



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Laura Duque Cano

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas

Medellín, Colombia

2019

Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Laura Duque Cano

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ingeniería Administrativa

Director:

Ph.D., Martín Darío Arango Serna

Codirector:

Ph.D., John Willian Branch Bedoya

Línea de Investigación:

Administración

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas

Medellín, Colombia

2019

La consecución de una tesis de maestría demuestra el potencial del trabajo en equipo y la grandeza que se logra cuando somos capaces de vincular nuestro trabajo a realidades sociales y contextos reales.

Mi dedicatoria va dirigida a mi maestra de cabecera, quien logró con sus técnicas de enseñanza y estrategias pedagógicas auténticas convencerme de tomar el camino del aprendizaje constante y consciente; quien me alentó cada día para que lograra mis metas y quien se encargó de recordarme que gracias a contribuciones como esta es posible tener un mundo mejor.

Se lo dedico a ella, a mi madre, que para mí representa una luz en mi paso por este plano material.

Agradecimientos

En el transcurso de esta investigación he podido evidenciar cómo desde la práctica docente es posible liderar acciones capaces de cambiar fragmentos minúsculos del universo educativo. También fui afortunada de ver reflejadas esas acciones en cada uno de los maestros que, con su buena voluntad, me apoyaron en la construcción de esta tesis, quienes a través de su experiencia me enseñaron nuevas y mejoradas formas de investigar, escribir y presentar la información, a quienes considero mis guías y mentores.

Agradezco especialmente a mi director Martín Darío y mi codirector John Willian, quienes, desde su ejercicio docente, se interesaron por enseñarme a imprimirle sentido humano a mi trabajo investigativo, confiaron en mí para desarrollar lo contenido en esta tesis y me permitieron conocer nuevos escenarios de la educación.

Tengo además especial gratitud con aquellos docentes que fueron llamados a participar en los distintos instrumentos de investigación utilizados en este trabajo, todos ellos fueron en este proceso, un reflejo de los cambios y la revolución educativa que se está experimentando, y sin lugar a duda, los elementos clave para la consecución de este trabajo.

Finalmente, agradezco a mi familia, porque con su amor y entrega, han logrado impactar mi vida y convencerme de que todo trabajo realizado debe ser una muestra de nuestra bondad y reflejar en él, la grandeza de Dios.

Resumen

En el presente estudio se formuló un modelo conceptual en el que las universidades pueden explorar aquellos factores y variables que estimulan o inhiben el proceso de transformación digital. Esto se logró al contrastar los factores encontrados en la literatura a nivel global y comprobar si realmente las variables halladas en la literatura aplican para el caso de las instituciones de educación superior y las universidades del Valle de Aburrá.

Para ello se inició con una revisión sistemática de literatura sobre las publicaciones existentes que abordan el proceso de transformación digital en las instituciones de educación superior, contemplando la información indexada en tres bases de datos (Scopus, Web of Science y EBSCO). Los 640 documentos resultantes de la búsqueda fueron procesados para seleccionar los artículos con mayor exposición, cuyo resultado fue un compendio de 37 documentos.

La elaboración de un modelo conceptual preliminar se logró siguiendo la teoría fundamentada sobre 153 segmentos tomados de los 37 artículos con mayor exposición, es decir, se realizó una codificación abierta, axial y selectiva. Esto arrojó como resultado unos factores y sus relaciones, los cuales representaron el modelo conceptual preliminar.

Se propuso un método novedoso para la representación ontológica del campo de estudio, a través del cual se pudo validar el modelo conceptual preliminar, evidenciando por medio de la ontología que los tópicos conectados con el aspecto digital comprendían los factores y relaciones que previamente se habían representado en el modelo conceptual preliminar. Para confirmar lo expuesto en el modelo, se contrastaron los factores con un análisis de los registros seminales, es decir, con aquellos artículos que originaron la literatura objeto de este estudio. Por otra parte, las variables que se obtuvieron directamente de la literatura encontrada fueron llevadas al modelo conceptual propuesto en condición de premisas.

Considerando que el paradigma de la investigación es mixto, las primeras etapas tuvieron un enfoque principalmente cualitativo, esto con el fin de aprovechar al máximo la información captada a través de la búsqueda de literatura y a partir de ésta formular el modelo. El soporte cuantitativo estuvo sustentado por medio del uso de un cuestionario, analizado bajo el método de análisis factorial confirmatorio, de esta manera, se pretendió lograr un mejor entendimiento del modelo conceptual en las instituciones objeto de estudio.

El modelo conceptual planteado y analizado, buscó ser comprendido a través de una sesión de grupo focal, la cual sirvió para entender cómo perciben los actores involucrados los factores y variables que se han hallado en las fuentes secundarias, porque, aunque lo digital busca una universalidad en el discurso, el modelo conceptual propuesto no está exento de entenderse según la cultura y contexto del grupo social que lo adopte.

Palabras clave: transformación digital, educación superior, modelo conceptual, teoría fundamentada, ontología, revisión sistemática de literatura.

Abstract

This study shows a clear and useful conceptual model for the universities, they can explore the factors and variables that stimulate or inhibit the process of digital transformation. This was achieved by contrasting the factors found in the literature at the global level and verifying whether the variables found in the literature really apply to the case of higher education institutions and universities in the Aburrá Valley.

It began with a systematic literature review on existing publications that expose the process of digital transformation in higher education institutions, taking the indexed information in three databases (Scopus, Web of Science and EBSCO). The 640 documents resulting from the search were processed to select the most exposed articles, which resulted in a compendium of 37 documents.

The development of a preliminary conceptual model was achieved following the grounded theory based on 153 segments taken from the 37 articles with the highest exposure, that is, an open, axial and selective coding was performed. This resulted in factors and their relationships, which represented the preliminary conceptual model.

A novel method for the ontological representation of the field of study was proposed, through which the preliminary conceptual model could be validated, evidencing that in the ontology the topics connected with the digital aspect included the factors and relationships that had previously been represented in the preliminary conceptual model. To confirm what was stated in the model, the factors were contrasted with an analysis of the seminal records, that is, with those articles that originated the literature that was the subject of this study. On the other hand, the variables that were obtained directly from the literature found were taken to the proposed conceptual model in condition of premises.

Considering the mixed research paradigm, the early stages had a mainly qualitative approach, this in order to take full advantage of the information collected through the literature search and from this formulate the model. The quantitative base was supported by the use of a questionnaire, analyzed under the confirmatory factor analysis method, in this way, a better understanding of the conceptual model was sought in the institutions under study.

The conceptual model presented and analyzed, sought to be understood through a focus group session, which served to understand how the actors involved perceive the factors and variables that have been found in secondary sources, because, although digital seeks a universality in the speech, the proposed conceptual model is not exempt from being understood according to the culture and context of the social group that adopts it.

Keywords: digital transformation, higher education, conceptual model, grounded theory, ontology, systematic review of the literatura.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras.....	XVI
Lista de tablas	XVIII
Introducción	1
Antecedentes	3
Problema y justificación.....	5
Objetivos	8
Metodología	8
1. Mapeo de información de los estudios realizados en el campo de la transformación digital en instituciones de educación superior	12
1.1 Selección y extracción de datos.....	12
1.1.1 Estrategia de búsqueda	13
1.1.2 Ecuaciones de búsqueda	16
1.1.3 Extracción de resultados de búsqueda.....	18
1.2 Normalización de los resultados	19
1.3 Análisis de la literatura a partir de sus metadatos	21
1.3.1 Identificación y exploración de la disciplina	21
1.3.2 Evolución y campos emergentes en la transformación digital.....	24
1.4 Solapamiento entre las bases de datos	27
1.4.1 Descripción de la metodología usada en la literatura solapada	29
1.5 Análisis de los artículos solapados	30
1.5.1 Categorización de los artículos solapados	30
1.5.2 Análisis de los autores	35
1.5.3 Contextualización al fenómeno de la transformación digital a partir de la literatura superpuesta.....	37
2. Modelo conceptual preliminar de la transformación digital de las universidades	43
2.1 Variables que intervienen en el proceso de transformación digital	43
2.2 Codificación abierta	45
2.3 Codificación axial.....	54
2.3.1 Relaciones de conjunto	56
2.3.2 Relaciones de causa	60
2.3.3 Relaciones temporales.....	61
2.4 Codificación selectiva	62

2.5	Modelo preliminar	67
3.	Elementos validadores del modelo conceptual.....	71
3.1	Ontología de palabras clave	71
3.1.1	Método propuesto de generación de la ontología de palabras clave... ..	73
3.1.2	Representación del conocimiento sobre la transformación digital en las instituciones de educación superior	76
3.2	Literatura seminal.....	79
3.2.1	Extracción de referencias	80
3.2.2	Elección de literatura seminal que será analizada	87
3.2.3	Análisis de la literatura seminal.....	88
3.3	Factores presentes en la literatura	96
3.3.1	Selección y agrupación de factores	97
3.3.2	Síntesis de los factores explorados.....	100
4.	Modelo conceptual de la transformación digital en las instituciones de educación superior.....	103
4.1	Correspondencias entre la literatura y el modelo preliminar	103
4.2	Formulación de un modelo conceptual.....	106
4.3	Análisis de los constructos del modelo conceptual	108
4.4	Hipótesis del modelo conceptual	112
5.	Transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá.....	115
5.1	Análisis demográfico de las Instituciones Universitarias y Universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá	116
5.2	Factores y variables de la transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá.....	126
5.3	Análisis del contexto objeto de estudio a partir de los instrumentos de corte cualitativo.....	138
6.	Discusión, conclusiones y trabajo futuro	143
6.1	Discusión.....	143
6.1.1	Reflexión personal	143
6.1.2	El modelo conceptual propuesto.....	145
6.1.3	Panorama general del estudio	146
6.2	Conclusiones.....	150
6.3	Trabajo futuro.....	151
A.	Anexo: metodología de los artículos solapados	153
B.	Anexo: hallazgos y objetivos de los artículos solapados.....	158
C.	Anexo: matriz de factores explícitos e implícitos.....	167
D.	Anexo: instrumento usado para realizar la encuesta.....	171
E.	Anexo: análisis demográfico de la población que resolvió la encuesta.....	175
F.	Anexo: transcripción del grupo focal con docentes del Instituto Tecnológico Metropolitano	179

G. Anexo: entrevista a un experto en educación virtual	195
Bibliografía	213

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: Tesoros consultados para la construcción de la ecuación de búsqueda	15
Figura 2: Correlación entre la transformación digital y otros campos del conocimiento ..	23
Figura 3: Comportamiento de las palabras clave asociadas a la transformación digital en educación superior.....	25
Figura 4: Solapamiento de registros entre las tres bases de datos	28
Figura 5: Red de autores que aportan al tópico de transformación digital	36
Figura 6: Proceso de codificación abierta.....	46
Figura 7: Procedimiento realizado en Topix	48
Figura 8: Dendrograma circular de las categorías de la transformación digital.....	50
Figura 9: Conjunto de categorías de la transformación digital	51
Figura 10: Mapa de relaciones de conjunto.....	57
Figura 11: Mapa de relaciones de conjunto entre categorías y temas - A	58
Figura 12: Mapa de relaciones de conjunto entre categorías y temas - B	59
Figura 13: Mapa de relaciones de conjunto entre categorías y temas - C	60
Figura 14: Mapa de relaciones de causa entre categorías y temas.....	61
Figura 15: Mapa de relaciones completo.....	62
Figura 16: Mapa simplificado de la primera etapa	64
Figura 17: Mapa simplificado de la segunda etapa	65
Figura 18: Mapa simplificado de la tercera etapa	67
Figura 19: Modelo conceptual preliminar.....	68
Figura 20: Premisas identificadas a partir de las variables de la transformación digital..	69
Figura 21: Definiciones de ontología	72
Figura 22: Procesamiento de palabras clave	75
Figura 23: Relacionamiento entre las palabras clave sin estandarizar	77
Figura 24: Relaciones entre palabras clave estandarizadas.....	79
Figura 25: Distribución de las citas de Google Scholar por artículo seminal.....	91
Figura 26: Literatura que emergió a partir de los artículos seminales y su impacto en la RSL.....	91
Figura 27: Tipo de relaciones entre los factores.....	99
Figura 28: Representación general de los macro factores de la transformación digital	100
Figura 29: Modelo conceptual preliminar con factores asociados.....	104
Figura 30: Representación de la ontología en forma de modelo conceptual	105
Figura 31: Modelo conceptual simple.....	107
Figura 32: Modelo conceptual extendido.....	107
Figura 33: Modelo conceptual de referencia	108

Figura 34: Hipótesis del modelo conceptual de referencia.....	114
Figura 35: Modelo conceptual validado por profesores y directivos	136
Figura 36: Modelo conceptual ajustado al Valle de Aburrá	138
Figura 37: Encuesta virtual	171
Figura 38: Mensaje de cierre de encuesta.....	172
Figura 39: Compendio de respuestas a la encuesta	172
Figura 40: Encuesta diligenciada en formato físico.....	173
Figura 41: Encuesta diligenciada en formato físico.....	174
Figura 42: Distribución de la población encuestada por institución	175
Figura 43: Distribución de la población encuestada por género.....	176
Figura 44: Distribución de la población encuestada por edad.....	176
Figura 45: Experiencia laboral en educación de los encuestados.....	177
Figura 46: Experiencia laboral en educación virtual.....	177
Figura 47: Distribución de las encuestas según el medio usado para responder la encuesta.....	178

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Construcción de las estrategias de búsqueda.....	17
Tabla 2: Campos de metadatos comunes en las tres bases de datos	19
Tabla 3: Títulos solapados en los registros exportados por cada base de datos	20
Tabla 4: Asociación entre palabras clave y la transformación digital	23
Tabla 5: Índice de unicidad de las tres bases de datos.....	29
Tabla 6: Caracterización de los artículos solapados.....	31
Tabla 7: Variables explícitas de la transformación digital.....	44
Tabla 8: Distribución porcentual del contenido de las categorías de la transformación digital por unidad de análisis.	49
Tabla 9: Ejemplo de categorías por segmento y unidades de análisis.....	51
Tabla 10: Matriz de correlación entre categorías	56
Tabla 11: Interpretación de la unión de categorías	63
Tabla 12: Fuentes con mayor número de citaciones de los resultados de WoS a partir del DOI	82
Tabla 13: Fuentes con mayor número de citaciones de los resultados de WoS a partir del metadato Cited-References	83
Tabla 14: Fuentes con mayor número de citaciones de los resultados de SCOPUS a partir del análisis del título.....	85
Tabla 15: Artículos seminales seleccionados que fundamentaron en mayor grado literatura de WoS y Scopus.....	89
Tabla 16: Extracción de factores mencionados en la literatura seminal seleccionada	93
Tabla 17: Matriz de correlación entre factores.....	98
Tabla 18: Correlación del factor “sistemas tecnológicos”.....	98
Tabla 19: Lista de universidades e instituciones universitarias del Valle de Aburrá	117
Tabla 20: Programas curriculares ofertados por las instituciones acreditadas en alta calidad en modalidad virtual.....	120
Tabla 21: Instituciones que han brindado programas en modalidad virtual.....	125
Tabla 22: Constructos y variables para validar la aplicabilidad del modelo.....	128
Tabla 23: Cargas factoriales estandarizadas de las variables	132
Tabla 24: Medida KMO y prueba de esfericidad de Bartlett.....	133
Tabla 25: Alpha de Cronbach	133
Tabla 26: Validez discriminante del modelo.....	134
Tabla 27: Contraste de hipótesis en las instituciones objeto de estudio	137
Tabla 28: Guía para grupo focal	139

Introducción

La tecnología se ha convertido en una parte fundamental de la vida cotidiana de las personas. Hoy en día, los artefactos de las tecnologías de la información (en adelante TI) se pueden descubrir en el hogar, el trabajo, la educación, el transporte o el ocio. Debido al cambio drástico de la tecnología, toda la sociedad está cambiando en la forma en que se comunica y colabora. La investigación ha comenzado a centrarse en este fenómeno que es ampliamente conocido como transformación digital (Henriette, Feki y Boughzala, 2015).

Se parte del principio de que la transformación digital no solo se refiere a un cambio de tecnología, según Stolterman y Fors (2004), la transformación digital puede entenderse como los “cambios que la tecnología digital causa o influye en todos los aspectos de la vida humana” (p. 689). Por lo tanto, los autores afirman la comprensión "unidimensional" prevalente de las TI en los sistemas de información. La transformación digital conduce a una realidad cada vez más interconectada. En contextos empresariales, la transformación digital fomenta un cambio organizativo, donde el big data, el análisis, la computación en la nube, las aplicaciones móviles e incluso las plataformas de redes sociales se han vuelto omnipresentes (Nwankpa y Roumani, 2016).

Otras investigaciones se han centrado principalmente en la transformación digital que experimentan las organizaciones comerciales y los procesos de negocios, pero todavía existe una notable carencia en la investigación que determina el proceso de transformación digital en la educación superior. Como han revelado algunas investigaciones, las tecnologías de los medios sociales actualmente afectan la manera en que los estudiantes se comunican y colaboran dentro del contexto universitario (Tess, 2013). Sin embargo, es importante enfatizar que la tecnología está evolucionando rápida y continuamente; incluso existen personas de la misma generación que crecieron con diferentes tipos de tecnología (Akçayır, Dündar y Akçayır, 2016), razón por la que las instituciones de educación superior enfrentan hoy lo que puede ser su mayor desafío, pues a esta corriente tecnológica, se le suman la globalización, la expansión y la incertidumbre económica, todas ellas

influenciadas por tecnologías emergentes. Esta confluencia de factores requiere que la academia reconsidere y reestructure el “qué” y el “cómo” enseñan e investigan, y cómo se entrecruzan con la sociedad, es decir, cómo se adaptan a la transformación digital.

La educación superior se enfrenta a un cambio sin precedentes y ubicuo (Housewright y Schonfeld, 2008), donde distintos actores, están involucrados en la credibilidad y el éxito del aprendizaje electrónico: estudiantes, empleadores, instructores, instituciones de educación superior, organismos de acreditación, etc. (Wagner, Hassanein, y Head, 2008). El crecimiento y el valor del e-learning están directamente relacionados con la capacidad de las instituciones para atender las necesidades de cada miembro interesado.

Muchos empleadores y educadores reconocen que las instituciones de educación superior no están preparando adecuadamente a los graduados universitarios en el área de la alfabetización digital (Duggan, 2013) y es un hecho que la alfabetización digital es esencial y pertinente en los mercados altamente competitivos y globales de hoy. De hecho, la alfabetización digital se ha considerado una habilidad esencial para la vida (DG Information Society and Media Group, 2008).

Las investigaciones existentes en el campo muestran que existe una tendencia emergente de adoptar diferentes tecnologías en la educación superior además de los sistemas convencionales de comunicación y colaboración. Según Kam y Katerattanakul (2010), las herramientas de colaboración de la Web 2.0 podrían ser útiles para respaldar el aprendizaje colaborativo en un entorno basado en equipos, así como para la difusión del conocimiento (Rollett, Lux, Strohmaier, Dosinger y Tochtermann, 2007).

De acuerdo con lo expuesto, es menester de esta investigación resaltar que la era actual enmarca a una universidad transformadora (Poole, 2005), que refleja en sus acciones la misión de servicio hacia la sociedad (McNeely y Wolverton, 2008), de esto, se plantea que las personas se convierten en amalgamas resultado de sus relaciones en y con el mundo (Merleau-Ponty, 1962). Por lo tanto, la complejidad del escenario investigativo en el contexto educativo desafía a construir conocimiento situado desde los sujetos y su mundo.

Antecedentes

Las instituciones de educación superior se constituyen como un sistema altamente complejo en el cual se adquieren, procesan, crean, conservan, transmiten y transfieren conocimientos a la sociedad, esto sumado a que, una de las funciones esenciales de estos espacios de aprendizaje y enseñanza, es justamente la construcción de nuevos saberes, en donde los diversos grupos académicos, no sólo interactúen de manera dinámica con los entornos sino que también participen en la generación de los mismos, contribuyendo de esta manera, al cumplimiento de los grandes desafíos que le han sobrevenido a los establecimientos de educación superior a raíz de los profundos cambios que se han dado en materia de desarrollo científico y tecnológico (Claro, 2010).

En los últimos años, ha habido muchos cambios en el sector de la educación superior y estos han traído consigo nuevas concepciones en la enseñanza (Vega-Hernández, Patino-Alonso y Galindo-Villardón, 2018); una de ellas se enmarca en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) para impartir los saberes a los educandos, convirtiéndose la inclusión de estos recursos en las aulas de educación superior, en un desafío cultural clave que exige un cambio de mentalidad tanto en docentes como en alumnos (Esteve, 2009).

En esta línea argumentativa, las universidades jugarán un papel protagonista en un siglo en el que la sociedad será juzgada por su capacidad de autotransformación (Baker-Shelley, Zeijl-Rozema y Martens, 2017); y lograrán el éxito dentro de este entorno dinámico si desarrollan la destreza de ser ambidiestras, es decir, capaces de administrar su modelo de negocio de una manera eficiente, al mismo tiempo que se adaptan a los cambios emergentes en su entorno (Paliokaitė y Pačėsa, 2015).

Ahora bien, crece dentro de las instituciones de educación superior la importancia de cultivar, crear e impulsar un proceso de transformación organizacional que involucre los componentes tecnológicos de la era digital en la que están inmersos todos los sectores productivos. De esta circunstancia, nace el hecho de que para que se dé un cambio organizacional efectivo, es crucial que el personal de la organización piense de manera diferente y se vuelva más innovador en la forma en que desarrolla e implementa las estrategias de transformación, a la vez que se vuelve más recursivo y abierto,

desarrollando su capacidad de moldear tal pensamiento innovador para reflejar creatividad y exhibir flexibilidad (Schalock, Verdugo y van Loon, 2018).

Es una realidad inminente, el hecho de que las TIC no representan una simple comodidad de la vida moderna, son hoy en día un elemento básico de esta era. Warschauer y Matuchniak (2010) comparan las TIC con los avances evolutivos del lenguaje, la escritura y la impresión, y los bautizan como un nuevo modo de interacción, relacionamiento y canal de información. Este fenómeno se ha convertido en un importante foco de discusión académica y gubernamental y un campo de investigación emergente (Janowski, 2015).

Sin embargo, gran parte de la literatura existente sobre el tema se ha centrado en el establecimiento de estrategias de provisión de equipamiento tecnológico a los estudiantes o los establecimientos educativos, complementada por procesos de actualización y mantenimiento del equipamiento, capacitación de docentes, provisión de material y contenido educativo digitalizado, olvidando que, un proceso de cambio organizacional debe ser incorporado desde los proyectos educativos curriculares hasta la promoción de habilidades no cognitivas que incluyan apertura a la experiencia, conciencia, extraversión, agilidad y estabilidad emocional (Kautz, Heckman, Diris, Ter Weel y Borghans, 2014).

Al ser la educación un proceso destinado a desarrollar las capacidades y potencialidades del ser humano, frente a la comprensión de su entorno, de su cultura y de su sociedad, el reto radica, en convertir la herramienta tecnológica en un mecanismo de integración social, para que profesores y estudiantes, al conformar comunidades de aprendizaje, se beneficien de la suma de recursos, que éstos se hagan cada vez más accesibles y que la generación de conocimientos, lejos de beneficiar sólo a unos cuantos, sea un verdadero instrumento de equidad y de movilidad social (Arocena y Sutz, 2017).

Por último, hay que entender que el proceso de transformación digital de las instituciones de educación superior, se ha explorado en la literatura académica bajo una mirada ingenieril y técnica, asociando el componente tecnológico a los sistemas físicos, las máquinas, el diseño y construcción de artefactos, lo que ha llevado a sustraer los elementos básicos de crecimiento que implican la consideración de si las entidades (como individuos, grupos o empresas) cambian con el tiempo y si existen diferencias en los

patrones de cambio, asociados a sus contextos sociales, intelectuales y educativos (Newbert, Tornikoski y Quigley, 2013); lo cual genera un vacío investigativo en el campo de la disrupción digital en las instituciones, el cual debe abordarse más desde el lado humano que el tecnológico, siendo las cuestiones relacionadas con el aprendizaje (y no con las tecnologías) las prioritarias.

Problema y justificación

La universidad es un espacio colectivo que se abre en muchas dimensiones y que actúa en múltiples interacciones tejidas por la realidad social e histórica (Brennan, Broek, Durazzi, Kamphuis, Ranga y 2014); es por ello que hablar de universidad es hablar indudablemente de culturas, de contraculturas, de expresiones que comunican ideas, ideologías de vidas cruzadas que modifican el accionar de otras vidas (Vengrin, Westfall-Rudd, Archibald, Rudd y Singh, 2018); es comprender que desde una perspectiva semiótica todo lo que rodea a esos templos de sabiduría emite un mensaje y en ese sentido la universidad se configura como el lugar donde se producen importantes cambios que impulsan la innovación y el progreso tecnológico, contribuyendo al desarrollo económico y al bienestar social en las regiones (Sasaki y Yoshikawa, 2014).

Ahora bien, la importancia de entender la universidad como el espacio para aprender y compartir, puede sustentarse en la necesidad de construir escenarios dotados de significado que permitan ejecutar de forma óptima las diferentes misiones que se presentan desde el quehacer formativo (Elrehail, Emeagwali, Alsaad y Alzghoul, 2018), es decir, para un momento futuro en el cual las generaciones humanas venideras se resignificarán y reconstruirán su propio universo a partir de las vivencias y experiencias que cada situación les aporte de manera personal, ya que, si se habla de aprendizaje, no es posible olvidar que el suelo sobre el que se asientan las corrientes ideológicas humanas, no es suave ni mucho menos estable, por el contrario, es áspero, difícil, combativo e incierto (Rajala, Roukonen y Ruismäk, 2017).

La universidad es además un agente de cambio, por tanto, debe reconocer su papel en la articulación de las interacciones humanas, pues su importancia va más allá de concebirse como ese espacio geográfico de concentración humana, su principal valor radica en que es un lugar que posibilita intercambiar, compartir y por lo tanto enriquecer la vida de

aquellos que la componen (Malmberg, Järvelä, Holappa, Haataja, Huang y Siipo, 2018). Por ello, se hace indispensable promover una pedagogía centrada en el aprendiz y que suscite la colaboración y redes en un ambiente abierto y flexible.

Cabe mencionar que las nuevas tecnologías han revolucionado el panorama social y comunicativo, especialmente en el mundo empresarial, en el que las grandes empresas han sido pioneras en incorporar a sus formas de comunicación las nuevas tecnologías, seguidas de las pequeñas y medianas empresas (pymes) (Nieto, Frade y Cid, 2015). La innovación es ahora la tendencia y el bloque de construcción para el desarrollo socioeconómico de los países (Awa, Har, Nwibere, Barinedum y Inyang, 2010) y estudiar las variables y factores presentes en un proceso de transformación digital de las universidades permite conocer diferentes determinantes actitudinales.

Siguiendo con el foco de este trabajo, se define a la universidad como un espacio colectivo (Prodan y Drnovsek, 2010). Becker (2005 citado en López, 2014) analiza las características de las rutinas organizacionales y patrones de interacción como fundamentales para la formación de hábitos, además muestra que el cambio en el comportamiento se experimenta inicialmente como un esfuerzo cognitivo, y que los hábitos se forman en contextos de trabajo; así las cosas, la misión es entonces, comprender el contexto que rodea a las universidades pues es a partir de las estructuras sociales que se alimentan las prácticas de enseñanza y los modelos de aprendizaje (Crawford, Aguinis, Lichtenstein, Davidsson y McKelvey, 2015).

Frente a lo que concierne a la tecnología en la educación, la UNESCO entrega un marco político de estándares de uso de las TIC para los profesores, desde la noción de que una integración exitosa de las TIC al interior de las aulas de clase depende de la habilidad de los profesores de estructurar un ambiente de aprendizaje de formas no tradicionales, de unir nuevas tecnologías con nuevas pedagogías, y de desarrollar clases socialmente activas, fomentando la interacción cooperadora, el aprendizaje colaborativo y el trabajo grupal (Claro, 2010). Al igual que UNESCO, El Banco Mundial ofrece un programa llamado World Links, que se enfoca básicamente en promover el uso de las TIC en las aulas de clase para el desarrollo de competencias siglo XXI en estudiantes y profesores. La estrategia definida por este programa se basa en la capacitación del profesor para crear,

incorporar y facilitar la innovación en las prácticas pedagógicas que integren la tecnología de redes, el trabajo en equipo y la Internet en el currículum (MUNDIAL, 2015).

No obstante, a pesar de que se han venido desarrollando actividades de transformación organizacional en la educación superior por entidades como la UNESCO y el Banco Mundial, los procesos de cambio no han trascendido en las acciones estratégicas de las instituciones y los académicos han estado como receptores pasivos de este cambio, bajo la concepción de que algunos elementos de un enfoque digital, en red y abierto dañarán algunas de las funciones básicas de la universidad. Al existir tales barreras en el proceso de transformación digital en la educación superior, se considera que la investigación en esta línea cobra significativa relevancia, y podría contribuir al éxito de la implementación de una estrategia digital de la educación futura (Azam y Quaddus, 2013).

Es oportuno aclarar que, el valor de una universidad radica en la compleja relación que crea entre el conocimiento, las comunidades y las credenciales, su rol no es descansar únicamente sobre la tradición y reputación del pasado, por el contrario, radica en evolucionar y participar; jugar un papel en el mundo en el que opera, y hacerlo con un compromiso multinivel, reflejado en acciones nacionales e internacionales (Schwarz Müller, et al., 2018).

De acuerdo con lo anterior, se hace necesario, identificar los factores y variables que intervienen en el proceso de transformación digital de las universidades e instituciones universitarias, y una vez hallados los constructos, indagar frente a la posibilidad de construir un modelo conceptual con esos elementos, para finalmente validar si el modelo propuesto está ajustado a la realidad local del Valle de Aburrá y cómo las instituciones objeto de estudio conciben la incorporación de las herramientas tecnológicas desde la competitividad institucional y los retos vinculados a su quehacer.

Objetivos

Objetivo general:

Formular un modelo conceptual a partir de los factores y variables predominantes en el proceso de transformación digital en la educación superior caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá.

Objetivos específicos:

- Reconocer a través de una revisión sistemática de literatura las variables que intervienen el proceso de transformación digital en las instituciones de educación superior.
- Identificar los factores clave mediante los cuales se ha facilitado la transformación de la cultura organizacional en pro de la transformación digital en las instituciones de educación superior.
- Validar la capacidad explicativa del modelo conceptual a partir de los referentes encontrados en la literatura sobre transformación organizacional.
- Categorizar las variables y factores implicados en el proceso de transformación digital en las instituciones universitarias y universidades objeto de estudio.
- Elaborar un modelo conceptual a partir de la información obtenida por parte de las instituciones universitarias y universidades objeto de estudio.

Metodología

Con el propósito de responder a los objetivos de investigación planteados, se propone adoptar diseño de investigación no experimental, se llevará a cabo un estudio transversal correlacional-causal que busque describir las relaciones entre los factores y las variables halladas en la literatura para la transformación digital en la educación.

Además, se propone la investigación de carácter metodológico mixto, ya que, se plantea el empleo de un grupo de enfoque, una entrevista y la aplicación de un cuestionario, todos estos con el fin de implementarse en la etapa final del estudio. La investigación se enmarca

en un estudio correlacional-causal, debido a que el objetivo de esta consiste en categorizar las variables y factores implicados en el proceso de transformación digital en las universidades objeto de estudio y culminar con la elaboración de un modelo conceptual a partir de la información obtenida por parte de las instituciones universitarias. La meta del análisis no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables consideradas en el estudio.

Para la recolección de la información a analizar, la metodología se dividió en cinco fases, las cuales se detallan a continuación:

- **Fase de búsqueda y análisis**

La primera fase de la metodología utilizada para este estudio consistió en una revisión de literatura del campo de estudio, la cual, pretende evidenciar el comportamiento y la relevancia de la transformación digital en las instituciones, a partir de las tendencias observadas en los principales medios de difusión del conocimiento (revistas, congresos, libros) de los países e instituciones que más se enfocan en el tema. El flujo de trabajo en el mapeo de literatura consta de tres etapas: la primera de ellas, enfocada a la construcción de una estrategia de búsqueda; la segunda, responsable del análisis general de los metadatos y, la tercera, encargada de la fundamentación epistemológica del campo.

Toda la literatura se analiza en búsqueda de elementos implícitos y explícitos, la combinación de lo implícito con lo explícito ayuda a evitar el sesgo, dado que, todo está saliendo directamente de la literatura y pocas ideas son producto de la interpretación, la ventaja de hacer un análisis con estos parámetros se resume en que toda la información contenida en el modelo, será proveniente de fuentes académicas, trabajos y estudios que están divulgados en medios académicos, que luego podrán ser hallados por otros investigadores interesados en la temática.

- **Fase de categorización y modelación**

El uso de la teoría fundamentada para entender el campo de la transformación digital se lleva a cabo a partir del análisis de una muestra de artículos obtenidos de la literatura. La muestra está compuesta por los artículos presentes en al menos dos de las bases de datos consultadas. La muestra de artículos que es estudiada arroja la información que es sometida a un análisis de codificación abierta, seguido de una codificación axial, para

finalmente lograr el resultado con una codificación selectiva, una vez realizado este ejercicio se tiene como resultado un modelo preliminar con relaciones de conjunto, causalidad y temporalidad.

- **Fase de validación del modelo preliminar**

Luego de formular el modelo preliminar a la luz de la muestra de artículos seleccionada para aplicar la teoría fundamentada, se hace necesario, ampliar la fuente de corroboración a cada uno de los registros resultantes de la revisión sistemática de literatura (haciendo uso de la ontología) y las bases teóricas de los documentos analizados, es decir, la literatura que fundamenta los artículos (literatura seminal).

- **Fase de consolidación del modelo conceptual**

En esta fase, se revisan los resultados del modelo conceptual preliminar construido a partir de la teoría fundamentada y los resultados de la revisión general de la literatura (ontología y artículos fuente). Como resultado se obtiene un modelo conceptual que busca explicar la transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá.

- **Fase de aplicación del modelo en las universidades del Valle de Aburrá**

Ahora bien, como la literatura analizada es global, lo que se obtiene es un modelo que será válido de manera general, por esta razón cabe preguntarse, ¿estará el modelo ajustado a la realidad local del Valle de Aburrá? y es allí cuando tiene sentido realizar las encuestas, la sesión de un grupo focal, y la entrevista a un experto donde el objetivo de todos los instrumentos, será poder identificar cómo o hasta qué grado el modelo resultante puede ser aplicado al contexto de las instituciones de Valle de Aburrá.

Lo que sigue, es un debate donde se analiza la información obtenida a través de los instrumentos metodológicos versus la encontrada en la literatura, esta discusión apuntará directamente al objetivo general de la investigación, es decir, sustentará la formulación de un modelo conceptual (entendiendo que se construyó a partir de la literatura consultada) a partir de los factores y variables predominantes en el proceso de transformación digital en la educación superior caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá.

El grupo focal servirá para entender cómo perciben los expertos del área metropolitana los factores y variables que se han hallado en las fuentes secundarias, porque, aunque lo digital busca una universalidad en el discurso, no está exento de entenderse según la cultura y costumbres del grupo social que lo adopte. En últimas, lo que se busca es poner es contraste lo hallado en la literatura con la realidad presente en el entorno local

1. Mapeo de información de los estudios realizados en el campo de la transformación digital en instituciones de educación superior

1.1 Selección y extracción de datos

La superabundancia de información que caracteriza a la era actual hace que el ejercicio de buscar acerca de una temática se convierta en un acto concienzudo y juicioso, donde el objetivo va más allá de realizar una búsqueda de información, se enfoca principalmente en aprender a definir los elementos clave que posibilitarán la obtención de fuentes confiables que den respuesta al tema de investigación. En esta sección del estudio se presenta la revisión de literatura del campo de estudio, la cual, pretende evidenciar el comportamiento y la relevancia de la transformación digital en la educación superior, a partir de las tendencias observadas en los principales medios de difusión del conocimiento.

El flujo de trabajo en el presente análisis de mapeo científico, consta de tres fases: la primera de ellas, enfocada a la construcción de una estrategia de búsqueda que posibilite la recopilación de datos; la segunda, responsable del análisis general de los metadatos y se sigue una serie de procedimientos en donde tienen lugar, el preprocesamiento y la normalización de los datos y, por último, una tercera fase encargada de la fundamentación epistemológica del campo, donde las referencias citadas se extraen para analizar la base intelectual utilizada por el campo de investigación. Ello no sólo permitirá revelar los hallazgos que desde la metodología del mapeo bibliométrico se pueden evidenciar, sino que permitirá identificar las variables que intervienen el proceso de transformación digital en las instituciones de educación superior.

