos académicos de la universidad, tres periodos académicos en un año, el segundo periodo denominado intersemestral a mitad de año con una menor duración en días.

Se ha considerado como periodo de tiempo para el estudio desde el año 2014 a 2019, lo anterior justificado por los procesos de elección y nombramiento de Decano. El nombramiento en este cargo es por un periodo de dos años que se pueden extender hasta por tres periodos, en otras palabras, un Decano puede ser reelegido dos veces más. Sin embargo, en el periodo de estudio no se ha presentado reelección, lo que es de interés para la presente investigación en términos de los cambios en gestión que se pueden presentar.

La guía de entrevista desarrollada, ver Anexo 1, fue aplicada a cuatro directores de primer nivel, cuatro directores de segundo nivel y a diez asistentes de dirección. De acuerdo con el proceso de muestreo teórico se partió con entrevistas a un miembro de cada uno de los grupos anteriormente descritos, las entrevistas son transcritas y codificadas lo que influyó la

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

selección de los siguientes entrevistados y el ajuste de la guía de entrevista. El proceso de codificación permitió identificar un punto en el proceso de realización de entrevistas en el cual no surgieron más categorías o propiedades, lo que marcó el punto de saturación teórica.

El proceso de codificación se realiza en el software NVivo, las categorías de análisis están basadas en los tres factores de preparación y sus subcategorías para la adopción de Business Intelligence (BI) indicados en la sección 3.3. La unidad de análisis utilizada para el proceso de codificación fueron los fragmentos de entrevista mínimos que aportaban una idea, concepto, propiedad o relación de las categorías de análisis. La codificación abierta se utilizó para identificar los factores de preparación y sus subcategorías. La codificación axial para relacionar las subcategorías e identificar la relación entre estas y entre los factores. Y finalmente la codificación selectiva para interconectar las subcategorías y factores. Para un ejemplo del proceso de codificación ver el

5.1 Factores de preparación en el estudio de caso

De acuerdo con lo indicado anteriormente, primero se presentan los resultados para cada subcategoría, luego se presenta un resumen de la cantidad de referencias para cada factor y subcategoría y también para las relaciones entre estos, para dar paso al análisis de presencia-ausencia de cada una de las subcategorías y así establecer el tipo de relación. Se contrastará respecto a los postulados hipotéticos planteados en la sección 3.4.

Alineación Estratégica

Tanto dentro de la organización como fuera de esta no existe un área TI que apoye los procesos de negocio utilizando datos. Dentro de la organización se considera que *“Lo más cercano a un área TI sería la UIFCE”*, no obstante, esta área es identificada principalmente por *“temas de apoyo académico”* y soporte técnico *“pero en temas de computadores, redes y licencias”*; por otra parte, se considera que se acude más a ella *“cuando había problemas”* y que se podrían apoyar los procesos de negocio si la organización se acercara más a esta.

Fuera de la organización se encuentran otras dependencias de nivel central o nacional como *“la OTIC y la DNTIC, pero ellos son más de apoyo en tramites, no es que tengan una estrategia para nosotros como Facultad y la comunicación no es fácil con ellos”*.

En lo que respecta apoyar los procesos de negocio con datos se presentan dificultades para hacer seguimiento a los objetivos y el desarrollo de sus procesos. A nivel de indicadores estos *“se toman de manera diferente”* en dependencias de nivel central y lo que la organización necesita. Y acceder a los datos o información presenta barreras, es necesario *“insistir”* para acceder a ellos. Se considera que la Alineación Estratégica tiene un nivel bajo de presencia.

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

Apoyo Gerencial y Liderazgo

Se han generado iniciativas “no solo en términos del manejo de datos sino también del diseño de informes” desde la alta gerencia para facilitar la generación de informes en todos los niveles. Esta dinámica lleva a que se recaben “muchos datos”, para poder “hacer un diagnóstico” y así poder “dar el debate (...) y poner sobre la mesa” temas que de otra manera no sería posible y “argumentar el por qué era necesario hacer ciertos ajustes”. Se considera que el Apoyo Gerencial y Liderazgo tiene un nivel medio de presencia.

Políticas y Normatividad

Al interior de la organización se han facilitado prácticas para la adopción de nuevas dinámicas alrededor del uso de datos para la toma de decisiones, relacionado a lo indicado en la anterior subcategoría.

Sin embargo, se presentan dificultades ya que no es explícita la normatividad en términos de la adopción de nuevas tecnologías y una “política general” para “que la información esté siempre, se enriquezca y se use con objetivos bien definidos” y que todos deban seguirla. En este aspecto la organización presenta dificultades, ya que al no existir normatividad y al presentarse cambio de gestión “esfuerzos” anteriores no tienen continuidad lo que lleva a la organización en el futuro “empezar de cero” proyectos similares.

También existe normatividad, “relacionada a habeas data” que impide el acceso a la información y que “limita” a los colaboradores al no poder “ejecutar lo que realmente está relacionado a nuestro rol”.

“Los procedimientos para solicitar los datos es lo difícil” varían de acuerdo con cada fuente de información, es necesario “llenar un formulario”, “carta firmada” y en algunos casos deber

enviada obligatoriamente desde *“decanatura o vicedecanatura”*, lo que genera *“demoras”*. Se considera que los Políticas y Normatividad tienen un nivel bajo de presencia.

Sociedad TI

No existe sociedad TI. En particular lo que se observa es que no existe un área TI o equipo de trabajo con el cuál pueda existir esta sociedad dentro o fuera de la organización para la implementación de nuevas tecnologías, en particular relacionadas a BI. Esto va de la mano con lo indicado en la primera subcategoría.

No obstante, esto ha generado dos dinámicas. La primera que cada área de la organización deba asumir responsabilidades en la adquisición y gestión de datos, *“las áreas tenían una responsabilidad de analizar los datos”*, no es claro con qué herramientas debía hacerse. Y segundo, iniciativas de centralización, *“la vicedecanatura había quedado encargada de centralizar la información”*, esta iniciativa *“era de esa administración”* por lo que puede que no tenga continuidad. Se considera que la Sociedad TI tiene un nivel bajo de presencia.

Mejora Continua de Procesos

Los cambios de gestión generan dificultades, *“nunca supe que dejaron en realidad”* y genera reprocesos, *“básicamente comenzar un poco de cero”*. Esto impide que se dé *“continuidad en el manejo de datos”* y por lo tanto se consoliden fuentes de información dentro de la organización y se generen reprocesos.

Dentro de cada gestión se presentan iniciativas para *“identificar cuáles eran cuellos de botella”* y así mejorar los procesos o servicios. Sin embargo, la rotación de personal también impide que

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

estas actividades permanezcan en el tiempo. Se considera que la Mejora Continua de Procesos tiene un nivel medio de presencia.

Uso de Información y Análisis

Existe interés en *“enfrentar los problemas con información”*, la Dirección está interesada en tener *“datos e información para conocer la FCE”*. Sin embargo, muchas iniciativas relacionadas al procesamiento y análisis de datos están dirigidas a *“reaccionar”* frente a situaciones o *“problemas que se deben enfrentar”*. En esta misma vía, algunos datos que son convertidos en información finalmente *“no apoyan la toma de decisiones”*, es utilizada únicamente para cumplir con las *“formalidades”* y obligaciones. Se considera que la Uso de Información y Análisis tiene un nivel medio de presencia.

Procesos de Decisión

No es claro el proceso de decisión. Aunque es claro qué tipo de datos deben ser utilizados, existen dificultades para identificar *“dónde están los datos”* o para acceder a ellos. Tampoco es claro siempre quién tienen la *“responsabilidad”* de procesarlos y analizarlos; y también existen dificultades en la comunicación para obtener los resultados de datos ya procesados y analizados externamente.

En términos de las herramientas para procesar y analizar los datos tampoco existe claridad, en general la herramienta utilizada es Excel, sin embargo, los colaboradores consideran que *“podría no ser la mejor opción”* pero es la que está al alcance de todos y no existe otro *“lineamiento”* al respecto.

Es claro quiénes son los tomadores de decisión, pero por el contrario no existe claridad respecto a los tiempos de decisión, por lo general el plazo lo determina el proceso o *“problema que se esté enfrentando”*. Se considera que los Procesos de Decisión tiene un nivel bajo de presencia.

Fuente de Datos e Información

Las fuentes de datos en general son de carácter externo, existen *“pero no se comunican entre ellas”* lo que representa una de las mayores dificultades para la organización en términos del acceso a los datos y el procesamiento. En el acceso debido a que es necesario hacer solicitudes por cada fuente de información. En el procesamiento por la consolidación en una sola base de datos para su posterior análisis y por discrepancias que puede presentar la misma *“variable en diferentes bases de datos”*. Se considera que Fuente de Datos e Información tiene un nivel bajo de presencia.

Preparación Técnica

En esta subcategoría es necesario hacer distinción entre conocimientos y entorno técnico. El primero entendido como las habilidades y competencias en uso de software y hardware de colaboradores. El segundo como la disponibilidad de hardware, software y redes.

En el primero se observa que la organización no tiene conocimientos especializados en BI y entre los colaboradores lo que más se utiliza para el manejo de datos es Excel, *“Excel es una herramienta muy útil en esas circunstancias”*. Algunos colaboradores consideran que se *“necesita un equipo más especializado”* en conocimientos técnicos relacionados a bases de datos.

En el entorno técnico la organización cuenta con recursos, *“tres servidores y manejadores de bases”*, para apoyar pequeños proyectos de analítica, sin embargo, faltarían *“recursos dedicados”*, como *“almacenamiento y software para el análisis y visualización”*, para proyectos más demandantes, por ejemplo, Big Data. Se considera que la Preparación Técnica tiene un nivel bajo de presencia.

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

Resumen

En la Tabla 8 se resumen las características de cada subcategoría en la organización objeto de estudio; también se indica el nivel de presencia de cada una de estas.

Los tres factores se encuentran en un bajo nivel de desarrollo. El factor Tecnología presenta el más bajo nivel, necesita ser fortalecido y orientado para apoyar los procesos de analítica. El factor Organizacional, es impulsado únicamente por el frecuente interés de la alta gerencia de incentivar la generación de informes, en las demás subcategorías es necesario realizar actividades para fortalecerlas, se muestra como muy importante la consolidación de un área TI. Finalmente, el factor Social es el que presenta un mejor nivel de desarrollo, esto debido al interés de parte de los colaboradores por buscar oportunidades de mejora y ver en los datos un camino para identificarlas y generar procesos de cambio; sin embargo, los procesos de decisión no son claros por lo que es una oportunidad de mejora para la organización.

Dentro de los hallazgos a resaltar se encuentran el contraste entre los Factores Organizacional y Tecnología respecto al Social. Los dos primeros presentan un bajo nivel de desarrollo, mientras que el último presenta un mejor nivel, la organización enfrenta los cambios de gestión y la ausencia de procesos y procedimientos explícitos con iniciativas aisladas para mejorar los servicios y apoyar la toma de decisiones con datos.