1.1.1 Estrategia de búsqueda

La forma en que los investigadores acceden y leen acerca de su campo de interés ha pasado por un cambio revolucionario (Kurtz y Bollen, 2010, p. 3); dado que, el formato electrónico ha transformado la forma de consumo de la información científica (Torres, Jiménez y Robinson, 2014, p. 254); teniendo como resultado, la instantaneidad y la superabundancia informativa en la difusión de los contenidos científicos (Tedesco, 1998).

Después de décadas de mejoras incrementales en los algoritmos de recuperación, capacidades de búsqueda e interfaces de usuario de los sistemas de gestión de la información, se ha creado una generación de sistemas que facultan a los académicos para la realización de búsquedas altamente interactivas y con resultados sumamente precisos (Borgman, Hirsh y Hiller, 1996, p.508).

Un aspecto que caracteriza los procesos de búsqueda actuales, es la transición de un patrón tradicional de investigación a un flujo de trabajo principalmente digital que desemboca en una comunicación académica basada en recursos en línea (Rowlands, 2007, p. 369); donde se asume el objetivo de mejorar los métodos de evaluación de los datos a considerar en la búsqueda y la relación de las fuentes de información con sus metadatos, y en el cual se afrontan retos crecientes asociados al mapeo de áreas de investigación en los que se logra generar una visión general de las actividades científicas y rastrear su naturaleza cambiante posibilitando la comprensión de la evolución de la ciencia a lo largo del tiempo (Saka y Igami, 2007).

Así pues, más allá de identificar los aspectos generales del campo de estudio que se desea analizar, se debe propender por generar búsquedas inteligentes que permitan vislumbrar el problema de investigación, los objetivos generales, específicos, y la delimitación del marco teórico, dado que, una definición demasiado amplia del tópico de interés puede desembocar en grandes volúmenes de información difíciles de procesar, ocurre algo similar cuando la definición es demasiado concreta, sólo que en este caso, las implicaciones están ligadas a la pérdida de información (Medina, Marín y Alfalla, 2010).

Ahora bien, en esta primera fase donde se realiza la planeación de la búsqueda de literatura, se reconoce el valor de la información y cómo la producción y difusión de dicha información es influenciada por sus diferentes dimensiones, se hace uso de las bases de datos académicas porque proporcionan un entorno rico para la construcción de la ciencia (Szalay y Gray, 2006, p. 414); y se toman medidas de actividad, impacto y vinculación que se pueden aplicar para cuantificar la contribución de investigación a partir de las tendencias observadas en los principales medios de difusión del conocimiento (revistas, conferencias, libros) de los países e instituciones que más se enfocan en el tema.

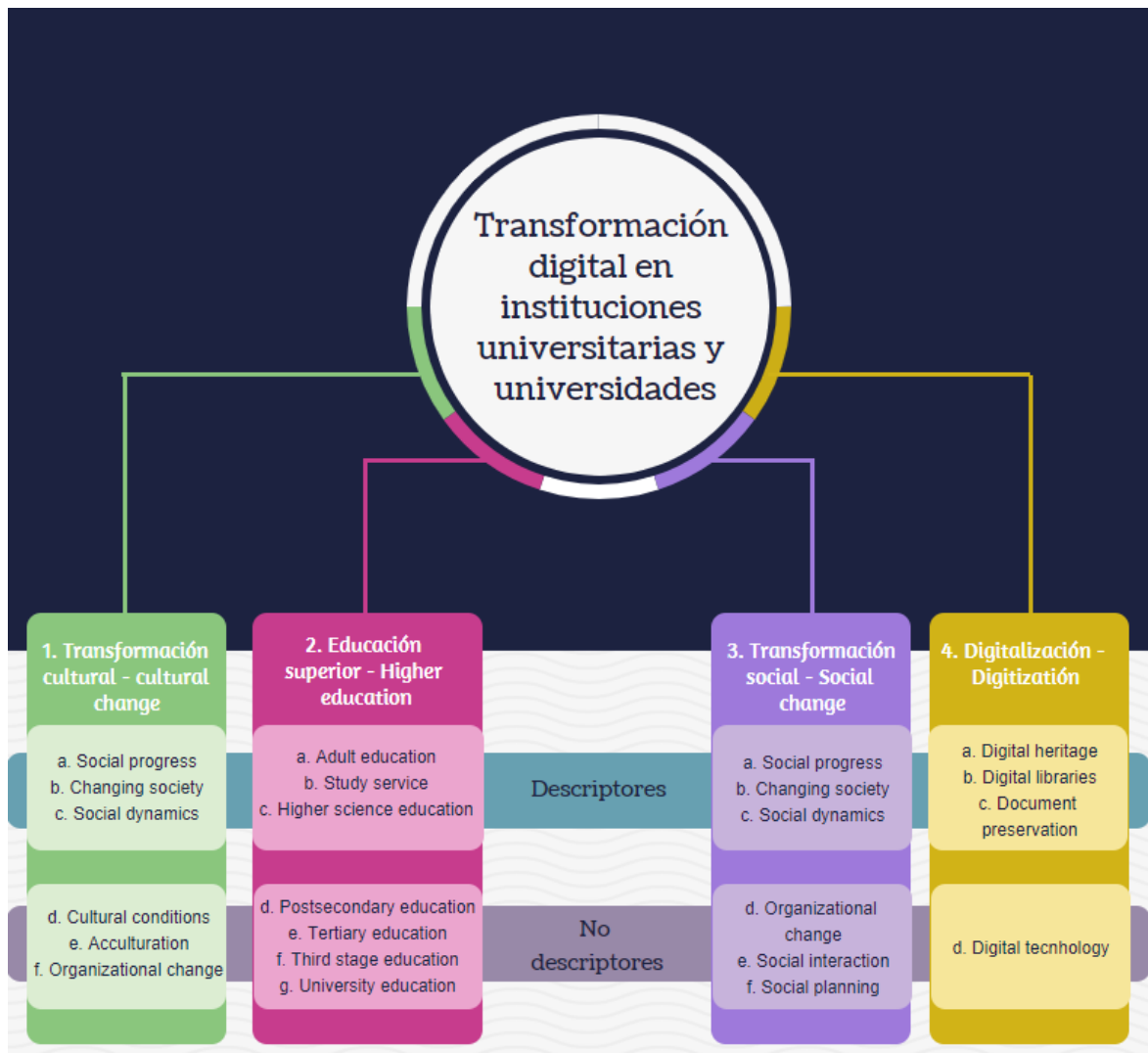
En esta línea de argumentación, el desafío de la fase inicial consiste en identificar el valor de la información a tratar, y para ello es necesario evaluar los documentos que conformaran la dimensión bibliográfica del estudio. El primer paso para lograr este reto consiste en hacer uso de palabras clave para estructurar la búsqueda de documentos, para ello se utilizarán tesauros previamente consultados en la lista proporcionada por la UNESCO, partiendo de que, cuenta con términos de búsqueda vinculados por la organización y su biblioteca digital, además de ser utilizada por otras organizaciones e instituciones en todo el mundo (Garrod, 2000). Luego, para el análisis documental se deberán elegir las bases de datos a consultar, debido a que, las fuentes de indagación tienen un papel protagónico en la comunicación científica (Miguel, Chinchilla y Moya de, 2011, p.1130).

Como se mencionó previamente, el control de los sinónimos fue posible gracias al uso de términos normalizados ofrecidos por la UNESCO, cabe mencionar que, a pesar de la gran oferta de tesauros en Internet correspondiente a entidades públicas y privadas (García, 2006) para el tema de transformación digital en la enseñanza superior resultó necesario utilizar tesauros multidisciplinarios y multilingües con un especial enfoque en educación y docencia, siendo el sistema simple de organización del conocimiento (SKOS por sus siglas en inglés) el más idóneo para dicha finalidad (Pastor, Rodríguez y López, 2013, p. 1025).

Se tiene en consecuencia, que los términos que se utilizaron para construir las ecuaciones de búsqueda corresponden a los tesauros especializados en ciencias sociales y humanas de la UNESCO en la categoría de términos relacionados y no-preferentes, de este modo,

sobre un término no-preferente se define una relación de sinonimia “use” (usar, úsese) con un término preferente, dejando indicado todo lo referente al tema de estudio. En la Figura 1 se evidencian los conceptos fundamentales enumerados, luego, de ellos se desprenden los términos relacionados o descriptores y, finalmente, se presentan aquellos sinónimos o términos muy cercanos al descriptor, que se consideran como no descriptores pero que se vuelven cruciales en el esquema de conceptos por su valor a la hora de realizar la búsqueda.

Figura 1: Tesoros consultados para la construcción de la ecuación de búsqueda



Fuente: elaboración propia

Para llevar a cabo la estrategia de búsqueda, se recopilaron las equivalencias de los tesauros en el idioma inglés y se puso en consideración las potentes características para navegar, buscar, clasificar y guardar funciones que ofrecen las bases de datos Web of Science (en adelante presentado en el texto por sus siglas WoS) y Scopus (Jacso, 2005, p. 1539); y EBSCO como exitoso agente de información, siendo a nivel mundial el más grande y representativo, con más de 2.7 mil millones de páginas vistas por mes, convirtiéndolo en uno de los sitios más visitados en Internet (EBSCO Industries Inc, 2013, p. 4).

1.1.2 Ecuaciones de búsqueda

Se realizaron un conjunto de ecuaciones de búsqueda en las bases de datos SCOPUS, EBSCO y WoS. Las razones para elegir estos repositorios de consulta se fundamentaron principalmente en la visibilidad y cobertura de las revistas indexadas en dichos almacenes de datos, por citar un ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés) ha utilizado SCOPUS como su principal fuente de datos para la investigación y el fomento de una estrategia de innovación que ayuda a los gobiernos a elevar su nivel de producción innovadora (Miguel, Chinchilla y Moya de, 2011, p.1132).

Teniendo claras las razones por las cuales se consultan los tres repositorios académicos (Scopus, WoS y EBSCO), se estableció el conjunto de términos a utilizar para el estudio, y se consideraron diferentes objetivos para ser tenidos en cuenta a la hora de rastrear la información. Se utilizaron ecuaciones de búsquedas según la sintaxis permitida por cada una de las bases de datos, tal como se observa en la Tabla 1. Estas ecuaciones permitieron identificar las publicaciones indexadas en las bases de datos que están consideradas como parte del campo de estudio seleccionado.

Tabla 1: Construcción de las estrategias de búsqueda

Propósito	Estrategia SCOPUS	Estrategia EBSCO	Estrategia WoS
Se busca lograr una línea argumentativa sobre la importancia que tiene la transformación digital para el desarrollo de las industrias y la cultura; entre tanto, la estrategia de búsqueda considera diversas maneras de entender e intervenir el componente social desde la esfera cultural.	TITLE ("digital transformation" AND (organization* OR cultur* OR chang*))	TI (digital transformation) AND TI (higher education or college or university or post secondary) AND TI = (organization or organisation))	TI=("digital transformation") AND TI= (organization* OR cultur* OR chang*) OR (TI = (digital transformation) AND TI = (organization or organisation))
Identificar algunas categorías y tópicos que de manera pertinente podrían explicar las nuevas relaciones entre la transformación digital y la educación superior.	TITLE ("digital transformation" AND (universit* OR "Higher education" OR "adult education" OR "Tertiary education"))	TI (digital transformation) AND TI (organization or organisation)	TI = (digital transformation) AND TI = (higher education or college or university or post secondary or postsecondary)
Considerar el papel de la disrupción digital desde la integración y articulación de la educación de los sujetos en formación.	TITLE (("digital disruption") AND (education OR learn*))	TI digital disruption AND TI (higher education or college or university)	TI = (digital disruption) AND TI = (education)
Indagar en los resúmenes de los documentos, cómo se ha venido dando la aparición del componente tecnológico en la enseñanza superior.	ABS ("digital transformation" W/4 ("Higher education" OR universit* OR learn*))	AB digital transformation AND AB (higher education or college or university)	TS = ("digital transformation") AND TS = ("higher education" or college or university or "Tertiary education")
Reconocer cómo la emergencia del mundo digital influye conjuntamente en el desempeño de la innovación de procesos de las instituciones universitarias.	ABS (Digitization* AND ("Higher education" OR "adult education" OR "Tertiary education"))	AB (digitization or digitisation or digitalization or digitalisation) AND AB higher education	TS= (Digitization*) AND TS = ("Higher education"OR"adult education"OR"Tertiary education")
Propósito	Estrategia SCOPUS	Estrategia EBSCO	Estrategia WoS

18 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Entender a través de la literatura cómo ha evolucionado la tecnología digital en las organizaciones y las instituciones de enseñanza superior.	ABS transformation" (organi?ation* compan**))	("digital W/3 OR	AB technology AB education	digital AND higher education	TS = AND TS =	("digital technology") AND ("higher education")
Comprender cómo se articulan las prácticas humanas y sociales con los cambios tecnológicos y las brechas coexistentes en ese universo de transformación y nuevas formas de aprendizaje.	ABS disruption") (education learn**))	((("digital AND OR	AB transformation AND AB culture (digital transformation digital AND AB	digital change OR AB AND TS= change" or digital economy) AND AB social	TS= "digital AND TS= change" or "Organizational change")	("digital economy") ("social change" or "Cultural change" or digital economy) "Organizational change")
Analizar las palabras claves utilizadas para este campo y los términos más influyentes, y de esta manera, determinar el tamaño y evolución de la literatura sobre el tópico.	KEY ("Higher education" OR HEI* OR universit**)) KEY ("digital transformation") AND (cultur**))	((("digital transformation") AND ("Higher education" OR HEI* OR universit**)) OR KEY ("digital transformation") AND (cultur**))	change ALL= ("Digital transformation" or "digital society" or digitization) AND ALL= (Higher Education) AND ALL= (Culture)	ALL= ("Digital transformation" or "digital society" or digitization) AND ALL= (Higher Education) AND ALL= (Culture)	ALL= ("Digital transformation" or "digital society" or digitization) AND ALL= (Higher Education) AND ALL= (Culture)	ALL= ("Digital transformation" or "digital society" or digitization) AND ALL= (Higher Education) AND ALL= (Culture)

Fuente: elaboración propia

1.1.3 Extracción de resultados de búsqueda

La revisión sistemática de literatura llevada a cabo en marzo de 2019 obtuvo un consolidado de 229, 247 y 164 publicaciones en la base de datos EBSCO, SCOPUS y WoS respectivamente. Adicional, dadas las características de la búsqueda realizada (revisión sistemática de literatura en más de una fuente) fue necesario acudir a un formato de descarga compatible con las tres bases de datos consultadas. Luego de tener los resultados de la ecuación de búsqueda, se descarga en formato BibTeX, dado que, es una de las opciones presente en todas las bases de datos usadas y sirve para describir y procesar listas de referencias, tal como es el requisito para este caso.

Cada una de las bases de datos proporciona una herramienta de exportación de resultados, permitiendo de esta forma generar y descargar un archivo con extensión “.bib” por cada grupo de resultados obtenidos, es decir, de cada base de datos se exporta un

archivo BibTeX, el cual contiene todo el compendio de literatura coincidente con los criterios de búsqueda, y a su vez incluye en un formato estándar con diferentes metadatos de cada resultado.

Los campos de metadatos que son comunes en las tres bases de datos son obtenidos a través del archivo BibTeX, y presentados en la Tabla 2. Estos metadatos representan los campos que permiten hacer un uso unificado de la información. Para esta investigación, se identifica el campo título como el único valor que representa la unicidad del artículo, actuando como identificador de los documentos, y sirviendo a su vez para hacer la selección de registros comunes en los resultados de los tres repositorios.

Tabla 2: Campos de metadatos comunes en las tres bases de datos

WoS	SCOPUS	EBSCO
ENTRYTYPE	ENTRYTYPE	ENTRYTYPE
ID	ID	ID
year	year	year
title	title	title
abstract	abstract	abstract
author	author	author
keywords	author_keywords	keywords
issn	issn	issn
journal	journal	journal
volume	volume	volume
number	number	number
pages	pages	pages
publisher	publisher	publisher
Cited-References	references	-

Fuente: elaboración propia

1.2 Normalización de los resultados

Al analizar el contenido de cada archivo obtenido de forma individual, fue posible identificar las publicaciones que son cubiertas por al menos dos de las tres bases de datos consultadas (solapamiento existente). Para ello se hizo un análisis que implicó la identificación de títulos similares, a pesar de las distintas formas de puntuación presentes en ellos o la falta de homogeneización en el uso de mayúsculas y minúsculas

(capitalización de las palabras). Un ejemplo de este proceso se evidenció con el artículo cuyo título arrojado por EBSCO supone una capitalización en cada palabra, excepto aquellas que son preposiciones y conjunciones, tal como se muestra a continuación: "How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership.", sin embargo, para WoS el título no contiene el punto final y para SCOPUS la capitalización de las palabras es diferente, así "How does the digital transformation affect organizations? Key themes of change in work design and leadership".

A través de la comparación iterativa de los registros de las tres bases de datos en el metadato título del documento, se pudo constatar el número de publicaciones repetidas en una misma base de datos, es decir, se identificó un artículo duplicado en los registros exportados por EBSCO, de igual manera, se reconoció en la base de datos WoS un título idéntico en seis registros, finalmente, SCOPUS presentó dos artículos duplicados entre sus resultados; cabe mencionar que para alcanzar mayor precisión en futuros análisis estos registros fueron considerados como uno solo (ver Tabla 3).

Tabla 3: Títulos solapados en los registros exportados por cada base de datos

Título	Tipo de publicación	Apariciones	Base de datos
CenturyLink launches Managed Security Services 2.0 to help Asia Pacific organizations protect against cyber risks and achieve secure digital transformation	Misc	2	EBSCO
Books in the Digital Age: The Transformation of Academic and Higher Education Publishing in Britain and the United States	Artículo	6	WoS
JSTOR: Past, present, and future	Artículo y libro	2	SCOPUS
Change culture, compete on costs y deliver: A success story on adapting a worldwide international oil company organization to a challenging low oil price environment	Artículo presentado en conferencia	2	SCOPUS

Fuente: elaboración propia

De esta manera, la cantidad de registros obtenidos se redujo a 632, distribuidos en 228, 159, 245 entre EBSCO, WoS y SCOPUS respectivamente.

1.3 Análisis de la literatura a partir de sus metadatos

El análisis de los metadatos arrojados por la revisión bibliográfica se presenta en dos partes: a) identificación y exploración de la disciplina; b) evolución y campos emergentes en la transformación digital. Para ello, se realizan dos actividades: autocorrelación de palabras clave para identificar relaciones significativas de la transformación digital con otros tópicos, y un estudio del comportamiento en el tiempo del campo para la conocer cómo ha sido el crecimiento de los temas que se relacionan con la transformación digital.

Se espera que, a partir de este ejercicio se pueda obtener una mirada global de la disciplina, sin embargo, se aclara que al ser una conceptualización inicial no se profundizará en tópicos de mayor detalle como lo son el reconocimiento de variables y factores presentes en el proceso de transformación digital, aunque permitirá hacerse una idea inicial de lo que el campo implica en la literatura consultada. A continuación, se presentan los resultados descriptivos del mapeo bibliométrico.

1.3.1 Identificación y exploración de la disciplina

Para la exploración del campo de la transformación digital, se hace uso de la herramienta Thomson Data Analyzer (en adelante TDA), la cual, permite estandarizar las palabras clave y luego obtener una matriz de correlaciones entre las palabras, la información resultante del TDA se exporta en formato CSV y este archivo es llevado a la herramienta Gephi - software de visualización y exploración de redes- para obtener el gráfico de relaciones. Luego de este ejercicio, se evidencia que el campo de la transformación digital tiene 17 enlaces directos (Figura 2), de los cuales, 7 de ellos son fuertes y los 10 restantes se consideran vínculos débiles o en proceso de fortalecimiento.

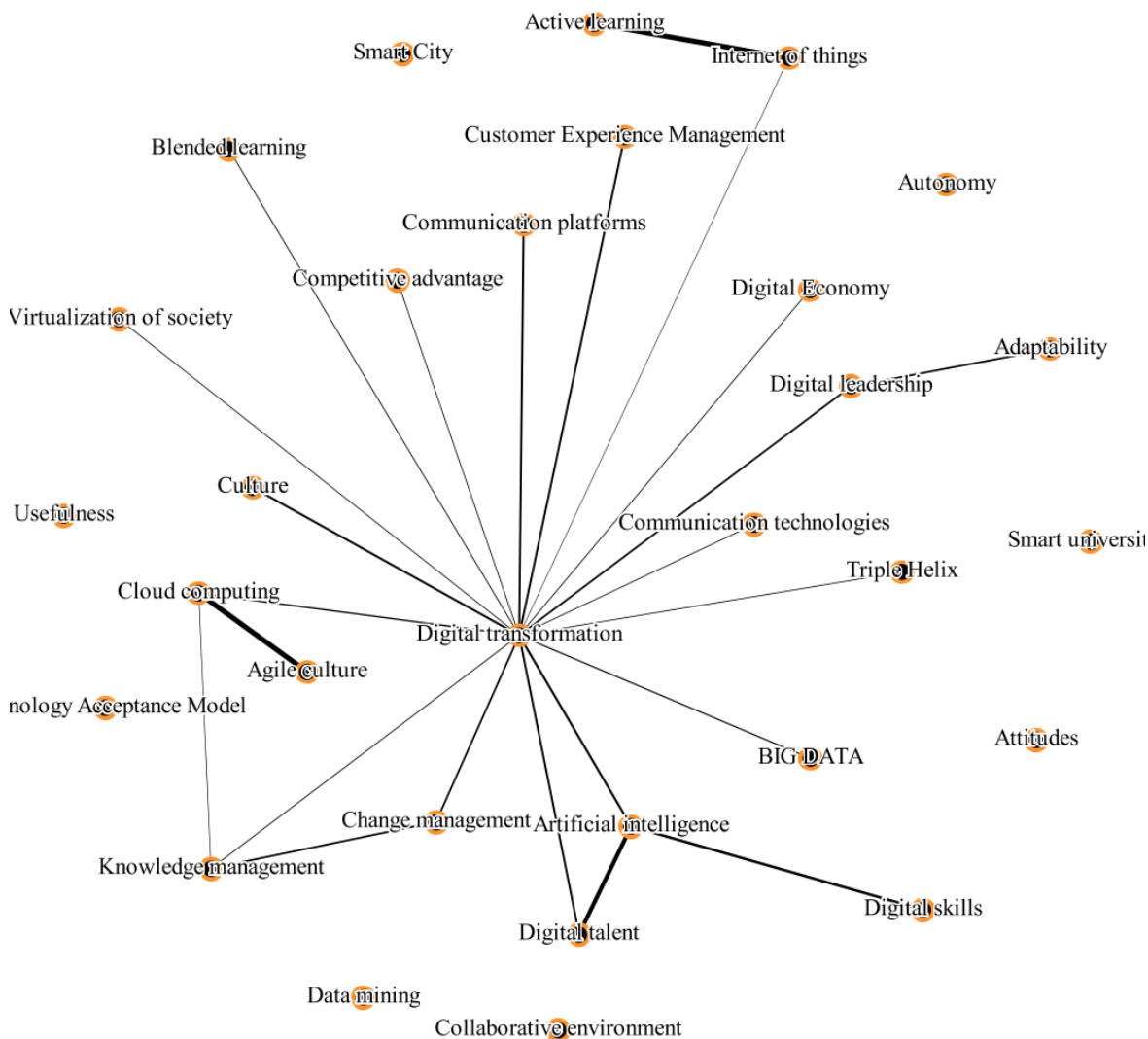
Se lograron identificar 30 términos cercanos al concepto de transformación digital, sin embargo, se consideraron solo las relaciones directas con el campo, aquellas que concentran el fundamento de cada hallazgo literario. Cabe mencionar, que el

reconocimiento de los términos más usados constituye la primera actividad ligada a hacer una lectura analítica que lleve a obtener información acerca del entorno que rodea a los esfuerzos por lograr un cambio organizacional.

Detallando la información que entrega la Figura 2 se logran apreciar líneas gruesas que expresan la estrecha relación entre los términos transformación digital con cultura, comunicación mediada por plataformas, gestión de la experiencia del cliente, gestión del cambio, talento digital, liderazgo, entre otras, no obstante, a pesar de que la Figura 2 por sí misma es clara, se decidió presentar las relaciones de forma tabulada (Tabla 4) con sus respectivos pesos de correlación y separados de acuerdo con la fuerza del vínculo, siendo una correlación mala $R < 0,5$; regular $R = 0,5 < 0,8$; buena $R = 0,8 < 0,9$ y; excelente $R = 0,9 < 1$ (Martínez, Tuya, Martínez, Pérez y Cánovas, 2009).

Ahora bien, en la Figura 2 también es posible identificar cuatro conexiones más que no están directamente asociadas a la transformación digital, pero sí lo hacen por medio de un vínculo directo, esas relaciones están dadas por: internet de las cosas conectado al aprendizaje activo; liderazgo digital vinculado a la adaptabilidad; Inteligencia artificial ligada a las habilidades digitales y cloud computing estrechamente relacionado con la cultura ágil.

Figura 2: Correlación entre la transformación digital y otros campos del conocimiento



Fuente: elaboración propia a partir del análisis bibliométrico

Tabla 4: Asociación entre palabras clave y la transformación digital

Relaciones positivas regulares	Peso	Relaciones positivas malas	Peso
Customer Experience Management	0,512	Internet of things	0,103
Communication platforms	0,525	Competitive advantage	0,054
Culture	0,528	Blended learning	0,03
Change management	0,546	Virtualization of society	0,054
Artificial intelligence	0,526	Cloud computing	0,075
Digital leadership	0,544	Knowledge management	0,079

24 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Relaciones positivas regulares	Peso	Relaciones positivas malas	Peso
Digital talent	0,525	BIG DATA	0,078
		Triple Helix	0,054
		Communication technologies	0,054
		Digital Economy	0,037

Fuente: elaboración propia con ayuda del software TDA

1.3.2 Evolución y campos emergentes en la transformación digital

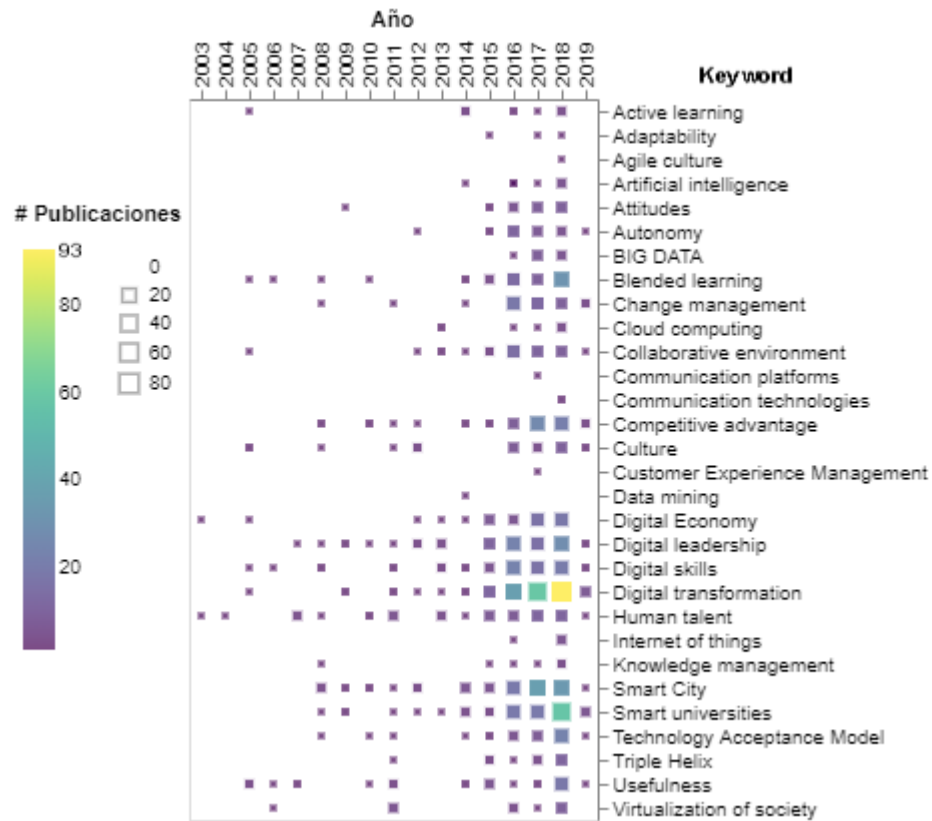
En los resultados siguientes se da un complemento directo entre la Figura 2 y la Figura 3, pues esta última hace visible de manera puntual, el tiempo durante el cual se usó una palabra, los períodos en que no fue utilizada y cuándo dejó de usarse, es decir, permite observar la fluctuación de la palabra según un rango de tiempo.

El TDA, fue usado nuevamente, esta vez para identificar los años en los que se empezó a usar una palabra clave, la intensidad de su uso, el número de veces que fue implementada y el crecimiento en cuanto a la relevancia durante un tiempo específico, hasta la actualidad o hasta su desaparición. También se empleó el navegador Voyager para la visualización y exploración de los conjuntos de datos, es preciso hacer hincapié en que ninguno de los datos arrojados por esta u otra herramienta es completamente estable y verídico, si se pretende dar una mirada global del tema en cuestión, es decir, estos análisis y resultados sólo son válidos para los hallazgos de las bases de datos investigadas y no para aquellas que no se indagaron.

El comportamiento de las palabras clave, permite observar que, existen campos con una presencia estable en la literatura, comprendiendo períodos hasta de diez años o más de manera continua, tal es el caso de los temas de: liderazgo digital, ventaja competitiva, talento humano, habilidades digitales, ciudades y universidades inteligentes (Figura 3), demostrando con esto que, el enfoque estructurado, la visión orgánica y progresista junto con productos y máquinas inteligentes son los paradigmas centrales de la nueva economía que gobiernan los líderes jóvenes y entusiastas (Weyer, Schmitt, Ohmer y Gorecky, 2015), mismos que, entienden su rol desde los desafíos que conlleva trabajar en un ambiente

altamente dinámico, por ello, la flexibilidad, la fácil adaptación y la versatilidad se convierten en sus aliados clave (Longo, Nicoletti y Padovano, 2017).

Figura 3: Comportamiento de las palabras clave asociadas a la transformación digital en educación superior



Fuente: elaboración propia a partir del análisis bibliométrico

Por otra parte, las relaciones entre los distintos temas dejan ver que, la tecnología transforma la forma de trabajar y, con ello, los perfiles y las habilidades de los miembros de la organización, quienes tienen que responder ante la volatilidad y diversidad cultural del mercado global, entendiendo que, una labor enmarcada en acciones innovadoras favorece el crecimiento orientado al mercado y contribuye a que éste sea más sostenible, ya que, paralelamente ayuda a la construcción de ventajas competitivas (Sousa y Rocha, 2018).

Ahora, los procesos de desarrollo del talento humano consideran las diferentes características de las personas y se adecuan poco a poco a ellas (Lagomarsino, 2018), no se trata de administración de personal, se trata de la estrategia del talento humano; mostrando a la organización como un sistema abierto que interactúa con un ambiente al que tiene que ajustarse (Bermúdez, 2010, p.179), logrando una gestión de carácter orgánico que parte del hacer para llegar al ser, y comprende que las personas son el alma, la sangre, la inteligencia y el dinamismo de la compañía, y aportan las habilidades básicas e indispensables para la competitividad y sustentabilidad de la organización (Zehir, Gurol, Karaboga y Kole, 2016).

Existe, sin lugar a dudas, una revolución del talento, ya que, luego de que empresas con alto potencial innovador - como Pixar, Google, Apple, Facebook - impulsan desde sus inicios la idea de diseñar espacios que animaran a la gente a mezclarse, agruparse y comunicarse, se empezó a vislumbrar una nueva generación de líderes en las organizaciones, esos jóvenes dirigentes lograron incluir en los lugares de trabajo nuevas prácticas corporativas y modernos estilos de aprendizaje (Dede, 2005) y desde entonces el concepto de recursos humanos cambió de manera radical, se abandonó la idea de considerar a las personas como entes mecanizados, con mentalidades estáticas y acciones pasivas, para empoderarlas y convertirlas en socios activos y proactivos del negocio (Chiavenato, Mascaro Sacristan y Roa, 2007, p.8).

Ahora bien, dados los cambios en materia de mercado laboral, ha habido un crecimiento en puestos de trabajo de nivel superior, tales como, cargos gerenciales y profesionales que requieren flexibilidad y habilidades para resolver problemas, y con ello, aparece la escasez de talento (Sousa, 2016, p.396); según el Índice Global de Habilidades en 2018, Colombia aumentó ligeramente su puntuación de 6,3 a 6,4 puntos, de un total de 10, mostrando un comportamiento ascendente que refleja mayores dificultades para encontrar colaboradores con las habilidades y competencias requeridas.

En el quehacer institucional, se encuentran grandes retos frente a esta realidad digital que se vislumbra, ya que, convertir el aula en un espacio altamente creativo, va en contra de lo que la “administración de la eficiencia” busca promover; sin embargo, bajo lo planteado

por Martha Nussbaum (2012) se cree que las personas alcanzan el éxito en las labores que desempeñan, en la medida en que esas labores los hagan sentir importantes, capaces y coadyuvantes de la transformación de la realidad social.

En consonancia con lo anterior, se encuentra que, con la implementación de un proceso de transformación digital, el principio de “economización” en donde la noción de persona quedaba devaluada y en desuso; pierde cualquier tipo de sustento y es posible empezar a construir prácticas humanas sostenibles. De acuerdo con Kronfly (2011) se podrá inhibir, controlar y desviar la inhumanidad gradual presente en la tecnificación de las ciudades.

Finalmente, y luego de esta sutil primera exploración, se entiende que la transformación digital tendrá lugar cuando las organizaciones aprovechen el potencial del aprendizaje social en el diseño y el proceso de entrega de contenidos, incluidos los elementos sociales integrados en el contenido digital, la resolución informal de problemas, el intercambio de conocimientos, las comunidades de práctica y contenido generado por el usuario.

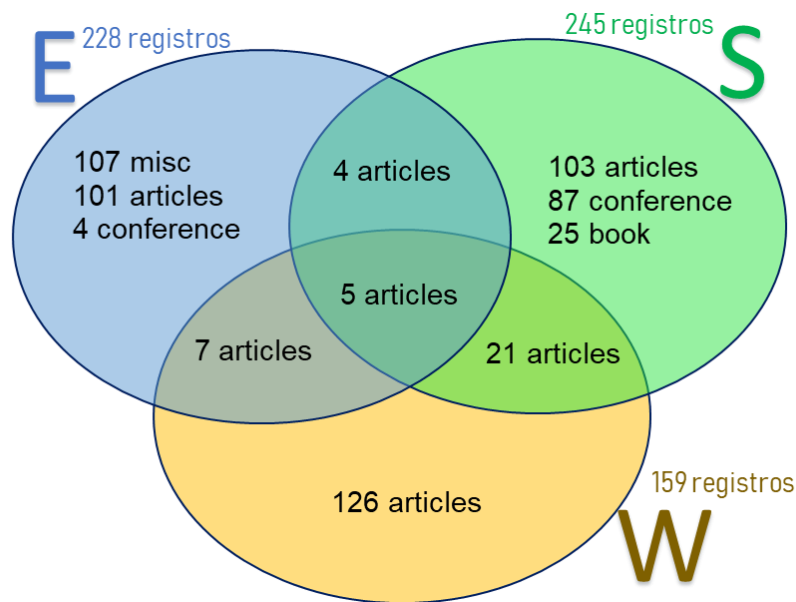
1.4 Solapamiento entre las bases de datos

Para determinar el número de publicaciones repetidas entre las tres bases de datos consultadas (solapamiento existente), se siguió el mismo procedimiento realizado en la unificación de los resultados, se logró determinar cuáles resultados se encuentran presentes en dos o las tres bases de datos. Esta superposición de información se puede visualizar en forma de diagrama de Venn en la Figura 4.

De acuerdo con la Figura 4, de los 632 registros, hay 37 artículos que se encuentran en los resultados de las búsquedas de dos o las tres bases de datos analizadas, entendiendo así, la existencia de 590 registros únicos, y que el solapamiento existente corresponde a tan sólo el 6,3%. El 93,7% restante corresponde a registros que sólo se encuentran en una única base de datos, de los cuales, se identificó que, 330 son artículos, 107 son misc, 91 son conferencias y 25 son libros. Adicional al porcentaje de solapamiento, el número de registros presentes de forma única en la base de datos EBSCO es de 212, aportando el 35,9% de los documentos, porcentaje similar al alcanzado por SCOPUS, el cual aporta un

36,4% de resultados únicos, finalmente WoS contribuye con un 21,4% de artículos que reposan de forma exclusiva en esta base de datos.