Subcategoría	Presencia Subcategorías	Nivel
Alineación Estratégica	No existe una estrategia TI definida. El seguimiento a indicadores presenta dificultades debido a diferencias entre lo que miden y lo que realmente desea la organización.	Bajo
Apoyo Gerencial y Liderazgo	La alta gerencia y directivas incentivan la generación de informes. Son usados para identificar oportunidades de mejora y hacer seguimiento a los procesos.	Medio
Políticas y Normatividad	La alta gerencia facilita prácticas para el uso de datos, pero no existen políticas explícitas para la adopción nuevas tecnologías. La falta de normatividad lleva a la organización a tener reprocesos y retrasos.	Bajo
Sociedad TI	No existe sociedad TI. No existen proyectos BI para ser patrocinados. Existen iniciativas aisladas para el procesamiento y análisis de datos.	Bajo

Subcategoría	Presencia Subcategorías	Nivel
Mejora Continua de Procesos	Existen iniciativas para mejorar los procesos y servicios, pero estas no se mantienen en el tiempo. La comunicación se ve afectada por los cambios de gestión y rotación de personal.	Medio
Uso de Información y Análisis	Existe interés en todos los niveles por utilizar información en la toma de decisiones. También es utilizada para responder a las obligaciones.	Medio
Procesos de Decisión	Son claros los datos que deben usarse, pero no siempre en dónde encontrarlos, quién tiene la responsabilidad de analizarlos y usando qué herramientas. Es claro quiénes son los tomadores de decisión, pero no los plazos de decisión.	Bajo
Fuente de Datos e Información	Las fuentes en general son externas. Existen dificultades para acceder a ellas, no están integradas y presentan discrepancias.	Bajo
Preparación Técnica	No existen conocimientos especializados en BI. El entorno técnico actual puede apoyar pequeños proyectos de analítica.	Bajo

Tabla 8. Resumen y nivel de presencia de las subcategorías de preparación de AA en el estudio de caso.

Se consideran tres niveles, bajo, medio y alto. Donde bajo representa que se puede identificar la subcategoría, pero por su ausencia o bajo nivel de presencia, lo que genera problemas a la organización. Medio indica que está presente en la organización, pero aún es posible realizar actividades para mejorar ella antes de la adopción de una solución de AA. Alto sería el nivel deseado de la subcategoría para la adopción de AA.

5.2. Relación entre los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en el contexto estudiado: Codificación y Análisis.

Identificar cómo están relacionados los factores de preparación permitirá establecer caminos para que la organización alcance los niveles deseados en estos antes de la adopción de AA. En la presente sección se presentará inicialmente la cantidad de referencias resultado de la codificación para cada factor y subcategoría; y la cantidad de referencias compartidas entre factores y entre subcategorías. Luego se da paso al análisis de las relaciones entre los factores a nivel de sus subcategorías de acuerdo con los resultados del proceso de codificación abierta y axial.

En la Tabla 9 se puede observar la matriz de codificación de la cantidad de referencias de los factores Organizacional, Social y Tecnología. Al hacer un análisis horizontal se observa que el

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

factor Organizacional presenta una mayor cantidad de referencias compartidas con el factor Social, y en menor medida con el de Tecnología. Por otro lado, al hacer un análisis vertical el factor Tecnología presenta la menor cantidad de referencias compartidas con los otros dos factores.

	A : Organizacional	B : Social	C : Tecnología
1 : Organizacional	178	116	70
2 : Social	116	216	102
3 : Tecnología	70	102	204

Tabla 9. Matriz de codificación factores.

Sin embargo, el análisis anterior no permite llegar a un nivel de detalle mayor de cómo se relacionan los factores de preparación. Para esto se realiza un análisis a las subcategorías de los factores utilizando la Tabla 10. De manera horizontal se puede observar que Alineación Estratégica comparte la mayor cantidad de referencias con Mejora Continua de Procesos y Fuentes de Datos e Información; y particularmente entre estos dos últimos factores se presenta la mayor cantidad de referencias. Un análisis vertical permite identificar que Sociedad TI es la subcategoría que presenta menor cantidad de referencias relacionadas con las demás.

	Alineación Estratégica	Apoyo Gerencial y Liderazgo	Políticas y Normatividad	Sociedad TI	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Alineación Estratégica	62	12	12	10	24	6	16	20	8
Apoyo Gerencial y Liderazgo	12	72	20	6	34	18	8	18	10
Políticas y Normatividad	12	20	74	2	28	10	10	18	2
Sociedad TI	10	6	2	32	12	2	8	12	6
Mejora Continua de Procesos	24	34	28	12	130	12	22	42	20
Uso de Información y Análisis	6	18	10	2	12	54	4	14	8
Procesos de Decisión	16	8	10	8	22	4	74	28	12
Fuente de Datos e Información	20	18	18	12	42	14	28	160	22
Preparación Técnica	8	10	2	6	20	8	12	22	66

Tabla 10. Matriz de codificación subcategorías.

Respecto al factor Tecnología, lo que explica la menor cantidad de referencias compartidas con los otros dos factores está relacionado a que se tienen muchas referencias en la subcategoría

Fuente de Datos e Información que no se asocian con otras, lo que indica que los participantes hicieron referencia frecuente a esta, pero de manera aislada.

Lo anterior permite un acercamiento a los dos primeros objetivos, que son:

- Identificar en la literatura y el estudio de caso factores de preparación para la adopción de Academic Analytics.
- Contrastar los factores de preparación identificados en la literatura y el estudio de caso para la adopción de Academic Analytics.

Respecto al primero la revisión de literatura permitió identificar factores de preparación que fueron la base para la construcción de la entrevista semiestructurada aplicada en el estudio de caso, con esto se identificaron los factores, tanto en la literatura como en el estudio de caso. Para el segundo objetivo se verifica que todos los factores identificados en la literatura se presentan en el estudio de caso, no obstante, es posible dar más nivel de detalle respecto a estos haciendo un análisis de presencia – ausencia, ver Anexo 4.

Para este análisis se considera al momento de codificar si el participante hace referencia a que la subcategoría está presente o no, lo que permite fortalecer el contraste entre los factores identificados en la literatura y el estudio de caso; y analizar la relación entre estos, en otras palabras, será posible establecer la influencia entre factores, objetivo principal, de acuerdo con las asociaciones que se den entre ellos y a si están o no presentes en el estudio de caso. Esto permitirá también responder al tercer objetivo, que es:

- Analizar la relación entre los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics en el contexto estudiado.

Para el análisis de la Tabla 19 en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se procede de manera similar a los dos análisis anteriores, en este escenario el número uno (1) al final del nombre de cada subcategoría representa la presencia o percepción positiva del participante respecto a la misma, y un cero (0) lo contrario.

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

Los resultados se presentan analizando los cruces entre los factores, esto genera seis cruces, de acuerdo con la Tabla 11. La primera relación sería el factor Organizacional con él mismo, la segunda relación el factor Organizacional con el factor Social y así sucesivamente. Luego se presenta un resumen y se contrasta con los postulados hipotéticos planteados en la sección 3.4.

	Organizacional	Social	Tecnología
Organizacional	1	2	3
Social		4	5
Tecnología			6

Tabla 11. Cruces entre factores.

A continuación, se presenta el análisis de las relaciones identificadas entre los factores y entre las subcategorías, las tablas resumen los resultados e indican el nivel de relación. Cabe señalar que respecto a lo indicado en la sección 3.4 no se identificaron en el estudio de caso relaciones inversas, por lo que los resultados que se presentan están enmarcados dentro de relaciones directas o que no se pueden establecer. Las relaciones directas se establecieron de acuerdo con la presencia o ausencia de una subcategoría y su influencia en otra. De acuerdo con lo anterior se tiene tres casos: primero, relación directa de nivel bajo (*), que indica que la ausencia o bajo nivel de presencia de la primera subcategoría influencia el bajo nivel o ausencia de la segunda; segundo, relación directa de nivel medio (**), que un mayor nivel de presencia de la primera subcategoría influencia directamente a la segunda. El tercer caso se da cuando la relación no se puede establecer (-).

Para la interpretación de tablas que tienen el mismo factor tanto en filas como en columnas, por ejemplo, la Tabla 12, el análisis se realiza partiendo de la subcategoría de la fila llegando a la intersección con la subcategoría de la columna. Para tablas que tienen dos factores, como la Tabla 13, el renglón superior presenta la relación partiendo de la subcategoría de la fila a la subcategoría de la columna; el renglón inferior presenta la relación partiendo de la subcategoría de la columna a la subcategoría de la fila. En el Anexo 5 se presentan las mismas tablas, pero en las intersecciones se encuentran algunas referencias explícitas de las entrevistas.

Factor Organizacional

En la Tabla 12 se observa que existe débil relación entre las subcategorías de este factor. La ausencia de un área TI bien definida dentro de la organización o en su entorno impide que se generen encadenamientos dentro de este factor. El apoyo gerencial es la excepción al lograr transformar esfuerzos en términos de conformación de equipos de trabajo en alcanzar los objetivos apoyados en datos, sin embargo, esto no es suficiente para consolidar una estrategia TI.

Existe una alta informalidad en los procesos, lo que lleva a qué en la organización se presenten diferentes prácticas para el procesamiento y análisis de datos. Esto impide que se consoliden proyectos BI que incluyan a toda la organización, los esfuerzos están fragmentados y no tienen continuidad en el tiempo.

	Alineación Estratégica	Apoyo Gerencial y Liderazgo	Políticas y Normatividad	Sociedad TI
Alineación Estratégica		La ausencia de Alineación dificulta a la alta gerencia incentivar la generación de informes. (*)	La ausencia de estrategia TI no permite la generación de políticas para la adopción de tecnologías. (*)	Al no existir estrategia TI no existe patrocinio para proyectos relacionados a BI (*)
Apoyo Gerencial y Liderazgo	La alta gerencia incentiva la creación de equipos de trabajo para apoyar con datos el alcance de los objetivos. (**)		Las prácticas alrededor del uso de datos son heterogéneas y no logran consolidarse para permanecer en el tiempo (*)	Las iniciativas para generación de informes no logran transformarse en proyectos BI. (*)
Políticas y Normatividad	La no existencia de políticas para la adopción de nuevas tecnologías impide consolidar una estrategia TI. (*)	Al no ser explícitas las políticas o prácticas no es claro para las directivas que directrices se deben seguir para la generación de informes. (*)		No existen políticas o prácticas para apoyar los proyectos utilizando BI. (*)
Sociedad TI	La baja sociedad TI impide generar una estrategia para apoyar los procesos de negocio. (*)	La ausencia de sociedad TI dificulta a la alta gerencia incentivar la generación de informes en todas las áreas. (*)	(-)	

Tabla 12. Relación interna del factor Organizacional

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

Factor Organizacional y Factor Social

En la Tabla 13 se observa que la relación del Apoyo Gerencial y Liderazgo se presenta en general en un nivel medio con las subcategorías del factor Social, influenciando directa y positivamente a este. Esto se traduce en que la alta gerencia y directivos apoyan, estimulan y generan iniciativas para fortalecer procesos de cambio utilizando y compartiendo datos entre las diferentes áreas. También el factor social en general facilita a los directivos la tarea de incentivar la generación de reportes, únicamente la ausencia de procesos de decisión definidos se presenta como una barrera para esto.

Sin embargo, las interrelaciones de las demás subcategorías de estos dos factores presentan niveles débiles o que no se pueden clasificar. De nuevo la ausencia de una estrategia TI se presenta como una barrera para facilitar procesos de mejora o fortalecer una cultura alrededor del uso de los datos; similares efectos generan la ausencia de prácticas o políticas explícitas para la adopción de tecnologías. En la misma vía, desde el factor Social no se logra influenciar en el factor Organizacional debido a que no existe alguna conexión que permita transformar las iniciativas de cambio o de uso de datos en prácticas comunes y establecidas.

	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión
Alineación Estratégica	La ausencia de una estrategia TI impide apoyar los procesos de cambio (*).	La ausencia de estrategia TI no facilita a los colaboradores usar y compartir datos e información. (*).	La estrategia e infraestructura TI no apoya los procesos de decisión. (*).
	Los procesos de mejora continua no logran consolidar una estrategia TI. (*).	(-)	Los procesos de negocio presentan dificultades para ser apoyados con datos. (*).
Apoyo Gerencial y Liderazgo	La alta gerencia apoya los procesos de gestión de cambio. (**).	La alta gerencia estimula usar y compartir datos. (**).	La alta gerencia genera iniciativas para

	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión
			fortalecer los procesos de decisión (**)
	La comunicación entre los colaboradores facilita a la gerencia influenciar la generación de informes (**)	El interés de los colaboradores por usar datos facilita a la gerencia la generación de informes (**)	La ausencia de procesos de decisión claros se presentan como barrera para que la alta gerencia estimule el uso de datos. (*)
Políticas y Normatividad	La ausencia de formalidad en las prácticas impide apoyar los procesos de cambio. (*)	La ausencia de políticas dificulta consolidar prácticas para usar y compartir datos. (*)	La ausencia de políticas impide establecer los procesos de decisión. (*)
	Los procesos de cambio no logran consolidarse en prácticas o políticas constantes en el tiempo. (*)	(-)	(-)
Sociedad TI	La ausencia de un socio TI dificulta los procesos de cambio (*)	La ausencia de un socio TI dificulta a los colaboradores usar y compartir información. (*)	La ausencia de sociedad dificulta establecer los procesos de decisión. (*)
	Los procesos de cambio no logran establecer una base sólida para la evolución de un socio TI. (*)	(-)	(-)

Tabla 13. Relación entre el factor Organizacional y el Social.

Factor Organizacional y Factor Tecnología

Se presentan en general relaciones de nivel bajo entre estos dos factores, ver Tabla 14. Nuevamente el liderazgo e iniciativa de las directivas es la subcategoría que logra influenciar la relación con el factor Tecnología, por medio de esfuerzos para tener acceso a las fuentes de

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

datos; no obstante, estos esfuerzos no logran generar cambios en lo técnico, esto se debe a la ausencia de un Socio TI que lidere los cambios en este aspecto.

Del otro lado, el factor Tecnología se muestra aislado y como una barrera para que la organización identifique los objetivos que se pueden alcanzar apoyándose en BI; también para que la organización establezca y formalice las prácticas, políticas o procedimientos en términos del uso de TI.

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Alineación Estratégica	La estrategia e infraestructura TI no facilitan el relacionamiento con las fuentes de datos. (*)	La ausencia de una estrategia clara impide el fortalecimiento de conocimientos y entorno técnico. (*)
	(-)	(-)
Apoyo Gerencial y Liderazgo	La gerencia busca alternativas para mejorar el acceso a las fuentes. (**)	Existen barreras para que la gerencia fortalezca las condiciones técnicas. (*)
	El acceso a las fuentes de datos dificulta a la gerencia estimular el uso de datos. (*)	La ausencia de conocimientos técnicos es una barrera para que la gerencia incentive el uso de datos. (*)
Políticas y Normatividad	Los procedimientos para relacionarse con las fuentes de son heterogéneos. (*)	No son explícitas las prácticas para capacitación y actualización técnica. (*)
	(-)	(-)
Sociedad TI	La presencia de un socio TI facilitaría el acceso a las fuentes de datos. (*)	La ausencia de una sociedad TI dificulta establecer las necesidades técnicas. (*)
	(-)	Un mayor conocimiento técnico permitiría identificar oportunidades para alcanzar objetivos utilizando datos. (*)

Tabla 14. Relación entre el factor Organizacional y Tecnología.

Factor Social

En este factor se presentan los mayores niveles de relacionamiento, ver Tabla 15. El entorno para la toma de decisiones se influencia a sí mismo para apoyar la gestión del cambio, usar datos e intentar establecer los procesos de decisión. Estos últimos son los únicos que no apoyan la consolidación del entorno, establecer estos procesos de decisión se presentan como una gran oportunidad de mejora para la organización.

	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión
Mejora Continua de Procesos		La mejora de procesos incentiva el uso de datos por parte de los colaboradores. (**)	La mejora de procesos incentiva a identificar los procesos de decisión (**)
Uso de Información y Análisis	El uso de datos apoya los procesos de cambio. (**)		El uso de datos ayuda a establecer el proceso de decisión. (**)
Procesos de Decisión	Estructurar los procesos de decisión permitiría a la organización apoyar las iniciativas de cambio con datos. (*)	Establecer los procesos de decisión facilitarían el uso de datos. (*)	

Tabla 15. Relación interna del factor Social

Factor Social y Factor Tecnología

El factor Social influye en general el relacionamiento de la organización con fuentes de datos y elementos más técnicos, ver Tabla 16. Se hacen esfuerzos por encontrar caminos que faciliten el acceso a las fuentes de información y el uso de datos lleva a los colaboradores a buscar alternativas para su captura, almacenamiento y procesamiento. Únicamente los procesos de decisión no definidos se presentan como una barrera identificar las fuentes de datos. En el otro sentido, el factor Tecnología no facilita a la organización el uso de datos para apoyar los procesos de mejora continua y de toma de decisiones.

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Mejora Continua de Procesos	Se hacen intentos por facilitar el acceso las fuentes de datos. (**)	Los procesos de mejora llevan a los colaboradores a acercarse a nuevas herramientas para recoger y almacenar datos. (**)
	Las dificultades en el acceso a las fuentes de datos limitan el desarrollo de los procesos de cambio (*)	La ausencia de preparación técnica dificulta apoyar los procesos de mejora con datos. (*)
Uso de Información y Análisis	(-)	El uso de datos incentiva a los colaboradores a acercarse a

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
		herramientas para el procesamiento de estos. (**)
	Las dificultades en el acceso a las fuentes de datos son una barrera para usar y compartir datos. (*)	La ausencia de preparación técnica dificulta que los colaboradores compartan información. (*)
Procesos de Decisión	Procesos de decisión no definidos dificultan la relación con las fuentes de datos. (*)	(-)
	Las discrepancias entre las fuentes de datos no permiten establecer los procesos de decisión. (*)	La ausencia de preparación técnica dificulta identificar las herramientas para el análisis de datos. (*)

Tabla 16. Relación entre el factor Social y Tecnología.

Factor Tecnología

De acuerdo con la Tabla 17 Se presenta bajo nivel de asociación entre la Preparación Técnica y las Fuentes de Datos e Información. La ausencia o bajo nivel de la primera impide que la organización supere dificultades en el acceso a las fuentes de datos. La infraestructura actual tampoco está siendo utilizada para fortalecer esta relación.

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Fuente de Datos e Información		(-)
Preparación Técnica	La ausencia de preparación técnica dificulta el relacionamiento con las fuentes de datos. (*)	

Tabla 17. Relación interna del factor Tecnología.

5.2.1. Resumen y verificación de postulados hipotéticos

La Tabla 18 resume las relaciones identificadas entre los factores. En color verde se indica si la relación identificada es la misma a la planteada en los postulados hipotéticos, en color amarillo las que presentaron diferencias. Las consideraciones previas respecto a las relaciones fueron validadas en general. A excepción, primero, de la influencia de Políticas y Normatividad en las demás subcategorías; y segundo, la influencia de todas las subcategorías en el Apoyo Gerencial.

Para el primero se consideró en general que la excesiva normatividad que se da en las entidades del Estado influenciaría negativamente en la organización, sin embargo, lo que se evidenció es que falta normatividad particular en lo relacionado a uso de datos para la toma de decisiones. Para el segundo, se consideró influencia neutra por parte de las demás subcategorías sobre el Apoyo Gerencial, no obstante, se observó que algunas dinámicas de la organización lo fortalecen y otras se presentan como oportunidad de mejora para facilitar a las directivas el incentivar el uso de datos y generación de informes.

La Ilustración 9 es la representación gráfica de las relaciones de nivel medio y contrastando con la Tabla 8 se observa que en estas relaciones están las tres subcategorías de mayor nivel de presencia, Apoyo Gerencial y Liderazgo, Mejora Continua de Procesos y Uso de Información y Análisis. Y entre ellas se generan relaciones simétricas, representados con la letra "S", lo que genera un círculo virtuoso que servirá como puente para fortalecer a las subcategorías y relaciones de nivel bajo y a ellas mismas.

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

	Alineación Estratégica	Apoyo Gerencial y Liderazgo	Políticas y Normatividad	Sociedad TI	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Alineación Estratégica		*	*	*	*	*	*	*	*
Apoyo Gerencial y Liderazgo	**		*	*	**	**	**	**	*
Políticas y Normatividad	*	*		*	*	*	*	*	*
Sociedad TI	*	*	-		*	*	*	*	*
Mejora Continua de Procesos	*	**	*	*		**	**	**	**
Uso de Información y Análisis	-	**	-	-	**		**	-	**
Procesos de Decisión	*	*	-	-	*	*		*	-
Fuente de Datos e Información	-	*	-	-	*	*	*		-
Preparación Técnica	-	*	-	*	*	*	*	*	

Tabla 18. Evaluación de postulados hipotéticos. Relaciones directas: Nivel bajo (*), Nivel medio (**). No se puede establecer (-)

Para el factor Organizacional (cuadro superior), en la Ilustración 9, se observa que únicamente existe relación de nivel medio entre el Apoyo Gerencial y Liderazgo y la Alineación estratégica. Las otras dos subcategorías, Políticas y Normatividad y Sociedad TI, de este factor se presentan en nivel bajo, así como sus interrelaciones, lo que evidencia informalidad en los procesos y prácticas; y la ausencia de sociedad TI.

Apoyo Gerencial y Liderazgo es la única subcategoría del factor Organizacional que influye a otras subcategorías, en particular del factor Social (cuadro inferior izquierda); esta subcategoría también es influenciada a la vez por el factor Social. Esto en primera medida indica que las iniciativas en términos de uso de datos y generación de informes de las direcciones crean encadenamientos que llevan a procesos de mejora continua, compartir información y establecer procesos de decisión.

El factor Social en general se presenta como un facilitador, lo que genera un buen entorno para que las directivas incentiven el uso y análisis de datos, ya que es el único factor que se relaciona en nivel medio con los otros dos factores. Sin embargo, el bajo nivel de definición de los procesos

de decisión se muestra como la única barrera dentro del mismo factor para que este se consolide.

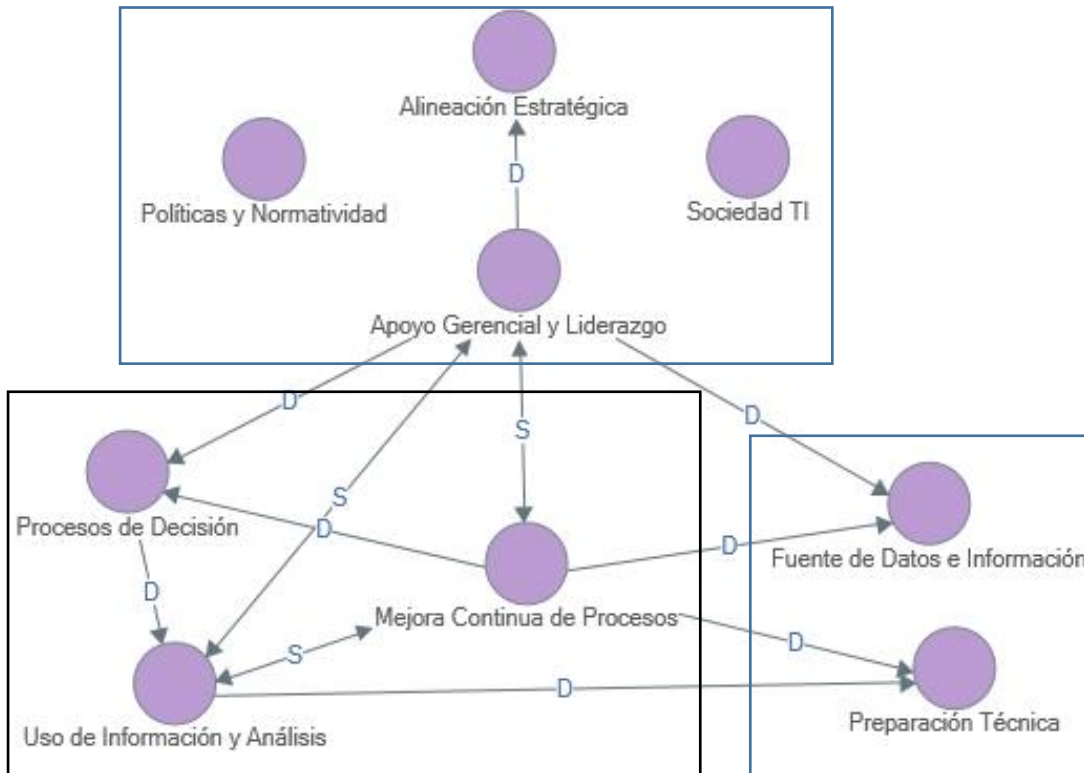


Ilustración 9. Representación de relaciones nivel medio entre los factores de preparación de AA.