Figura 4: Solapamiento de registros entre las tres bases de datos



Fuente: elaboración propia

Con el propósito de cuantificar el valor aportante de cada base de datos en relación a dicho solapamiento, se utilizó el índice relativo de unicidad (Meyer et al., 1983), el cual sirve para comparar el número de apariciones únicas de un documento frente al número total de registros en una base de datos, de esta manera, aquellos registros que aparecen una única vez son anotados con un peso numérico de uno (1); los registros con dos apariciones idénticas en dos bases de datos diferentes son puntuados como la mitad de la unidad (1/2) y, los registros con tres apariciones idénticas en tres bases de datos diferentes son medidos como un tercio de la unidad (1/3), como se ilustra en la Tabla 5. Este ejercicio, busca garantizar la idoneidad de los documentos, suponiendo un fraccionamiento justo que pondera cada aparición por igual, al tiempo que demuestra la contribución individual de cada base de datos.

Se tiene entonces que, el índice relativo de unicidad logró indicar el porcentaje de documentos únicos en cada una de las bases de datos y a su vez el grado de solapamiento

con las otras dos bases de consulta académica, de esta manera, es posible representar la legítima contribución de cada una de las bases de datos consultadas, reconocer aquellos artículos con presencia en múltiples repositorios y a partir de ellos, refinar el análisis.

Tabla 5: Índice de unicidad de las tres bases de datos

Base de datos	Índice de unicidad
EBSCO	$\frac{\left(\frac{212}{1}\right) + \left(\frac{11}{2}\right) + \left(\frac{5}{3}\right)}{228} = 0.9613$
WoS	$\frac{\left(\frac{126}{1}\right) + \left(\frac{28}{2}\right) + \left(\frac{5}{3}\right)}{159} = 0.8909$
SCOPUS	$\frac{\left(\frac{215}{1}\right) + \left(\frac{25}{2}\right) + \left(\frac{5}{3}\right)}{245} = 0.9354$

Fuente: elaboración propia a partir del análisis bibliométrico

1.4.1 Descripción de la metodología usada en la literatura solapada

Conforme al Anexo: metodología de los artículos solapados, se observa que los estudios referentes a la transformación digital corresponden en su mayoría a enfoques cualitativo (45,71%), seguidos de los trabajos mixtos (28,57%), quedando el enfoque cuantitativo en último lugar con 22,86%; el alcance de estas investigaciones tiende a ser de tipo exploratorio (62,86%), precedidos por estudios correlaciones, descriptivos y explicativos. Por otra parte, llama mucho la atención el uso de técnicas prospectivas como la técnica Delphi para entender el campo y se hace muy notoria la realización de revisiones sistemáticas de literatura para representar el campo, entendiendo con esto que, la realidad que se esconde detrás del fenómeno de la transformación digital es todavía un misterio al que los investigadores se acercan de forma estructurada desde el conocimiento de la literatura existente, pues la disrupción digital ha traspasado fronteras tecnológicas para convertirse en un cambio social mucho más amplio.

De modo similar, se quiso conocer el objetivo que perseguían dichos trabajos y sus principales hallazgos (ver Anexo: hallazgos y objetivos de los artículos solapados) y de ese modo, acercar más el análisis, a las motivaciones que mueven a los autores implicados en el crecimiento, evolución y difusión del campo. Es interesante ver cómo los investigadores

de la disciplina indican en sus estudios, el fuerte movimiento que existe hacia tareas de trabajo más diversificadas, una cooperación más estrecha entre las diferentes profesiones y disciplinas, un pensamiento comercial centrado en las personas y en consecuencia una mayor interacción con el público.

1.5 Análisis de los artículos solapados

Los artículos que aparecen en dos o las tres bases de datos consultadas representan la literatura con mayor exposición hacia la comunidad científica, esto debido a que su inclusión en múltiples bases de datos aumenta la probabilidad de que sean encontrados en el desarrollo de nuevas investigaciones y como consecuencia cobran un valor relevante para la comunidad científica en general. Es por lo anterior que para el análisis de la literatura se tomaron aquellos registros presentes en al menos dos de las tres bases de datos.

1.5.1 Categorización de los artículos solapados

La categorización de los artículos solapados se presenta en la Tabla 6, esta clasificación se obtuvo a partir de la lectura y análisis de los documentos presentes en al menos dos de las tres bases de datos consultadas (37 registros), los cuales se revisaron de forma detallada para caracterizar los artículos de acuerdo con los subtemas desarrollados en su contenido. Los subtemas identificados fueron:

- Digitalización (siete trabajos)
- Modelos pedagógicos (tres trabajos)
- Gestión del cambio (siete documentos)
- Casos de estudio (cinco trabajos)
- Cultura (siete artículos)
- Economía digital (cuatro documentos)
- Variables de la transformación digital (cuatro artículos)

La información analizada permite identificar cómo la literatura solapada está concentrada en investigaciones pertenecientes a Estados Unidos (18,9%), Reino Unido (13,5%) y Alemania (10,8%) en su gran mayoría; un porcentaje menor le corresponde al continente

asiático, teniendo mayor visibilidad India y Rusia (5,4% cada uno) seguidos de Japón con 2,7% de participación. La contribución de Europa está determinada por siete países que producen el 18,9% de la producción académica en este tópico, finalmente, cabe señalar que los países pertenecientes a Latinoamérica son responsables de un 2,7% y los de la región sur del océano pacífico colaboran con un 8,1% de las investigaciones que aportan al crecimiento de la temática.

Tabla 6: Caracterización de los artículos solapados

Categoría	Título del documento	Fuente	País	Base de datos asociada
Digitalización de áreas funcionales en el sistema educativo	Ensuring access to theses in the Arab speaking world – University of Jordan initiatives	Digital Library Perspectives	Jordania	SCOPUS; WoS
	Special Section: The Digital Transformation of Vertical Organizational Relationships	Journal of Management Information Systems	Suiza	SCOPUS; WoS
	Digitalization of the Russian education system: Opportunities and perspectives	Quality - Access to Success	Rusia	SCOPUS; WoS
	Higher Education Book Publishing— from Print to Digital: A Review of the Literature	Publishing Research Quarterly	India	SCOPUS; WoS
	Overhead scanners: Reports from the field	Library Hi Tech	Estados Unidos	SCOPUS; WoS
	How the digital era has transformed ILL services in Japanese university libraries: A comprehensive analysis of NACSIS-ILL transaction records from 1994 to 2008	Interlending and Document Supply	Japón	SCOPUS; WoS
	ICT and institutional change at the British Library	Information, Communication y Society	Reino Unido	EBSCO; SCOPUS
Modelos pedagógicos que apoyan el	Non-technological learning environments in a technological world: Flipping comes to the aid	Journal of New Approaches in	Austria	SCOPUS; WoS

32 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Categoría	Título del documento	Fuente	País	Base de datos asociada
proceso de aprendizaje		Educational Research		
	Emerging online educational models and the transformation of traditional universities	Electronic Markets	Estados Unidos	SCOPUS; WoS
	Mobile lecturers, mobile students: an exploratory study in a blended architectural technology context.	Journal of Enterprise Information Management	Sudáfrica	EBSCO; WoS
Gestión del cambio en pro de la transformación organizacional	Data-driven operations management: organisational implications of the digital transformation in industrial practice	Production Planning and Control	Alemania	SCOPUS; WoS
	Digital transformation of society: Problems entering in the digital economy	Eurasian Journal of Analytical Chemistry	Rusia	SCOPUS; WoS
	The dynamics of CIO derailment: How CIOs come undone and how to avoid it	Business Horizons	Alemania	SCOPUS; WoS
	The future of the American campus	On the Horizon	Estados Unidos	SCOPUS; WoS
	Assessing e-book model sustainability	Journal of Librarianship and Information Science	Reino Unido	SCOPUS; WoS
	Employees' provident fund organization: Empowering members by digital transformation.	Journal of Public Affairs	India	EBSCO; WoS
	JSTOR: Past, present, and future	Journal of Library Administration	Estados Unidos	EBSCO; SCOPUS
	Media work in change: Understanding the role of media professionals intimes of digital transformation and convergence	Sociology Compass	Finlandia	SCOPUS; WoS

Categoría	Título del documento	Fuente	País	Base de datos asociada
	IMC education and digital disruption	European Journal of Marketing	Australia	SCOPUS; WoS
	Effect of digital transformation on organisational performance of SMEs: Evidence from the Taiwanese textile industry's web portal	Internet Research	Taiwán	SCOPUS; WoS
	External knowledge and information technology: implications for process innovation performance.	Mis Quarterly	Suecia	EBSCO; WoS
	Education journals: Two decades of change and implications for the field.	Journal of the American Society for Information Science and Technology	Estados Unidos	EBSCO; WoS; SCOPUS
	Editorial: Digital transformation y digital business strategy in electronic commerce - The role of organizational capabilities	Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research	Australia	SCOPUS; WoS
	Cultural schema and design activity in an architectural design studio	Frontiers of Architectural Research	Turquía	SCOPUS; WoS
Cultura y comportamiento humano	Nostalgia for the world without numbers	Soziale Welt	Alemania	SCOPUS; WoS
	Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations.	Future Generation Computer Systems-the International Journal of Escience	Portugal	EBSCO; WoS
	Digital technology and creative arts career patterns in the UK creative economy.	Journal of Education and Work	Inglaterra	EBSCO; WoS

34 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Categoría	Título del documento	Fuente	País	Base de datos asociada
	Let's stop trying to be "sexy" – preparing managers for the (big) data-driven business era.	Business Process Management Journal	Francia	EBSCO; WoS; SCOPUS
	Universities, the digital divide and global inequality.	Journal of Higher Education Policy and Management		EBSCO; SCOPUS
	Pricing strategies and models for the provision of digitized texts in higher education		Reino Unido	SCOPUS; WoS
Economía digital	Image creation and digitization strategies	Imaging Science Journal	Reino Unido	SCOPUS; WoS
	Education for Digitization: How Do We Prepare?	Journal of Academic Librarianship	Estados Unidos	EBSCO; WoS; SCOPUS
	Pricing of Digital Resources: An Interview with Simon Tanner	Serials Review	Estados Unidos	EBSCO; SCOPUS
	Students' everyday engagement with digital technology in university: exploring patterns of use and 'usefulness'.	Journal of Higher Education Policy and Management	Australia	EBSCO; WoS
Variables que inciden sobre la transformación digital	Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions.	Government Information Quarterly	México	EBSCO; WoS
	How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership.	Management Revue	Alemania	EBSCO; WoS; SCOPUS
	Towards digital transformation: Lessons learned from traditional organizations.	Strategic Change	Reino Unido	EBSCO; WoS; SCOPUS

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica

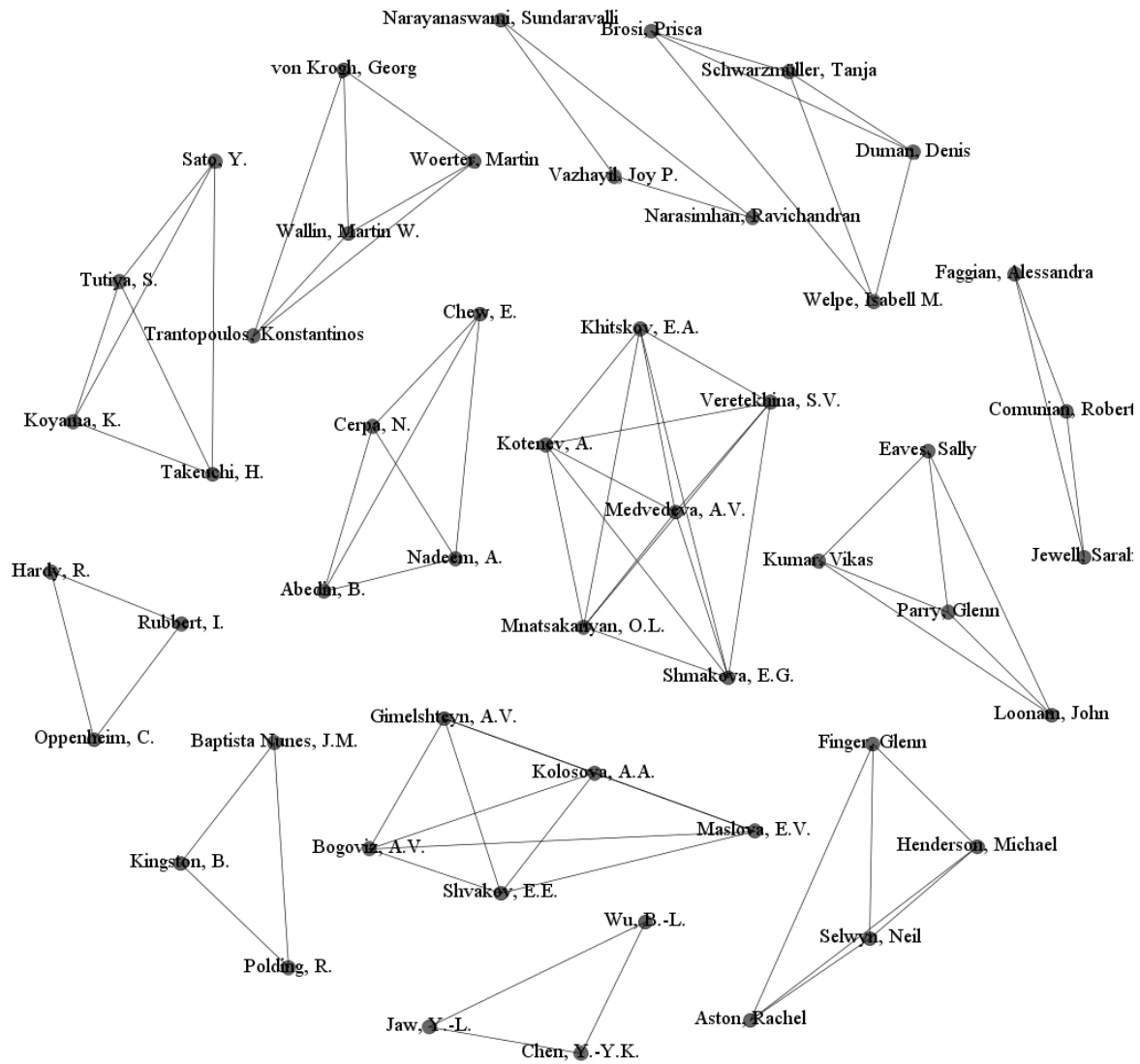
1.5.2 Análisis de los autores

Para analizar las redes de autores formadas a partir de los 37 documentos solapados, se hizo uso del software de visualización de redes Gephi, el cual permitió ver que, en los hallazgos encontrados, existen 85 autores de los cuales 13 publicaron de manera individual, 72 investigaron en compañía de al menos un colega formando 24 subredes o grupos de colaboración, 50 científicos trabajaron en cooperación con dos o más investigadores estableciendo 13 comunidades de trabajo, 35 académicos se unieron a equipos con más de tres personas organizados en 8 subredes con más de 60 vinculaciones entre ellos, 25 aristas se tejieron al interior de las dos comunidades más amplias conformadas por más de 4 investigadores (11 en total) y, finalmente 15 enlaces formaron la subred más grande con 6 colaboradores a bordo, todos alrededor de un mismo objetivo, investigar sobre la transformación digital.

Para efectos de visualización, en la Figura 5, sólo se presentan 13 redes de coautores conformadas por 50 autores que se caracterizan por conectarse con mínimo otros 2 autores diferentes y 76 conexiones entre ellos. Lo presentado aquí, no sólo es relevante por el reconocimiento de autores influyentes en el campo, a los cuales es válido remitirse como punto de partida en una investigación, sino también porque evidencia la importancia de generar conexiones entre los diferentes saberes y perspectivas, máxime cuando el tópico es transversal a todas las disciplinas, como es el caso de la transformación digital.

Sobre la base de este marco teórico, la subred con el mayor número de contribuidores presentó su aporte frente a los retos que enfrentan las empresas al adoptar la transformación digital en sus estructuras, demostrando una alineación temática acorde con la categoría establecida en la Tabla 6 la cual contiene los documentos relacionados con la gestión del cambio en pro de la transformación organizacional.

Figura 5: Red de autores que aportan al tópico de transformación digital



Fuente: elaboración propia a partir del mapeo de información

1.5.3 Contextualización al fenómeno de la transformación digital a partir de la literatura superpuesta

El mapeo bibliográfico ha logrado evidenciar, cómo se ha venido dando el crecimiento de la disciplina, la distribución de documentos por temática y países; esto a fin de conocer a grandes rasgos los avances de la literatura frente al tópico de la transformación digital y centrar la reflexión en las formas de gestión de los proyectos que involucran herramientas digitales, su potencial transformador y las condiciones necesarias para su sostenimiento en el tiempo. Ahora, se llega a una fase en la que el objetivo, es reflejar a la luz de lo consultado, qué es la transformación digital, cuál es su importancia para las organizaciones y cuál ha sido su evolución en la educación superior.

Para iniciar con la contextualización al fenómeno de la transformación digital, es indispensable reconocer que, la difusión de las tecnologías digitales ha progresado rápidamente en los últimos diez años, el uso masivo de las aplicaciones de procesamiento de datos ha permeado prácticamente todos los campos de la actividad humana (Fritzsche 2016 citado en Gölzer y Fritzsche, 2017); gran parte de las razones de que esto ocurra es debido a que, se constituye como una transformación que permite prácticas de innovación, diseños mejorados y nuevos modelos de negocios, y determina cómo las organizaciones crean valor en internet; adicional, es una transformación que no tiene que ver únicamente con la adquisición y el despliegue de tecnologías aptas para fines específicos; más bien, es un enfoque importante para abordar cuestiones de gestión como el talento humano, la eficiencia empresarial y la reingeniería de procesos empresariales (Nadeem, Abedin, Cerpa y Chew, 2018).

A pesar de no tratarse de un tema netamente tecnológico, muchos equipos corporativos, operan bajo la creencia equivocada de que el tema digital responde únicamente a tópicos de tecnologías de la información y aún no comprenden que los desafíos no técnicos son los realmente clave en el proceso de transformación digital (Perry, 2005; Nadeem, et al.,2018).

Se llega así, a la descripción conceptual del término transformación digital, donde se vislumbra que desde la literatura éste se considera la estrategia de negocio digital en

acción (Nadeem, 2018), y tiene como implicación principal, la mejora de las competencias profesionales e interprofesionales de todos los miembros de la compañía (Khitskov, et al., 2017).

Según Westerman et al. (2014 citado en Loonam, et al., 2018), existen cinco arquetipos para la reinención del modelo de negocio atribuidos a la transformación digital, estos son: 1) la reinención de las industrias, donde la tecnología digital y las tecnologías en general tienen un efecto disruptivo en la industria, de manera similar como Airbnb ha remodelado del sector de hotelería, 2) productos/servicios sustitutos, donde sus principales productos o servicios se vuelven sustituibles por un nuevo formato digital, por ejemplo, el papel de los teléfonos inteligentes en el desplazamiento servicios de telefonía, 3) creación de nuevas empresas digitales, creando o modificando nuevos bienes/servicios actuales, que permiten generar ingresos y negocios adicionales, 4) reconfiguración del valor entregado a todos los métodos, donde los productos, servicios y datos se combinan para cambiar la forma en que la empresa juega en la cadena de valor, y finalmente 5) repensar las propuestas de valor, donde las organizaciones despliegan tecnologías digitales para atender las necesidades no satisfechas de los clientes.

Ahora bien, es importante reconocer que actualmente los procesos de transformación se generan de forma espontánea y abarcan desde la academia hasta los bienes industriales y de consumo, a lo largo de las diversas cadenas de valor. Por ejemplo, si se detalla lo que ocurre en las entradas y salidas de los bienes y servicios de distintos sectores, se podrá evidenciar la porción creciente de información que se maneja, demostrando así que cada actividad, ya sea primaria o de soporte, está cada vez más infundida y complementada con información, que se puede utilizar para actualizar, mejorar o, reemplazar el producto físico por completo (Kauffman y Weber, 2018).

Finalmente, la literatura hace hincapié en que, para tener éxito en el proceso de transformación digital, las empresas se deben centrar en dos actividades complementarias; 1) remodelación de las propuestas de valor del cliente y transformación de las operaciones organizacionales haciendo uso de tecnologías digitales para una mayor interacción y 2) colaboración con el cliente (Loonam, et. al., 2018) y deben también reforzar

sus capacidades tecnológicas para poder acceder a herramientas estandarizadas como el big data, entendiendo que, el nivel de influencia de los líderes cambia drásticamente y en ocasiones puede no ser apropiado basarse en la experiencia e intuición a la hora de tomar decisiones (Schwarz Müller, Brosi, Duman y Welpé, 2018).

Frente a la importancia de la adopción de la transformación digital en las organizaciones, se vislumbra como desde finales del siglo XX, los desarrollos tecnológicos han revolucionado las actitudes hacia la comunicación y han aumentado la capacidad para transmitir ideas y resultados de forma electrónica, convirtiéndose en una realidad latente el hecho de que la tecnología lo está cambiando todo (Hardy, Oppenheim y Rubbert, 2002).

Estimulada por los avances científicos del siglo pasado y el ritmo acelerado de las innovaciones, la tecnología ha alcanzado un estatus de indiscutible importancia. En la vida diaria, tanto personal como profesional, realmente se vive en un mundo dominado por un gran cúmulo de tecnologías digitales (Froehlich, 2018). La información, y especialmente la información digital, se está convirtiendo en un componente cada vez más importante de la vida moderna (Perry, 2005).

En el plano organizacional, por ejemplo, la competencia empresarial está impulsada por la expansión del mercado, trayendo consigo, nuevos requisitos de los clientes y la adopción y difusión de nuevas innovaciones tecnológicas (Kerr y Kelly, 2017). De hecho, los consumidores ya no pueden ser considerados simplemente como grupos de compradores pasivos, sino como individuos que participan activamente en los procesos de creación de valor en el mercado; las viejas maneras de pensar que datan de una economía más industrializada ya no son adecuadas y aplicables a la industria de hoy (Malmelin y Villi, 2017).

Conviene decir que, las organizaciones han empezado a depender cada vez más de las tecnologías de la información, no solo para administrar sus negocios día a día, sino también, para mantenerse competitivas y ser más omnipresentes, a su vez, han rediseñado sus estructuras, para que en ellas, tenga lugar una unidad de digitalización, ya que, parece que el desempeño de sus actividades económicas, depende en gran medida

del uso efectivo de la tecnología y de su capacidad de inversión en esta materia (Perry, 2005).

Las organizaciones evidencian que la necesidad de desarrollar su capacidad analítica y contratar profesionales está presente en todas las funciones del negocio, esto incluye, por ejemplo: las finanzas, el marketing, la gestión de la cadena de producción y suministro, y la gestión tecnológica, por esa razón, enfatizan en atraer profesionales capaces de dominar los desafíos de la analítica y el big data (Carillo, 2017). Confirmando que, para que exista una alineación entre lo que el cliente espera y lo que se le es ofertado como producto o servicio, las empresas tienen que introducir conceptos gerenciales radicalmente nuevos en las cadenas de valor, conceptos que reflejen el potencial de las tecnologías digitales para desarrollar nuevas oportunidades de negocio (Gölzer y Fritzsche, 2017).

Han aparecido entonces, variantes de trabajo enmarcadas en publicaciones, con el término “analista”. El mercado laboral está inundado de ofertas para analistas de recursos humanos, analistas de marketing (incluidos CRM, analistas de publicidad), analistas financieros, analistas de productos o analistas de procesos de negocios (Jain, 2015 citado en Carillo, 2017). Desde una perspectiva basada en los recursos, las ventajas competitivas sostenibles, se logra a partir de la forma en que las organizaciones aprovechan sus inversiones en Tecnologías de la Información y crean recursos y habilidades únicas, ya que, esto será lo que determine la efectividad general de la estrategia digital de una empresa (Kerr y Kelly, 2017).

Algunas compañías, ante este panorama, concluyen que solo tienen que incluir científicos de datos en los departamentos de las organizaciones y repensar parcialmente la estructura organizativa para que aquellos científicos puedan ser incorporados, creando así una tendencia a reducir el difícil desafío que implica la transformación digital, relegándolo simplemente a una labor de contratación (Carillo, 2017), indicando la incapacidad de algunas empresas de seguir el ritmo de la nueva realidad digital (Loonam, et al., 2018); y demostrando prácticas organizacionales que no se ajustan a las estructuras organizativas existentes de la actividad industrial actual (Gölzer y Fritzsche, 2017).

Frente a lo mencionado, se puede inferir que, las organizaciones habilitadas digitalmente y aquellas que están respaldadas por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), prometen cada vez más enormes oportunidades de crecimiento, porque la transformación digital se ha convertido en una alta prioridad para la gestión dentro de las organizaciones tradicionales, y son cada vez más los líderes empresariales que buscan incorporar las TIC y las tecnologías digitales en general, para hacer una mayor contribución estratégica a negocio (Loonam, et al., 2018).

2. Modelo conceptual preliminar de la transformación digital de las universidades

El proceso de formular un modelo conceptual preliminar se realizó a través de múltiples iteraciones sobre información de los artículos presenten en al menos dos de las bases de datos consultadas (artículos solapados), esto fue siguiendo el método que sugiere Wolfswinkel para lograr generar una teoría fundamentada. La finalización de este proceso ocurre luego de que se agoten o saturen los datos, por lo tanto, se procede a revisar la literatura, y exponer la información hasta que ésta deje de aportar datos nuevos (Wolfswinkel, Furtmueller y Wilderom, 2013).

Considerando lo anterior, se parte de la premisa de que con la identificación inicial de información se podrían considerar las variables iniciales, sin embargo, para lograr establecer las variables a partir del análisis de la literatura, se realiza un análisis de codificación abierta, seguido de una codificación axial, para finalmente lograr el resultado con una codificación selectiva.

2.1 Variables que intervienen en el proceso de transformación digital

Luego de la selección y clasificación de artículos que se presenta en la Tabla 6, se parte de la categoría “Variables que inciden sobre la transformación digital” para listar lo que estos artículos presentan en materia de variables (ver Tabla 7), entendiendo que, la revisión de la literatura realizada en este trabajo encontró vínculos clave entre variables de conducta del individuo y aquellas asociadas al rendimiento de la institución, y hace un particular énfasis en las experiencias educativas individuales, los métodos y prácticas organizacionales en pro del propósito de la educación superior.

Tabla 7: Variables explícitas de la transformación digital

Título	Variables expresadas en el documento
Students' everyday engagement with digital technology in university: exploring patterns of use and 'usefulness'	Tecnologías digitales
	Logística estudiantil
	Aprendizaje estudiantil
	Aprendizaje basado en tecnología
	Métodos y prácticas de depuración
	Métodos y prácticas organizacionales
	Rutinas institucionalizadas
	Marco legal e institucional
	Interés en participar en el desarrollo de contenido
Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions	Redes y relaciones
	Evaluación del éxito de los resultados
	Mejoras en el contenido y la funcionalidad
	Contenido y funcionalidad relevantes
	Desarrollo de contenido y la funcionalidad
	Posibilidades técnicas
	Facilidad de modificación de la estructura
	Complejidad del portal
	Exigencia de nuevas funcionalidades
	Más demanda laboral
How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership	Cambios en la configuración de la vida laboral
	Mayor gestión de la salud
	Cambios en la comunicación y la colaboración
	Mayor tecnologización
	Cambios en la medición del desempeño
Towards digital transformation: Lessons learned from traditional organizations	Mayores requisitos de competencia
	Mayor influencia
	Comportamiento de la influencia modificada
	Cambios estructurales en el diseño del trabajo
	Mayor relación al liderazgo orientado
	Acciones centradas en la estrategia (modelo de negocio)
	Acciones centradas en el cliente
	Acciones centradas en la organización
Acciones centradas en la tecnología.	

Fuente: elaboración propia

La Tabla 7 muestra 33 variables que han sido expresadas en la literatura, en las cuales es interesante encontrar que, para que exista un proceso de transformación digital es fundamental que la institución tome conciencia de las rutinas y prácticas que se han institucionalizado.

2.2 Codificación abierta

Para llevar a cabo este primer nivel de codificación, se toman como insumo los 37 documentos presentes en al menos dos de las tres bases de datos consultadas (artículos solapados), cada artículo solapado es comprendido como el material textual sobre el cual se identifican los segmentos (entendidos como las palabras clave, frases o fragmentos que se consideran trascendentes para el objeto de estudio, porque tiene significación en sí mismo) y posterior a ello se categorizan y se le asignan códigos a cada segmento (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 1996). Se usa la codificación abierta para comenzar a revelar significados potenciales y desarrollar ideas, comprender lo que sucede con los datos, sin embargo, es preciso anotar que la codificación en el primer nivel no busca combinar ni relacionar los datos, solo consiste en identificar propiedades de los datos y con esto poder identificar las categorías latentes en estos (Coleman y Unrau, 2005).

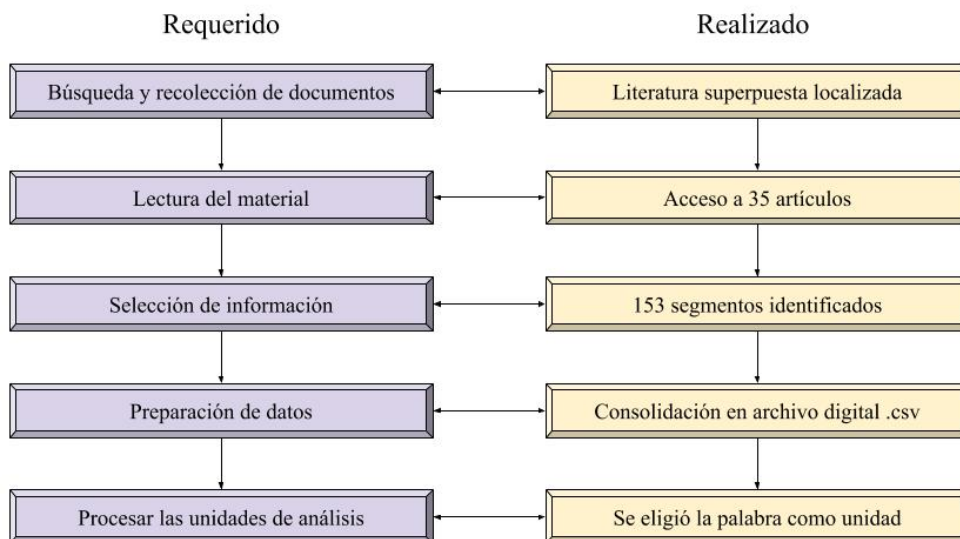
Con la realización de la codificación abierta se inicia la etapa de abstracción, y de esta manera, se extraen las “dimensiones” (Wolfswinkel et al, 2013), en la Figura 6 se explica detalladamente el proceso llevado a cabo en la codificación abierta. El primer paso en el análisis corresponde al etiquetado (Strauss y Corbin, 1998) donde una etiqueta sugiere el contenido que posee la fracción de texto seleccionada.

Las etiquetas son desarrolladas con la intención de enmarcar todos las posibles porciones de texto resaltado (los segmentos) que representan las tentativas categorías, para iniciar el proceso de identificación de categorías, se realiza un microanálisis de los documentos, es decir, cada texto es analizado párrafo a párrafo con el objetivo de identificar la porción de contenido que cada fuente aporta de manera sustancial al problema de investigación, y de esta manera generar las categorías iniciales con sus correspondientes dimensiones

(Charmaz, 2006); al finalizar la lectura se realiza el recuento de los segmentos, los cuales suman un total de 153 porciones de texto resaltado.

Ahora bien, el hecho de que un solo investigador haya hecho el análisis completo, se puede ver como una fuerte amenaza para la validez de la investigación, ya que el trabajo integrador en la investigación de la teoría fundamentada es mejor cuando se realiza en grupos donde existe la posibilidad de que diferentes miembros del equipo de investigación compartan ideas y aumenten la información (Shirish, 2013), no obstante, aunque el análisis a menudo puede estar sesgado hacia las ideas preconcebidas del investigador y su forma de pensar, se buscó disminuir este sesgo a través de un análisis intermedio "mecanicista", es decir, el uso de herramientas (en esta oportunidad tecnológicas) que apoyan el proceso de análisis.

Figura 6: Proceso de codificación abierta



Fuente: elaboración propia

A partir del análisis intermedio mecanicista se evidencia como mediante el uso de una computadora se pueden descubrir automáticamente tópicos, lo cual simboliza un proceso conocido como modelado de temáticas, el cual se diferencia de una búsqueda tradicional en la que el investigador especifica lo que está tratando de encontrar, aquí el algoritmo

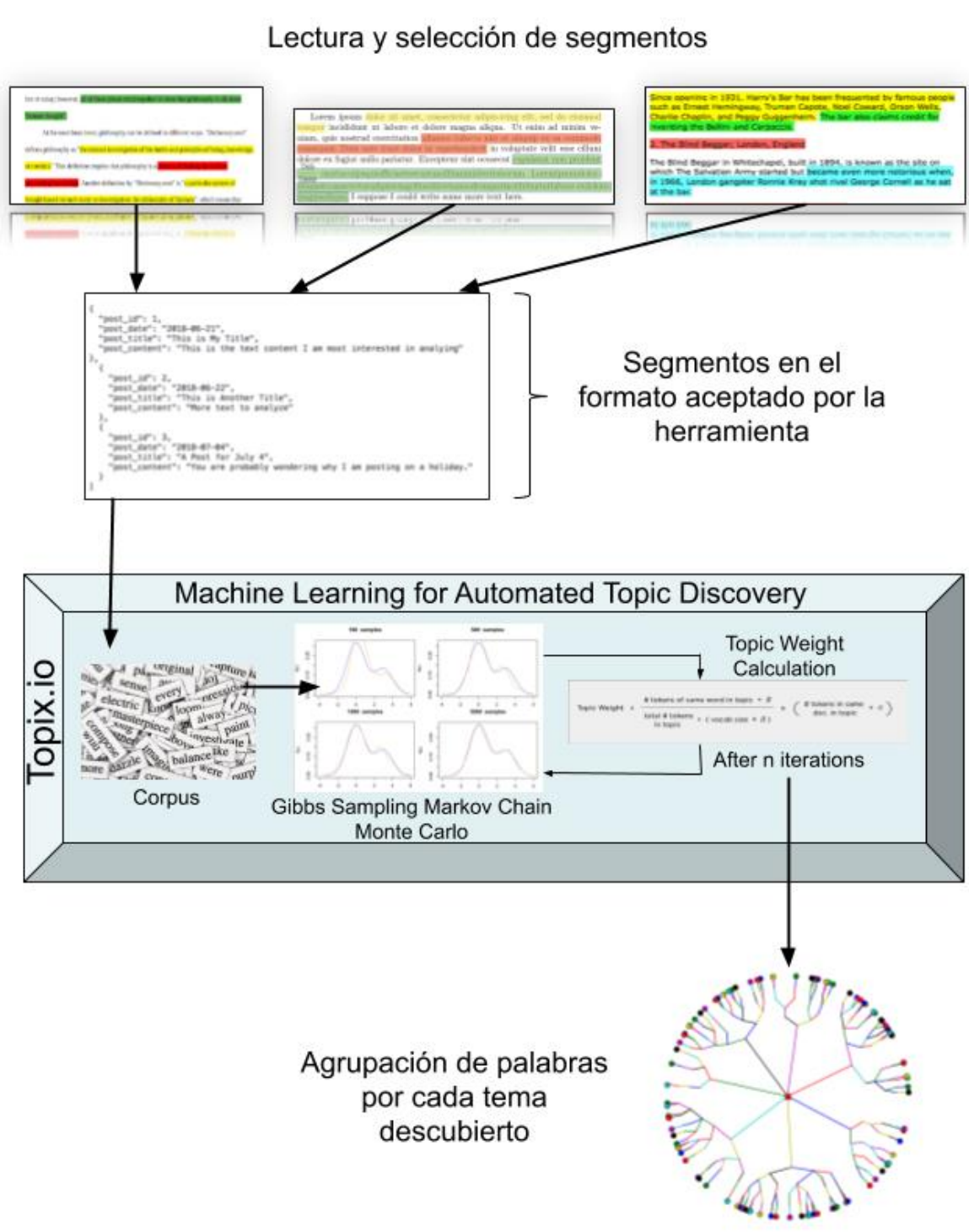
hace un proceso inverso, el cual puede asemejarse a un proceso automatizado de descubrimiento, lo que evita la aparición de un sesgo infundado por el investigador.

Se hace uso de un modelo probabilístico de temáticas, ya que los modelos de temáticas son algoritmos para descubrir los temas principales que están presentes en una gran colección de documentos, por lo demás desestructurados, los cuales pueden organizar la colección de acuerdo con los temas descubiertos. Estos algoritmos de modelado de temáticas pueden aplicarse a colecciones masivas de documentos, entendiendo que pueden adaptarse a muchos tipos de datos. Entre otras aplicaciones, se han utilizado para encontrar patrones en datos genéticos, imágenes y redes sociales (Blei, 2012).

El algoritmo para la extracción de temáticas usado es descrito como la sumatoria del algoritmo de muestreo de Gibbs y una forma de Cadena de Markov Monte Carlo que brinda un método relativamente eficiente para extraer las temáticas de un Corpus extenso (Steyvers y Griffiths, 2007), sin embargo, profundizar en los documentos académicos que describen cómo funciona el descubrimiento automatizado de temáticas utilizando el modelado de temas puede ser un proceso laborioso y confuso, es por ello por lo que, se hace uso de la herramienta disponible en <http://topix.io/> para descubrir de forma automatizada las dimensiones, configurando, en primer lugar, el número de iteraciones, ya que este determina la calidad del descubrimiento, se decide realizar 1000 iteraciones (el máximo permitido por la herramienta), como resultado la herramienta genera 20 categorías (Ver Figura 7).

El proceso se llevó a cabo con los 153 segmentos seleccionados del material textual, los cuales fueron enviados a la herramienta para ser analizados con el algoritmo de muestreo de Gibbs. El resultado final de las 20 categorías se puede observar en la Tabla 8 y en la Figura 8 y Figura 9, en los que de forma simple se consigue ver los distintos grupos de palabras, así como la importancia de cada una de ellas en su respectiva dimensión.

Figura 7: Procedimiento realizado en Topix



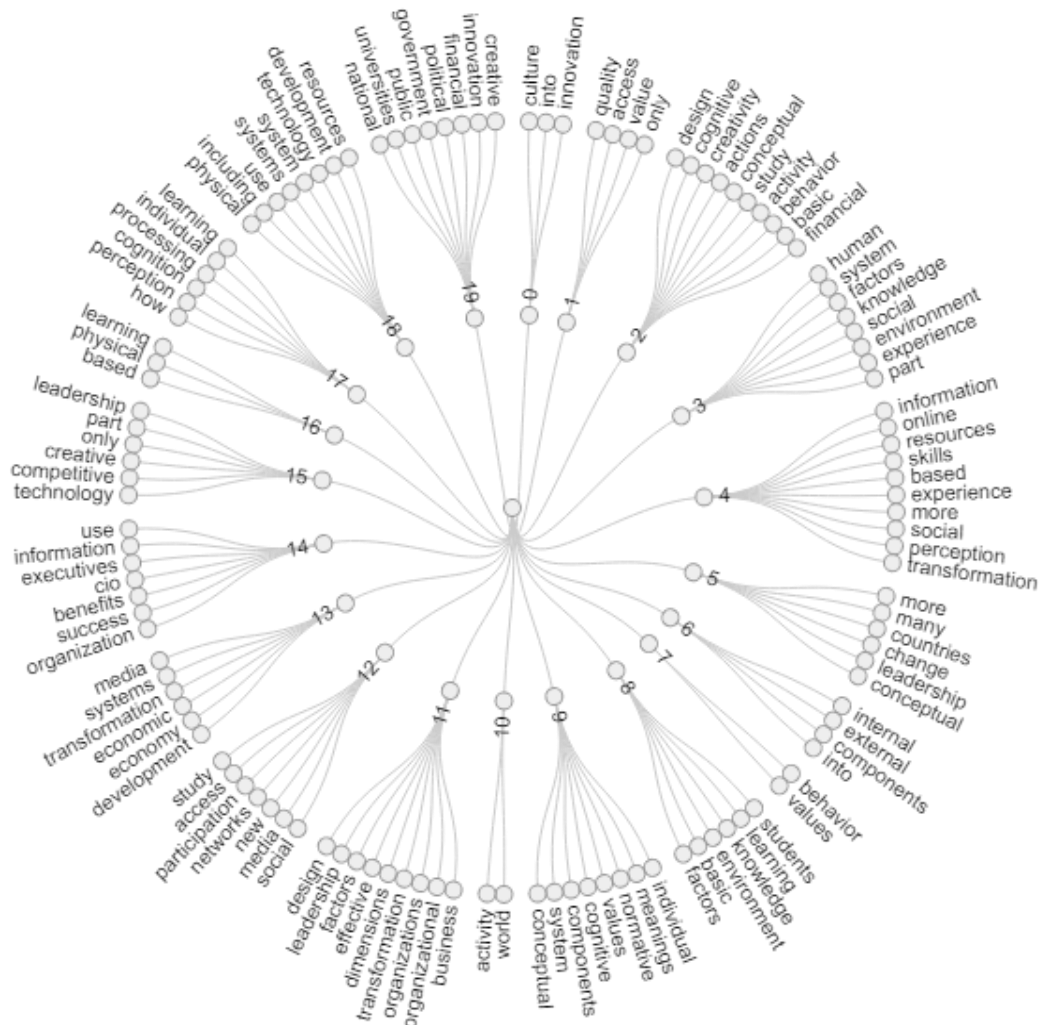
Fuente: elaboración propia a partir del estudio de la herramienta

Tabla 8: Distribución porcentual del contenido de las categorías de la transformación digital por unidad de análisis.

Categoría	Apariciones	Composición
C0	23	culture (70%), into (22%), innovation (9%)
C1	25	quality (44%), access (32%), value (20%), only (4%)
C2	63	design (22%), cognitive (22%), creativity (11%), actions (11%), conceptual (11%), study (8%), activity (8%), behavior (3%), basic (2%), financial (2%)
C3	36	human (17%), system (17%), factors (14%), knowledge (14%), social (14%), environment (11%), experience (8%), part (6%)
C4	47	information (26%), online (21%), resources (17%), skills (11%), based (9%), experience (4%), more (4%), social (4%), perception (2%), transformation (2%)
C5	28	more (29%), many (21%), countries (21%), change (18%), leadership (7%), conceptual (4%)
C6	19	internal (32%), external (26%), components (26%), into (16%)
C7	8	behavior (88%), values (13%)
C8	47	students (30%), learning (26%), knowledge (17%), environment (15%), basic (9%), factors (4%)
C9	35	individual (26%), meanings (23%), normative (17%), values (14%), cognitive (9%), components (6%), system (3%), conceptual (3%)
C10	7	world (71%), activity (29%)
C11	49	business (20%), organizational (20%), organizations (12%), transformation (12%), dimensions (10%), effective (10%), factors (8%), leadership (4%), design (2%)
C12	33	social (24%), media (21%), new (15%), networks (15%), participation (15%), access (6%), study (3%)
C13	28	development (25%), economy (21%), economic (21%), transformation (18%), systems (7%), media (7%)
C14	33	organization (21%), success (18%), benefits (18%), cio (18%), executives (15%), information (6%), use (3%)
C15	26	technology (27%), competitive (19%), creative (15%), only (15%), part (15%), leadership (8%)
C16	8	based (75%), physical (13%), learning (13%)
C17	35	how (29%), perception (23%), cognition (17%), processing (14%), individual (11%), learning (6%)
C18	26	physical (31%), including (23%), use (15%), systems (12%), system (8%), technology (4%), development (4%), resources (4%)
C19	44	national (20%), universities (18%), public (16%), government (14%), political (11%), financial (11%), innovation (7%), creative (2%)

Fuente: elaboración propia soportada en el uso de la herramienta topix

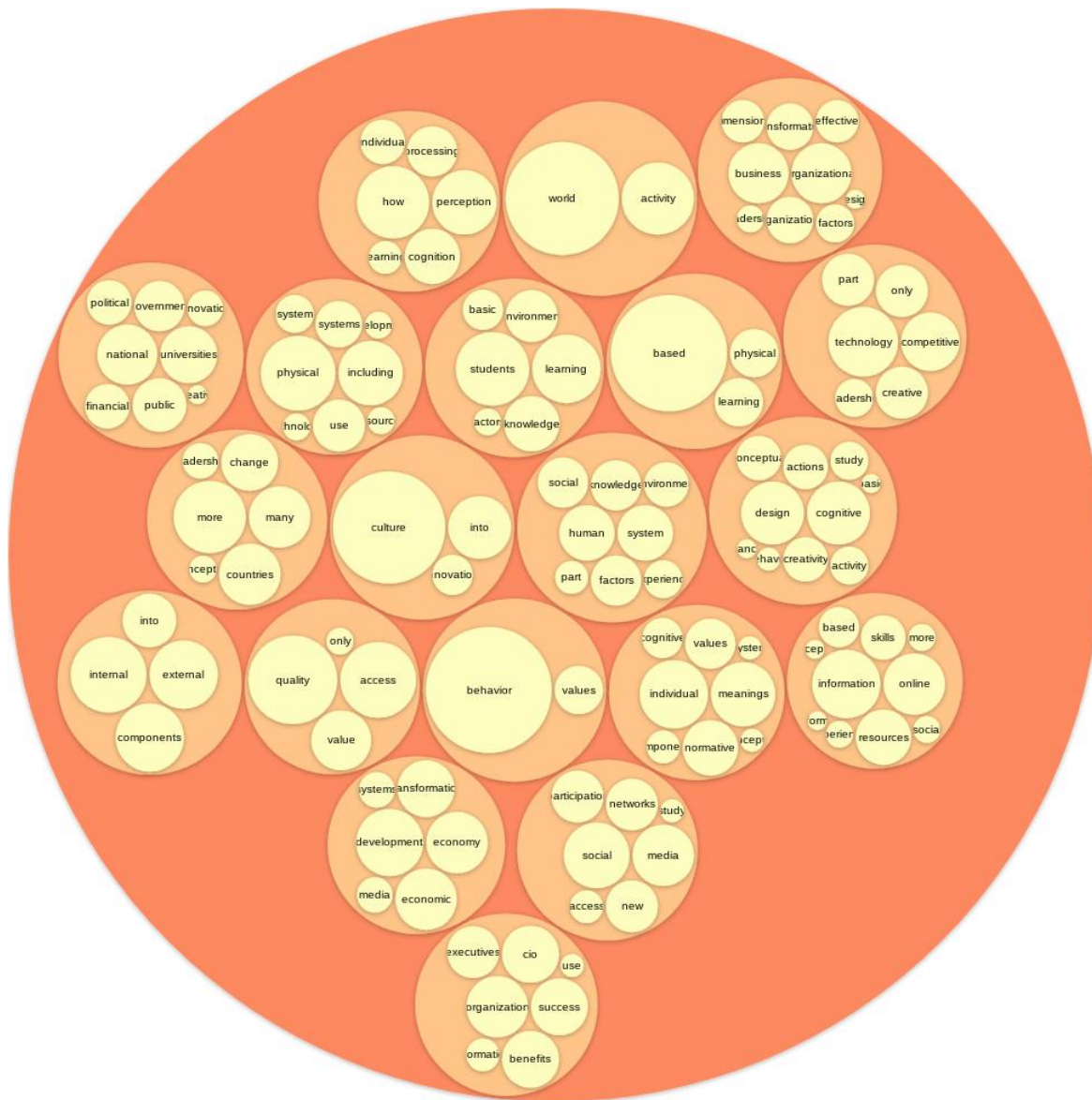
Figura 8: Dendrograma circular de las categorías de la transformación digital.



Fuente: elaboración propia soportada en el uso de la herramienta topix

Teniendo en cuenta que este procedimiento utilizó las palabras como unidades para identificar las categorías, se consideró oportuno adoptar la recomendación de Berg (2004) antes de continuar con el análisis. Este autor recomienda recuperar al menos tres ejemplos de unidades para justificar cada categoría, en este caso, las categorías C7 y C10 no cumplen con este criterio, razón por la cual, se eliminan y solo se describen las 18 categorías restantes que sí cumplen lo estipulado por Berg (2004). En la Tabla 9 cada categoría se enuncia en términos del segmento y las unidades de análisis que la representan.

Figura 9: Conjunto de categorías de la transformación digital



Fuente: elaboración propia soportada en el uso de la herramienta topix

Tabla 9: Ejemplo de categorías por segmento y unidades de análisis

Ítem	Ejemplo de segmento	Categoría
C0	<<To design a healthy studio culture, five essential values need to be considered: optimism, respect, sharing, engagement, and innovation>> Önal y Turgut, 2017 p.184.	Innovación en la cultura

52 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Ítem	Ejemplo de segmento	Categoría
C1	<<A third unfulfilled promise relates to quality, and it completes the 'iron triangle' of access, cost, and quality. The problem for policy-makers is not just about widening participation and controlling costs. It is also about delivering quality at scale>> Hill y Lawton, 2018 p.604.	Promesas de la educación en línea: Calidad, costo y acceso
C2	<<Creativity, the cognitive design process in the studio, has a direct relationship with students' cognitive and cultural schemas>> Önal y Turgut, 2017 p.184.	Esquema cognitivo del estudiante
C3	<<The digital culture is the system of new values, knowledge, skills, competencies, behaviors and communication, real and symbolic phenomena, based on digital encoding. Digital culture takes on a social-psychological sense and is the human behavior in the digital environment. Determines his habits in obtaining or providing information, generates the response information in social networks. Digital culture is a wide variation from high-grade humanistic self-realization in the information and digital environment to the rejection behaviors of the digital transformation of companies>> Khitskov et al., 2017, p.861.	Experiencia con los sistemas (social y del entorno)
C4	<<A clear societal pattern with the advent of the digital age is much more online dissemination of knowledge and information. Students and scholars rarely dig among dusty stacks for bound copies of paper journals any longer, as most articles are accessed in digital copy via online searches on the Internet or in digital publishing databases>> Hill y Lawton, 2018 p.190.	Fuentes de información digital
C5	<<Knight (1999) suggested a causal link between rapid massification and a shift in the foreign policies of countries, from education 'as a development assistance activity or cultural programme' to education as an export commodity>> Hill y Lawton, 2018 p.601.	Liderazgo transformador
C6	<<The within case analysis revealed four key themes that this study found to be critical for traditional organizations when implementing digital transformation initiatives (which are illustrated in Figure 2). The four themes are referred to as managerial 'actions' and are categorized into an "organizing framework," where "strategic" and "operational" organizational perspectives (horizontal view) and "internal" and "external" organizational perspectives (vertical view) are used to illustrate the characteristics of respective themes>> Loonam et al., 2018 p.105.	Componentes internos y externos de la organización
C8	<<Modern higher educational institutions use virtual learning environment in the learning processes of distance students. Virtual environments allow us to provide educational services for various forms of learning. One of the most popular forms of training is a remote form>> Khitskov et al., 2017, p.856.	Entorno de aprendizaje del estudiante

Ítem	Ejemplo de segmento	Categoría
C9	<<Cultural schemas are conceptual structures in which the individual's normative meanings are coded and interpreted by cognitive processes. Moreover, a cultural schema is the system that affects the individual's learning>> Önal y Turgut, 2017 p.184.	Esquema cultural (estructura conceptual en la que los significados normativos del individuo son codificados e interpretados por procesos cognitivos)
C11	<<Influence of various isolated technical factors such as technology use, data integration, and type of digital technologies, as well as non-technical factors like digital leadership and human resource management, and business process management on digital transformation of organizations>> Nadeem et al., 2018 p.1.	Gestión de la organización
C12	<<At the same time, audiences are becoming more integrated, forming tighter communities around media products and contents insocial media and other online environments>> Malmelin y Villi, 2017 p.3.	Participación comunitaria
C13	<<Economic reality, political discourse, pedagogical innovation and technological development are now aligned to allow – if not require – the rapid expansion of higher education by digital transformation>> Haggans, 2015 p.28.	Desarrollo y transformación digital
C14	<<Business success: The organization realized the planned operational or strategic benefits>> Gerth y Peppard, 2016 p.121.	Beneficios organizacionales
C15	<<Libraries are moving entire collections to digital copy to facilitate access from anywhere, and licenses for digital databases of scholarly and professional publications are considered essential systems for postsecondary institutions. Beyond access, technological advances have changed the face, timing, competition, and very nature of journal publishing itself>> Hardré y Mortensen, 2013 p.190.	Competitividad de la empresa a través de la tecnología
C16	<<Under Bharadwaj's (2000) classification of resources, key IT-based resources comprise of physical IT infrastructure, human IT resources (such as technical and managerial IT skills), and intangible IT-enabled resources (such as functionality, information, and customer orientation). The physical IT infrastructure includes computers, communication technologies, and database systems that can be purchased or duplicated easily by rivals>> Chen et al., 2016 p.3.	Infraestructura física
C17	<<Arnheim (1969) defined cognition as "all cognitive operations involved in the receiving, storing, and processing of information: sensory perception, memory, thinking and learning." In addition, cognition is psychological and concerns how the environment is interpreted>> Önal y Turgut, 2017 p.186.	Esquema individual (componentes psicológicos en el proceso de aprendizaje)

54 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Ítem	Ejemplo de segmento	Categoría
C18	<<The future impact of the digital transformation, however, cannot be adequately predicted by simple quantitative extrapolations from previous experience with information technology. There are also qualitative differences to consider, caused on the one hand by the further development of systems architectures and hardware elements, and on the other hand by the characteristics of the subject matter>> Gölzer y Fritzsche, 2017 p.2.	Uso de sistemas tecnológicos
C19	<<For cultural institutions where success is not measured in financial terms, the benefits from these activities may also not necessarily be measured in strictly financial terms. A university library has no direct financial benefit to the organization, but its existence and efficient working can attract or help retain more students or research, both of which enhance the finances of the organization as an intangible or indirect benefit. It works similarly for a national library reaching out to the wider community through digital resources available on the Web. This helps it to maintain its public information mission and enhances the institution's successful achievement of some core information goals, but may have no direct financial benefit at all apart from justifying the government's expenditure>> Duranceau, 2003, p.121.	Recursos digitales disponibles para el público (comunidad universitaria, país)

Fuente: elaboración propia

La denominación de cada categoría se realizó basada en los porcentajes predominantes de las unidades de análisis y los segmentos de texto que contenían el mayor número de estas unidades, de esta manera, el sustento de cada categoría tiene una correspondencia directa con la literatura, ya que, se basa en la idea de que el significado de una categoría está relacionado con los conceptos a los que está conectada.

2.3 Codificación axial

La codificación axial, llevada a cabo luego de obtener los resultados de la codificación abierta, lo que pretende es relacionar las categorías, para encontrar vinculaciones, nexos y asociaciones entre ellas, en palabras de Strauss (1987, pág. 64), se debe codificar de forma intensiva en torno a categorías individuales, al hacer esto, el analista comienza a construir una textura densa de relaciones en torno al “eje” de la categoría en la que se está enfocando.

Es por lo anterior que se toma cada categoría para hacer una búsqueda de sus ejes. Se realiza una matriz de correlación entre las 18 categorías y se identifica entre ellas el tipo de vinculación que se presenta. Siguiendo las recomendaciones de Hernández Sampieri et al. (1996) las relaciones pueden ser de 3 tipos:

- Temporales: cuando una categoría siempre o casi siempre precede a otra, aunque no necesariamente la primera es causa de la segunda. Por ejemplo: Si el contexto social brinda experiencias con los sistemas, dependerá del esquema cognitivo del estudiante aprovechar dichas oportunidades, la relación es temporal, dado que, el proceso formativo es dinámico.
- Causales: Cuando una categoría es la causa de otra. Por ejemplo, la existencia de fuentes de información digital causa experiencias con los sistemas, del mismo modo, las fuentes de información se convierten en un pilar para el sustento de la competitividad de la empresa, en ambas situaciones, se requiere la existencia de las fuentes de información para generar otros efectos.
- De conjunto: cuando una categoría está contenida dentro de otra. Por ejemplo, el esquema individual del estudiante que está dado por sus componentes psicológicos en el proceso de aprendizaje, contiene el esquema cognitivo del estudiante quien se vale de sus características psicológicas y culturales.

En la Tabla 10 se presenta la matriz de correlación entre categorías, donde se generaron un total de 21 relaciones de conjunto, 25 relaciones causales, 62 relaciones temporales y 45 categorías no presentaron relación entre ellas.

Tabla 10: Matriz de correlación entre categorías

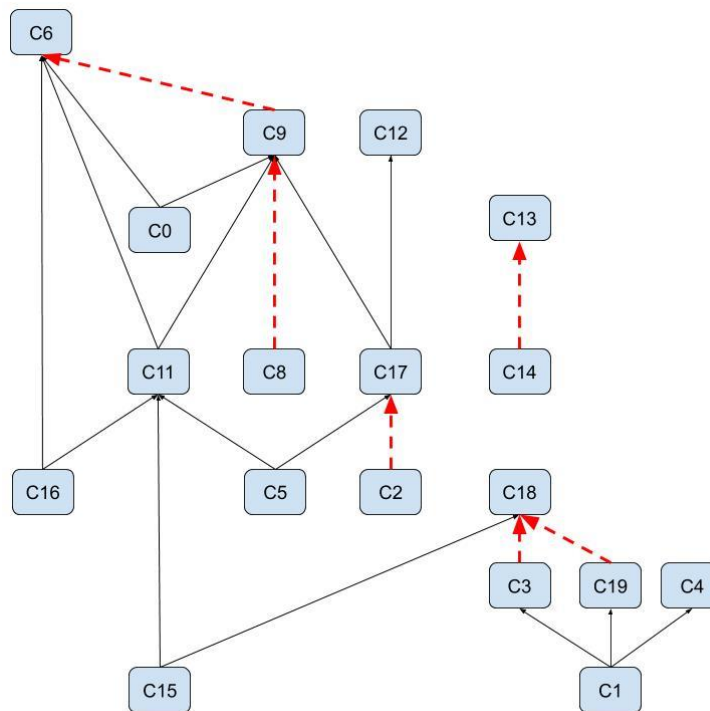
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C8	C9	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
C0	...																	
C1	C	...																
C2	T	T	...															
C3	T	D	T	...														
C4	C	D	S	C	...													
C5	C	C	S	T	T	...												
C6	D	S	S	S	T	C	...											
C8	S	S	C	T	S	T	S	...										
C9	D	T	C	T	T	C	D	D	...									
C11	C	C	S	S	S	D	D	T	D	...								
C12	T	S	T	S	S	T	C	S	C	T	...							
C13	S	T	S	S	T	T	T	T	T	C	S	...						
C14	T	T	S	S	S	C	T	S	T	T	T	D	...					
C15	S	S	S	C	C	T	C	S	T	D	T	T	C	...				
C16	C	S	S	S	T	T	D	T	S	D	S	T	S	C	...			
C17	T	T	D	C	T	D	T	T	D	T	D	S	T	T	T	...		
C18	S	C	T	D	T	T	T	T	S	T	C	T	T	D	T	T	...	
C19	T	D	T	T	C	S	S	T	S	S	T	S	S	T	S	S	D	...

Fuente elaboración propia creada a partir de la codificación axial

2.3.1 Relaciones de conjunto

En la Figura 10 están representadas las 21 relaciones de conjunto que se establecieron entre todas las categorías, las flechas suponen los vínculos que existen entre las categorías, y el sentido o dirección de éstas determinan los conjuntos y subconjuntos, siendo el origen de la flecha el subconjunto y el destino el conjunto que lo contiene.

Las líneas discontinuas de color rojo reflejan las categorías que pueden ser representadas como la unión de dos conjuntos, lo que en palabras de Grinnell y Unrau (2011) origina la “construcción de un tema”, es decir, algunas categorías pueden contener suficiente información para albergar más categorías y ser consideradas temas por sí mismas, por otra parte, aquellas categorías que están contenidas en dos o más conjuntos, no podrán ser absorbidas por ninguno de estos.

Figura 10: Mapa de relaciones de conjunto

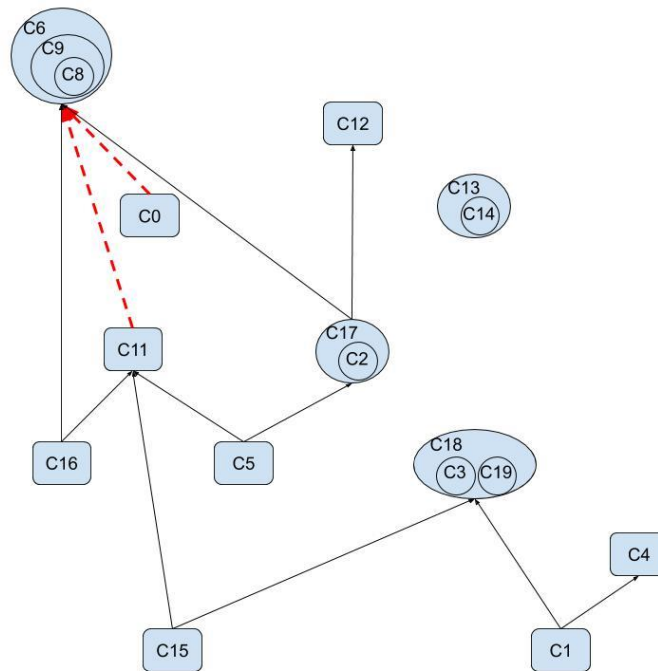
Fuente: elaboración propia a partir de la codificación axial

Siguiendo esta lógica se evidencia que la categoría C1 que pertenece a C4, C19 y C3, no puede integrarse a ninguno de los tres conjuntos, dado que, eso implicaría dejar de formar parte de alguno de los conjuntos a los que está asociada, en el caso de la categoría C3 ocurre algo distinto, ya que ésta pertenece exclusivamente a C18, por ende, es factible que se genere un nuevo tema, así como C8 se fusiona con C9, C2 con C17, C14 con C13 y C19 con C18. Los temas resultantes son cuatro en total, como se muestra en la Figura 11.

En la Figura 11 nuevamente se originan relaciones directas, pero esta vez, entre los temas que emergieron y las categorías que no se fusionaron en un conjunto o tema, por ello, se vuelve a simplificar el esquema sumando las categorías que se convirtieron en subconjuntos. El procedimiento de simplificar el mapa de relaciones de conjunto se realiza cada vez que una categoría se suma a un conjunto y deja indicada una relación directa con otra categoría, por ejemplo, para el caso de C16 donde inicialmente existía una relación compartida con C11 y C6, se evidencia que luego de simplificar el mapa de

relaciones, emerge una nueva relación de exclusividad con el conjunto de C6, tal como lo muestra la Figura 12.

Figura 11: Mapa de relaciones de conjunto entre categorías y temas - A



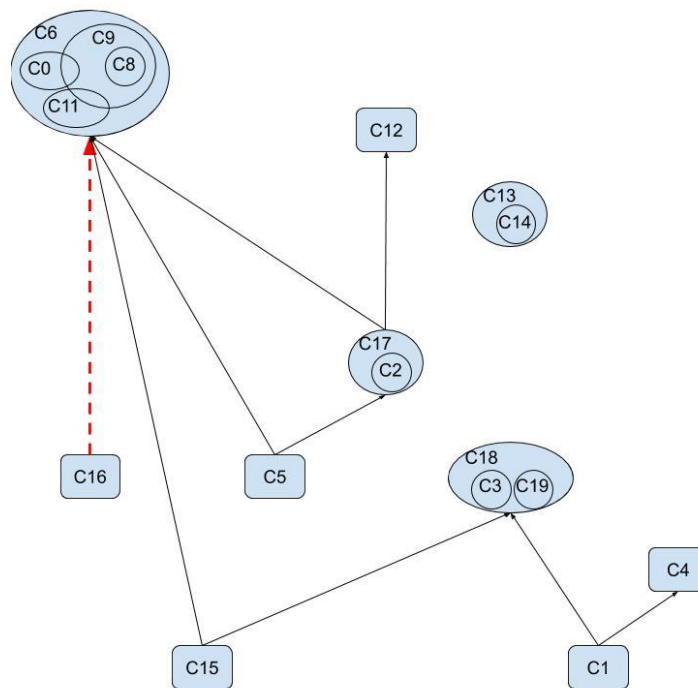
Fuente: elaboración propia a partir de la codificación axial

El resultado de vincular las relaciones de conjunto se ve reflejado en el surgimiento de cuatro temas (ver Figura 13):

- $C6+C9+C8+C0+C11+C16$ = el conjunto C6 (componentes internos y externos de la organización) contiene al subconjunto C9 (esquema cultural), quien a su vez, puede unirse con C8 (entorno de aprendizaje del estudiante), ahora bien tanto C11 (gestión de la organización) como C0 (innovación en la cultura) hacen parte de C9, categorías que también se integran al gran tema que encabeza C6; finalmente la última relación de conjunto que se integró al mapa fue la de C16 (Infraestructura física) con C11 que al mismo tiempo forma parte de C6. Cada unión e intersección dada entre los conjuntos, aporta al origen del tema “ambiente académico”.

- C17+C2 = el conjunto C17 (esquema individual) se integra con el subconjunto C2 (esquema cognitivo del estudiante) y juntos conforman el tema “características individuales de los estudiantes”.
- C18+C3+C19 = el conjunto C18 (uso de sistemas tecnológicos) se fusiona con los subconjuntos C3 (experiencia con los sistemas) y C19 (recursos digitales disponibles para el público) creando así el tema “experiencia de uso de los sistemas tecnológicos”.
- C13+C14 = el conjunto C13 (desarrollo y transformación digital) se integra con el subconjunto C14 (beneficios organizacionales) dando origen al tema “transformación digital de la organización”.

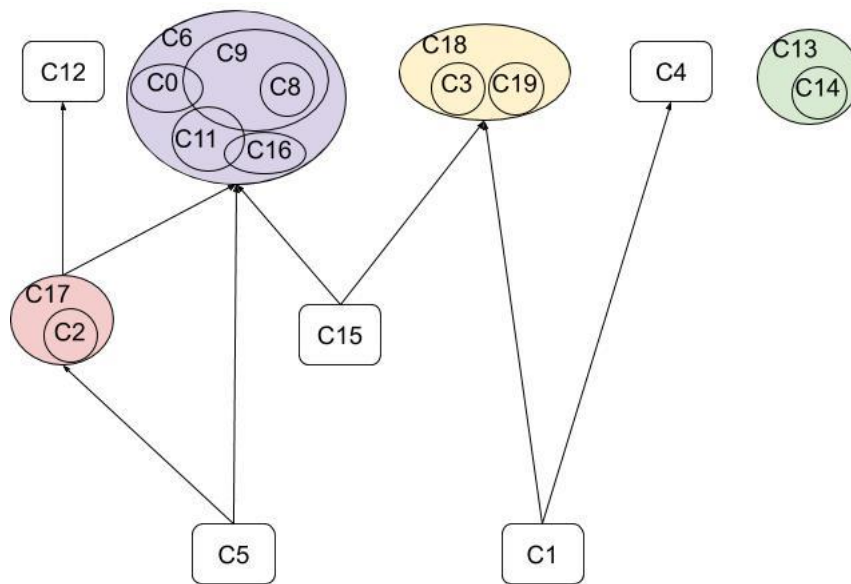
Figura 12: Mapa de relaciones de conjunto entre categorías y temas - B



Fuente: elaboración propia a partir de la codificación axial

Llegado este punto, el análisis realizado para las relaciones de conjunto permite vislumbrar los vínculos entre temas, categorías que comparten relación de conjunto y otras que están aisladas. Los conjuntos ubicados en la parte superior de la Figura 13 corresponden a los temas más generales, dicho en otras palabras, temas que no son contenidos en ninguna categoría y que, a pesar de ser tan grandes, continúan conteniendo algunos subconjuntos.

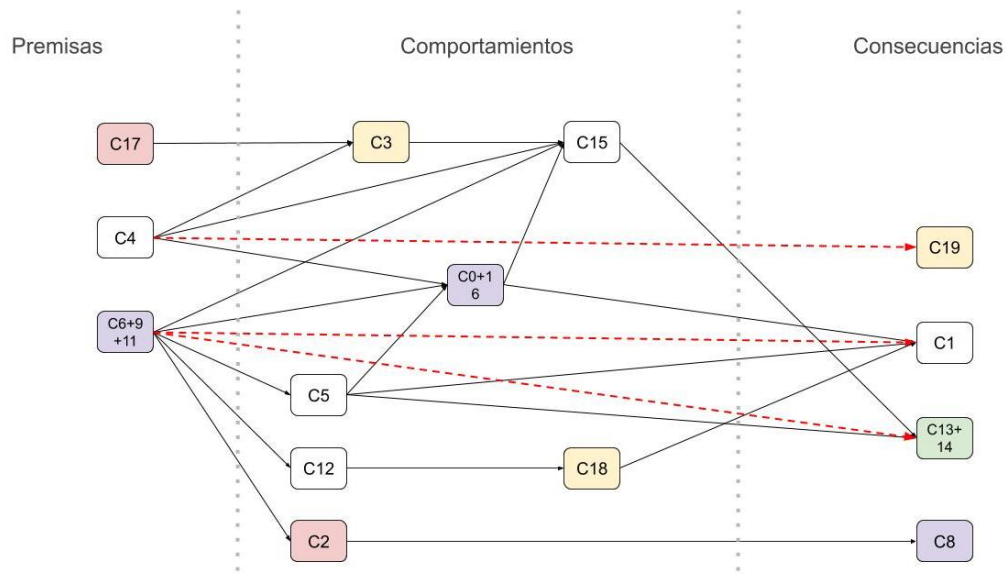
Figura 13: Mapa de relaciones de conjunto entre categorías y temas - C



Fuente: elaboración propia a partir de la codificación axial

2.3.2 Relaciones de causa

Luego del análisis de las relaciones de conjunto, se procede a representar las 25 relaciones de causalidad encontradas entre las categorías, generando la Figura 14. De forma adicional, se considera oportuno representar las categorías que hacen parte del mismo tema como un único conjunto. Las premisas que causan de manera directa una consecuencia están conectadas con una flecha discontinua de color rojo. Las categorías que son causadas y a su vez generan una consecuencia están enmarcadas en un segmento denominado comportamiento.

Figura 14: Mapa de relaciones de causa entre categorías y temas

Fuente: elaboración propia a partir de la codificación axial

2.3.3 Relaciones temporales

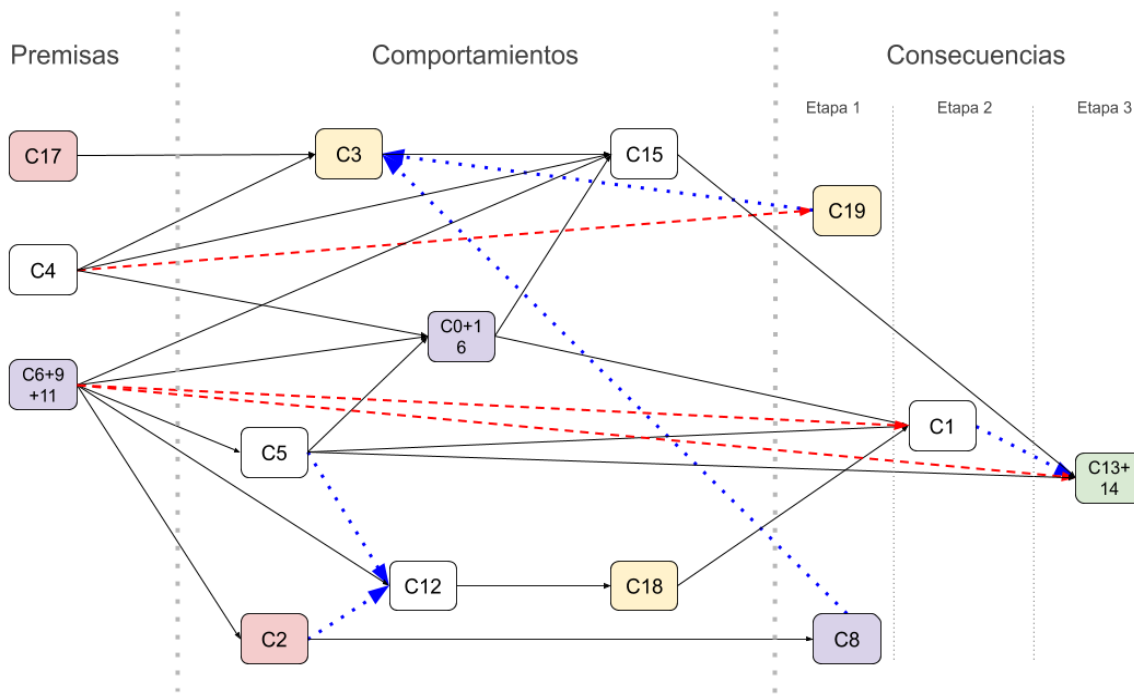
En últimas, las relaciones de temporalidad se analizan con base a tres tipos de relación temporal, en la que ambas surgen al tiempo, cualquiera puede darse antes pero no pueden ocurrir al tiempo, o una específicamente precede en el tiempo a otra. Las relaciones que cobraron relevancia fueron las últimas mencionadas, es decir, cuando una categoría precede a otra.