El factor Tecnología (cuadro inferior derecha) se presenta aislado o debilitado en la organización. Su bajo nivel de relación con los demás factores evidencia no solo dificultades en lo técnico y el acceso a las fuentes de datos, también muestra que hace falta pensar y alinear las TI con los objetivos del negocio.

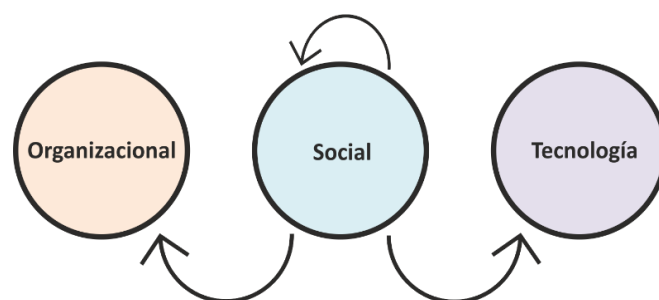


Ilustración 10. Relación factores de preparación.

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

La Ilustración 10 representa la situación actual de las relaciones a nivel de factores en la organización. El mayor nivel de presencia del factor Social y de sus relaciones con los dos otros factores, lo convierten en un facilitador para llevar a la organización a otro nivel de preparación para la adopción de AA desarrollando actividades para fortalecer alguna subcategoría, y cuyos efectos se trasladarían a las demás debido a los encadenamientos existentes. Un curso de acción en este sentido es propuesto en la siguiente sección.

5.3. Propuesta de acción para la organización.

De acuerdo con el diseño metodológico en la fase de evaluación se busca proponer como podría ser diferente la situación. En este caso cómo podría llevarse a la organización a un mayor nivel de preparación para la adopción de AA.

Para esto se parte de lo indicado en secciones anteriores respecto al nivel de las subcategorías y sus relaciones, particularmente aprovechando las de nivel medio. El curso de acción comenzaría identificando una oportunidad de mejora en la organización que no demande tantos recursos y genere un gran impacto en esta. De acuerdo con Eckerson (2003) ninguna iniciativa BI debe iniciar sin el apoyo la alta gerencia, por lo tanto, la oportunidad de mejora debe estar al alcance de la alta gerencia y apoyada por esta.

Nooradilla et al. (2016) indica que la creación de políticas para las IES no es fácil, pero es un buen camino para facilitar la implementación de BI. Apoyados en esto se propone que desde la alta gerencia se formalicen los procesos de decisión, esto involucra dos subcategorías inicialmente, Políticas y Normatividad y Procesos de Decisión. La primera es el mecanismo por el cual se formaliza la segunda.

En este curso de acción se presentan algunas particularidades iniciales que se deben considerar. Las dos subcategorías se presentan en nivel bajo y la relación se da como se indica en la Ilustración 11, esta relación también es débil. Bajo este escenario se consideraría que esta

iniciativa no generaría los resultados deseados, fortalecer los procesos de decisión. Para esto es necesario aprovechar la presencia y relación con otras subcategorías.

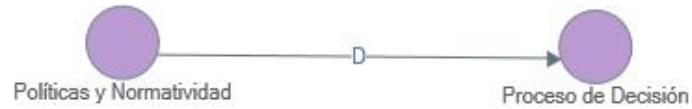


Ilustración 11. Relación entre Políticas y Normatividad y Procesos de Decisión

Al considerar el Apoyo Gerencial y Liderazgo el escenario cambia, Ilustración 12, ya que esta subcategoría se presenta en un nivel medio al igual que su relación con Procesos de Decisión, lo que favorecería el fortalecimiento de esta última subcategoría. También se vería favorecida la relación entre Apoyo Gerencial y Liderazgo y Políticas y Normatividad, debido a la relación simétrica entre estas dos.

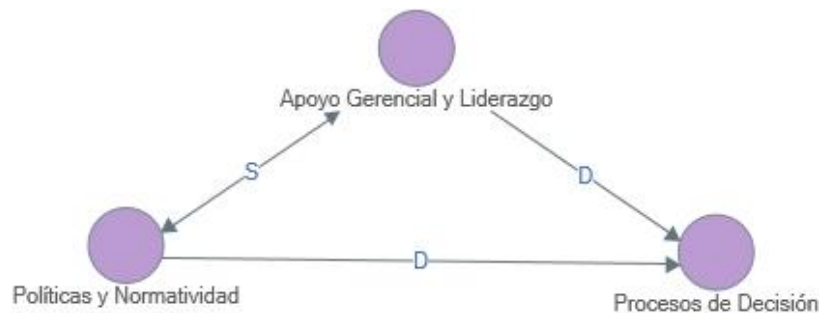


Ilustración 12. Propuesta de acción con tres subcategorías.

Ahora es posible incluir más subcategorías para establecer los alcances de los encadenamientos que se generarían. La Ilustración 13 incluye las otras dos subcategorías del factor Social, cuyas presencias son de nivel medio, al igual que su relación con Apoyo Gerencial y Liderazgo y Requisitos y Procesos de Decisión. En este escenario ya tenemos el círculo virtuoso mencionado anteriormente. Las nuevas prácticas y políticas establecidas serán absorbidas por el factor Social a través del Apoyo Gerencial y Liderazgo, lo que llevará a consolidar los procesos de decisión no solo en lo formal, también en las prácticas y procesos de la organización.

5. Factores de preparación de AA en el estudio de caso: Codificación y análisis.

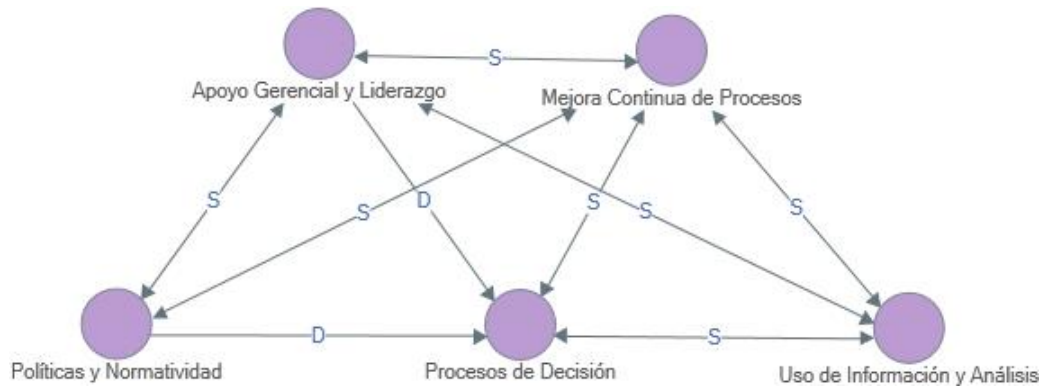


Ilustración 13. Propuesta de acción con cinco subcategorías

Esta dinámica también permeará en el factor Tecnología ya que el factor Social cumple su papel de puente conductor como se ha mencionado anteriormente, ver Ilustración 9. Hasta este punto no se han incluido los factores Alineación Estratégica y Sociedad TI en el análisis de los encadenamientos. En un primer momento se muestra complejo indicar que el curso de acción propuesto al comienzo de esta sección generará el socio TI que se necesita para fortalecer estas dos subcategorías, no obstante, la organización vivirá todo un proceso de aprendizaje y de consolidación de los factores y las relaciones de estos, lo que la llevará a identificar los actores, procesos y procedimientos que conformarán este socio TI estratégico.

6. Conclusiones

En la presente sección se presenta el resumen de los resultados de la investigación de acuerdo con la pregunta de y los objetivos de esta. El objetivo principal fue “Establecer la relación entre los factores de preparación presentes en un contexto universitario para la adopción Academic Analytics (AA)”, este fue posible alcanzarlo utilizando un enfoque multimetodológico en el que se utilizó revisión sistemática de literatura, Estudio de Caso apoyado en la entrevista semiestructurada como método de recolección de datos y Teoría Fundamentada para el análisis de estas.

De acuerdo con lo anterior fue posible identificar en la literatura factores previos a la adopción o implementación de BI o AA, a estos factores se les denomina en la literatura como: factores de preparación, factores críticos de éxito o factores clave de éxito. También en la literatura fue posible identificar que estos factores son utilizados en los modelos de madurez y que su estudio presenta consideraciones particulares en el ámbito de BI respecto al estudio de estos en el área de SI en general.

A partir de lo anterior se construyó la guía de entrevista semiestructurada, basada en las consideraciones de Kallio et al. (2016), para acercarse al estudio de caso e identificar la presencia o ausencia de estos factores u otros, al igual que otras características o propiedades que podían *emerger* al utilizar Teoría Fundamentada para identificar los factores (codificación abierta), la relaciones entre estos factores (codificación axial) y la interconexión de estas relaciones (codificación selectiva).

De acuerdo con los resultados se concluye que los tres factores de preparación para la adopción de AA, a saber, Organizacional, Social y Tecnología, identificados en la literatura, se presentan en el estudio de caso en diferentes niveles al igual que sus subcategorías y sus relaciones. Se pudo establecer que el factor Social tiene influencia directa sobre el Organizacional y el de Tecnología; y sobre sí mismo, lo que para el estudio de caso significa una gran fortaleza en el desarrollo de la preparación previa a la adopción de AA.

Por otro lado, los factores Organizacional y Tecnología se ven afectados por la no existencia de un Socio TI, en el primer factor particularmente el Apoyo Gerencial y Liderazgo se presenta como el de mayor nivel de presencia y de relación con otras subcategorías, lo que evidencia el esfuerzo de los directivos en generar valor con los datos para la toma de decisiones, sin embargo, esto no ha sido suficiente para consolidar alguno de estos dos factores.

Finalmente se estableció una propuesta de acción para el estudio de caso en el que se considera el fortalecimiento de una de las subcategorías débiles, a saber Políticas y Normatividad, que está al alcance de la alta gerencia, ya que la participación de esta es esencial en cualquier iniciativa TI (Eckerson, 2003), y aprovechando el mayor nivel de presencia de otras subcategorías como Alineación Estratégica y Liderazgo y en general el factor Social, y también la fortaleza de sus relaciones, se generarían encadenamientos que llevarían a que estos factores se fortalezcan y facilite los procesos de adopción de AA. Este es solo una de las posibles acciones que podría emprender la organización, identificar los factores, sus niveles y relaciones permitirá a la alta gerencia plantear otro escenario para facilitar los procesos de adopción de nuevas tecnologías.