Se identifican cinco relaciones de temporalidad relevantes, las cuales conectan en el tiempo dos categorías según el sentido que se representa con la flecha discontinua de color azul en la Figura 15, es decir, una categoría sucede primero que la otra en el tiempo sin que entre ellas exista una relación directa de causa.

La categoría C3 (experiencia con los sistemas) sucederá luego de alcanzar la etapa 1 de las consecuencias, es decir, lograr C19 (recursos digitales disponibles para el público) y C8 (entorno de aprendizaje del estudiante). La categoría C12 (participación comunitaria) sucede luego de que se logre C5 (liderazgo transformador) y C2 (esquema cognitivo del estudiante). Finalmente, las promesas de la educación en línea (C1) preceden al desarrollo

y transformación digital (C13+C14), evidenciando que existe una segunda etapa antes de lograr el resultado esperado.

Figura 15: Mapa de relaciones completo



Fuente: elaboración propia

2.4 Codificación selectiva

Luego de obtener la representación codificada de las categorías a través de la codificación axial, se procede con la interpretación a profundidad de lo encontrado, es decir, la “codificación selectiva” (Sampieri, Maatthew y Price, 2009b, y Benaquisto, 2008b). Este proceso enfocado en desarrollar las explicaciones finales a partir de la refinación de la codificación axial permite producir la teoría (Sampieri, Charmaz, 2013; Saldaña, 2012; Wicks, 2009; Matthew y Price, 2009b; Benaquisto, 2008b; Draucker, Martsof, Ross y Rusk, 2007; y Haig, 2006).

Para lograr lo anterior se procede inicialmente a identificar la interpretación adecuada de las categorías que se presentan unidas como resultado final de la codificación axial, y, tal

como se presenta en la Tabla 11, la unión de las categorías C6, C9 y C11 lo convierte en la categoría más relevante en la literatura analizada, y cuya interpretación corresponde a “Institución de educación superior que busca su transformación digital”. La unión de las categorías C13 y C14 pueden ser interpretadas como “Transformación digital de la organización”, que a su vez corresponde al objetivo final a lograr al finalizar la última etapa identificada en la codificación axial. Finalmente, la tabla presenta la unión de las categorías C0 (Innovación en la cultura) y C16 (Infraestructura física) en un tema en el que, como se observa en las unidades de análisis de la unión, predomina el concepto “culture”, entendiéndose así que la interpretación corresponde a la “infraestructura orientada a la cultura digital”.

Tabla 11: Interpretación de la unión de categorías

Categorías	Apariciones	Principales unidades de análisis	Interpretación
C6, C9, C11	103	organization (15,5%), businnes (9,7%), individual (8,7%), meaning (7,8%), component (6,8%), transformation (5,8%), normative (5,8%), internal (5,8%)	Institución de educación superior que busca su transformación digital
C13, C14	61	organization (11,5%), development (11,5%), economy (19,7%), success (9,8%), benefits (9,8%), cio (9,8%), transformation (8,2%)	Transformación digital de la organización
C0, C16	31	culture (51,6%), based (19,4%)	Infraestructura orientada a la cultura digital

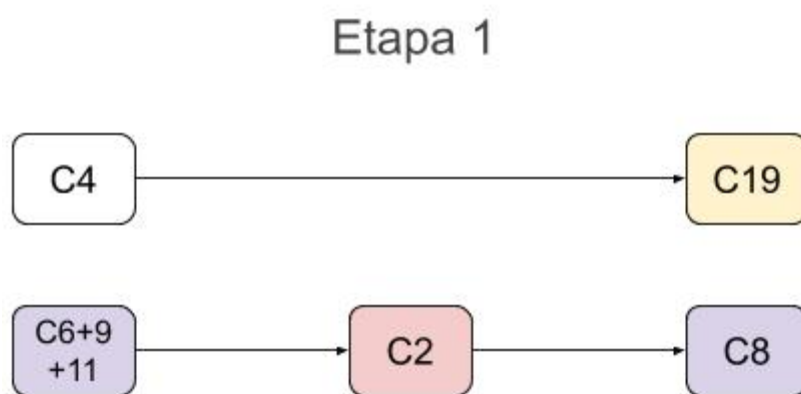
Fuente: elaboración propia

Una vez identificados los temas que serán analizados, se realiza un análisis de la codificación axial, tomando como punto de partida la simplificación de las etapas que se identificaron, permitiendo de esta manera hacer explicaciones más concisas de las relaciones entre las categorías identificadas.

La primera etapa se puede simplificar en dos partes, tal como lo muestra la Figura 16. La primera corresponde a las fuentes de información digital (C4) que generan recursos digitales disponibles para el público (C19), y la segunda, corresponde a la institución de educación superior que busca su transformación digital (C6+C9+C11) generando el entorno de aprendizaje del estudiante (C8) gracias a conocer el esquema cognitivo del estudiante (C2). Sin embargo, aunque las relaciones son correctas, se requiere que la

institución de educación superior que busca su transformación digital sea el propietario de fuentes de información digital y luego las ofrezca a disposición del público, para ello puede partir de digitalizar la información que posee o generar la nueva información de forma digital, luego de esto podrá definir cuál información y bajo qué condiciones será brindada al público, el cual puede ser desde la comunidad académica hasta la población en general.

Figura 16: Mapa simplificado de la primera etapa



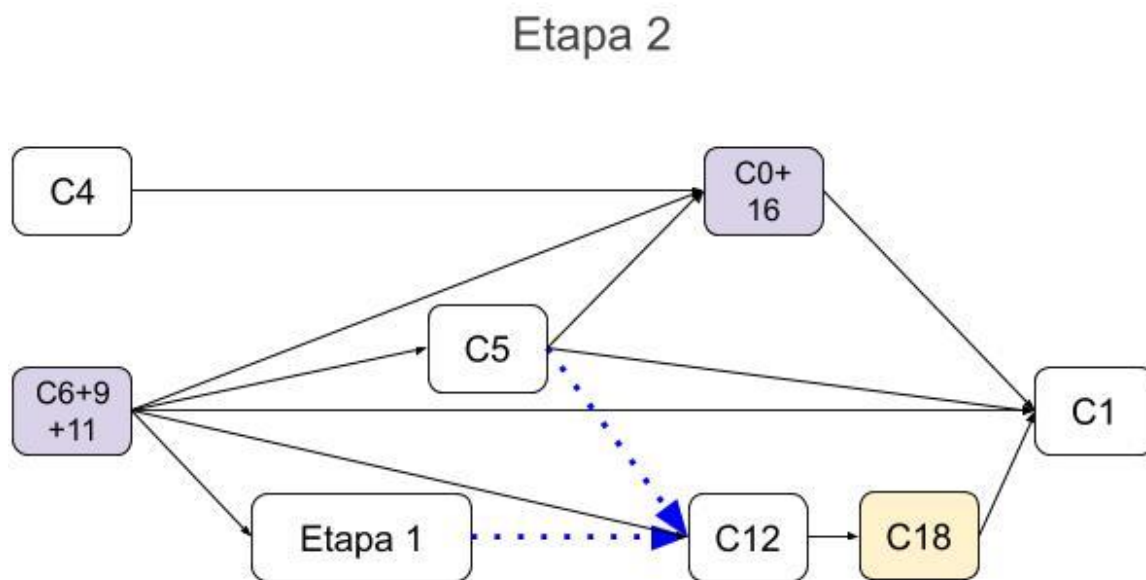
Fuente: elaboración propia

Para la generación de entornos de aprendizaje apropiados, se requiere conocer a los estudiantes, de esta manera entender el esquema cognitivo se convierte en un requisito indispensable, y, considerando los segmentos que componen la categoría C8, se puede identificar que el logro a alcanzar es el uso de entornos virtuales de aprendizaje en los procesos de enseñanza, permitiendo así ofrecer servicios educativos que aporten diversas formas de aprendizaje, siendo una de las más populares la educación a distancia. Este análisis permite inferir que lograr cumplir con la categoría C8 implica tener recursos digitales para ser usados por los estudiantes, sin embargo, la no relación entre ambas y las unidades de análisis de la categoría C19 dan muestra de que la información se debería brindar más allá de los actuales estudiantes ya que el acceso abierto a las fuentes de información permitiría que nuevas personas se interesen en ser partícipes de la institución que les brinda los recursos digitales, se convierte en una estrategia que facilita difundir el conocimiento al tiempo que permite captar nuevos estudiantes que son potenciales

conocedores de los entornos digitales y aportarán a la transformación digital de la institución.

La simplificación de la segunda etapa obtenida en la codificación axial se muestra en la Figura 17, en la que se observa un proceso que tiene como finalidad, impactar a la categoría C1, la cual corresponde a las promesas de la educación en línea, es decir, a lograr garantizar aspectos ligados a la calidad, el costo y el acceso. Para cumplir con estos propósitos se puede entender la categoría C5, liderazgo transformador, como un elemento disruptivo y necesario para lograr el objetivo esperado. En este punto se entiende que la organización dependerá de unos líderes con la visión adecuada que permitan incentivar un cambio en dos sectores, el primero de ellos es un cambio en la infraestructura para orientar a la cultura digital (C0+16), el segundo es con relación a la participación comunitaria (C12).

Figura 17: Mapa simplificado de la segunda etapa



Fuente: elaboración propia

Considerando las porciones de texto seleccionadas (segmentos) que hacen referencia a lo que debe propender el liderazgo en las instituciones, se evidencia que, la misión de los líderes es promover valores esenciales como el optimismo, el respeto, el compromiso, la innovación y el compartir. Analizando lo anterior, cumplir con la etapa 1 permitirá con el

paso del tiempo, lograr una participación ciudadana, sin embargo hay que considerar la importancia que tiene el liderazgo, representado en la categoría C5, el cual debe considerar, además del uso de las fuentes de información digital, cómo se administrarán los demás recursos, que pueden ser, la infraestructura física y la infraestructura de TI, sumado a la correcta gestión de las personas, la orientación a la innovación y el seguimiento del proceso de los estudiantes.

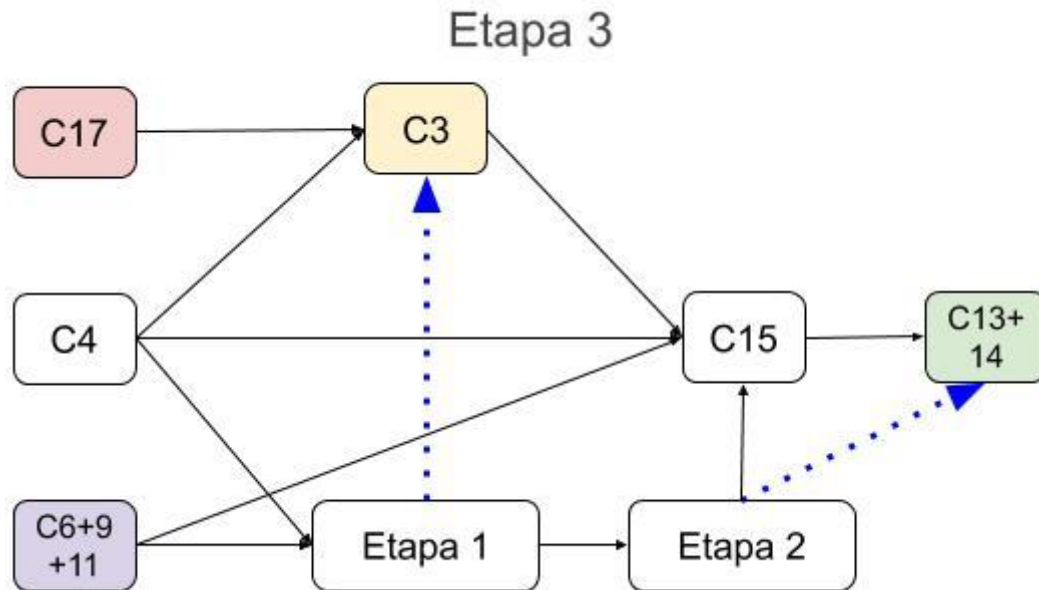
Finalmente, el liderazgo logrará en el tiempo un impacto en cómo la comunidad participa, es decir, se generarán cada vez comunidades más fuertes alrededor del contenido y los medios que brinda la institución, por ejemplo, a través de eventos de divulgación académica, redes sociales y otros entornos en línea. Completar esta etapa significa lograr mejorar la calidad, el acceso y el costo justo de la educación, y solo es posible gracias a la suma del liderazgo transformador (C5), una infraestructura orientada a la cultura digital (C0+16) y el uso (C18) por parte de la comunidad (C12).

Para la etapa final, la tercera identificada gracias a la codificación axial, se observa una premisa que no se encontraba en las anteriores etapas. Tal como se representa de forma simplificada en la Figura 18, la etapa 3 se considera un trabajo que parte de la categoría C17, es decir, del esquema individual, el cual corresponde a los componentes psicológicos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que estos componentes permitirán definir como fue la experiencia con los sistemas (C3), ya que, al final de la etapa, esta experiencia sumado a lo logrado en la etapa 2, dará como resultado la competitividad de la institución a través de la tecnología (C15), y como consecuencia final, se alcanzará la transformación digital de la institución de educación superior (C13+14).

Se observa con claridad que el desarrollo de la etapa 1 contribuirá con la generación de experiencias con los sistemas, esto es gracias a los recursos digitales disponibles para el público, sin embargo, esta experiencia dependerá de que se brinde de forma oportuna al público correcto, ya que, de no ser así, la experiencia puede ser negativa, y en consecuencia no se logrará mostrar la competitividad de la institución. La etapa 2 tiene influencia directa en la competitividad, y es debido a la influencia del liderazgo para lograr

una infraestructura orientada a la cultura digital, haciendo pertinente volver a resaltar la importancia del liderazgo en la transformación digital.

Figura 18: Mapa simplificado de la tercera etapa



Fuente: elaboración propia

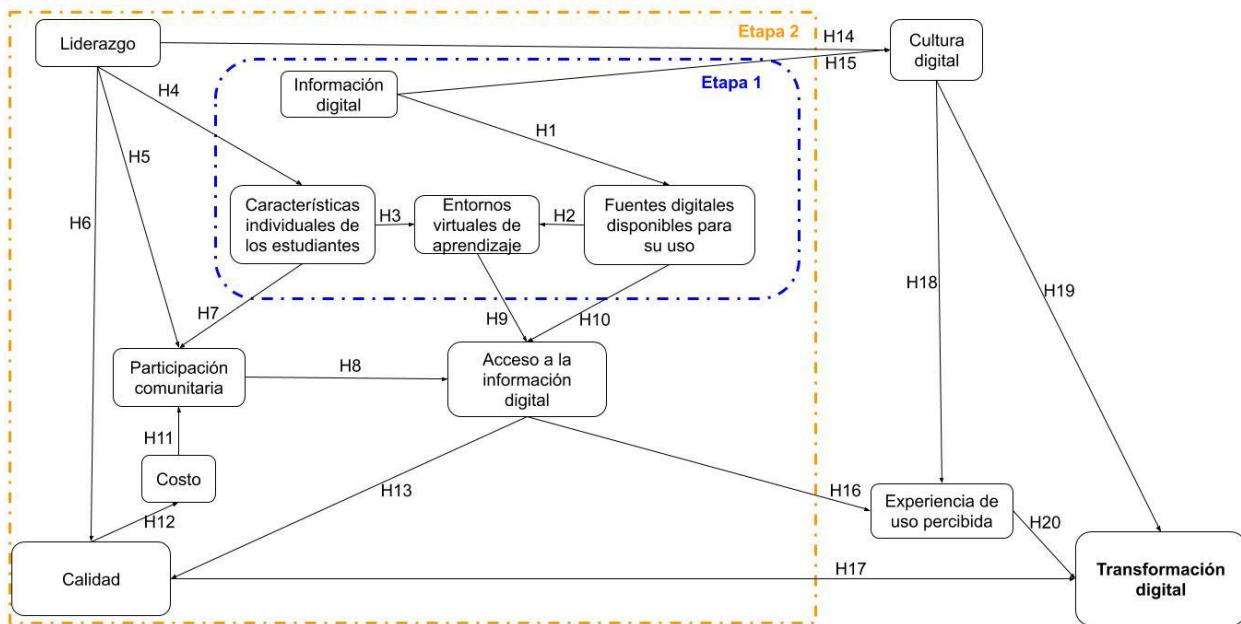
En conclusión, superar de forma satisfactoria las etapas 1 y 2, sumado a una magnífica experiencia de los usuarios que interactúan con los sistemas de la institución, habilitará el camino para lograr, además de un reconocimiento por ser competitivos, la transformación digital de la institución.

2.5 Modelo preliminar

Luego de realizar la codificación selectiva, se tiene como resultado un modelo preliminar compuesto de 3 etapas, cada una de las primeras dos son independientes y complementarias, las cuales permiten llegar a la etapa 3, es decir, las primeras etapas influyen en C3 y C15, y estas influencias se representan en el modelo preliminar como las conexiones con cultura digital y experiencia de uso percibida. Adicional, como resultado de estas etapas se derivan los factores mediante los cuales se ha facilitado la transformación de la cultura organizacional en pro de la transformación digital en las instituciones de educación superior, que corresponde al segundo objetivo específico de este trabajo.

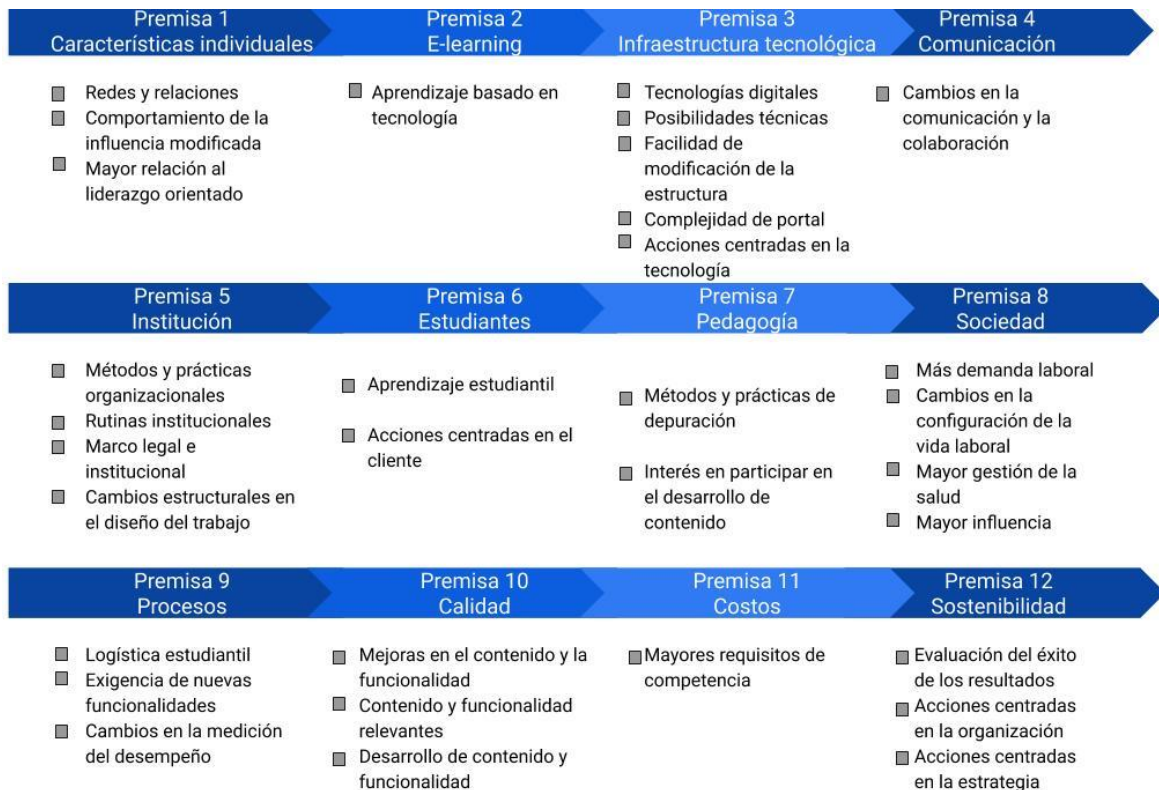
De acuerdo con lo anterior, se analizó el resultado de las codificaciones para derivar en los factores presentes en el modelo conceptual preliminar, que tal como se observa en la Figura 19, son el resultado de analizar la literatura a través de la teoría fundamentada.

Figura 19: Modelo conceptual preliminar



Fuente: Elaboración propia a partir de analizar el resultado de la teoría fundamentada

Aunque el modelo preliminar presenta doce categorías (en adelante mencionadas como factores) conectadas a través de veinte hipótesis, éstas últimas no serán analizadas debido al carácter preliminar del modelo, ya que primero se deberán validar los factores identificados. Después de establecer los factores del modelo preliminar, es necesario también vincular las variables explícitas de la transformación digital halladas al inicio de esta sección (ver Tabla 7) de acuerdo con la información que compartan entre ellas, es decir, asociarlas de acuerdo con el factor común presente entre ellas. Para ello, se toman las 33 variables y son agrupadas de forma tal que generan 12 premisas, nombradas de acuerdo con el carácter común que las identifica. Las premisas serán vinculadas al modelo conceptual validado por la literatura. En la Figura 20 se presentan las 12 premisas y las variables que las componen.

Figura 20: Premisas identificadas a partir de las variables de la transformación digital

Fuente: elaboración propia

Finalmente, y en concordancia con lo expuesto, el modelo preliminar encierra tres etapas. La Etapa 1 sostiene que la información digital está directamente relacionada con las fuentes digitales disponibles para el público, éstas a su vez se conectan con los entornos virtuales de aprendizaje y en últimas, tanto los espacios de aprendizaje mediados por la virtualidad como la disponibilidad de la información digital, están ligados a las características individuales de los estudiantes. La Etapa 2 por su parte, se enfoca en explicar el proceso de transformación digital a partir del liderazgo institucional y la participación comunitaria, entendiendo que el acceso a la información digital, la calidad de la educación y el costo asociado al proceso de cambio organizacional es determinado por la capacidad de liderazgo y la respuesta positiva de la comunidad. Finalmente, la Etapa 3 integra elementos culturales y enfocados en la experiencia de las personas con el entorno y herramientas digitales.

3.Elementos validadores del modelo conceptual

El modelo preliminar, de la presente investigación quedó definido tal y como se muestra en la Figura 19. Para su validación se realiza un análisis exhaustivo de la literatura, donde cada uno de los registros resultantes de la revisión sistemática de literatura se analiza de forma minuciosa, con el objetivo de entender cómo se conecta todo el conocimiento que albergan los documentos obtenidos, sumado con el estudio de las fuentes que originaron ese conocimiento.

Para esta fase del estudio, no solo se considera como información relevante los artículos resultantes de la búsqueda de literatura, sino que se busca ampliar la fuente de corroboración a las bases teóricas de los documentos analizados, es decir, la literatura que fundamenta los artículos (literatura seminal).

3.1 Ontología de palabras clave

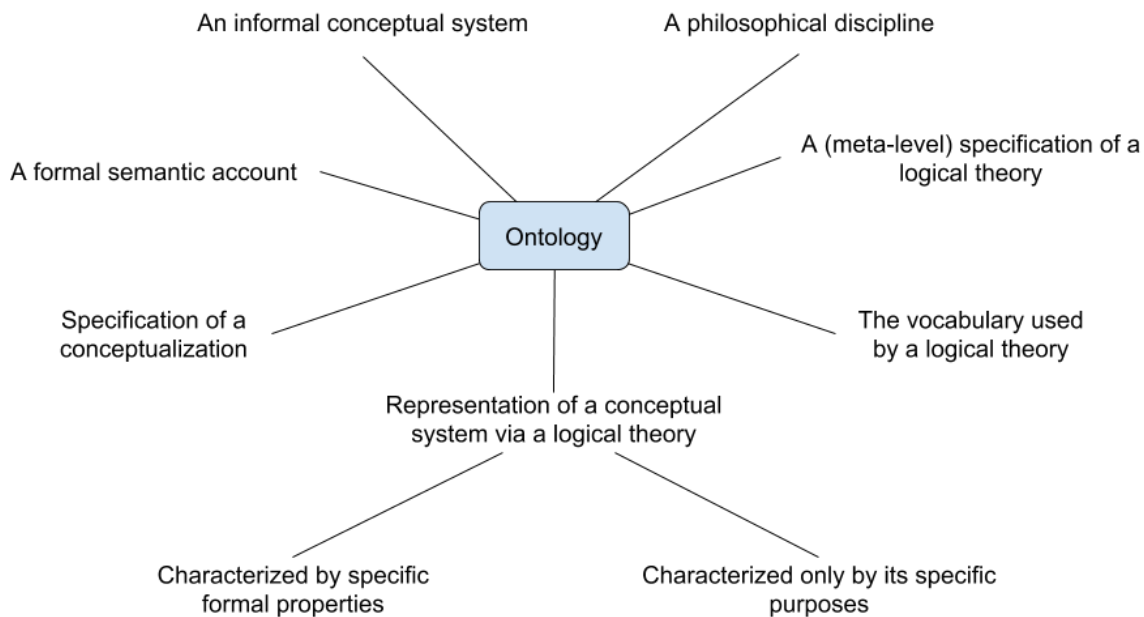
Los investigadores experimentan grandes retos a la hora de gestionar el conocimiento e información circulante por canales electrónicos (Borgman et al, 1996), dado que, la transición de un patrón tradicional de investigación a un flujo de trabajo principalmente digital (Rowlands, I., 2007); supone una problemática asociada a la imposibilidad de procesar grandes volúmenes de datos y como consecuencia se presente pérdida de información que finalmente traduce en un deficiente mapeo general del área de investigación (Ayaka, S. A. K. A., y Igami, M., 2007).

Así pues, en esta fase de la investigación, más allá de identificar los aspectos generales del campo de estudio, lo que se busca es propender por generar búsquedas inteligentes que permitan vislumbrar los aspectos más significativos de un tópico (Medina-López, Marín-García y Alfalla-Luque, 2010). Para ello, se hace uso de las palabras clave,

considerando que, estas representan uno de los metadatos más relevantes y estándares en las publicaciones académicas, y a su vez, permiten identificar en pocos términos los campos del conocimiento a los que se puede asociar dicho documento (Rousidis, Garoufallou, Balatsoukas y Sicilia, 2014).

Entendiendo lo anterior, se parte de las palabras clave para lograr una conceptualización general del campo de la transformación digital, haciendo uso de la ontología como técnica de apoyo, ya que, esta es entendida como una teoría lógica que da una explicación parcial y explícita de un sistema conceptual (ver sus definiciones en la Figura 21) (Yadav et al, 2016).

Figura 21: Definiciones de ontología



Fuente: Yadav et al, 2016

La ontología permite descubrir, en cualquier tema, qué cosas son fundamentales y pueden ser aprendidas, ayudando a fomentar el conocimiento frente a una temática (Perkins, Jay y Tishman, 1993), esto es principalmente útil en entornos de educación, en las que la dinámica de enseñanza y aprendizaje de un tema puede desarrollarse a partir de conocer la esencia de un tópico. Cabe mencionar que, a pesar del amplio estudio de las ontologías,

no se logró identificar un método documentado para la generación de una ontología a partir de un conjunto de palabras clave, razón por la cual se propuso un método novedoso que permita lograr este propósito para el campo de la transformación digital.

3.1.1 Método propuesto de generación de la ontología de palabras clave

El presente método permite obtener un grafo que ayuda a entender el campo de estudio, sin embargo, al ser una conceptualización general no arrojará de forma explícita el significado de la relación existente entre dos conceptos, aunque permitirá visualizar las conexiones entre los subtemas del campo de interés, lo que facilitará la comprensión y exploración del área de conocimiento representado. El procedimiento propuesto para la generación de ontologías de palabras clave se simplifica en cinco actividades, las cuales permitirán partir del campo de estudio hasta lograr una representación ontológica.

- **Selección y extracción de datos:**

El insumo principal del presente método son las palabras clave de las diversas publicaciones del campo de estudio, para ello se debe iniciar acotando el área de interés a través de búsquedas avanzadas en las bases de datos que sean elegidas como fuente (Du y Evans, 2011). Los documentos resultantes de las distintas búsquedas representarán el conocimiento del campo de interés, y sus palabras clave serán consideradas como los elementos que sintetizan toda el área de estudio (Qayyum y Afzal, 2019).

Por lo anterior se hace relevante una correcta construcción de la ecuación de búsqueda, ya que, al ser una elección subjetiva del investigador, puede sufrir un sesgo en la definición del sistema que será representado a través de la ontología. Se recomienda definir el propósito de cada búsqueda que se realizará y, en caso de consultar en múltiples bases de datos, cubrir dicho propósito en cada una de ellas.

Cada grupo de publicaciones que se desee analizar deberá estar almacenado en un formato estándar, BibTeX, razón por la que, luego de obtener los resultados de búsqueda se deberán exportar en dicho formato, permitiendo así la posibilidad de analizar de forma sistemática los registros sin importar la base de datos que los originó, esto debido a la estandarización contenida en los archivos con extensión “.bib”.

- **Estrategia de unificación de datos:**

Los campos de metadatos son diferentes según la base de datos que genera el archivo BibTeX, sin embargo, cuatro de ellos que son comunes entre las publicaciones científicas son “título”, “autor”, “resumen”, y “palabras clave”. En consecuencia, se identifica el campo título como el único valor entre los metadatos obtenidos que puede representar la singularidad de la publicación, es decir, que representará la unicidad de un documento o por el contrario la reiterativa aparición de éste en más de uno de los resultados de búsqueda.

Es necesario evitar la duplicidad de documentos, visto que, ésta afecta la representación que se hará, dicho de otra manera, un artículo que se cuente múltiples veces hará que las palabras que lo describen cobren una relevancia mayor a la que realmente tienen. La representación de un campo de estudio deberá entonces considerar solo aquellos documentos únicos.

Se propone como estrategia generar una homogeneización de los títulos, de forma tal que se pueda identificar las publicaciones con títulos idénticos a pesar de pequeñas variaciones, como pueden ser el uso de signos de puntuación o de mayúsculas y minúsculas. Para ello se deberá transformar el texto a una capitalización definida, por ejemplo, minúsculas, y eliminar cualquier carácter diferente a los alfanuméricos, como son el espacio, los dos puntos o guiones.

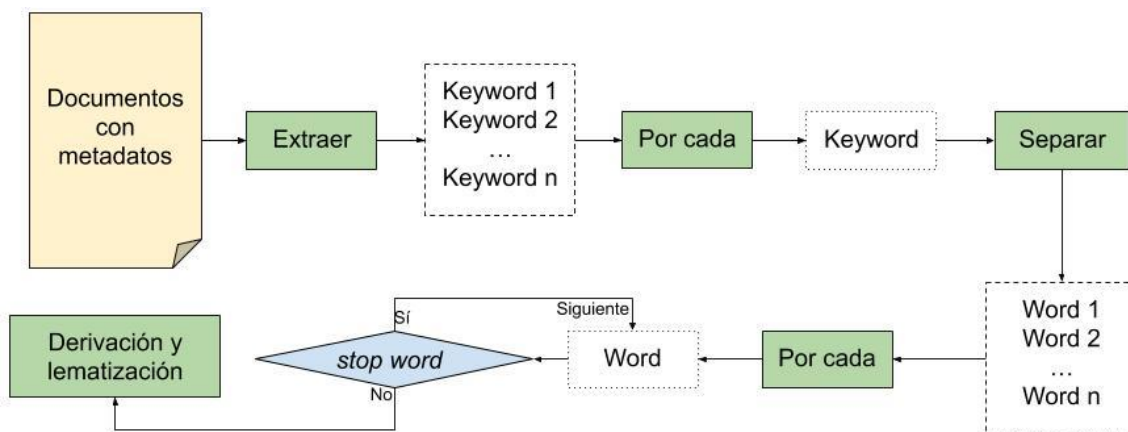
- **Procesamiento de palabras clave:**

La ontología requiere una caracterización formal de las palabras clave, que implica hacer un tratamiento a los datos obtenidos. Para lograrlo se eligió usar el procesamiento de lenguaje natural como mecanismo para manipular las palabras clave. Se propone eliminar de cada una de las palabras clave las llamadas *stopwords* (the, of, in, entre otros), ya que estas por sí solas no reflejan contenido, seguido de la eliminación de sufijos y derivaciones.

Esta última parte se logra a través de un proceso de lematización, en el que se trata de determinar el lema de cada palabra, es decir, busca reducir una palabra a su raíz, logrando

que las diferentes palabras clave sean truncadas con el objetivo de obtener las formas más básicas de cada palabra, logrando la identificación de palabras diferentes que comparten la misma raíz. Este proceso, representado en la Figura 22, permitiría transformar la palabra clave 'culture of digital' en sus raíces 'cultur' and 'digit', solo por mencionar un ejemplo.

Figura 22: Procesamiento de palabras clave



Fuente: elaboración propia

- **Normalización de pesos y conexiones:**

El procesamiento de palabras clave puede derivar en que una raíz sea usada en varias de las palabras clave del mismo documento, en cuyo caso su peso deberá ser de uno ya que representa a una única publicación. Este proceso de normalización de las palabras clave ayudará no solo a estimar correctamente el peso de cada término raíz, sino que facilitará la identificación de nuevas conexiones.

Las palabras clave por sí solas permiten establecer una correlación entre los diferentes términos usados en un mismo documento, es decir, cuando un autor utiliza tres palabras clave diferentes para describir su trabajo está enunciando de forma explícita que los tres términos usados están relacionados entre sí, sin embargo, cuando las palabras clave usadas contienen más de una palabra, puede derivar en que, por ejemplo, tres palabras clave estén compuestas por cinco raíces diferentes, entendiendo que los cinco términos obtenidos están relacionados entre sí. Este proceso permite obtener conexiones que no son visibles cuando las palabras clave no han sido procesadas.

De forma resumida se puede indicar que el peso de un término lo determina la cantidad de documentos que lo usan, y la aparición reiterada del mismo par de términos en los diferentes documentos permitirá establecer el peso de las conexiones. Lo primero se logra realizando un conteo de las apariciones del término, permitiendo observar la dimensión de uso de cada palabra raíz; lo segundo se alcanza con la creación de una matriz de autocorrelación, usando la medida de correlación de Pearson.

- **Representación final:**

Considerando el peso de cada término y el peso de las conexiones, es posible generar un grafo que describa el sistema conceptual del campo de estudio elegido, entendiendo que tendrá como nodos las diferentes raíces obtenidas de procesar las palabras clave, y cuyas conexiones habrán sido establecidas por los autores al momento de describir sus investigaciones a través de las palabras claves elegidas.

Para una lectura más simple del grafo se puede reemplazar las palabras raíces por otras que representen la palabra derivada, por ejemplo, “Digital” en lugar de “digit”, el cual agrupa a “digitalization”, “digitization”, entre otras palabras clave. Adicionalmente, se recomienda hacer una selección de las conexiones más fuertes y los términos más usados para ser graficados.

3.1.2 Representación del conocimiento sobre la transformación digital en las instituciones de educación superior

Para poner a prueba y verificar el comportamiento del método propuesto, se buscó generar una ontología de palabras clave en el campo de estudio de “transformación digital en universidades e instituciones universitarias”. La presente evaluación pretende presentar con claridad una primera implementación sistémica del método descrito.

- **Selección, extracción y unificación de datos:**

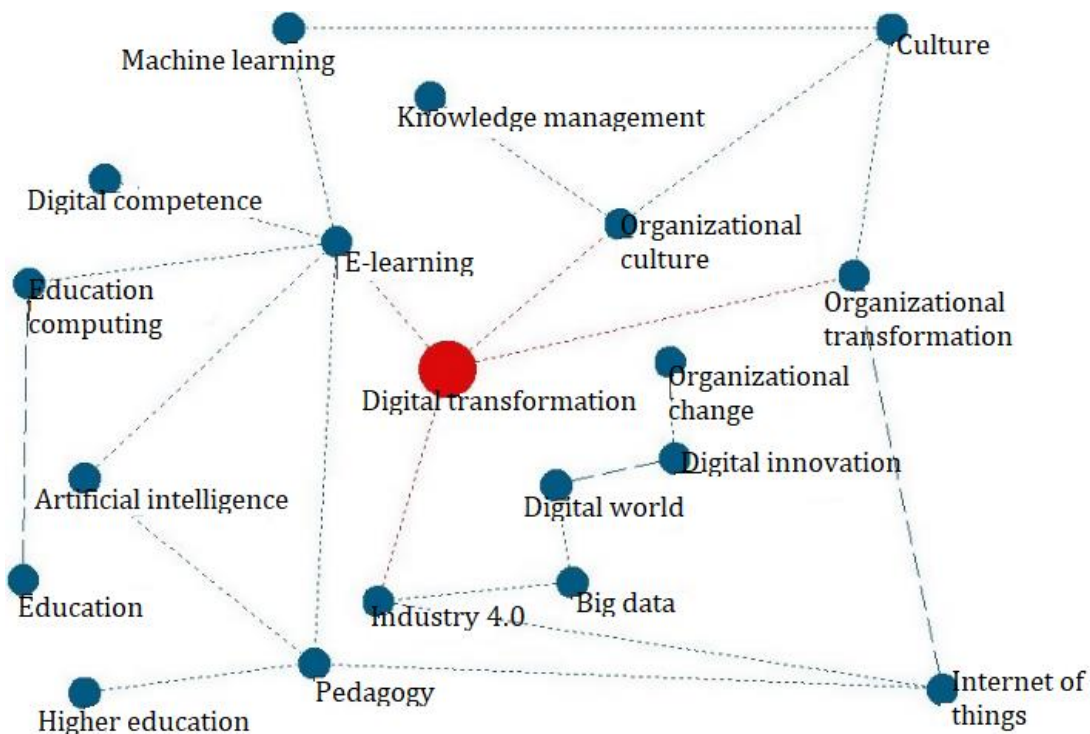
Para cumplir con las primeras dos actividades del método se representará el sistema conceptual a partir del análisis de las palabras clave de los 632 documentos resultantes

de la búsqueda de literatura anteriormente descrita, los cuales ya poseen un tratamiento de análisis y unificación de resultados.

▪ **Procesamiento de palabras clave:**

La autocorrelación de las palabras clave, sin el método propuesto, brinda un grafo que no permite ver de forma caracterizada el sistema elegido tal como se presenta en la Figura 23, es decir, las palabras clave “digital transformation”, “digital world”, “digital innovation” son presentadas como elementos diferentes, impidiendo ver la dimensión real del aspecto digital en el campo; por otro lado, “organizational cultures” es una palabra clave que no suma al término “culture”, el cual es tratado como un término diferente, cuando la influencia de la cultura debería ser resultado de la combinación de ambas palabras clave, al igual que los términos “Organizational transformation” y “Organizational change” que no se encuentran conectados entre sí, además son consideradas de forma independiente a pesar de que reflejan un propósito similar.

Figura 23: Relacionamiento entre las palabras clave sin estandarizar



Fuente: elaboración propia con apoyo de la herramienta TDA

El algoritmo de derivación propuesto por Porter (1980), por ejemplo, aplicado con la librería NLTK de Python, permitirá la eliminación de las “stopwords”, seguido del proceso que lematización que llevará la palabra a su raíz, lo que será suficiente para lograr una caracterización formal de las palabras clave que se usarán en la construcción de la ontología.

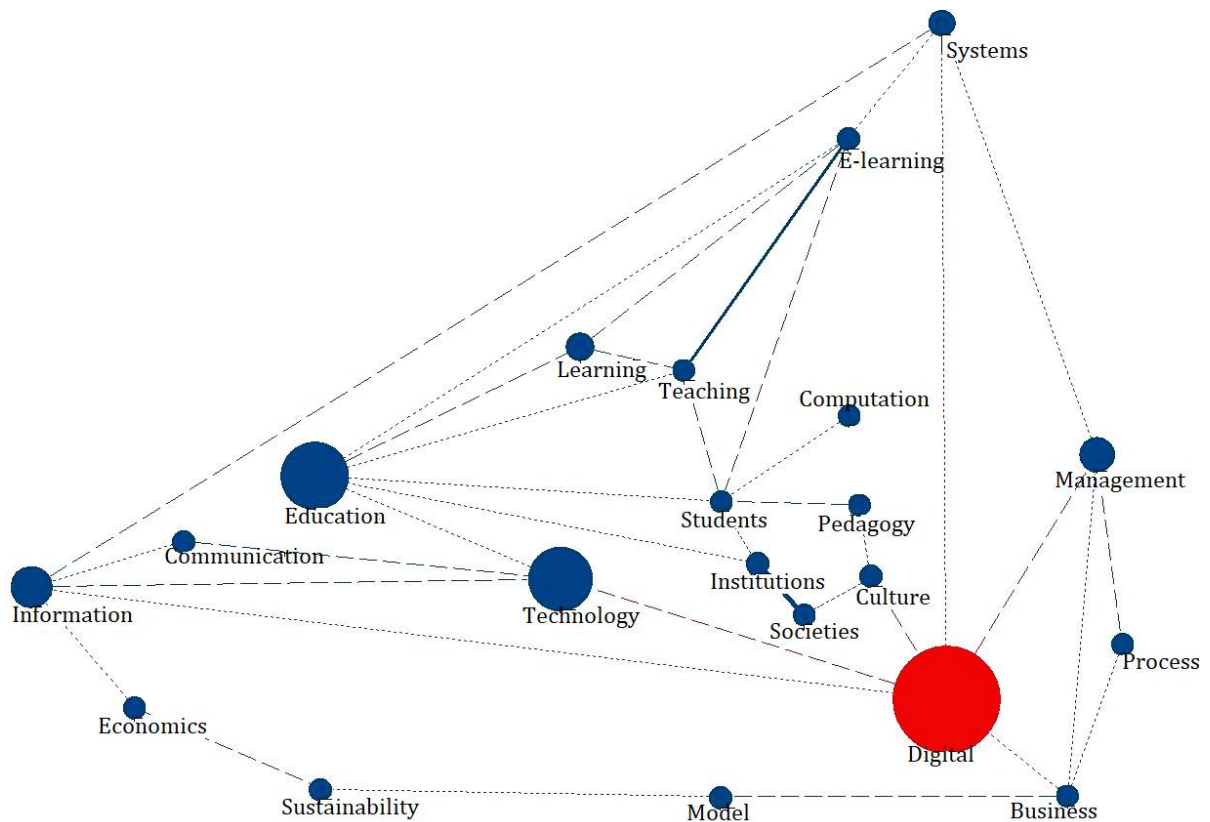
- **Normalización de pesos y conexiones:**

Para lograr la normalización de las palabras clave, se debe registrar una única vez cada palabra raíz, permitiendo de esta forma que en cada documento se eliminen las palabras que podrían afectar el peso y las conexiones. El conteo de cada término y el cálculo del índice de correlación de Porter se puede lograr haciendo uso de diversas herramientas tecnológicas, entre las que se encuentra, por ejemplo, Google Spreadsheet.

- **Representación final:**

La aplicación del método al campo de la transformación digital permitió generar el grafo que se observa en la Figura 24, en la que se evidencia la relevancia y conexión de seis factores que se encuentran conectados al concepto “digital”, los cuales son “technology”, “information”, “management”, “business”, “culture” y “systems”. Adicionalmente se puede observar el tamaño real de “education” en el campo de estudio, el cual sin este método no se lograba dimensionar. Finalmente, el uso de una caracterización formal de las palabras clave permite entender con mayor simplicidad el sistema, el cual es el propósito de la presente ontología.

De esta manera, gracias a la representación conceptual de la transformación digital en instituciones de educación superior, se pueden considerar las palabras clave que están directamente conectadas con el término digital como las únicas vías que existen y que se deben trabajar para llegar al concepto digital. Por ello, cobran una importante relevancia, y pueden ser considerados como los factores que inciden en la transformación digital.

Figura 24: Relaciones entre palabras clave estandarizadas

Fuente: elaboración propia con apoyo de la herramienta TDA

3.2 Literatura seminal

Un ejercicio que en pocas oportunidades se encuentra en las revisiones de literatura es la identificación de los antecedentes, de los documentos seminales que fueron los componentes base para la generación del nuevo conocimiento. Para lograr este ejercicio se usó el método de “antecedentes asistido por citas”, también conocido como CAB (Citation-Assisted Background) propuesto por Kostoff y Shlesinger (2005), el cual presenta un método para determinar sistemáticamente las referencias seminales. El método CAB se fundamenta en el supuesto de que, si un número de investigadores activos de un área específica se refieren a un mismo documento, éste se convierte en un bloque fundamental para construir el área de investigación específica.

La implementación del concepto CAB requiere los siguientes pasos:

- El área de investigación de interés debe definirse claramente.
- Los documentos que definen el área de interés deben ser identificados y recuperados
- Las referencias más utilizadas en estos documentos deben ser identificadas y seleccionadas.
- Estas referencias críticas deben ser analizadas e integradas de manera cohesiva para formar una sección de antecedentes.

El objetivo de este ejercicio es, a partir de la información BibTeX obtenida de las bases de datos, poder analizar las referencias que han sido usadas, esto, partiendo de la hipótesis de que, al considerar que todos los documentos obtenidos corresponden al mismo tópico, existe la posibilidad de que varios autores hayan basado su trabajo en referencias iguales, es decir, que dos más de las publicaciones del tópico elegido se hayan fundamentado de una misma fuente, lo que indicaría claramente que, la fuente en cuestión es relevante para el tópico analizado. De encontrar dichas similitudes, se identificaría con claridad algunos de los artículos que fundamentan el tópico que está siendo analizado, permitiendo entender sus orígenes.

3.2.1 Extracción de referencias

Partiendo del resultado de las ecuaciones de búsqueda, se convierte en un reto para la investigación hacer un análisis correcto de los metadatos que contiene cada uno de los documentos presentados en los resultados de la consulta de literatura (Qayyum y Afzal, 2018), entendiendo lo anterior, es necesario hacer uso de la información -en este caso los metadatos- presentes de forma estándar en las publicaciones, a partir de esta premisa, se determina a las referencias como uno de los metadatos que solo se encuentran registrados en las bases de datos WoS y SCOPUS. En otras palabras, a partir de la información obtenida se logra observar que para la base de datos EBSCO no es posible exportar las fuentes usadas por cada documento, caso opuesto a las bases de datos WoS y SCOPUS, las cuales permiten extraer los campos "cited-references" y "references" respectivamente.

- **Estrategia basada en la extracción del DOI:**

La importancia de obtener el número DOI en los artículos (Digital object identifier), es que facilita la identificación de la fuente usada, ya que, la información de las referencias que exporta la base de datos WoS tiene un formato que dificulta identificar la referencia con otra estrategia. Para mayor claridad se comparte un ejemplo de referencias exportadas desde WoS:

```
Cited-References = {{Castells M., 2004, INFORM SOC WELFARE S.
Castells M., 2001, INTERNET GALAXY REFL.
Inglehart R., 2005, MODERNIZATION CULTUR.
Maksimova O. A, 2013, B CHELYABINSK STATE, P6.
Mannheim K., 1952, ESSAYS SOCIOLOGY KNO, P276.
Palfrey J., 2008, BORN DIGITAL UNDERST.
Prensky M., 2001, HORIZON, V9, P1, DOI DOI 10.1108/10748120110424816.
Tapscott D., 2007, WIKINOMICS MASS COLL.
van Deursen AJAM, 2014, NEW MEDIA SOC, V16, P507, DOI
10.1177/1461444813487959.
Volchenko O. V, 2016, MONITORING PUBLIC OP, P163.}}
```

El ejemplo anterior es de un artículo que, además de tener referencias, tiene al menos una de ellas que contiene el identificador DOI, esto es posible encontrarlo gracias al formato estándar que posee, razón por la cual también se conoce como “ISO 26324:2012 Information and documentation -- Digital object identifier system”, y que por recomendación de Crossref, se puede identificar el 99% de los DOI existentes a través de la siguiente expresión regular: `^10.\d{4,9}/[-._;()/:A-Z0-9]+$/i` (Gilmartin, 2015).

Haciendo uso del lenguaje Python para implementar la expresión regular y analizar los archivos BibTeX, se confirma lo siguiente:

- scopus.bib: 247 processed records, 214 have references, 28 have a least one DOI referenced
- wos.bib: 164 processed records, 157 have references, 134 have a least one DOI referenced

A través de esta estrategia se pueden extraer identificadores DOI del 85% (134/157) de los documentos de WoS que poseen referencias, sin embargo, para la base de datos SCOPUS solo fue posible encontrar los identificadores DOI del 13% de los artículos (28/214).

Haciendo un análisis inicial de la información obtenida a través de WoS, se puede identificar cuáles publicaciones son las más usadas como referencia en el campo de estudio elegido, tal como se presenta en la Tabla 12, entendiendo de esta forma que aquellos documentos más usados pueden ser considerados como artículos seminales en el tópico de estudio. Una vez obtenido el número DOI, se realizó una búsqueda manual de los títulos completos de las publicaciones, trayendo el DOI al vínculo www.doi.org.

Tabla 12: Fuentes con mayor número de citaciones de los resultados de WoS a partir del DOI

DOI	Citas	Título
10.1108/10748120110424816	9	Digital Natives, Digital Immigrants Part 1
10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z	5	Dynamic capabilities and strategic management
10.1016/j.compedu.2010.09.004	4	Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies
10.1016/j.iheduc.2011.06.002	4	Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning
10.1191/1478088706QP0630A	4	Using thematic analysis in psychology
10.1007/s12599-015-0401-5	3	Digital Transformation Strategies
10.1016/j.compedu.2009.09.022	3	Net generation or Digital Natives: Is there a distinct new generation entering university?
10.1080/17439884.2013.770404	3	Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is 'enhanced' and how do we know? A critical literature review
10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x	3	The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence
10.1177/014920639101700108	3	Firm Resources and Sustained Competitive Advantage
10.1287/mnsc.35.8.982	3	User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models

DOI	Citas	Título
10.21432/T2NC7B	3	Digital Learners in Higher Education: Generation is Not the Issue
10.2307/2095101	3	The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields
10.2307/3151312	3	Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error

Fuente: elaboración propia

Es pertinente aclarar que, entre los artículos de la base de datos WoS se recopilieron un total de 6203 referencias usadas para fundamentar el tópico, sin embargo, solo el 42,12% (2613) de ellas, fueron usadas para generar la tabla anterior, dado que, fue la proporción que contenía identificador DOI. Las referencias que no mostraban identificador DOI, el 57,88% (3590), fueron analizadas por similitud, pudiendo identificar algunas referencias usadas en diferentes publicaciones. Sobre estas referencias se intentó identificar el título con una búsqueda manual (considerando “autor, año, fuente” como formato de las referencias se buscó, por ejemplo, en SCOPUS usando los campos “Auth”, “PubYear”, “SrcTitle”, o en Google Scholar usando los operadores “author:”, “source:” y el filtro por año), el resultado puede observarse en la Tabla 13.

Tabla 13: Fuentes con mayor número de citaciones de los resultados de WoS a partir del metadato Cited-References

Reference	Citas	Título
Thompson John B., 2005, BOOKS DIGITAL AGE TR.	6	Books in the digital age: The transformation of academic and higher education publishing in Britain and the United States
McAfee A, 2012, HARVARD BUS REV, V90, P60.	4	Big data: The management revolution
Venkatesh V, 2003, MIS QUART, V27, P425.	4	User acceptance of information technology: Toward a unified view
Weill P, 2015, MIT SLOAN MANAGE REV, V56, P27.	4	Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem
Banks J. A., 2007, LEARNING OUT SCH DIV.	3	Learning in and out of school in diverse environments
Beetham H., 2013, RETHINKING PEDAGOGY.	3	Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning

84 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Reference	Citas	Título
Buckingham D., 2007, TECHNOLOGY CHILDRENS.	3	
Davenport TH, 2012, MIT SLOAN MANAGE REV, V54, P43.	3	How 'big data' is different
El-Hussein MOM, 2010, EDUC TECHNOL SOC, V13, P12.	3	Defining mobile learning in the higher education landscape
Gilster P., 1997, DIGITAL LITERACY.	3	Digital literacy
Jenkins H, 2009, CONFRONTING CHALLENG.	3	Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century
Kennedy GE, 2008, AUSTRALAS J EDUC TEC, V24, P108.	3	First year students' experiences with technology: Are they really digital natives?
Latour B., 1993, WE HAVE NEVER BEEN M.	3	We have never been modern Harvard University Press
McLoughlin C, 2010, AUSTRALAS J EDUC TEC, V26, P28.	3	Personalised and self regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software
Weller M., 2011, DIGITAL SCHOLAR TECH.	3	The digital scholar: How technology is transforming scholarly practice

Fuente: elaboración propia

▪ **Estrategia basada en la búsqueda inversa de DOI:**

Considerando la baja cobertura de artículos con DOI en la base de datos SCOPUS, se procedió a utilizar una estrategia diferente con la intención de ampliar la cobertura. Para ello se realizó un análisis de las referencias para extraer o el DOI o el título, logrando de esta manera extraer 6207 referencias con DOI o título, entendiendo que de esta forma se amplió la posible cobertura a un 81,9% de las 7574 referencias obtenidas a través de SCOPUS.

Se analizaron los títulos extraídos para identificar aquellos que más veces fueron usados como referencia, y con la intención de unificar la información, se procedió a consultar el identificador DOI a aquellos documentos cuyo título se observaba como fuente de tres o más artículos. Esta búsqueda de DOI a partir del título se logró haciendo uso de la herramienta desarrollada por OpenAPC (Broschinski, 2018), a través de la cual se lograron los resultados descritos en la Tabla 14, donde se evidencian los documentos cuyo título es

relevante entre los documentos seminales. Aquellos registros que no presentan identificador DOI se debe a que la búsqueda inversa no arrojó un resultado, ya sea, porque corresponde a un libro, porque no tiene identificador DOI, o porque no se encuentra indexado en el repositorio en el que la herramienta hace la búsqueda inversa.

Tabla 14: Fuentes con mayor número de citas de los resultados de SCOPUS a partir del análisis del título

Reference	Citas	DOI
Digital business strategy: Toward a next generation of insights	15	10.25300/misq/2013/37:2.3
Case Study Research: Design and Methods	11	[ISBN: 9781452242569]
Embracing digital technology: A new strategic imperative	11	[MIT sloan management review]
Digital transformation strategies	9	10.1007/s12599-015-0401-5
Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the Information Systems curriculum	7	10.25300/misq/2014/38.2.01
Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations	7	10.1147/sj.1999.5387096
How smart, connected products are transforming companies	6	[Harvard business review]
Options for formulating a digital transformation strategy	6	
Building theories from case study research	5	10.4135/9781412986274.n1
Diffusion of Innovations	5	
Disruptive technology: How kodak missed the digital photography revolution	5	10.1109/emr.2013.6693939
IT-enabled business transformation: From automation to business scope redefinition	5	
Leveraging digital technologies: How information quality leads to localized capabilities and customer service performance	5	10.25300/misq/2013/37.2.11
Information systems strategy as practice: Micro strategy and strategizing for IS	4	10.1016/j.jsis.2014.01.002
Organizational Culture and Leadership	4	
The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies	4	
What does a chief digital officer do? Managerial tasks and roles of a new C-level position in the context of digital transformation	4	10.1109/hicss.2016.634
A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation	3	10.2307/3250983
A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems	3	10.2307/249410
Big bang disruption	3	

86 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Reference	Citas	DOI
Clarifying the ambiguous role of the CIO	3	
Designing Interactive Strategy: From Value Chain to Value Constellation	3	10.1016/0024-6301(95)90236-8
Digital business strategy and value creation: Framing the dynamic cycle of control points	3	10.25300/misq/2013/37.2.13
Digital infrastructures: The missing IS research agenda	3	10.1287/isre.1100.0318
Digitizing Collections: Strategic Issues for the Information Manager	3	10.1016/j.lcats.2004.05.008
Digitizing the past: next steps for public sector digitization	3	10.29085/9781856049061.006
Firm resources and sustained competitive advantage	3	10.1016/s0742-3322(00)17018-4
Guidance for selecting materials for digitisation	3	10.1016/b978-1-84334-396-7.50003-1
How smart, connected products are transforming competition	3	
Hummel's digital transformation toward omnichannel retailing: Key lessons learned	3	
Impactful research on transformational information technology: An opportunity to inform new audiences	3	10.25300/misq/2013/37.2.03
Information technology and business-level strategy: Toward an integrated theoretical perspective	3	10.25300/misq/2013/37.2.08
Organizing for Innovation in the Digitized World	3	10.1287/orsc.1120.0771
Qualitative Research in Business and Management	3	
Race Against the Machine: How the Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy	3	
Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: a research agenda	3	10.1016/j.jsis.2015.08.002
Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions	3	10.1016/j.jsis.2012.05.001
Strategy, not technology, drives digital transformation	3	
Teachers' ICT skills and ICT integration in the classroom: The case of vocational and technical teachers in Malaysia	3	
The Cunning of uncertainty	3	10.1177/1749975518773043
The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry	3	
The Digital Scholar: How Technology is Transforming Scholarly Practice	3	

Reference	Citas	DOI
The fifth discipline, the art and practice of the learning organisation	3	
The Generative Mechanisms of Digital Infrastructure Evolution	3	10.25300/misq/2013/37.3.11
The Structure of Scientific Revolutions	3	

Fuente: elaboración propia

3.2.2 Elección de literatura seminal que será analizada

A partir del ejercicio de extracción de referencias se identificó que existen 6203 entre los 157 artículos de WoS que poseen referencias, y 7574 entre los 214 artículos de SCOPUS que contienen referencias, estas 13777 no corresponden a la cantidad de artículos seminales, en su lugar representa el impacto sumado de todos los artículos seminales para el campo de estudio, cantidad que revela la complejidad de hacer un análisis completo de todas las referencias usadas.

El método CAB expone en su tercera actividad, la necesidad de seleccionar una porción de las referencias, sin embargo, el método no expone un criterio bajo el cual se identifique la cantidad de referencias que deban ser tomadas en consideración. Es por lo anterior que se procede a calcular el tamaño correcto de la muestra de los artículos seminales, utilizando una fórmula través de la cual se calcula el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población (Torres, Paz y Salazar, 2006), representado como “n”, tal como lo presenta la ecuación a continuación:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N - 1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

N: es el tamaño del universo, que corresponde a 371, es decir, a los documentos que poseen referencias. Esto se obtiene al identificar que de los 245 y 159 artículos de SCOPUS y WoS respectivamente, solo 371 poseen referencias que pudieron ser analizadas, distribuidos en 214 documentos indexados por SCOPUS y 157 indexados por WoS.

k: representa el nivel de confianza que asignamos. Este valor indica la probabilidad de certeza de nuestra investigación. Para nuestro caso, 90% de confianza equivale a decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 10%. Se asigna a k el valor

determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss, que para nuestro caso, corresponde a un 90% de nivel de confianza $\rightarrow k=1,645$.

e: es el error muestral deseado. Es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos entre la muestra seleccionada y tomar todo el universo. En nuestro caso se definió un error muestral del 10%.

p: es la proporción de documentos que poseen la característica de ser un “bloque fundamental” del área de estudio. Considerando que este dato es desconocido se establece que se distribuye en partes iguales los documentos relevantes y no relevantes, es decir, se define que $p=q=0,5$.

q: es la porción de documentos que no se consideran “bloques fundamentales”. Al desconocer la distribución de esta característica en el universo de estudio, se define que $q=p=0,5$.

Considerando lo anterior, se establece que $n=58$, y por el error muestral definido, se requiere cubrir con literatura seminal $58+6$ artículos del área de estudio. En otras palabras, la muestra representativa de literatura seminal será aquella que tenga la mayor cantidad de citas, siguiendo el método CAB, y que a su vez fundamente al menos 64 artículos de la literatura de estudio. De esta manera, se limita la selección a los 12 artículos que más impacto tuvieron en la literatura de interés, dado que son los responsables de aportar el conocimiento para 67 de los 371 artículos, entendiendo así que la muestra elegida es representativa para el universo establecido.

3.2.3 Análisis de la literatura seminal

Como punto de partida se puede identificar que hay tres artículos que fundamentaron literatura de ambas bases de datos, adicional a estos se toman los artículos que más fueron usados como referencias tanto en la base de datos SCOPUS como WoS para proceder con el análisis. Los títulos de los artículos elegidos se pueden observar en la Tabla 15 en compañía de campos como: autores, cantidad de veces citado según Google Scholar (usado debido a que presenta información sobre artículos, conferencias y libros), año de la publicación, promedio de citas por año (hasta 2018) y, de tener, su identificador único.

Tabla 15: Artículos seminales seleccionados que fundamentaron en mayor grado literatura de WoS y Scopus

ID	Título	Autor(es)	Año	Identificador	Citas Scholar	Citas/Año
S1	Case Study Research: Design and Methods	Yin, R.	1989	ISBN: 9781452242569	172307	5941,6
S2	Firm resources and sustained competitive advantage	Barney, J.	1991	DOI: 10.1177/014920639101700108	64793	2399,7
S3	Dynamic capabilities and strategic management	Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A.	1997	DOI: 10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z	34211	1629,1
S4	Digital Natives, Digital Immigrants Part 1	Prensky, M.	2001	DOI: 10.1108/10748120110424816	23628	1389,9
S5	Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations	Henderson, J. C., y Venkatraman, H.	1999	DOI: 10.1147/sj.1999.5387096	5044	265,5
S6	Digital business strategy: Toward a next generation of insights	Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., y Venkatraman, N.	2013	DOI: 10.25300/misq/2013/37:2.3	1121	224,2
S7	How smart, connected products are transforming companies	Porter, M. E., y Heppelmann, J. E.	2015	[Harvard business review]	531	177,0
S8	Digital transformation strategies	Matt, C., Hess, T., y Benlian, A.	2015	DOI: 10.1007/s12599-015-0401-5	328	109,3

90 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

ID	Título	Autor(es)	Año	Identificador	Citas Scholar	Citas/Año
S9	The digital scholar: How technology is transforming scholarly practice	Weller, M.	2013	ISBN: 9781849664974	540	108,0
S10	Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the Information Systems curriculum	Fichman, R. G., Dos Santos, B. L., y Zheng, Z. E.	2014	DOI: 10.25300/misq/2014/38.2.01	348	87,0
S11	Options for formulating a digital transformation strategy	Hess, T., Matt, C., Benlian, A., y Wiesböck, F.	2016		169	84,5
S12	Embracing digital technology: A new strategic imperative	Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., y Welch, M.	2014	[MIT sloan management review]	336	84,0

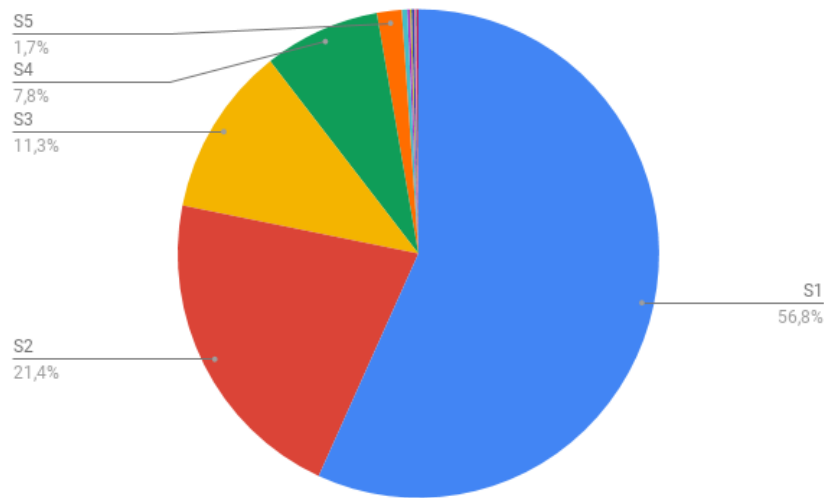
Fuente: elaboración propia

La información recopilada en la Tabla 15 permite hacer un análisis de los artículos seminales, tanto de su impacto general como de su impacto específico en el campo objeto de esta investigación. El impacto general se ve reflejado en la Figura 25, en el que se observa como los artículos seminales S1, S2, S3, S4, y S5 poseen el 98,89% de las citas globales de los 12 artículos seminales elegidos, con una distribución del 56,68%, 21,31%, 11,25%, 7,77% y 1,66% respectivamente. Entre los artículos seminales S6 al S12 se obtiene el 1,32% restante de las citas globales identificadas.

También se analizó el impacto que generaron los artículos seminales elegidos en el campo de estudio de la transformación digital, y se evidenció, tal como lo representa la Figura 26, una fundación de literatura que data de 1989 pero que se estudió con intermitencia hasta el año 2013, a partir del cual se observa un incremento en los artículos seminales y como

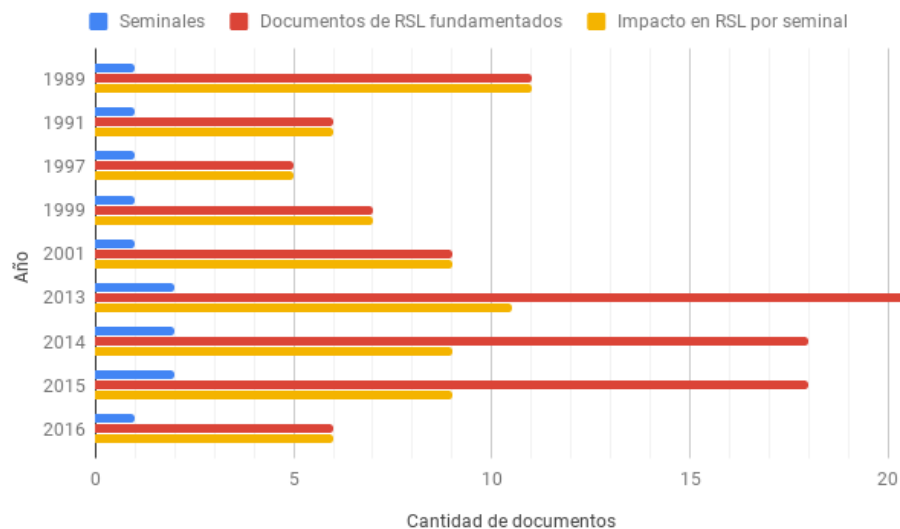
consecuencia también se incrementa la cantidad de documentos que surgieron en el área de interés estudiada en este trabajo. Finalmente, se observa como los artículos seminales elegidos, derivaron en una producción entre 5 y 11 artículos cada uno.

Figura 25: Distribución de las citas de Google Scholar por artículo seminal



Fuente: elaboración propia

Figura 26: Literatura que emergió a partir de los artículos seminales y su impacto en la RSL



Fuente: elaboración propia

Un análisis a profundidad del metadato de referencias permitió identificar que de los 371 documentos extraídos que contienen información sobre las fuentes usadas, 67 usan como referencia uno o varios de los artículos seleccionados como seminales, lo que muestra con claridad que los 12 artículos seminales fundamentan el 18% de la literatura de seleccionada que contenía referencias.

Posterior al análisis de la literatura seminal, se continuó con la lectura de los 12 artículos presentados en la Tabla 15, esto con el propósito de buscar los factores que son nombrados de forma explícita por los autores en relación con la transformación digital. cuya información recopilada se resume en la Tabla 16. A continuación, se presenta un compendio de información con un breve análisis de los factores de cada texto seminal leído.

El primer texto que se abordó corresponde al libro de Robert Yin (2017), en el capítulo nueve del libro, el autor expone que la transformación empresarial es posible cuando el entorno corporativo interno y externo experimentan cambios en paralelo y de forma continua; adicional, menciona que es importante la creación de una nueva visión y el cambio de la cultura organizacional, dado que, en un escenario de cambio la empresa empieza a promover formas de aprendizaje nunca antes consideradas, hasta el punto de permitir que sus empleados puedan ser autodirigidos, lo que elimina la necesidad de un supervisor, sin contar con que la estructura de la empresa deja de ser jerárquica y se vuelve una espiral de aprendizaje y novedad.

El segundo artículo que se analizó buscaba comprender las fuentes de ventaja competitiva sostenida para las empresas y sugería que las empresas que obtienen ventajas competitivas sostenidas lo logran porque implementan estrategias que explotan sus fortalezas internas (factores tales como: recursos de la empresa, recursos de capital físico, de capital humano, de capital organizacional), al mismo tiempo responden con sus habilidades organizacionales a las oportunidades ambientales (con aspectos diferenciadores), y finalmente consiguen neutralizar las amenazas externas y mitigar las debilidades internas (complejidad social).

Tabla 16: Extracción de factores mencionados en la literatura seminal seleccionada

ID	Factores para la transformación
S1	Empoderamiento de los empleados, cultura organizacional, liderazgo organizacional, sistemas de comunicación, orientación al mercado, inversión en talento humano, infraestructura tecnológica, servicio enfocado al cliente, participación comunitaria.
S2	Recursos de la empresa, recursos de capital físico, recursos de capital humano, recursos de capital organizacional, capital organizacional, aspectos diferenciadores, complejidad social.
S3	Capacidad de innovar, desempeño organizacional, capacidades dinámicas, interacción estratégica, adquisición de habilidades, gestión del conocimiento.
S4	Infraestructura física, adaptabilidad al entorno, velocidad de la información, retroalimentación, flexibilidad en los contenidos, métodos de enseñanza.
S5	Capacidades de la empresa, desempeño económico, alineación estratégica, atributos distintivos, adquisición y desarrollo de habilidades, uso de la tecnología, confiabilidad del sistema, interconectividad, flexibilidad.
S6	Infraestructura empresarial, capacidades de la empresa, recursos digitales, comunicación fluida, interoperabilidad, arquitectura de productos, disponibilidad, velocidad de lanzamiento de productos, velocidad de toma de decisiones, velocidad de formación, valor de la información.
S7	Procesos inteligentes, capacidades de los productos, relación con el cliente, estructura organizacional, personalización del producto, regulaciones locales, gestión de la calidad, servicio conectado, soporte al cliente, interoperabilidad del sistema, requisitos de producción, segmentación del cliente, seguridad de la información, privacidad de los datos, talento humano competente, coordinación continua.
S8	Uso de la tecnología, cambio en la creación de valor, cambios estructurales, aspectos financieros.
S9	Actitud hacia al cambio, innovación en el currículo, calidad de la enseñanza, digitalización del contenido, uso de redes sociales, cultura de apertura, colaboración entre pares, aspectos económicos, adopción de nuevas tecnologías, clima de la red, resiliencia digital, pérdida de control, prácticas institucionales, compromiso con la tecnología, presiones financieras.
S10	Infraestructura digital, innovación digital, colaboración entre colegas, comunicación efectiva, contenido conectado, motivación al cambio, habilidades del instructor, innovaciones de procesos digitales, personalización del producto, servitización, experiencia con la tecnología, valor percibido de la tecnología, experiencia de uso, efectos económicos.
S11	Automatización de procesos, agilidad organizacional, dinamismo del entorno, capacidad de exploración de TI, adaptabilidad al entorno.
S12	Conexión con los clientes, equipos interconectados, cultura de servicio, adaptabilidad, comunicación rápida y efectiva.

Fuente: elaboración propia

Continuando con el campo de la gestión estratégica, el tercer artículo analizado, tiene un enfoque Schumpeteriano basado en la innovación, rivalidad precio/rendimiento, aumento de retornos y la "destrucción creativa" de las competencias existentes, si bien este enfoque

puede parecer que se aleja del paradigma de la transformación organizacional, en realidad su propósito se alinea con la metamorfosis de la gestión, dado que, su objetivo es identificar las dimensiones de las capacidades específicas de la empresa que pueden ser fuentes de ventaja, y para explicar cómo se pueden desarrollar, implementar y proteger las combinaciones de competencias y recursos utiliza un planteamiento de “capacidades dinámicas” para enfatizar sobre el aprovechamiento de la infraestructura interna y externa existente.

Hay que partir de la definición de capacidades dinámicas, entendidas como un enfoque emergente y potencialmente integrador para comprender las fuentes más nuevas de ventaja competitiva; luego, es importante aclarar que, para lograr esas capacidades dinámicas, debe establecerse dentro de la compañía una política de adquisición de habilidades, incluyendo el aprendizaje y la acumulación de activos organizativos e intangibles. Posterior a esto, será importante que la empresa se cuestione el uso que le dará a las nuevas habilidades individuales adquiridas por parte de los empleados e inicie con ello un proceso de gestión del conocimiento, entendiendo que, el concepto de capacidades dinámicas como proceso de gestión coordinativa abre la puerta al potencial de aprendizaje interorganizacional donde las colaboraciones y las asociaciones pueden ser un vehículo para el aprendizaje de nuevas organizaciones, ayudar a las empresas a reconocer rutinas disfuncionales y prevenir puntos ciegos estratégicos, mejorando su desempeño organizacional y su interacción con otras empresas.