6.1 Recomendaciones

Más allá de generalizar los resultados del estudio de caso, aún bajo circunstancias similares, la presente investigación puede ser útil para otras Facultades o instancias de la Universidad Nacional de Colombia, así como otras Instituciones de Educación Superior, particularmente públicas. Ya que aporta información a este tipo de instituciones para que establezcan procesos de cambio que generen encadenamientos que faciliten la adopción de soluciones de BI o AA.

McNaughton, Rao, & Mansingh (2017) desarrollan un modelo acercamiento ágil a la analítica académica en el que se propone una ruta para la implementación de AA en instituciones de educación superior, este trabajo evidencia que no solo el factor Tecnología debe ser tenido en cuenta para este tipo de implementaciones, lo que apoya los resultados de la presentes investigación y el estudio de los demás factores y sus subcategorías; y también que se deben identificar los niveles de estos factores para realizar los ajustes necesarios previos al desarrollo de cualquier iniciativa.

Al estudio de caso se le recomienda formalizar y comunicar las políticas y prácticas como mecanismo que estimule la generación de encadenamientos que lleven a fortalecer las demás subcategorías y sus relaciones. Particularmente se espera con este curso de acción consolidar al factor Social y que esto genere un efecto de empuje que lleve a la organización a identificar y explotar el valor de los datos y a facilitar la toma de decisiones en los diferentes niveles.

6.2 Limitaciones y futuras líneas de trabajo.

De acuerdo con Yin (2011) el estudio de caso único es de utilidad e interés bajo ciertas circunstancias, no obstante poder acercarse a más estudios de caso similares puede fortalecer tanto el diseño metodológico como los resultados con el ánimo de hacer generalizaciones.

En términos de los métodos para la recolección de datos e información se pueden considerar otras técnicas, como instrumentos que puedan ser analizados utilizando métodos cuantitativos, tanto para corroborar los resultados de las entrevistas como para acercarse a más miembros del (o los) estudio (s) de caso. En este sentido Batra (2018) desarrolla un trabajo en el que se establece la fuerza de las relaciones a partir de un cuestionario con 30 ítems y utilizando ecuaciones estructurales; este trabajo utilizó como punto de partida un estudio cualitativo anterior y resalta que las limitaciones del acercamiento cuantitativo se pueden superar utilizando métodos mixtos.

Relacionado al acercamiento cualitativo de la presente investigación una limitante del presente trabajo fue no disponer de un equipo de trabajo para la ejecución de las entrevistas,

transcripción y codificación de estas; más de un investigador en la etapa de codificación podría mejorar la confiabilidad de los resultados.

Una futura línea de trabajo puede considerar un estudio de caso que se encuentre en altos niveles de madurez en el uso de AA, esto enriquecería el estudio de las relaciones de los factores de preparación, lo que permitiría contrastar con el estudio de caso utilizado en la presente investigación. En esta misma vía también puede ser de interés evaluar los factores de preparación para la adopción de AA antes y después de una implementación exitosa o no.

En el presente trabajo se abordó como estudio de caso una facultad perteneciente a una sede de una universidad con presencia a nivel nacional, se presenta como una oportunidad realizar trabajos similares a nivel de sede y en las demás sedes. En este mismo sentido adelantar estudios de los factores de preparación para la adopción de AA en otras IES como instituciones técnicas o escuelas tecnológicas.

De la revisión sistemática de literatura surgen también futuras líneas de investigación, en primera establecer en términos epistemológicos las similitudes o diferencias entre factores de preparación, factores críticos de éxito y factores clave de éxito, en primera medida para BI; y en particular para AA, dado que la RSL no evidenció trabajos en este sentido. En esta misma vía también es una posible línea de trabajo estudiar la relación de estos factores con los modelos de madurez enfocados en AA o en BI en instituciones educativas.

Referencias

- Adamala, S., & Cidrin, L. (2011). Key Success Factors in Business Intelligence. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 1. <https://doi.org/10.37380/jisib.v1i1.19>
- Ahmadi, S., Papageorgiou, E., Yeh, C.-H., & Martin, R. (2015). Managing readiness-relevant activities for the organizational dimension of ERP implementation. *Computers in Industry*, 68, 89–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compind.2014.12.009>
- Ain, N., Vaia, G., DeLone, W. H., & Waheed, M. (2019). Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review. *Decision Support Systems*, 125, 113113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113113>
- Ain Zulkefli, N., Miskon, S., Hashim, H., Alinda Alias, R., Syed Abdullah, N., Ahmad, N., ... Aizaini Maarof, M. (2015). A business intelligence framework for higher education institutions, 10(23). Retrieved from www.arpnjournals.com
- Ali, M. S., & Miah, S. J. (2018). Identifying organizational factors for successful business intelligence implementation. *International Journal of Business Intelligence Research*, 9(2), 47–63. <https://doi.org/10.4018/IJBIR.2018070103>
- Almosallam, E. A., & Ouertani, H. C. (2014). Learning analytics: Definitions, applications and related fields a study for future challenges. In *Lecture Notes in Electrical Engineering* (Vol. 285 LNEE, pp. 721–730). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-4585-18-7_81
- Anjariny, A H, & Zeki, A. M. (2013). The Important Dimensions for Assessing Organizations' Readiness toward Business Intelligence Systems from the Perspective of Malaysian Organization. In *2013 International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies* (pp. 544–548). <https://doi.org/10.1109/ACSAT.2013.113>
- Anjariny, Ahmed H., & Zeki, A. M. (2011). Development of model for assessing organizations' readiness toward successful Business Intelligence systems. In *2011 International Conference on Research and Innovation in Information Systems, ICRIS'11*. <https://doi.org/10.1109/ICRIIS.2011.6125712>
- Aportela Rodríguez, I. M., & Gómez, C. G. (2015). La información como recurso estratégico en las empresas de base tecnológica. *Revista General de Información y Documentación*, 25(2), 265–285. https://doi.org/10.5209/rev_RGID.2015.v25.n2.51238
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44. <https://doi.org/10.1016/J.ACCINF.2017.03.003>
- Appelbaum, S., St-Pierre, N., & Glavas, W. (1998). Strategic organizational change: The role of leadership, learning, motivation and productivity. *Management Decision*, 36, 289–301. <https://doi.org/10.1108/00251749810220496>
- Apraxine, D., & Stylianou, E. (2017, April). Business intelligence in a higher educational institution: The case of University of Nicosia. *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7943085>

- Ariyaratna, K., & Peter, S. (2019). Business analytics maturity models: A systematic review of literature. In *9th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2019* (Vol. 2019, pp. 1762–1767). Department of Industrial Management, University of Kelaniya, Sri Lanka: IEOM Society. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85067235056&partnerID=40&md5=c2bb0b7dbde40c1dc2365cb621c9b5d6>
- Aziz, K. A., & Yusof, M. M. (2012). Measuring organizational readiness in information systems adoption. *18th Americas Conference on Information Systems 2012, AMCIS 2012, 4*, 2742–2749.
- Bach, M. P., Jaklič, J., & Vugec, D. S. (2018). Understanding impact of business intelligence to organizational performance using cluster analysis: Does culture matter? *International Journal of Information Systems and Project Management*, *6*(3), 63–86. <https://doi.org/10.12821/ijispm060304>
- Barneveld, A. Van, Arnold, K. E., & Campbell, J. P. (2012). Analytics in Higher Education : Establishing a Common Language. *Educause Learning Initiative*, *1*(January), 1–11.
- Batra, D. (2018). Agile values or plan-driven aspects: Which factor contributes more toward the success of data warehousing, business intelligence, and analytics project development? *Journal of Systems and Software*, *146*, 249–262. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.09.081>
- Bertsimas, D., & Kallus, N. (2014). From Predictive to Prescriptive Analytics. <https://doi.org/10.1287/xxxx.0000.0000>
- Bradford, M., & Florin, J. (2003). Examining the Role of Innovation Diffusion Factors on the Implementation Success of Enterprise Resource Planning Systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, *4*, 205–225. [https://doi.org/10.1016/S1467-0895\(03\)00026-5](https://doi.org/10.1016/S1467-0895(03)00026-5)
- Buchely, G. (2011). *Diseño y desarrollo de un modelo de apoyo en gestión del conocimiento*. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/4793/1/299745.2011.pdf>
- Calzada, L., & Abreu, J. L. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *International Journal of Good Conscience*, *4*(2), 16–52. Retrieved from [http://www.spentamexico.org/v4-n2/4\(2\)16-52.pdf](http://www.spentamexico.org/v4-n2/4(2)16-52.pdf)
- Campbell, J., DeBlois, P., & Oblinger, D. (2007). Academic Analytics: A New Tool for a New Era. *EDUCAUSE Review*, *42*.
- Chacon, M. J., Toledano, D., & Oliveira, A. (2014). La Inteligencia Institucional y cadena de valor de la información: el ejemplo de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte - Brasil., *2*(3), 88–103. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=99884785&lang=es&site=ehost-live>
- Chang, Y. W., Hsu, P. Y., & Wu, Z. Y. (2015). Exploring managers' intention to use business intelligence: The role of motivations. *Behaviour and Information Technology*. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2014.968208>
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, *4*(5/6), 318. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051815>

- Chuah, M.-H., & Wong, K.-L. (2012). Construct an Enterprise Business Intelligence Maturity Model (EBI2M) Using an Integration Approach: A Conceptual Framework. <https://doi.org/10.5772/35457>
- Cooper, R. B., & Zmud, R. W. (1990). Information Technology Implementation Research: A Technological Diffusion Approach. *Management Science*, 36(2), 123–139. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.2.123>
- Creswell, J. W. (2012). Educational research: planning. *Conducting, and Evaluating*.
- Darab, B., & Montazer, G. A. (2011). An eclectic model for assessing e-learning readiness in the Iranian universities. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.002>
- Dwivedi, Y., Williams, M., Lal, B., & Schwarz, A. (2008). *Profiling Adoption, Acceptance and Diffusion Research in the Information Systems Discipline*.
- Eckerson, W. W. (2003). *Smart companies in the 21st century: the secrets of creating successful business intelligence solutions. TDWI Report Series*.
- Eder, F., & Koch, S. (2018). Critical success factors for the implementation of business intelligence systems. *International Journal of Business Intelligence Research*, 9(2), 27–46. <https://doi.org/10.4018/IJBIR.2018070102>
- Fadhil, A., Yusof, A. F., Miskon, S., Ahmad, N., Alias, R. A., Hashim, H., ... Maarof, M. A. (2015). Implementation issues affecting the business intelligence adoption in public university. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 10(23).
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning Int. J. Technology Enhanced Learning Int. J. Technology Enhanced Learning*, 4(x), 304–317. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051816>
- García, J. H. M. (2010). *La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas: análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano / Business intelligence as a tool for strategic decision making in business: analysis*. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/3098/>
- García, P., Silva, J., Rojas, Y., & Hernández, C. (2009). SISTEMADE INFORMACIÓN FINANCIERO QUIPU.
- González, P. G., & Bermúdez, T. (2010). Fuentes de información, indicadores y herramientas más usadas por gerentes de Mipyme en Cali, Colombia. *Contaduría y Administración*, 0(232). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2010.235>
- Guitart, I., & Conesa, J. (2016). Creating University Analytical Information Systems: A Grand Challenge for Information Systems Research. In *Formative Assessment, Learning Data Analytics and Gamification: In ICT Education* (pp. 167–186). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803637-2.00009-9>
- Guitart, Isabel, & Conesa, J. (2015). Analytic Information Systems in the Context of Higher Education: Expectations, Reality and Trends. In *Proceedings - 2015 International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, IEEE INCoS 2015* (pp. 294–300). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INCoS.2015.71>
- Guitart, Isabel, Conesa, J., & Casas, J. (2016). A preliminary study about the analytic maturity of educational organizations. In *Proceedings - 2016 International Conference on Intelligent*

Networking and Collaborative Systems, IEEE INCoS 2016.
<https://doi.org/10.1109/INCoS.2016.53>

Halaweh, M., Fidler, C., & McRobb, S. (2008). *Integrating the Grounded Theory Method and Case Study Research Methodology Within IS Research: A Possible "Road Map". ICIS 2008 Proceedings - Twenty Ninth International Conference on Information Systems.*

Hameed, M. A., Counsell, S., & Swift, S. (2012). A conceptual model for the process of IT innovation adoption in organizations. *Journal of Engineering and Technology Management, 29(3), 358–390.*
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2012.03.007>

Herrera Camacho, C. A. (2016). Modelo de gestión del conocimiento en área de atención de usuarios de un organismo público. *Knowledge Management in Customer Service Department of a Public Institution., 47(3), 27–35.* Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lih&AN=124572040&lang=es&site=ehost-live>

Jahantigh, F. F., Habibi, A., & Sarafrazi, A. (2019). A conceptual framework for business intelligence critical success factors. *International Journal of Business Information Systems, 30(1), 109–123.* <https://doi.org/10.1504/IJBIS.2019.097058>

Kallio, H., Pietilä, A.-M., Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing, 72(12), 2954–2965.* <https://doi.org/10.1111/jan.13031>

Keramati, A., Afshari-Mofrad, M., & Kamrani, A. (2011). The role of readiness factors in E-learning outcomes: An empirical study. *Computers & Education, 57(3), 1919–1929.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.005>

Kwahk, K.-Y., & Lee, J.-N. (2008). The role of readiness for change in ERP implementation: Theoretical bases and empirical validation. *Information & Management, 45(7), 474–481.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.im.2008.07.002>

Lahrmann, G., Marx, F., Winter, R., & Wortmann, F. (2011). Business intelligence maturity models: an overview. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences.* <https://doi.org/10.1109/HICSS.2011.90>

Lee, I. (2017). Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges. *Business Horizons, 60(3), 293–303.* <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.01.004>

Locke, K. (2000). *Grounded theory in management research.* Sage. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/f2ac/ee2ec29c549a078f95f3a032332e5bc3f68e.pdf>

Lucas Jr., H. C., Swanson, E. B., & Zmud, R. W. (2007). Implementation, innovation, and related themes over the years in information systems research. *Journal of the Association for Information Systems, 8(4), 206–210.* Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-37249052503&partnerID=40&md5=05f41d493988919eda210b9d45e20847>

Magaireah, A. I., Sulaiman, H., & Ali, N. (2017). Theoretical framework of critical success factors (CSFs) for Business Intelligence (BI) System. In *8th International Conference on Information Technology, ICIT 2017* (pp. 455–463). Information Systems Department, College of Information Technology, Universiti Tenaga Nasional (UNITEN), Selangor, Malaysia: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICITECH.2017.8080042>

- Matsebula, F., & Mnkandla, E. (2016). Information systems innovation adoption in higher education: Big data and analytics. In *2016 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE)* (pp. 326–329). <https://doi.org/10.1109/ICACCE.2016.8073769>
- McNaughton, M., Rao, L., & Mansingh, G. (2017a). An agile approach for academic analytics: a case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(5), 701–722. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2016-0121>
- McNaughton, M., Rao, L., & Mansingh, G. (2017b). An agile approach for academic analytics: a case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(5), 701–722. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2016-0121>
- Messatfa, H., Reyes, L., & Schroeck, M. (2011). The power of analytics for public sector: Building analytics competency to accelerate outcomes. *IBM Institute for Business Value*. March.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. 3rd. Ed: Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mingers, J. (2006). A critique of statistical modelling in management science from a critical realist perspective: Its role within multimethodology. *Journal of the Operational Research Society*, 57(2), 202–219. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601980>
- Mingers, J., & Brocklesby, J. (1997). Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. *Omega*, 25(5), 489–509. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(97\)00018-2](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(97)00018-2)
- Montoya, M. E. (2015). *Propuesta de acción para disminuir la resistencia al uso debido al cambio de sistema de información. Estudio de caso SIIGAF - HERMES, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/52549/>
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Muller, L., & Hart, M. (2016). Updating business intelligence and analytics maturity models for new developments. (D. B., L. S., & O. F., Eds.), *2nd International Conference on Decision Support System Technology, ICDSST 2016*. Department of Information Systems, University of Cape Town, Cape Town, South Africa: Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32877-5_11
- Musa, S., Ali, N. B. M., Miskon, S. B., & Giro, M. A. (2019). *Success factors for business intelligence systems implementation in higher education institutions – A review*. *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 843). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99007-1_31
- Mutula, S. M., & van Brakel, P. (2006). An evaluation of e-readiness assessment tools with respect to information access: Towards an integrated information rich tool. *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.02.004>
- Njenga, J. K., Rodello, I. A., Hartl, K., & Jacob, O. (2017). Identifying opportunities and challenges for adding value to decision-making in higher education through academic analytics. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 570, pp. 474–480). https://doi.org/10.1007/978-3-319-56538-5_48
- Nooradilla, A., Hasan, S., Miskon, N., Ahmad, M., Ali, H., Hashim, N., ... Maarof, A. (2016). Business Intelligence Readiness Factors for Higher Education Institution. *Journal of*

- Theoretical and Applied Information Technology*, 15(1), 174–181. Retrieved from www.jatit.org
- Nordin, N. (2011). The influence of emotional intelligence, leadership behaviour and organizational commitment on organizational readiness for change in higher learning institution. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.217>
- Nova, J. S. (2018). *Relaciones entre el conocimiento organizativo y la apropiación de las Tecnologías de la información. Un análisis desde la literatura académica*. Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35101.15848>
- Ochoa, R. L. U., & Peña, J. I. R. (2012). Teoría de la Difusión de Innovaciones: Evolución y uso en los Sistemas de Información. In *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC* (pp. 1–13). Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/51979/>
- Oficina de Cooperación Universitaria (OCU). (2013). *Libro blanco de inteligencia institucional en universidades*. OCU. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3083.2009.02361.x>
- Pomeroy, W. (2014). Academic Analytics in Higher Education: Barriers to Adoption, 1–190.
- Powers, V. (2011). Business Intelligence Gets Smarter. *University Business*.
- Rafati, L., & Poels, G. (2015). Towards Model-Based Strategic Sourcing (pp. 29–51). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26739-5_2
- Raffoni, A., Visani, F., Bartolini, M., & Silvi, R. (2018). Business Performance Analytics: exploring the potential for Performance Management Systems. *Production Planning & Control*, 29(1), 51–67. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1381887>
- Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57(2), 81–93.
- Rodríguez, E., & Pedraja, L. (2009). Análisis del impacto del proceso de toma de decisiones estratégicas sobre la eficacia de las organizaciones públicas. *Innovar*. scieloco. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512009000300004&nrm=iso
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. The free press.
- Rosemann, M., & Bruin, T. (2005). Towards a Business Process Management Maturity. *ECIS 2005 Proceedings of the Thirteenth European Conference on Information Systems*, 37.
- Saint, J., & Gutierrez, A. (2017). Adoption of learning analytics in the UK: Identification of key factors using the TOE framework. In *2017 SIGED International Conference on Information Systems Education and Research*.
- Sakys, V., & Butleris, R. (2011). Business intelligence tools and technologies for the analysis of university studies management. *Transformations in Business and Economics*, 10(2), 125–136. Retrieved from <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04~2011~1367178235275/datastreams/DS.002.1.01.ARTIC/content>
- Saldaña, J. (2003). *Longitudinal qualitative research: Analyzing change through time*. Rowman Altamira.
- Salleh, H., Alshawi, M., Azlinda, N., Sabli, M., Zolkafli, U., & Judi, S. (2011). Measuring readiness for successful information technology/information system (IT/IS) project implementation: A conceptual model. *African Journal of Business Management*, 5.

- Schultze, U., & Avital, M. (2011). Designing interviews to generate rich data for information systems research. *Information and Organization*, 21(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2010.11.001>
- Stieglitz, S., Mirbabaie, M., Ross, B., & Neuberger, C. (2018). Social media analytics – Challenges in topic discovery, data collection, and data preparation. *International Journal of Information Management*, 39, 156–168. Retrieved from <http://10.0.3.248/j.ijinfomgt.2017.12.002>
- Sundberg, L., & Larsson, A. (2017). The Impact of Formal Decision Processes on e-Government Projects. *Administrative Sciences (2076-3387)*, 7(2), 1–12. Retrieved from <http://10.0.13.62/admsci7020014>
- Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960–967. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.137>
- Thamir, A., & Theodoulidis, B. (2013). Business Intelligence Maturity Models: Information Management Perspective BT - Information and Software Technologies. In T. Skersys, R. Butleris, & R. Butkiene (Eds.) (pp. 198–221). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Todericiu, R., & Stanit, A. (2016). Knowledge management practices improvement in public sector administration. *Review of General Management*, 24(2), 33–39. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=120707530&lang=es&site=ehost-live>
- Tursunbayeva, A., Franco, M., & Pagliari, C. (2017, April 1). Use of social media for e-Government in the public health sector: A systematic review of published studies. *Government Information Quarterly*. JAI. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.04.001>
- Vásquez, F. E., & Gabalán, J. (2015). Información y ventaja competitiva. Coexistencia exitosa en las organizaciones de vanguardia. *El Profesional de La Información*, 24(2), 149. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.mar.08>
- Venkatesh, V. (2006). Where To Go From Here? Thoughts on Future Directions for Research on Individual-Level Technology Adoption with a Focus on Decision Making*. *Decision Sciences*, 37(4), 497–518. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5414.2006.00136.x>
- Vidgen, R., Shaw, S., & Grant, D. B. (2017). Management challenges in creating value from business analytics. *European Journal of Operational Research*, 261, 626–639. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.02.023>
- Vignau, B. S. S., & Muñoz, J. V. R. (2000). La información como recurso en el desarrollo de las organizaciones de las administraciones públicas. In *Anales de documentación* (Vol. 3, pp. 155–165).
- Williams, S., & Williams, N. (2004). Assessing BI Readiness: The Key to BI ROI. *Business Intelligence Journal*.
- Wixom, B., & Watson, H. (2001). An Empirical Investigation of the Factors Affecting Data Warehousing Success. *MIS Quarterly*, 25, 17–41. <https://doi.org/10.2307/3250957>
- Yeoh, & Popovič, A. (2016). Extending the understanding of critical success factors for implementing business intelligence systems. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67, 134–147. <https://doi.org/10.1002/asi.23366>
- Yeoh, W., Gao, J., & Koronios, A. (2008). Towards a Critical Success Factor Framework for

Implementing Business Intelligence Systems: A Delphi Study in Engineering Asset Management Organizations BT - Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems II. In L. D. Xu, A. M. Tjoa, & S. S. Chaudhry (Eds.) (pp. 1353–1367). Boston, MA: Springer US.

Yeoh, W., & Koronios, A. (2010). Critical Success Factors for Business Intelligence Systems. *Journal of Computer Information Systems*, 50(3), 23–32. <https://doi.org/10.1080/08874417.2010.11645404>

Yin, R. (2011). *Applications of case study research*. Sage.