Luego de hacer una inmersión sutil en la teoría estratégica y del cambio organizacional, la cuarta fuente seminal, aterriza la transformación organizacional a las instituciones de educación superior y presenta un panorama en el que muestra que, ahora hay dos tipos de contenido: contenido heredado y futuro. El contenido heredado incluye lectura, escritura, aritmética, pensamiento lógico, entendiendo los escritos e ideas del pasado, es decir, todo el currículo tradicional. El contenido futuro es, en gran medida, lógico, digital y tecnológico, pero, si bien incluye software, hardware, robótica, nanotecnología, genómica, etc. también incluye la ética, la política, la sociología y las lenguas.

En este orden de ideas, el texto expuesto por (Henderson y Venkatraman, 1999) señala la evolución de las organizaciones en lo referido a las TI desde su orientación tradicional de apoyo administrativo hacia un papel más estratégico, y deja manifiesto que aunque todavía hay una carencia latente de marcos fundamentales para comprender el potencial de las TI en las organizaciones, las compañías han iniciado algunas de las transformaciones estructurales a su modelo de negocio que contemplando factores como el uso de la tecnología, la confiabilidad del sistema, la flexibilidad, la interconectividad, entre otros.

Luego de que las empresas identifican los elementos que les garantizan una reconfiguración de su firma, el paso a seguir consiste en instar a los gerentes a reconocer seriamente la necesidad de evolucionar de una perspectiva cerrada a otra basada en los cambios que experimenta el entorno empresarial, tanto interno como externo. Esto es consistente con el énfasis actual centrado en el aprendizaje y la adaptación para lograr una transformación organizacional exitosa, claro está, la lección más importante para tener en cuenta es que la transformación organizacional es un viaje y no un evento, implica estar preparados para hacer adaptaciones continuamente.

El fenómeno cobra relevancia por el protagonismo de las tecnologías digitales, dado que, su este repentino auge remodela fundamentalmente la estrategia de negocios tradicional y convierte la empresa en un conjunto de procesos de negocios modulares, distribuidos, multifuncionales y globales que permiten que el trabajo se lleve a cabo a través de límites de tiempo, distancia y función, los autores mencionan que una definición adecuada de la estrategia de negocio digital es simplemente la de la estrategia organizacional formulada y ejecutada al aprovechar los recursos digitales para crear un valor diferencial (Bharadwaj, El Sawy, Pavlou y Venkatraman, 2013).

La evolución de los productos en dispositivos inteligentes y conectados está cambiando radicalmente las empresas y la competencia. Los cambios organizativos que se han descrito son sustanciales; la transformación empresarial será evolutiva y las estructuras antiguas necesitarán operar en paralelo con las nuevas. Dado el alcance de los cambios y la escasez de habilidades y experiencia en productos inteligentes y conectados, muchas empresas necesitarán buscar estructuras híbridas o de transición y así realizar cambios estructurales, que permitan aprovechar el talento humano escaso, la experiencia combinada frente al uso de la tecnología y aumentar el valor agregado.

Lo descrito hasta ahora, permite aseverar que las estrategias de transformación digital adoptan una perspectiva diferente y persiguen objetivos distintos. Desde una perspectiva centrada en el negocio, estas estrategias se centran en la transformación de productos, procesos y aspectos organizacionales; su alcance tiene un diseño más amplio e incluye explícitamente las actividades digitales en la interfaz con los clientes. Esto constituye una clara diferencia frente a la automatización y optimización de procesos, ya que las estrategias de transformación digital van más allá del paradigma del proceso e incluyen cambios e implicaciones para los productos, servicios y modelos de negocios en general.

Se vislumbra que la pregunta ya no es cuándo las empresas necesitan hacer de la transformación digital una prioridad estratégica (este punto de inflexión ha pasado), sino cómo adoptarla y utilizarla como una ventaja competitiva. Ante el desafío de la transformación digital y la necesidad de seguir siendo competitivos en sus industrias, los líderes empresariales deben formular y ejecutar estrategias que tengan en cuenta las implicaciones de la transformación digital y propicien un mejor rendimiento operativo.

3.3 Factores presentes en la literatura

El ejercicio de la ontología de palabras clave, permitió extraer 6 factores que se encontraron de forma implícita en la literatura objeto de estudio, sumado a 107 factores que se encontraron de forma explícita en cada uno de los textos seminales que fundamentaron el 18% de los artículos resultado de la búsqueda efectuada, los cuales se presentan en el Anexo: matriz de factores explícitos e implícitos.

La lectura comprensiva de los textos seminales permitió hallar los factores y a su vez reconocer su importancia en el proceso de cambio organizacional, por otra parte, hacer una lectura analítica detonó en establecer relaciones entre cada uno de los factores implícitos y explícitos; y a entender el grado de impacto que pueden tener dichos factores en el campo de la transformación digital.

3.3.1 Selección y agrupación de factores

Luego de ubicar cada uno de los 107 factores resultantes de la lectura analítica de la literatura seminal en las categorías de factores resultantes de la ontología de palabras clave, se realizó un estudio estadístico para medir la magnitud de relación entre los factores implícitos, esto a partir de la categorización de los factores explícitos. Para lograrlo se buscó analizar si las variables se encuentran relacionadas linealmente a través del coeficiente de correlación de Pearson. Los posibles valores del coeficiente se encuentran entre -1 y +1, entendiendo que es tan fuerte una relación con coeficiente +1 como -1, ya que la magnitud de la relación está determinada por el coeficiente y el signo la dirección de esta, pudiendo llegar a ser “perfecta positiva” o “perfecta negativa”.

Si el coeficiente obtenido tiene un valor de cero determinará una correlación nula, entendiendo que no es posible establecer ningún tipo de relación. Cuando los valores de los coeficientes corresponden a una correlación nula o son muy cercanos a ella, se determina que ambos elementos analizados son independientes entre sí, es decir, la variación de uno de ellos no influye en la variación del otro.

El cálculo del coeficiente permite cuantificar si los factores obtenidos de forma implícita están relacionados entre sí, o, por el contrario, se muestran como factores autónomos. Desde una perspectiva estadística se puede entender que una correlación es efectiva si se logra afirmar que es diferente de cero, sin embargo, considerando el tamaño de la muestra de factores explícitos, una correlación superior a 0,32 se asumirá como significativa.

Para lograr calcular el coeficiente de correlación de Pearson entre los factores se consideró un procedimiento de autocorrelación usando las asociaciones de factores implícitos con los factores explícitos que se identificaron en la literatura seminal, los cuales se presentan de forma detallada en las tablas que componen el Anexo: matriz de factores explícitos e implícitos.

El resultado de calcular el coeficiente de correlación de Pearson entre los factores se observa en la Tabla 17, en ella se presenta una correlación significativa negativa entre “administración” y “tecnología”, los cuales podrían tener una relación espuria, lo que

significa la posible existencia de un factor no identificado que afecta tanto a la administración como a la tecnología en sentidos inversos. También se observa una correlación significativa positiva entre “tecnología” y “sistemas”, siendo, prácticamente, la única correlación positiva, ya que la otra correlación positiva es más cercana a una correlación nula, 0,017. Es por lo anterior que se procede a combinar los factores que están correlacionados de forma positiva, “tecnología” y “sistemas”, ya que se entiende que existe entre ellas una relación causal, generando un nuevo factor, “sistemas tecnológicos”, cuyo resultado también es analizado con relación a los otros factores tal como se observa en la Tabla 18.

Tabla 17: Matriz de correlación entre factores

	Cultura	Administración	Tecnología	Información	Negocios	Sistemas
Cultura	1,0000	-	-	-	-	-
Administración	-0,0813	1,0000	-	-	-	-
Tecnología	-0,3092	-0,3834	1,0000	-	-	-
Información	0,0170	-0,1149	-0,1026	1,0000	-	-
Negocios	-0,1325	-0,1387	-0,3098	-0,1180	1,0000	-
Sistemas	-0,3072	-0,2854	0,3604	-0,2770	-0,2016	1,0000

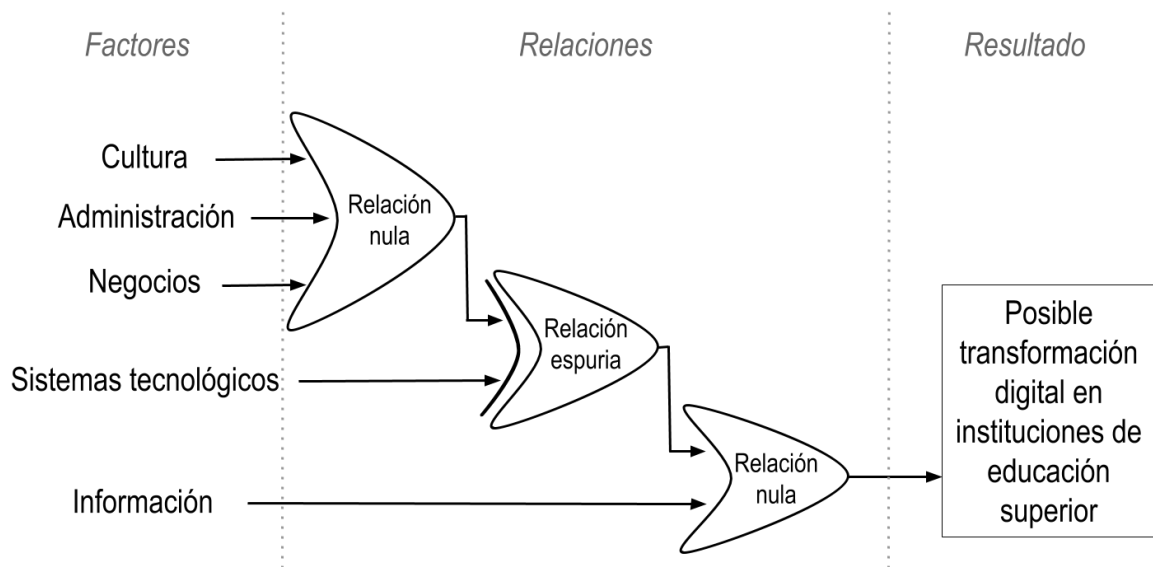
Fuente: elaboración propia

Tabla 18: Correlación del factor “sistemas tecnológicos”

	Cultura	Administración	Información	Negocios	Sistemas tecnológicos
Sistemas tecnológicos	-0,3717	-0,3228	-0,1451	-0,3335	1,0000

Fuente: elaboración propia

Este análisis de correlación entre “sistemas tecnológicos” y los demás factores, permite observar la existencia de tres correlaciones significativamente negativas, siendo estas las únicas significativas ya que las demás relaciones se encuentran en un rango entre 0,0170 y -0,1451. El resultado permite inferir una relación espuria entre los factores con correlación significativamente negativa, en la que, las relaciones tienden a ser nulas con excepción de las relaciones espurias que tiene “sistemas tecnológicos” con “cultura”, “administración” y “negocios”, tal como se presenta en la Figura 27.

Figura 27: Tipo de relaciones entre los factores

Fuente: elaboración propia

Es pertinente indicar que una relación espuria, aunque implica asociación, no es suficiente para inferir que existe una causalidad entre dos distintos factores, dicho de otra manera, no es posible afirmar que hay “algo” que genera o causa la correlación negativa existente entre el factor “sistemas tecnológicos” y los factores “cultura”, “administración” y “negocios”. Sin embargo, se puede postular que en la literatura seminal es común encontrar estudios de esos factores de forma excluyente, es decir, que estudiaron los factores organizacionales (“cultura”, “administración”, o “negocios”) sin considerar el factor de los “sistemas tecnológicos”, o viceversa.

Sin embargo, se puede concluir que la transformación digital es posible, pero requiere de una combinación específica de todos los factores identificados, entendiendo que todos los factores son necesarios, ya que, en definitiva, no existen entre ellos relaciones de causalidad. Se consideran entonces, los factores culturales, de administración y negocio como factores de la organización, entendiendo así la existencia de un panorama general de factores involucrados en la transformación digital, tal como lo presenta la Figura 28.

Figura 28: Representación general de los macro factores de la transformación digital



Fuente: elaboración propia

3.3.2 Síntesis de los factores explorados

Hablar de factores clave mediante los cuales se ha facilitado la transformación de la cultura organizacional en pro de la transformación digital en las instituciones de educación superior a la luz de una mirada empresarial, educativa y administrativa; implica reconocer cuatro términos que orientan las acciones de cualquier organización; organizar, planear, dirigir y controlar. Conceptos que sirven como ruta estratégica para dirigir las acciones del administrador que pretenda realizar la gestión en una organización educativa, en este caso, en una institución de educación superior.

Estos conceptos orientadores están contenidos en el currículum de una institución, que es el esqueleto sobre el cual están soportadas las acciones pedagógicas y didácticas que se desarrollan en ese lugar. Éste sirve como guía para los maestros ya que está fundamentado en estándares educativos que tienen como base, no sólo temas referentes

a líneas específicas de áreas a estudiar, sino también la cosmogonía de la sociedad en la que se encuentra situada la institución, esto incluye su cultura y sus prácticas de vida. En ese sentido y teniendo en cuenta el oleaje tecnológico en el que se ha visto inmersa nuestra cultura en la última década, es menester resaltar la importancia de la transformación de la cultura organizacional o curricular en función del cambio digital que las instituciones de educación superior están viviendo.

Es notorio que la relación que se presenta entre dichas transformaciones o cambios, es de tipo mancomunado, ya que una complementa a la otra, pues gracias a la capacidad de expansión de la información a través de las redes virtuales es que los currículos de las instituciones pueden brindar una apertura del conocimiento a las comunidades educativas y a las sociedades en general y, por ende, expandir la transformación que desde los términos legales, normativos o curriculares están experimentando a la luz de lo tecnológico o digital.

Sin embargo, para que estas transformaciones se den de forma satisfactoria, es necesario que el personal directivo y administrativo de las instituciones educativas hagan parte del cambio y sean ellos quienes propicien, al igual que las comunidades educativas, las acciones que llevan a las transformaciones tanto digital como organizacional. Para ello, la enseñanza del uso estratégico de la tecnología es fundamental, el acceso fácil y directo a la información de una institución de educación superior a través de las plataformas digitales expande el conocimiento y aumenta la posibilidad de ingreso a esta educación. Esto conlleva a preguntarse por el diseño de los portales digitales de cada institución y si su accesibilidad sí es la prioridad o si sólo tienen como funcionalidad principal informar, de esta manera se puede iniciar un estudio que permita rediseñar dichos portales en función de las necesidades de la sociedad.

Ahora bien, no puede quedar por fuera de este breve, pero sustancial paneo a las transformaciones organizacional y digital, una realidad empresarial que no es ajena a la cultura y a la sociedad, la sinergia es la clave del éxito. Las redes que se pueden tejer entre diferentes organizaciones de educación o instituciones de educación superior son la puntada inicial para el desarrollo de las transformaciones.

El trabajo rizomático permite fortalecer los puentes que conectan a las instituciones con la sociedad y cierran brechas de tipo socioeconómico que impiden el acceso a la educación superior, además fortalece la comunicación local y a nivel macro que las instituciones pueden tener, haciendo que ésta se sintonice en una misma frecuencia que resulta beneficioso para toda la comunidad educativa.

4. Modelo conceptual de la transformación digital en las instituciones de educación superior

En este apartado se revisan los resultados del modelo conceptual preliminar que resultó a través de la teoría fundamentada (ver Figura 19) y los resultados de la revisión general de literatura en búsqueda de elementos validadores del modelo conceptual, a partir del método de ontología de palabras clave. Como resultado se obtiene un modelo conceptual que busca explicar la transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá.

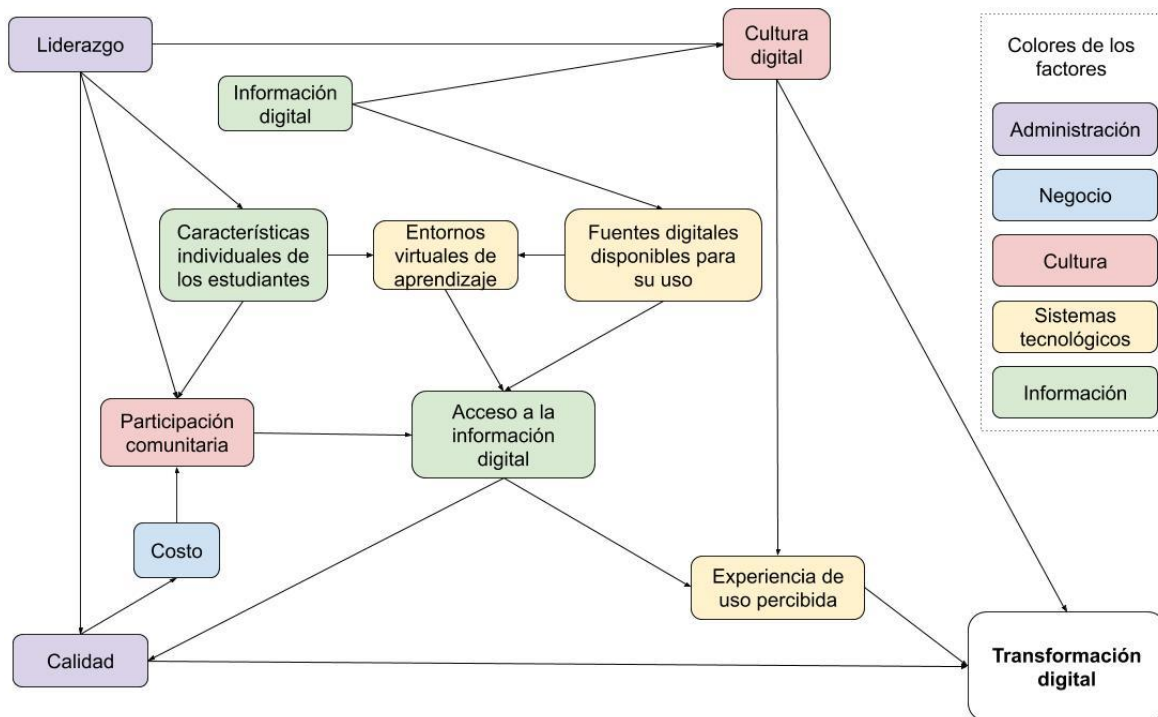
4.1 Correspondencias entre la literatura y el modelo preliminar

Como punto de partida se tiene la clara identificación de cinco factores que influyen la transformación digital en las instituciones de educación superior, los cuales son “Cultura”, “Administración”, “Negocios”, “Sistemas tecnológicos” e “Información”, y tal como lo presenta la Figura 27, existe una relación espuria entre los sistemas tecnológicos y los factores cultura, administración y negocios, lo cual significa que de manera directa no hay una relación entre ellos, sin embargo existe una relación a través de un elemento diferente a ellos.

La representación del modelo preliminar, haciendo una gráfica de correspondencia entre los factores identificados y los elementos validadores del modelo conceptual, permite identificar la clara existencia de las cinco categorías, es decir, la Figura 29 presenta los factores identificados como válidos según el análisis de la literatura, sin embargo, ya no están representados de forma general sino a través de elementos más específicos de cada factor. Por ejemplo, se observó una relación directa entre el término “costo” y el factor “negocios”, entendiendo que una de las promesas de la educación en línea está

relacionado directamente al costo del servicio, adicionalmente, como se evidenció en el modelo conceptual preliminar, como resultado de la transformación digital se obtienen beneficios organizacionales los cuales estarían ligados directamente con el factor “negocios”.

Figura 29: Modelo conceptual preliminar con factores asociados



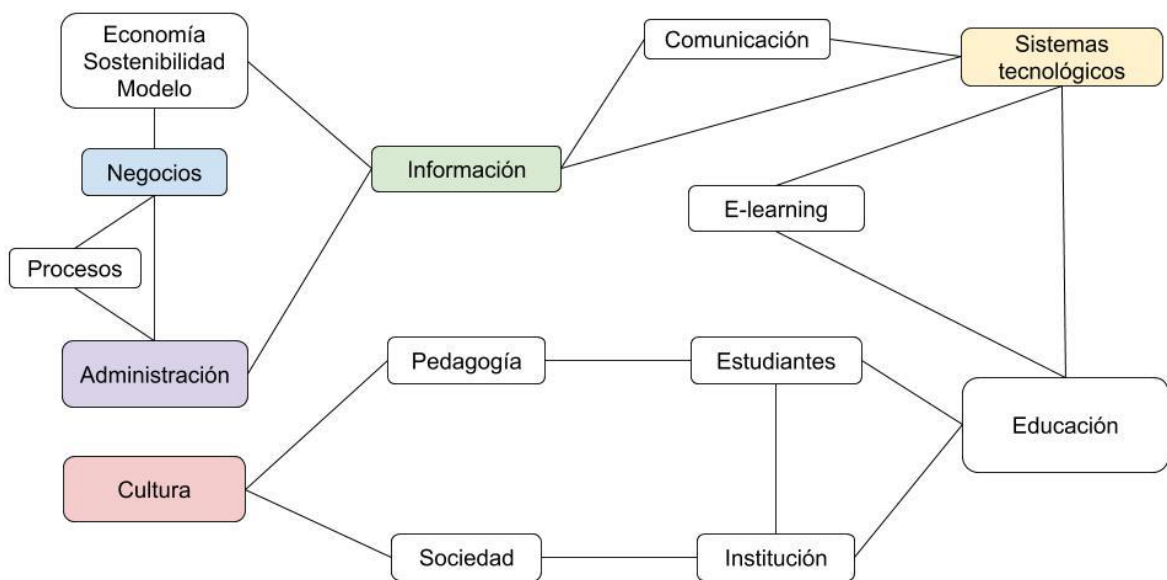
Fuente: elaboración propia

La relación espuria identificada validez en las relaciones que existen entre los elementos que corresponden a sistemas tecnológicos, es decir, no hay una relación directa con los elementos de los factores cultura, administración y negocios, pero en su lugar sí existe una conexión a través de elementos del factor información, tal como se observa en la Figura 29, lo que a su vez corresponde a la relación espuria que se identificó entre los elementos validadores del modelo conceptual.

El análisis de la literatura permitió obtener una ontología de palabras clave para la transformación digital en las instituciones de educación superior, sin embargo, para poder

hacer un análisis más simple de este elemento validador, se realizó una adaptación de la Figura 24 para representar de manera conjunta los factores “sistemas” y “tecnología, y de forma adicional se eliminaron elementos como “digital”, “aprendizaje” y “enseñanza”, los cuales están implícitos por el tema de investigación. Como resultado se obtuvo la Figura 30, en la que se logra identificar los factores que permiten una transformación digital en la educación.

Figura 30: Representación de la ontología en forma de modelo conceptual



Fuente: elaboración propia

El resultado obtenido como base para el modelo conceptual preliminar, entendido también como, la representación de las relaciones causales y temporales presentadas en la codificación axial (Figura 15), coincide con el elemento validador de la ontología en sus premisas, es decir, en ambos se puede observar una correspondencia entre los factores iniciales de la Figura 30 y las premisas de la Figura 15.

La ontología parte de los aspectos “negocios y administración” y “cultura”, en su lugar la codificación axial permitió observar como premisas la “Institución de educación superior que busca su transformación digital” y el “esquema individual” (componentes psicológicos en el proceso de aprendizaje), entendiendo que lo primero está directamente ligado con los factores “negocios y administración” y lo segundo con la “cultura”. De forma adicional,

se observa una correspondencia entre las etapas identificadas en la codificación axial y los elementos influenciadores de la transformación digital, es decir, la etapa 1 influencia la “cultura digital” y la etapa 2 influencia la “experiencia de uso percibida”.

La ontología también permite observar una correspondencia con el modelo conceptual propuesto, ya que en ambos el resultado es influenciado por el factor “sistemas” y “cultura”, entendiéndose así que hay dos caminos que permiten transformar la educación. En el modelo conceptual propuesto la “experiencia de uso percibida” de los sistemas y la “cultura digital” son los elementos que permiten lograr una transformación digital. Sin embargo, este análisis permite comprobar que la hipótesis que conecta la “calidad” con la “transformación digital” no es correcta, de forma tal que se deben considerar los elementos que generaron correspondencia entre el modelo conceptual propuesto y los elementos validadores, y aquellas hipótesis que no correspondan deben ser replanteadas de forma adecuada.

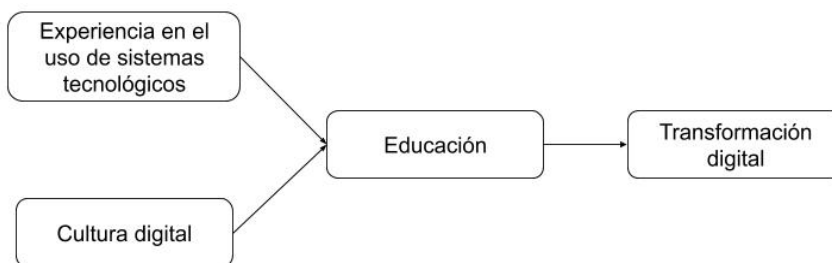
4.2 Formulación de un modelo conceptual

La formulación del modelo conceptual para la transformación digital, toma los elementos validados en los que se observaron correspondencias entre la literatura y el modelo conceptual preliminar, sumado con la relación observada en la ontología entre los factores y la educación, se resignifica la transformación digital como un resultado de la transformación en la educación, entendiéndose así que la educación influye positivamente en la transformación digital, y que la educación está influenciada por dos factores principales, la “cultura digital” y la “experiencia en el uso de sistemas tecnológicos”, generando el “modelo conceptual simple” validado, tal como se presenta en la Figura 31.

El análisis a partir de la teoría fundamentada y las variables evidenciadas en la literatura, permitieron entender que efectivamente existen premisas (ver Figura 20) que tienen una influencia en el resultado de la transformación digital, es decir, la Figura 32 presenta tres nuevas hipótesis, en las que las variables (denominadas en el modelo como las premisas que influyen los comportamientos) y los comportamientos tienen una influencia en el modelo conceptual simple de la transformación digital. Sin embargo, los elementos validadores del modelo conceptual preliminar permitieron entender la necesidad de ajustar

las hipótesis que establecen relaciones entre las premisas y el comportamiento, entendiendo de esta forma que los factores que influyen el modelo conceptual simple dependerán del contexto en el que se aplique, generando un modelo conceptual extendido.

Figura 31: Modelo conceptual simple



Fuente: elaboración propia

Figura 32: Modelo conceptual extendido.



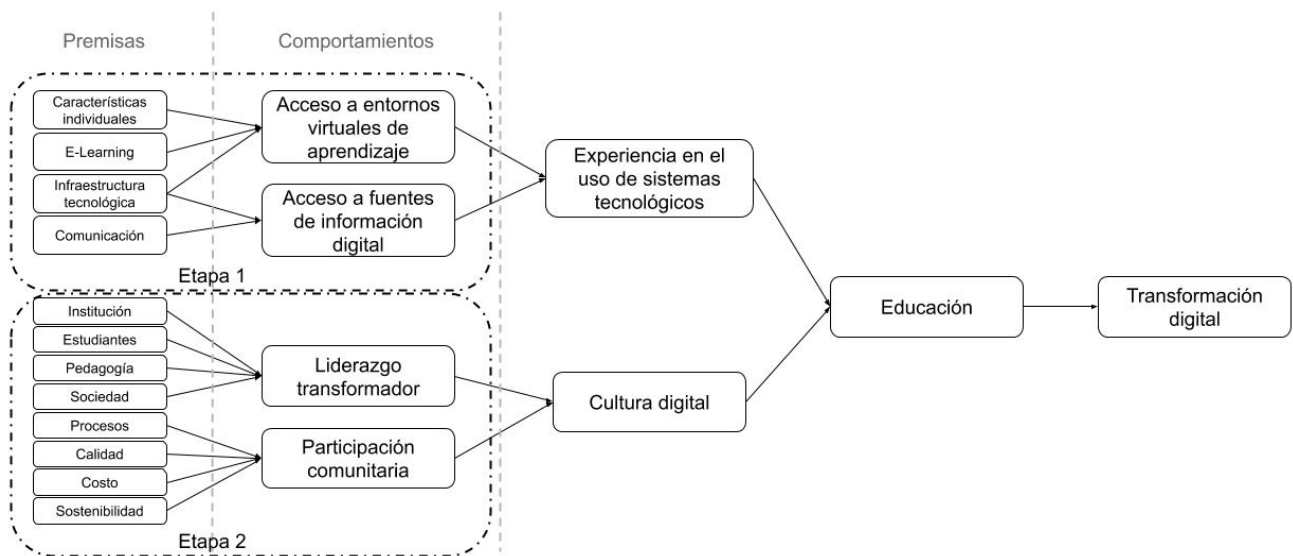
Fuente: elaboración propia

Los hallazgos evidenciados durante el análisis de la literatura, presentados en la ontología y el modelo conceptual preliminar, permitieron identificar los diferentes elementos que pueden ser considerados entre las premisas y los comportamientos. Tal como se presenta en la Figura 33, existe una variedad de elementos que se proponen para ser considerados como referencia o punto de partida, siendo estos constructos opcionales para ser elegidos por los investigadores que deseen usar el modelo conceptual propuesto, es decir, corresponderá a una elección según el contexto en el que sea aplicado.

Aunque el modelo conceptual simple representa la forma en la que se genera la transformación digital en las instituciones de educación superior, se presenta el modelo conceptual de referencia, el cual corresponde a la sumatoria de todo el conocimiento analizado en la literatura, de forma tal que no es un modelo que deba usarse con todos los

elementos allí presentados, en su lugar se deberán excluir aquellos elementos que para el contexto del estudio no sean pertinentes, además de que habilita a futuros investigadores a sumar nuevos factores que faciliten la comprensión de la transformación digital en instituciones con contextos no considerados en la presente investigación.

Figura 33: Modelo conceptual de referencia



Fuente: elaboración propia

4.3 Análisis de los constructos del modelo conceptual

El modelo conceptual de referencia está compuesto por dos etapas, en la etapa 1 se vislumbran aquellos constructos que suelen buscar primero las instituciones, como complemento, la etapa 2 representa el “camino” que siguen las instituciones que ya están en un proceso de transformación digital y desean hacer una transformación a un nivel organizacional “más profundo” (inyectarlo al ADN institucional). El análisis de los constructos que se presenta a continuación se realiza a la luz de la literatura seminal.

Según Porter y Heppelmann (2015) en un mundo intensivo digitalmente, las empresas operan en ecosistemas que están intrincadamente entrelazados de manera tal que la

estrategia digital empresarial no puede ser concebida independientemente del ecosistema empresarial, las alianzas, asociaciones y competidores (premisa correspondiente a la sociedad). Por esta razón, cobran relevancia los sistemas de comunicación, ya que, el éxito de pasar de un modelo de negocio convencional a uno digital dependerá de qué tecnologías utiliza la empresa para difundir sus comunicados y su capacidad para crear grupos de conversación o equipos de trabajo multidisciplinares que fomenten la orientación al mercado, el trabajo en equipo y la comunicación fluida (constructo comunicación) (Yin, 2017).

Los estudiantes de hoy ya no son las personas para quienes fue diseñado el sistema educativo con el que se solía enseñar; los estudiantes de hoy han cambiado su jerga, ropa, estilo, y demás, incluso se podría decir que son personas que pertenecen a una "singularidad", que no es más que un evento que cambia las cosas de manera tan fundamental que no hay absolutamente ningún retroceso (constructo transformación digital). Esta llamada "singularidad" es la llegada y rápida difusión de la tecnología digital (Prensky, 2001).

Ahora está claro que, como resultado de ese entorno ubicuo y la gran exposición e interacción con él, los estudiantes de hoy piensan y procesan la información fundamentalmente diferente a sus predecesores (constructo estudiantes), factores como la infraestructura física empiezan a convertirse en un elemento que alimenta el cambio, los directivos de las instituciones ya no tienen que convocar reuniones para compartir una información relevante, es posible hacerlo a través de fuentes e información digital, donde la velocidad de la información es mayor y la retroalimentación es casi inmediata, ahora bien, esa adaptabilidad al entorno que supone la era digital viene acompañada de mayor flexibilidad en los contenidos (Prensky, 2001).

Otro factor fundamental es la participación comunitaria, entendida como la cocreación entre los miembros de la empresa y la comunidad en general, será crucial, además, que el servicio de la institución esté enfocado al estudiante y para ello, la administración debe tener una sola dirección, es decir, un mismo enfoque que permita avanzar, una orientación a las necesidades del alumno, reflejada en sus instalaciones e infraestructura tecnológica (Yin, 2017).

Además, el uso de plataformas digitales permite a las instituciones romper las fronteras tradicionales de la educación y operar en nuevos espacios y nichos de mercado, para ello, las universidades tienen que ajustar componentes de su negocio y llevar su institución a un nivel alto de personalización y servicio (constructo procesos) (Porter y Heppelmann, 2015).

En lo que concierne a la institución como agente habilitador de la transformación digital, en su estructura se debe incorporar el empoderamiento de los empleados, entendido como un aumento en los niveles de habilidad y eficacia de los colaboradores de la institución y como consecuencia los empleados reflejarán un mayor control en el proceso de toma de decisiones y elevarán sus capacidades para resolver problemas (Yin, 2017).

Otro aspecto crucial para que este cambio de paradigma sea posible, es fomentar el liderazgo organizacional entendido como la influencia por parte de algunos de los miembros de la institución, cuya finalidad debe ser mejorar los entornos de aprendizaje de los estudiantes y mantenerlos interesados y motivados. El rol de los líderes será el de inspiradores, capaces de impactar en las estructuras mentales de los estudiantes y motivarlos hacia la adopción de una cultura digital (Yin, 2017).

Luego de desarrollar la capacidad de aprender acerca de los estudiantes y de su contexto, la institución debe seguir cultivando esa cultura a través de talleres, capacitaciones, seminarios, programas de corta duración que reafirmen los conocimientos fundamentales que todo miembro de la universidad debe saber para desempeñar de forma óptima su función, es decir, invertir en el talento humano y promover políticas de calidad educativa (Yin, 2017).

Por otra parte, con el advenimiento de la tecnología en las aulas, algunos autores empezaron a considerar que las instituciones no proporcionaban un aprendizaje profundo, o que no cumplían con las necesidades de los estudiantes, y que potencialmente se volvían irrelevantes para una nueva generación de estudiantes digitales. Así las cosas, es importante entender que más allá de la relevancia de las asignaturas, las instituciones

deben ajustarse a las nuevas corrientes tecnológicas principalmente por fomentar una cultura de apertura (constructo cultura digital), donde los contenidos del currículo puedan ser renovados continuamente, las prácticas institucionales den cuenta de una resiliencia digital y un compromiso por la tecnología alto y las personas se motiven a trabajar en equipo y reforzar la actitud de cambio (constructo E-learning) (Weller, 2013).

Los factores no académicos también desempeñan un papel importante, los estudiantes de familias de bajos ingresos se verán influenciados por factores financieros (Callender y Jackson 2008). Los estudiantes no eligen una universidad en función de los ambientes virtuales de aprendizaje que esta implementa, pero el uso de nuevas tecnologías tendrá un impacto directo en muchos otros factores por las que si la eligen, por ejemplo, la variedad de cursos y la satisfacción de los estudiantes se verá influenciada por el despliegue de tecnología innovadora por parte de los educadores, por esta razón los académicos no deben ser receptores pasivos de este cambio, si como profesores creen verdaderamente que algunos elementos de un enfoque digital, en red y abierto dañarán algunas de las funciones básicas de la educación, entonces la respuesta correcta no es recriminar el nuevo enfoque, es sentir compromiso y determinar cómo estas funciones pueden ser preservadas, por ejemplo, si la revisión por pares se considera esencial, los académicos pueden construir métodos para lograr esto utilizando la tecnología para mejorar el proceso, logrando así un clima favorable hacia el cambio (Fichman, Dos Santos y Zheng, 2014).

En últimas, un proceso de cambio digital dirige la atención de los educadores a mejorar e innovar los métodos de enseñanza (constructo pedagogía), donde quienes imparten el conocimiento deben pensar cómo enseñar tanto el contenido heredado como el contenido futuro, ambos en el idioma de los nativos digitales. Por ejemplo, es útil enseñar alguna habilidad específica como el uso de un software, por medio de video juegos, películas, documentales y otros recursos, los docentes empiezan a inventar metodologías propias de nativos digitales para todas las asignaturas, en todos los niveles, utilizando a sus alumnos para guiarse (constructo características individuales) (Prensky, 2001).