Anexo 1

A continuación, se describen las tres primeras fases con el fin de acercarse a la prueba piloto de la guía (fase 4).

1. En esta fase se busca establecer la pertinencia de la entrevista semiestructurada como método para la recolección de datos respecto a la pregunta de investigación. Teniendo presente que el método es apropiado para obtener opiniones y/o percepciones de las personas de situaciones complejas.

La pregunta de investigación del proyecto es ¿Cómo se relacionan los factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en un contexto universitario? Por lo tanto, el método es adecuado dado que servirá como instrumento para acercarse al Estudio de Caso e identificar factores.

2. Hace referencia al uso de conocimientos previos como punto de partida para el desarrollo de la guía de entrevista.

Para esto se utilizan los tres factores de preparación para el uso de Business Intelligence (BI) indicados por Nooradilla (2016).

- a. Organizacional: Estrategia, objetivos y reglas de la organización. Relación con partes interesadas internas y externas.
 - b. Tecnológico: Preparación, conocimientos y habilidades técnicas, relacionadas al software y hardware.
 - c. Social: Cultura alrededor del uso de datos para la toma de decisiones.
3. Operacionalización de la guía de entrevista de manera lógica y de acuerdo con el conocimiento previo, identificando el contenido general y el orden de los temas.

Objetivo: Identificar factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en el Estudio de Caso.

Participantes del estudio: Directivos y asesores de la Facultad que hace las veces de Estudio de Caso.

Basados en los de factores de preparación de Nooradilla (2016) se propone la siguiente estructura de entrevista semiestructurada, en la cual se indican preguntas de acuerdo con cada factor.

Preguntas generales: Comente brevemente su formación académica, profesional y los conocimientos/competencias que le permiten (o permitieron) ejercer las funciones del cargo.

Indique si está familiarizado con el uso de datos para la toma de decisiones

¿En qué contextos ha usado datos para la toma de decisiones?

Mencione un ejemplo a destacar en el cual los datos fueron de gran ayuda para la toma de decisiones

Preguntas ordenadas por factor

A. Factor organizacional:

- FO1 ¿Considera que existe coherencia entre la estrategia, objetivos y metas al interior de la dependencia de acuerdo con los datos disponibles para la toma de decisiones?
- FO2 ¿Se utilizan las herramientas de Tecnologías de la Información (TI) a las cuales la dependencia tiene acceso y de qué forma?
- FO3 ¿Considera pertinentes las políticas TI que existen para el mejoramiento de procesos o actividades al interior de la dependencia?
- FO4 ¿Facilita la alta gerencia herramientas para la toma de decisiones usando datos?
- FO5 ¿Son utilizados datos para responder a solicitudes externas, presentación de informes u otras actividades?

B. Factor Tecnológico

- FT1 ¿Se tiene un conocimiento claro de las herramientas TI disponibles para el uso de datos en la toma de decisiones?
- FT2 ¿Están las fuentes de datos al alcance de la dependencia?
- FT3 ¿Desde su punto de vista describa la infraestructura TI ideal como apoyo para la toma de decisiones basada en datos?

C. Factor Social

- FS1 ¿Son claros los datos que deben ser analizados, por quién y usando qué herramientas?
- FS2 ¿Considera que existe una cultura alrededor del uso de datos para la toma de decisiones?
- FS3 ¿La dependencia se ajusta fácilmente a los cambios?
- FS4 ¿Qué competencias de los colaboradores considera que podrían facilitar los procesos de cambio?

4. Revisión de la guía preliminar por parte de investigadores expertos en el área de conocimiento y/o en métodos cualitativos de investigación, para luego dar paso a una prueba piloto con uno de los posibles participantes del estudio.

Anexo 2

Guía de entrevista aplicada en las últimas entrevistas. Respecto a la guía inicial se suprimieron algunas preguntas, se modificaron otras. También se cambió el orden, aunque al tratarse de una entrevista semiestructurada se tiene flexibilidad para hacerlo de acuerdo con las circunstancias.

Objetivo: Identificar factores de preparación para la adopción de Academic Analytics (AA) en el Estudio de Caso.

Participantes del estudio: Directivos y asesores de la Facultad que hace las veces de Estudio de Caso.

I. Introducción

Muchas gracias por el tiempo destinado a la presente entrevista y permitirme acercarme al uso que se da a los datos para la toma de decisiones al interior de la dependencia en la cual usted tiene el rol de “_____”

II. Preguntas generales

Comente brevemente su formación académica, recorrido profesional y los conocimientos/competencias que le permiten (o permitieron) ejercer las funciones del cargo.

Indique si está familiarizado con el uso de datos para la toma de decisiones ¿En qué contextos ha usado datos para la toma de decisiones? Mencione un ejemplo a destacar en el cual los datos fueron de gran ayuda para la toma de decisiones.

III. Preguntas Clave

- FO1 Coherencia entre los objetivos de la dependencia y los datos disponibles para la toma de decisiones.
 - ¿Cuáles son los objetivos o metas de la dependencia?
 - ¿Cuáles datos se usan para la toma de decisiones?
- FT2 Están las fuentes de datos al alcance de la dependencia.
 - ¿Qué fuentes de datos están al alcance de la dependencia?

- ¿Qué datos le gustaría que estuviesen disponibles para la toma de decisiones?
 - FS1 Son claros los datos que deben ser analizados, por quién y usando qué herramientas
 - ¿Son claros los datos que deben ser analizados?
 - ¿Quién debe analizarlos? ¿Usando qué herramientas?
 - FT1 Herramientas TI disponibles para el uso de datos en la toma de decisiones
 - ¿Qué herramientas TI conoce para el uso de datos en la toma de decisiones?
 - ¿A qué herramientas TI tiene acceso para el uso de datos en la toma de decisiones?
 - ¿Existe un área o grupo de colaboradores que apoye los procesos en que se usan datos? ¿Cuál? ¿Quiénes?
 - FO5 Uso de datos para responder a solicitudes externas, presentación de informes u otras actividades.
 - ¿En algún momento ha sido difícil o imposible responder a una solicitud externa por ausencia de datos?
 - ¿Para responder a qué tipo de solicitudes se usan datos?
 - FO3 Pertinencia de políticas TI que existen para el mejoramiento de procesos o actividades al interior de la dependencia.
 - ¿Conoce políticas, protocolos o directrices se tienen en la dependencia u organización para el uso de datos?
 - ¿Cómo facilitan o impiden estas políticas, protocolos o directrices el uso de datos para la toma de decisiones?
 - FO4 Facilita la alta gerencia herramientas para la toma de decisiones usando datos
 - ¿En qué momento la alta gerencia no ha facilitado datos y/o herramientas para la toma de decisiones?
 - FS3 La dependencia se ajusta fácilmente a los cambios
 - ¿Qué características de la dependencia impiden que esta se ajuste fácilmente a los cambios?
 - FS4 Competencias de los colaboradores que pueden facilitar los procesos de cambio
 - ¿Qué competencias de los colaboradores considera que podrían facilitar los procesos de cambio hacia el uso de datos en la toma de decisiones?
- IV. Cierre entrevista.
- FT3 Infraestructura TI ideal como apoyo para la toma decisiones basada en datos

- Describa la infraestructura TI ideal como apoyo para la toma de decisiones basada en datos

Anexo 3

Siguiendo lo indicado por Creswell (2012), luego de la transcripción de la entrevista se procede a la codificación abierta para identificar fragmentos mínimos, por ejemplo:

*Nosotros con esas **bases de registro** **hicimos un análisis** de qué había pasado (1), **comparar** unas cohortes antes de la reforma académica (el proceso de admisión) y después de la reforma, **graficamos** sencillamente cuál era el **comportamiento** de esas cohortes, antes más gente terminaba el programa y con el nuevo eran cohortes que tenían más deserción (2).*

En el párrafo anterior se identifican dos fragmentos que son referenciados con ayuda del software NVivo. Las palabras en negrilla son características o propiedades de la categoría. La primera referencia indica la existencia de bases de datos, lo que permitirá categorizarla posteriormente dentro de la categoría *presencia de Fuente de Datos*; la misma referencia indica también el análisis de datos, por lo que también será categorizada como *presencia de Uso de Información y Análisis*. La segunda referencia también está relacionada a la *presencia de Uso de Información y Análisis*. A la luz del presente trabajo lo anterior permitió contrastar las referencias respecto a los factores identificados en la literatura.

Ahora bien, para poder establecer las relaciones entre pares de referencias se hace uso de la codificación axial, en esta se procede a relacionar las referencias identificadas anteriormente. La primera referencia sería un caso evidente de la relación entre dos categorías, *fuentes de datos* y *Uso de Información y Análisis*, la presencia de la primera influyó a la segunda. Por otro lado, para establecer la relación entre las dos referencias es necesario un proceso de recodificación dentro del software, para llegar a una conclusión similar a la de la primera referencia en este caso. No obstante, como se podrá intuir las dos referencias a su vez pueden estar relacionadas con otras mencionadas previa o posteriormente por el entrevistado, en este caso el **hicimos** responde a una iniciativa de la alta gerencia por conocer el **comportamiento** para tomar decisiones, lo que involucra entre otras el *Apoyo Gerencial*; y que en el proceso operativo de recodificación implica vincular con otra referencia de la entrevista.

Finalmente, la codificación selectiva permite agrupar las relaciones entre referencias en categorías, construir representaciones de estas para poder narrarlas y así poder plantear escenarios. Es importante indicar que este no es un proceso lineal, es un proceso de constantes ciclos, en donde si bien en un primer momento se comienza con codificación abierta, luego se pasa a codificación axial, puede que sea necesario volver a abierta antes de pasar a selectiva; y aún al llegar por primera vez a selectiva es necesario volver a etapas anteriores. Un ejemplo de esto sería la primera referencia identificada en el presente anexo, esta referencia no pudo ser categorizada sino hasta una etapa avanzada de realización de entrevistas, de codificación y recodificación.

Anexo 4

	A : Alineación Estratégica 0	B : Alineación Estratégica 1	C : Apoyo Gerencial y Liderazgo 0	D : Apoyo Gerencial y Liderazgo 1	E : Requisitos y Política de Educación 0	F : Requisitos y Política de Educación 1	G : Sociedad TI 0	H : Sociedad TI 1	I : Cultura de Mejora Continua de Procesos 0	J : Cultura de Mejora Continua de Procesos 1	K : Cultura en Torno al Uso de Información y Análisis 0	L : Cultura en Torno al Uso de Información y Análisis 1	M : Proceso de Decisión Ingeniería Cultural 0	N : Proceso de Decisión Ingeniería Cultural 1	O : Fuente de Datos e Información 0	P : Fuente de Datos e Información 1	Q : Preparación Técnica 0	R : Preparación Técnica 1
1 : Alineación Estratégica 0	28	0	0	0	6	2	8	0	8	2	0	0	8	0	10	2	2	2
2 : Alineación Estratégica 1	0	34	0	12	0	4	2	0	0	14	0	6	0	8	4	4	0	4
3 : Apoyo Gerencial y Liderazgo 0	0	0	14	0	0	2	4	0	8	4	0	0	2	0	2	0	4	0
4 : Apoyo Gerencial y Liderazgo 1	0	12	0	58	10	8	2	0	8	14	2	16	2	4	10	6	4	2
5 : Requisitos y Política de Educación 0	6	0	0	10	46	0	0	0	16	2	2	0	8	0	12	2	0	0
6 : Requisitos y Política de Educación 1	2	4	2	8	0	28	2	0	0	10	2	6	0	2	2	2	0	2
7 : Sociedad TI 0	8	2	4	2	0	2	28	0	6	2	0	0	4	2	6	4	6	0
8 : Sociedad TI 1	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0
9 : Cultura de Mejora Continua de Procesos 0	8	0	8	8	16	0	6	2	58	0	6	0	8	2	18	4	6	2
10 : Cultura de Mejora Continua de Procesos 1	2	14	4	14	2	10	2	2	0	72	0	6	4	8	6	14	2	10
11 : Cultura en Torno al Uso de Información y Análisis 0	0	0	0	2	2	2	0	0	6	0	12	0	0	0	2	2	2	0
12 : Cultura en Torno al Uso de Información y Análisis 1	0	6	0	16	0	6	1	1	0	6	0	42	2	2	4	6	4	2
13 : Proceso de Decisión Ingeniería Cultural 0	8	0	2	2	8	0	4	0	8	4	0	2	38	0	8	4	2	4
14 : Proceso de Decisión Ingeniería Cultural 1	0	8	0	4	0	2	2	2	2	8	0	2	0	36	4	12	2	4
15 : Fuente de Datos e Información 0	10	4	2	10	12	2	6	0	18	6	2	4	8	4	92	0	8	2
16 : Fuente de Datos e Información 1	2	4	0	6	2	2	4	2	4	14	2	6	4	12	0	68	4	8
17 : Preparación Técnica 0	2	0	4	4	0	0	6	0	6	2	2	4	2	2	8	4	28	0
18 : Preparación Técnica 1	2	4	0	2	0	2	0	0	2	10	0	2	4	4	2	8	0	38

Tabla 19. Matriz de presencia - ausencia

Anexo 5

Factor Organizacional

	Alineación Estratégica	Apoyo Gerencial y Liderazgo	Políticas y Normatividad	Sociedad TI
Alineación Estratégica		“Ellos al no tener quién los asesore (...) desconocen lo que se puede o no hacer” AD4	“Es difícil establecer las normas (...) sin conocer lo técnico y lo que tenemos o lo que deberíamos tener” DP3	“Todo está aislado, cada área hace su propia tarea (...) no hay iniciativas ambiciosas, reaccionamos día a día.”AD3
Apoyo Gerencial y Liderazgo	“En esa decanatura (...) se asignaron responsabilidades para (...) generar informes y conocer la facultad.” AD2		“Como no hay nada escrito cada director indica como hacerlo o da la libertad de elegir como.” AD5	“Se alcanzó a consolidar mucha información (...) había más por explorar, pero ya se venía un proceso diferente.” AD3
Políticas y Normatividad	“Cuando no se está obligado a nada cada quién procede como le parezca (...) no se construye sobre lo que hizo el anterior...” DPN2	“Como no hay nada escrito cada director indica como hacerlo o da la libertad de elegir como.” AD5		“Siempre han sido esfuerzos de cada quién (...) en ningún lado dice como deben hacerse las cosas” AD4
Sociedad TI	“... existe la OTIC y la DNTIC, pero ellos son más de apoyo en tramites, no es que tengan una estrategia para nosotros (...) la comunicación no es fácil...” DPN2	“Dependía mucho de lo que ellos ya supieran hacer, era difícil encontrar a alguien que los capacitara hasta en cosas básicas” DPN1	(-)	

Tabla 20. Relación interna del factor Organizacional. Ejemplo de referencias.

Factor Organizacional y Factor Social

	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión
Alineación Estratégica	<p>“Hay un desconocimiento de como esas nuevas herramientas (...) pueden ayudarnos...” DPN2</p>	<p>“Al ser tan diferente en cada área era difícil comparar la información o que se tuviese que volver a revisar...”AD3</p>	<p>“Seguramente tenemos herramientas que nos podrían facilitar el análisis de los datos, pero falta alguien que se apodere de eso...” AD5</p>
	<p>“Se hacen grandes avances durante un tiempo (...) pero se cambia de gestión y muchas cosas vuelven a comenzar de cero” DPN3</p>	<p>(-)</p>	<p>“Para algunas cosas simplemente no hay datos o están en papel (...) digitalizar puede ser más costoso que tomar la decisión basado en otras experiencias.” AD7</p>
Apoyo Gerencial y Liderazgo	<p>“En la decanatura (...) el tema del uso de datos e información era crucial. Lo primero que llegaron a pedir (...) fue la construcción de datos e informes para poder mirar cómo está la FCE para hacer un diagnóstico y con base en ese diagnóstico enfocar el plan de acción de esos dos años ...” AD2</p>	<p>“A la dirección le encantaba mucho conocer estadísticas de cuando llegan ingresos, en qué épocas se mueve la plata, y toda esa información la obtuvimos de Quipú, porque hay rastro de todo.” DSN1</p>	<p>“Sí, la delegación de actividades y de la responsabilidad del análisis era clara, las áreas tenían una responsabilidad de analizar los datos...” AD2</p> <p>“Para algunas cosas simplemente no hay datos o están en papel (...) digitalizar puede ser más costoso que tomar la decisión basado en otras experiencias.” AD7</p>
Políticas y Normatividad	<p>“Al ser tan diferente en cada área era difícil comparar la información o que se tuviese que volver a revisar...”</p>	<p>“No hay continuidad en el manejo de los datos, no hay uniformidad, hay limitaciones para disponer de forma</p>	<p>“No hay continuidad en el manejo de los datos, no hay uniformidad, hay limitaciones para disponer de forma</p>

	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión
		<i>adecuada de datos, de información.” DPN2</i>	<i>adecuada de datos, de información.” DPN2</i>
	<i>“Se hacen grandes avances durante un tiempo (...) pero se cambia de gestión y muchas cosas vuelven a comenzar de cero” DPN3</i>	(-)	(-)
Sociedad TI	<i>“El cambio de sistema fue todo un colapso (...) nos dieron la posibilidad tampoco de que tuviéramos el apoyo de que una persona estuviera exclusiva...” AD1</i>	<i>“Seguramente tenemos herramientas que nos podrían facilitar el análisis de los datos, pero falta alguien que se apodere de eso...” AD5</i>	<i>“Seguramente tenemos herramientas que nos podrían facilitar el análisis de los datos, pero falta alguien que se apodere de eso...” AD5</i>
	<i>“Se hacen grandes avances durante un tiempo (...) pero se cambia de gestión y muchas cosas vuelven a comenzar de cero” DPN3</i>	(-)	(-)

Tabla 21. Relación entre el factor Organizacional y el Social. Ejemplo de referencias.

Factor Organizacional y Factor Tecnología

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Alineación Estratégica	<i>“Se disponen de herramientas que podrían ser usadas (...) pero ellos no están mirando esas oportunidades” AD7</i>	<i>“Se disponen de herramientas que podrían ser usadas (...) pero ellos no están mirando esas oportunidades” AD7</i>
	(-)	(-)
Apoyo Gerencial y Liderazgo	<i>“Los buscábamos constantemente (...) para establecer otras formas de acceder rápidamente a los datos” DP3</i>	<i>“Capacitar a las personas es difícil (...) por el tipo de contratación que tienen...” DSN4</i>
	<i>“El solo solicitar ese tipo de actividades generaba malestar en las personas, conseguir esos datos era una tarea desgastante” DSN2</i>	<i>“No todos sabían hacer eso, había solo una persona y cuando no estaba era difícil que alguien más lo hiciera” DSN2</i>

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Políticas y Normatividad	<i>"A unos pedir por teléfono (...) otros se debe elaborar el documento, la carta firmada y enviarla, y en función de los tiempos de ellos nos responde" DSN2</i>	<i>"Se responde mucho a la necesidad inmediata (..) cuando ya se necesita el cambio de equipos por ejemplo" DPN1</i>
	(-)	(-)
Sociedad TI	<i>"Alguien encargado de conocer y dominar esos relacionamientos facilitaría mucho el trabajo..." AD6</i>	<i>"Seguramente tenemos herramientas que nos podrían facilitar el análisis de los datos, pero falta alguien que se apodere de eso..." AD5</i>
	(-)	<i>"Seguramente tenemos herramientas que nos podrían facilitar el análisis de los datos, pero falta alguien que se apodere de eso..." AD5</i>

Tabla 22. Relación entre el factor Organizacional y Tecnología. Ejemplo de referencias.

Factor Social

	Mejora Continua de Procesos	Uso de Información y Análisis	Procesos de Decisión
Mejora Continua de Procesos		<i>"No es lo mismo enfrentar los problemas con información que sin información, y la intuición ayuda, pero no es suficiente." DPN1</i>	<i>"... la dirección llegó con esa premisa, datos e información para conocer la FCE y poder definir el plan y tomar decisiones sobre esa hoja de ruta, se establecían responsabilidades" AD3</i>
Uso de Información y Análisis	<i>"No es lo mismo enfrentar los problemas con información que sin información, y la intuición ayuda, pero no es suficiente." DPN1</i>		<i>"... la dirección llegó con esa premisa, datos e información para conocer la FCE y poder definir el plan y tomar decisiones sobre esa hoja de ruta, se establecían responsabilidades" AD3</i>
Procesos de Decisión	<i>"Saber donde están los datos y tener definidas las herramientas para analizarlos nos facilitaría agilizar procesos..." DSN2</i>	<i>"Saber dónde están los datos y tener definidas las herramientas para analizarlos nos facilitaría agilizar procesos..." DSN2</i>	

Tabla 23. Relación interna del factor Social. Ejemplo de referencias.

Factor Social y Factor Tecnología

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Mejora Continua de Procesos	<i>"Hemos intentado establecer como se solicita la información de acuerdo a quien la tenga (...)" DSN3</i>	<i>"Entonces lo que hicimos nosotros fue adoptar (...) los famosos formularios de Google (...) para identificar cuáles eran cuellos de botella." AD1</i>
	<i>"...cuando empezamos a hablar con (...) y (...), los últimos fueron celosos en entregar la información" AD3</i>	<i>"Saber algunas cosas de las nuevas herramientas de Google fue de gran ayuda para recolectar los datos y mejorar el proceso" AD5</i>
Uso de Información y Análisis	(-)	<i>"Excel es una herramienta muy útil en esas circunstancias. Aparte uno llevaba en Excel otras informaciones de los proyectos, cosas así. Era Quipú y Excel." DSN1</i>
	<i>"...cuando empezamos a hablar con (...) y (...), los últimos fueron celosos en entregar la información" AD3</i>	<i>"(...) el desconocimiento en herramientas informáticas, no se arriesgan a tomar las nuevas propuestas, sino que ponen la barrera del eso no va a servir..." AD4</i>
Procesos de Decisión	<i>"...pero no era fácil el pedir constantemente la información sin que tuviéramos el intermediario (...) más bien el tratar de centralizar todo lo que hacía era ser mucho más demorado el proceso..." AD2</i>	(-)
	<i>"Hay mucha desigualdad (...) entre lo que uno encuentra en las plataformas de la UN y lo que uno encuentra va a revisar los datos de Registro," AD2</i>	<i>"(...) el desconocimiento en herramientas informáticas, no se arriesgan a tomar las nuevas propuestas, sino que ponen la barrera del eso no va a servir..." AD4</i>

Tabla 24. Relación entre el factor Social y Tecnología. Ejemplo de referencias.

Factor Tecnología

	Fuente de Datos e Información	Preparación Técnica
Fuente de Datos e Información		(-)
Preparación Técnica	<i>"...para eso siempre tocaba pedir ayuda a un compañero (...) que sabía un poco más de la plataforma" AD6</i>	

Tabla 25. Relación interna del factor Tecnología. Ejemplo de referencias.