El propósito de estudiar el proceso hacia la transformación digital es obtener los beneficios de las tecnologías digitales, como las mejoras de cobertura, la reducción de costos y la

innovación; pero con estos beneficios, sobrevienen unos desafíos donde las instituciones deberán enfrentar cambios necesarios en los servicios y procesos, sumado a las nuevas habilidades que se requerirán para poder alcanzar un índice de madurez digital, entendiendo que la realidad actual es que la mayoría de las instituciones carecen de experiencia con tecnologías digitales emergentes (Fitzgerald, Kruschwitz, Bonnet y Welch, 2014).

4.4 Hipótesis del modelo conceptual

El modelo conceptual de referencia, sin los constructos que pertenecen a las premisas, contiene las siguiente siete hipótesis:

- Hipótesis 1: la educación en sí misma afecta positivamente el proceso de transformación digital.
- Hipótesis 2: la experiencia en el uso de sistemas tecnológicos afecta positivamente la educación.
- Hipótesis 3: poseer una cultura digital afecta positivamente a la educación.
- Hipótesis 4: el acceso a entornos virtuales de aprendizaje influye positivamente con la experiencia en el uso de sistemas tecnológicos.
- Hipótesis 5: el acceso a fuentes de información digital afecta positivamente la experiencia en el uso de sistemas tecnológicos.
- Hipótesis 6: la existencia de un liderazgo transformador afecta positivamente la adopción de una cultura digital.
- Hipótesis 7: la participación comunitaria influye positivamente en la cultura digital.

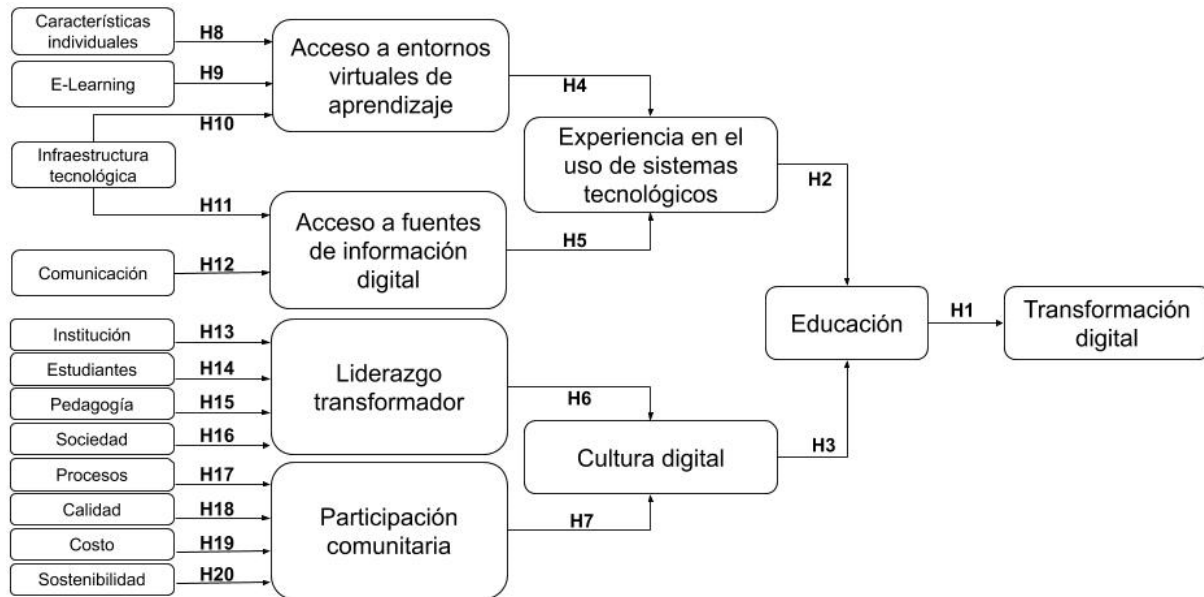
Por otra parte, aunque los constructos asociados a las premisas varían según el contexto de la institución, se identifican trece hipótesis adicionales que conectan los constructos de pertenecientes a las premisas del modelo conceptual, indicadas a continuación:

- Hipótesis 8: las características individuales de las personas afectan directamente el acceso a entornos virtuales de aprendizaje.

- Hipótesis 9: el E-learning afecta directamente el acceso a entornos virtuales de aprendizaje.
- Hipótesis 10: la infraestructura tecnológica con la que cuenta una institución afecta directamente el acceso a entornos virtuales de aprendizaje.
- Hipótesis 11: la infraestructura tecnológica con la que cuenta una institución afecta directamente el acceso a fuentes de información digital.
- Hipótesis 12: la comunicación empleada en la institución afecta directamente el acceso a fuentes de información digital.
- Hipótesis 13: la institución fomenta en sus colaboradores un liderazgo transformador.
- Hipótesis 14: los estudiantes influyen directamente en el liderazgo transformador.
- Hipótesis 15: la pedagogía influye directamente en el liderazgo transformador.
- Hipótesis 16: la sociedad afecta de forma directa el liderazgo transformador.
- Hipótesis 17: los procesos tienen una influencia directa sobre la participación comunitaria.
- Hipótesis 18: la calidad de la institución afecta directamente la participación comunitaria.
- Hipótesis 19: el costo de la educación afecta directamente la participación comunitaria.
- Hipótesis 20: la sostenibilidad facilita o permite la participación comunitaria en el tiempo.

La representación del modelo conceptual de referencia con las hipótesis mencionadas anteriormente se observa en la Figura 34.

Figura 34: Hipótesis del modelo conceptual de referencia



Fuente: elaboración propia

5. Transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá

Primero, antes de hablar de las instituciones del Valle de Aburrá, se observa pertinente enfatizar en la naturaleza empoderadora de la transformación lograda a través de una perspectiva endógena, es decir, considerando que el proceso de transformación se logra principalmente gracias a la retroalimentación, en el que los actores en el sistema tienen el poder de promover el cambio desde su propia posición en el sistema, lo cual es parte de lo que se desea conocer a través de la presente investigación. Además, entendiendo que todos los procesos de retroalimentación están interconectados, y que los cambios promovidos por cualquier posición en el sistema se difundirán a otras partes del sistema (Luna-Reyes y Gil-García, 2014), se espera que el ejercicio realizado en el presente capítulo llegue a más instituciones universitarias.

En segundo lugar, es importante tener en cuenta que la mayoría de los procesos de retroalimentación logrados se encuentran de forma completa en los anexos (Anexo: instrumento usado para realizar la encuesta, Anexo: transcripción del grupo focal con docentes del Instituto Tecnológico Metropolitano, Anexo: entrevista a un experto en educación virtual), y se presentan allí debido a la intención de brindar con transparencia lo que mencionaron los actores involucrados, de forma tal que se puede lograr un mejor entendimiento del contexto, y, en consecuencia, comprender mejor un futuro proceso de cambio en las instituciones objeto de estudio.

5.1 Análisis demográfico de las Instituciones Universitarias y Universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

En este apartado, se realiza una búsqueda de universidades e instituciones universitarias del valle de Aburrá, la cual revela a qué sector pertenece, cuál es su carácter académico, el número de programas vigentes, el municipio donde se ubica su sede principal, su página de contacto y su estado de acreditación ante el ministerio nacional de educación. Para ello se cumplen cinco actividades en el proceso de búsqueda descritas a continuación:

- a. La búsqueda se hizo a través de la web, tratando de usar directorios que hicieran relación a empresas de corte educativo y de esta forma poder identificar las instituciones de educación superior del Valle de Aburrá
- b. El resultado de esa primera búsqueda, filtrando únicamente por ubicación geográfica y excluyendo educación básica, media y secundaria, arrojó más de 50 IES
- c. Posterior al filtro anterior, se procedió a realizar una búsqueda formal en el ministerio de educación superior, para identificar con exactitud aquellas que tengan el carácter académico de institución universitaria o universidad, teniendo un resultado de 38 instituciones reconocidas bajo el ministerio.
- d. La búsqueda también excluyó aquellas instituciones que no tienen sede física dentro del Valle de Aburrá, es el caso de Católica de Oriente y Católica del Norte, las cuales tienen presencia sólo a través de sus programas virtuales.
- e. Se descartan la ESAP y la Universidad Digital por no tener programas académicos vigentes.

Luego de llevar a cabo lo anterior, los resultados se representan en la Tabla 19.

Tabla 19: Lista de universidades e instituciones universitarias del Valle de Aburrá

Nombre	Sector	Carácter Académico	Programas Vigentes	Municipio	Página Web	Acreditación Alta Calidad
Universidad de Antioquia	Oficial	Universidad	517	Medellín	www.udea.edu.co	SI
Universidad Pontificia Bolivariana	Privada	Universidad	213	Medellín	www.upb.edu.co	SI
Universidad de Medellín	Privada	Universidad	174	Medellín	www.udem.edu.co	SI
Universidad EAFIT	Privada	Universidad	127	Medellín	www.eafit.edu.co	SI
Universidad Nacional de Colombia	Oficial	Universidad	119	Medellín	www.unalmed.edu.co	SI
Universidad CES	Privada	Universidad	108	Medellín	www.ces.edu.co	SI
Universidad Católica Luis Amigó - FUNLAM	Privada	Universidad	90	Medellín	www.funlam.edu.co	NO
Corporación Universitaria Remington	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	87	Medellín	www.remington.edu.co	NO
Universidad San Buenaventura	Privada	Universidad	50	Medellín	www.usb-med.edu.co	SI
Institución Universitaria Pascual Bravo	Oficial	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	50	Medellín	www.pascualbravo.edu.co	NO
Tecnológico de Antioquia	Oficial	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	49	Medellín	www.tdea.edu.co	SI
Instituto Tecnológico Metropolitano	Oficial	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	47	Medellín	www.itm.edu.co	SI
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Oficial	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	43	Medellín	www.politecnicojic.edu.co	NO
Fundación Universitaria Autónoma de las Américas	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	39	Medellín	www.uam.edu.co	NO
Universidad Cooperativa de Colombia	Privada	Universidad	34	Medellín	www.ucc.edu.co	NO
Institución Universitaria Salazar y Herrera	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	34	Medellín	www.iush.edu.co	NO

118 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Nombre	Sector	Carácter Académico	Programas Vigentes	Municipio	Página Web	Acreditación Alta Calidad
Fundación Universitaria CEIPA	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	31	Sabaneta	www.ceipa.edu.co	NO
Universidad Autónoma Latinoamericana - UNAULA	Privada	Universidad	30	Medellín	www.unaula.edu.co	NO
Universidad EIA	Privada	Universidad	27	Envigado	www.eia.edu.co	SI
Fundación Universitaria ESUMER	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	25	Medellín	www.esumer.edu.co	NO
Institución Universitaria de Envigado	Oficial	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	24	Envigado	www.iue.edu.co	NO
Fundación Escuela Colombiana de Mercadotecnia - ESCOLME	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	24	Medellín	www.escolme.edu.co	NO
Colegio Mayor de Antioquia	Oficial	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	23	Medellín	www.colmayor.edu.co	NO
Corporación Universitaria Lasallista	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	23	Caldas	www.lasallista.edu.co	NO
Fundación Universitaria María Cano	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	23	Medellín	www.fumc.edu.co	NO
Corporación Universitaria Adventista - UNAC	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	17	Medellín	www.unac.edu.co	NO
Corporación Universitaria de Sabaneta - UNISabaneta	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	11	Sabaneta	www.unisabaneta.edu.co	NO

Nombre	Sector	Carácter Académico	Programas Vigentes	Municipio	Página Web	Acreditación Alta Calidad
Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	11	Bello	www.uniminuto.edu	NO
Institución Universitaria Marco Fidel Suarez - IUMAFIS	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	11	Bello	www.pmfs.edu.co	NO
Corporación Colegiatura Colombiana	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	8	Medellín	www.colegiatura.edu.co	NO
Fundación Universitaria Bellas Artes	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	6	Medellín	www.bellasartesmed.edu.co	NO
Corporación Universitaria U de Colombia	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	5	Medellín	www.udacolombia.edu.co	NO
Fundación Universitaria Seminario Bíblico de Colombia	Privada	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	3	Medellín	www.unisbc.edu.co	NO

Fuente: elaboración propia a partir de la información del SNIES

Luego de conocer las características a nivel de naturaleza jurídica, carácter académico, número de programas vigentes y estado de acreditación ante el Ministerio Nacional de Educación, el primer criterio que se tendrá en consideración para seleccionar las universidades del Valle de Aburrá que serán analizadas en este estudio son aquellas que tienen certificación de alta calidad, dado que, esto son instituciones que cumplen con lo estipulado en la Ley 30 de diciembre 28 de 1992 por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, es decir, trabajan por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y, promueven su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.

Siguiendo con la delimitación del estudio y teniendo en cuenta la pregunta de investigación que se desea resolver, se eligió un segundo criterio poblacional que permitirá elegir la unidad de muestreo adecuada para llegar a individuos que tengan conocimiento previo de lo que significa la transformación digital para las instituciones. Este criterio tiene que ver con la elección de aquellas universidades acreditadas con alta calidad que poseen programas técnicos, tecnológicos, de grado y posgrado en modalidad virtual. Para obtener esos datos, se hace uso del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) en su módulo de consultas y se procede a diligenciar los campos “nombre de la institución” y “metodología” para cada una de las 10 instituciones acreditadas en alta calidad, el resultado de dicha búsqueda se consolida en la Tabla 20.

Tabla 20: Programas curriculares ofertados por las instituciones acreditadas en alta calidad en modalidad virtual.

Institución	Nombre del programa	Estado del programa	Nivel de formación	Resolución
Universidad de Antioquia	Ingeniería de telecomunicaciones	Activo	Universitaria	Resolución 26798 del 29 de noviembre de 2017
	Ingeniería Industrial	Activo	Universitaria	Resolución 13823 de 15 de agosto de 2018
	Ingeniería de Sistemas	Activo	Universitaria	Resolución 3090 del 26 de marzo de 2012
	Especialización en Gestión Ambiental	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 19181 del 10 de noviembre de 2014

Institución	Nombre del programa	Estado del programa	Nivel de formación	Resolución
Universidad Pontificia Bolivariana	Ingeniería Ambiental	Activo	Universitaria	Resolución 20889 del 03 de noviembre de 2016
	Maestría en Gestión Ambiental	Activo	Maestría	Resolución 4520 del 21 de marzo de 2018
	Especialización en Salud Internacional	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Maestría en Enseñanza de las Matemáticas	Activo	Maestría	Resolución 10994 del 11 de septiembre de 2012
	Especialización Tecnológica en Regencia de Farmacia	Activo	Especialización Tecnológica	Resolución 20791 del 03 de diciembre de 2014
	Maestría en Educación	Activo	Maestría	Resolución 10920 del 23 de julio de 2015
	Maestría en Telesalud	Activo	Maestría	Resolución 19349 del 24 de noviembre de 2015
	Tecnología en Gestión de Insumos Agropecuarios	Activo	Tecnológica	Resolución 29775 del 29 de diciembre de 2017
	Especialización en periodismo electrónico	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Maestría en comunicación digital	Activo	Maestría	Resolución 20877 del 03 de noviembre de 2016
	Especialización en comunicación y periodismo digital	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 6224 del 12 de octubre de 2006
	Maestría en ciencias naturales y matemática	Activo	Maestría	Resolución 3340 del 14 de marzo de 2014
	Especialización en diseño integral de envases, empaques y embalajes	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Maestría en sostenibilidad	Activo	Maestría	Resolución 16266 del 30 de septiembre de 2015
Maestría en gestión estratégica de la información y el conocimiento	Activo	Maestría	Resolución 25098 del 17 de noviembre de 2017	
Maestría en psicopedagogía	Activo	Maestría	Resolución 18803 del 12 de diciembre de 2018	

122 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Institución	Nombre del programa	Estado del programa	Nivel de formación	Resolución
Universidad de Medellín	Maestría en procesos de aprendizaje y enseñanza de segundas lenguas	Activo	Maestría	Resolución 18802 del 12 de diciembre de 2019
	Maestría en educación	Activo	Maestría	Resolución 18801 del 12 de diciembre de 2020
	Especialización en preservación y conservación de los recursos naturales	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 6245 del 06 de abril de 2016
	Especialización en gestión de proyectos	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 13298 del 30 de junio de 2016
	Especialización en derecho probatorio penal	Inactivo	Especialización Universitaria	Resolución 13230 del 15 de agosto de 2018
	Tecnología en desarrollo de software	Activo	Tecnológica	Resolución 2083 del 25 de marzo de 2010
	Especialización en contratación estatal	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 420 del 21 de enero de 2019
	Investigación criminal	Activo	Universitaria	Resolución 12957 del 10 de octubre de 2012
	Especialización en comunicación estratégica para la web	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 6186 del 05 de mayo de 2014
	Especialización en estudios políticos y constitucionales	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 10571 del 14 de julio de 2015
	Maestría en comunicación de marca	Activo	Maestría	Resolución 2024 del 15 de febrero de 2017
	Especialización en gestión ambiental y producción más limpia	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 3092 del 03 de marzo de 2017
	Especialización en responsabilidad social y sostenibilidad	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 3092 del 03 de marzo de 2018
	Maestría en educación	Activo	Maestría	Resolución 4320 del 10 de marzo de 2017

Institución	Nombre del programa	Estado del programa	Nivel de formación	Resolución
	Especialización en mercadeo gerencial	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 8705 del 03 de mayo de 2017
	Maestría en contratación estatal	Activo	Maestría	Resolución 9792 del 18 de junio de 2018
Universidad EAFIT	Especialización en gerencia del desarrollo humano	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 29124 del 26 de diciembre de 2017
	Especialización en gestión de pymes	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Especialización en control organizacional	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Especialización en gestión pública municipal	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Maestría en desarrollo humano organizacional	Activo	Maestría	Resolución 14332 del 07 de septiembre de 2015
	Maestría en gerencia de empresas sociales para la innovación social y el desarrollo local	Activo	Maestría	Resolución 1257 del 04 de febrero de 2019
Universidad de San Buenaventura	Especialización en gestión de proyectos multimediales para la educación	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 19161 del 21 de septiembre de 2017
	Especialización en derecho procesal	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 6410 del 12 de abril de 2018
	Especialización en desarrollo territorial y gestión pública	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 1040 del 30 de enero de 2019
	Especialización en psicología organizacional	Inactivo	Especialización Universitaria	N/A
	Especialización en gerencia educativa	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 9127 del 11 de junio de 2014
	Especialización en psicología de las organizaciones y del trabajo	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 9128 del 11 de junio de 2014
	Licenciatura en lengua inglesa	Inactivo	Universitaria	N/A

124 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Institución	Nombre del programa	Estado del programa	Nivel de formación	Resolución
	Especialización en docencia mediada por las TIC	Activo	Especialización Universitaria	Resolución 25110 del 17 de noviembre de 2017
	Técnica profesional en producción multimedia	Inactivo	Formación Técnica Profesional	N/A
	Tecnología en gestión de la producción multimedia	Inactivo	Tecnológica	N/A
Universidad CES	Especialización en promoción y comunicación para la salud	Activo	Universitaria	Resolución 13894 del 04 de septiembre de 2015
Instituto Tecnológico Metropolitano	Tecnología en análisis de costos y presupuestos	Activo	Tecnológica	Resolución 3561 del 4 de abril de 2019
	Maestría en estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación	Activo	Maestría	Resolución 13912 del 15 de agosto de 2018
	Tecnología en gestión administrativa	Activo	Tecnológica	Resolución 456 del 23 de enero de 2019

Fuente: elaboración propia a partir de la información del SNIES

Una vez efectuada la búsqueda, se evidencia que el Tecnológico de Antioquia y la Universidad de Envigado nunca han tenido programas de formación con registro calificado cuya metodología sea virtual, y por la misma línea se encuentra la Universidad Nacional, ya que no cuenta con programas ofertados en modalidad virtual en la actualidad y tampoco aparece registro de que haya existido algún programa de estas características.

La delimitación del estudio continúa abordándose, y se llega a un resultado de tan solo siete instituciones que cumplen con tener alta calidad y considerar que tiene o ha tenido programas en modalidad virtual, bien sea para pregrado o posgrado. En la Tabla 21. se presentan las instituciones que han impartido educación virtual.

Tabla 21: Instituciones que han brindado programas en modalidad virtual

Nombre Institución	Programas técnicos, tecnológicos o profesionales virtuales	Programas de posgrado virtuales
Universidad de Antioquia	5	7
Universidad Pontificia Bolivariana	0	11
Universidad de Medellín	1	11
Universidad EAFIT	0	6
Universidad CES	0	1
Universidad de San Buenaventura	3	7
Instituto Tecnológico Metropolitano	2	1

Fuente: elaboración propia a partir de la información del SNIES

Se evidencia una gran oferta académica a nivel de posgrados; esto corresponde a una oferta de las universidades con programas de especializaciones, maestrías y doctorados. La razón por la que esto ocurre es que las instituciones universitarias no están obligadas a ofertar programas virtuales, sin embargo, se conjetura, que las instituciones que buscan hacerlo lo hacen para ser aún más competitivas en el mercado.

En el análisis realizado, se observa que solo cuatro universidades han contado con programas virtuales tanto en posgrado como en pregrado, lo cual los hace acreedores a la mayor experiencia en términos de educación virtual, y en consecuencia son las que serán tomadas en consideración para la evaluación del modelo conceptual en el contexto del Valle de Aburrá.

La Universidad de San Buenaventura y la Universidad de Medellín son dos de las seleccionadas para validar la veracidad del modelo conceptual, ambas pertenecen al sector privado, de ellas se visualiza que en cada uno de los ejes misionales cuentan con un objetivo claro y es poder llevar a cabo un proceso de transformación organizacional en el que su pedagogía se ajuste a las necesidades del sector industrial y a un impacto a la sociedad. Por otra parte, el sector público está representado por la Universidad de Antioquia con programas virtuales vigentes, cinco de grado y seis de posgrado, seguido del ITM quien imparte actualmente en modalidad virtual un programa de posgrado y dos de grado, reflejando que está alineando sus actividades de docencia a los nuevos requerimientos de la sociedad.

Por último, cabe señalar que para la delimitación de la muestra se ha considerado lo enunciado por Sampieri en su libro sobre metodología de la instigación donde asevera que la calidad de un estudio no consiste en considerar la población más grande posible, sino en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema y los objetivos de investigación.

Para categorizar las variables y factores implicados en el proceso de transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá, se seleccionó una muestra no probabilística de profesores y directivos que accedieron voluntariamente a contestar la encuesta y formar parte del grupo de enfoque. Se eligió esa unidad muestral porque desde el planteamiento del problema se dejó indicado que la integración exitosa de las TIC al interior de las aulas de clase depende de la habilidad de los profesores de estructurar un ambiente de aprendizaje mediante formas no tradicionales, y que es a través de las acciones estratégicas de las instituciones que las actividades de transformación organizacional tendrán éxito en la educación superior.

En este caso es adecuada una muestra no probabilística, pues se trata de un estudio con un enfoque fundamentalmente cualitativo (las variables y factores se extrajeron luego de llevar a cabo los pasos de la teoría fundamentada); es decir, ni las encuestas ni la sesión del grupo focal tienen la intención de ser concluyentes, sino que su finalidad es documentar ciertas experiencias del personal de las instituciones objeto de estudio, para contrastar la realidad local con lo propuesto en el modelo, y documentar los datos que pueden constituir la materia prima para futuras investigaciones en el campo.

5.2 Factores y variables de la transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá

En este numeral se presenta el instrumento de carácter cuantitativo que se aplicó a profesores y directivos de las instituciones elegidas como unidad muestral (Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad de San Buenaventura e ITM), con el propósito de conocer su opinión frente a la transformación digital e indagar acerca de las variables y factores que están latentes en un proceso de disrupción tecnológica en la

educación superior, y de esta manera entender cómo debería ser el mapa de ruta para afrontar este nuevo paradigma educativo en el Valle de Aburrá.

Dicha encuesta se llevó a cabo de forma física, a través de la visita a las universidades y en forma digital, a través de los formularios de Google, tal como se expone en el Anexo: instrumento usado para realizar la encuesta. El instrumento incluye preguntas dicotómicas, escala de Likert y de completación. El cuestionario, con 39 preguntas, ha seguido una secuencia lógica que comenzaba con breves preguntas sociodemográficas –institución a la que pertenece, edad y género–, continuando con cuestiones relativas a la caracterización de la población -años de experiencia en educación superior, cargo que ocupa actualmente en la institución y la confirmación de si ha impartido clases virtuales en sus años de experiencia-, finalmente las preguntas que apuntan directamente a las hipótesis planteadas se organizan de acuerdo con los constructos a validar y se miden con una escala de Likert.

Se enfatizó en la aplicación del cuestionario a través de internet debido a su naturaleza de rapidez en la recogida de información, el bajo coste de su aplicación y la separación entre encuestador y el encuestado (Díaz-de-Rada, 2012), características que se adaptaban perfectamente a los objetivos y la línea de este estudio, no obstante, para capturar la mayor cantidad de información, se decidió también visitar las universidades.

Las preguntas del cuestionario se han creado a la luz de la literatura consultada y se evalúan de acuerdo con la escala creada bajo la estructura Likert de cinco puntos (Muy de acuerdo/ De acuerdo/ Ni de acuerdo, ni en desacuerdo/ En desacuerdo/ Muy en desacuerdo). La Tabla 22 muestra los constructos y sus respectivas variables.

Una vez finalizada la fase de aplicación del instrumento y recolección de información, se obtuvieron 107 encuestas respondidas. El análisis de las respuestas a las preguntas dicotómicas y de completación se detallan en el Anexo: análisis demográfico de la población que resolvió la encuesta, el análisis de las respuestas a las preguntas que hacían uso de la escala de Likert se llevó a cabo haciendo uso del método estadístico de análisis factorial confirmatorio (AFC).

Tabla 22: Constructos y variables para validar la aplicabilidad del modelo

Factor	Ítem	Variable	Fuente
Acceso a entornos virtuales de aprendizaje	EVA 1	Las tecnologías digitales permiten que el estudio se lleve a cabo a pesar de límites de tiempo y distancia	Bharadwaj, El Sawy, Pavlou y Venkatraman (2013)
	EVA2	El aprovechamiento de las herramientas digitales podría acelerar el aprendizaje para mejorar la toma de decisiones en la institución	Bharadwaj, El Sawy, Pavlou y Venkatraman (2013)
Acceso a fuentes de información digital	FID1	La digitalización mejora el acceso a la información en la educación superior	Joseph (2015)
	FID2	Las fuentes digitales de información generan equidad frente al acceso a la información	Hill y Lawton (2018)
Características individuales	CI1	El esquema cognitivo del estudiante es el que se encarga de interpretar experiencias y expresiones culturales	Önal y Turgut (2017)
	CI2	Los estudiantes desarrollan patrones de conducta a través de los procesos de socialización del grupo cultural del cual son miembros	Önal y Turgut (2017)
Comunicación	CO1	La transformación digital viene acompañada de nuevas formas de comunicación	Fichman, Dos Santos y Zheng (2014)
	CO2	Las instituciones que usan de forma óptima las tecnologías y canales de comunicación desarrollan un acceso directo a los estudiantes	Chen, Jaw y Wu (2016)
Cultura digital	CD1	La transformación digital implica el desarrollo de nuevas habilidades en toda la cadena de valor, así como nuevos estilos de trabajo y normas culturales	Porter y Heppelmann (2015)
	CD2	La cultura digital debe concebirse desde el sistema educativo y reflejarse en la concepción del currículo	Fichman, Dos Santos y Zheng (2014)
Educación	EDU1	La educación abierta e informal es complementaria de la educación formal	Fichman, Dos Santos y Zheng (2014)
	EDU2	Los profesores que hacen uso de las tecnologías emergentes mejoran la calidad de la educación impartida	Weller (2011)
E-learning	ELE1E	Cambiar la práctica académica tradicional por una más flexible resalta el potencial de la educación	Weller (2011)
	ELE2	La educación mediada por herramientas digitales ayuda a combatir la desigualdad de acceso a la educación	Matt, Hess y Benlian (2015)

Factor	Ítem	Variable	Fuente
Estudiantes	EST1	Los estudiantes prefieren acceder a la información en formato digital a través de Internet	Hardré y Mortensen (2013)
	EST2	La buena enseñanza requiere una co-creación de conocimiento entre profesores y estudiantes	Hill y Lawton (2018)
Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos	UST1	Las experiencias positivas con el uso de las tecnologías influyen en la imagen que se tiene de las tecnologías digitales	Haggans (2015)
	UST2	Incluir el uso de herramientas digitales en el aula mejora los procesos de transformación digital	Haggans (2015)
Infraestructura tecnológica	IT1	Una transformación física del campus universitario es resultado de la transformación digital	Haggans (2015)
	IT2	El aprendizaje en línea debe ser respaldado por una infraestructura integrada y confiable	Hill y Lawton (2018)
Institución	INS1	El componente tecnológico es fundamental para el funcionamiento de la institución donde laboro	Henderson y Venkatraman (1993)
	INS2	La estrategia digital de la institución donde laboro modifica los procesos tradicionales	Bharadwaj, El Sawy, Pavlou y Venkatraman (2013)
Liderazgo transformador	LT1	El apoyo por parte de los directivos es esencial a lo largo de todo el proceso de transformación digital	Matt, Hess y Benlian (2015)
	LT2	Las habilidades de liderazgo son esenciales para la transformación digital	Matt, Hess y Benlian (2015)
Participación comunitaria	PC1	El proceso de transformación requiere de la participación de las diferentes partes interesadas y afectadas	Matt, Hess y Benlian (2015)
	PC2	Los entornos virtuales de aprendizaje mejoran la participación de la comunidad universitaria	Malmelin y Villi (2017)
Procesos	PI1	Debe existir integración entre las estrategias de transformación digital y las demás estrategias de la institución	Matt, Hess y Benlian (2015)
	PI2	El proceso de transformación debería ser dirigido y monitoreado por una misma persona o grupo de personas hasta que se culmine	Matt, Hess y Benlian (2015)
Sostenibilidad	SI1	Con la transformación digital las personas se anticipan a nuevas oportunidades de negocio	Hess, Matt, Benlian y Wiesböck (2016)
	SI2	La transformación digital mejora el ciclo de respuesta de las instituciones con su público objetivo	Bharadwaj, El Sawy, Pavlou y Venkatraman (2013)

Factor	Ítem	Variable	Fuente
Transformación digital	TD1	La transformación digital tiene que ver con los cambios que pueden producir las tecnologías digitales en el modelo de negocio de una empresa	Hess, Matt, Benlian y Wiesböck (2016)
	TD2	Debería la institución desarrollar capacidades para gestionar productos inteligentes e interconectados	Porter y Heppelmann (2015)

Fuente: elaboración propia

▪ **Procesamiento y análisis de los datos**

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados por el programa de software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version “22.0 for Windows”. Todas las variables sufrieron un acondicionamiento frente a la tipología a la que pertenecían, naturaleza de los datos, reducción de dimensiones y transformación categórica de variables.

Para la evaluación de la validez de constructo se calculó la medida de adecuación muestral (KMO), que contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas. El estadístico KMO varía entre 0 y 1; un valor menor que 0.5 se interpreta como: la correlación entre dichas variables no es suficientemente significativa. Por otro lado, el resultado anterior se contrasta mediante la realización de la prueba de esfericidad de Barlett.

Finalmente, fueron realizadas pruebas de fiabilidad de la consistencia interna del cuestionario a través del alfa de Cronbach y el análisis de la capacidad de discriminación de los ítems por medio de la correlación de rango de Spearman.

Para la clasificación de la fuerza de correlación entre las variables, se consideró el estadístico V de Cramer, teniendo presente que los valores próximos a 0,30 como satisfactorios, entre 0,30 a 0,50 de moderada magnitud, y por encima de 0,50 de fuerte magnitud.

- **Validación de constructos**

El modelo propuesto (Figura 33) logró demostrar convergencia entre sus respectivas variables, muestra de ello se evidencia en la Tabla 23; puesto que, cada carga factorial estandarizada fue superior a 0,7; valor recomendado por Bagozzi y Yi (1988), por otra parte, el promedio de las cargas de los indicadores sobre cada factor fue superior a 0,7 para todos los constructos (Hair et al., 2001).

En lo referente a la correlación entre variables, se procedió a calcular la prueba de esfericidad de Barlett y la medida KMO de adecuación de la muestra y se determinó el nivel de acondicionamiento del modelo para llevar a cabo un análisis factorial. Los coeficientes de cada uno de los factores cumplen con los criterios (Kaiser, 1974; Lévy, Martín y Román, 2006) en los que el valor p debe ser inferior a los niveles críticos 0.05 o 0.01, dado que, si el nivel es crítico, $p > 0.05$, no se podrá rechazar la hipótesis nula de esfericidad y, consecuentemente, no será posible asegurar que el modelo factorial sea adecuado para explicar los datos. En este caso, los criterios mínimos son superados, lo cual indica que es factible realizar la técnica de reducción de datos, es decir, obtener el mínimo de factores explicativos (Kaiser, 1974), y de esta manera aclarar la realidad sobre los factores que intervienen en los procesos de transformación digital en las universidades del Valle de Aburrá. Lo anterior se refleja en la Tabla 24.

Además de la validez convergente, en el estudio se evaluó la validez discriminante; ya que, según sugerencias de Churchill (1979) las validaciones convergentes y discriminantes deben examinarse para determinar la validez de constructo. Para evaluar la validez discriminante fue necesario comprobar que el intervalo de confianza en la estimación de la correlación entre cada par de factores no contuviera el valor 1 (Anderson y Gerbing, 1988), por lo tanto, se puede afirmar que existe validez discriminante. La Tabla 26 evidencia que todos los casos cumplen con dicho criterio.

Tabla 23: Cargas factoriales estandarizadas de las variables

Constructo	Ítem	Cargas factoriales estandarizadas	Promedio de cargas factoriales estandarizadas
Acceso a entornos virtuales de aprendizaje	EVA1	0.866	0.866
	EVA2	0.866	
Acceso a fuentes de información digital	FID1	0.887	0.887
	FID2	0.887	
Características individuales	CI1	0.856	0.856
	CI2	0.856	
Comunicación	CO1	0.884	0.884
	CO2	0.884	
Cultura digital	CD1	0.895	0.895
	CD2	0.895	
Educación	EDU1	0.845	0.845
	EDU2	0.845	
E-learning	ELE1	0.907	0.907
	ELE2	0.907	
Estudiantes	EST1	0.838	0.838
	EST2	0.838	
Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos	UST1	0.929	0.929
	UST2	0.929	
Infraestructura tecnológica	IT1	0.795	0.795
	IT2	0.795	
Institución	INS1	0.866	0.866
	INS2	0.866	
Liderazgo transformador	LT1	0.874	0.874
	LT2	0.874	
Participación comunitaria	PC1	0.869	0.869
	PC2	0.869	
Procesos	PI1	0.836	0.836
	PI2	0.836	
Sostenibilidad	SI1	0.944	0.944
	SI2	0.944	
Transformación digital	TD1	0.933	0.933
	TD2	0.933	

Fuente: elaboración propia con apoyo del software estadístico SPSS

Se realizó también el análisis de confiabilidad (alfa de Cronbach) a los dieciséis constructos, que está representado en la Tabla 25. De acuerdo con los resultados del procedimiento utilizado para medir la confiabilidad de la consistencia interna de la escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados, se obtuvo que las correlaciones entre las variables son óptimas, concluyendo que para este modelo todos los factores empleados logran valores superiores a 0,6 (Bagozzi y Yi, 1988; Cronbach y Meehl, 1956).

Tabla 24: Medida KMO y prueba de esfericidad de Bartlett.

Factor	Valor KMO	Valor Bartlett	Cumple criterios
Acceso a entornos virtuales de aprendizaje	0.5	0	Sí
Acceso a fuentes de información digital	0.5	0	Sí
Características individuales	0.5	0	Sí
Comunicación	0.5	0	Sí
Cultura digital	0.5	0	Sí
Educación	0.5	0	Sí
E-learning	0.5	0	Sí
Estudiantes	0.5	0	Sí
Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos	0.5	0	Sí
Infraestructura tecnológica	0.5	0	Sí
Institución	0.5	0	Sí
Liderazgo transformador	0.5	0	Sí
Participación comunitaria	0.5	0	Sí
Procesos	0.5	0	Sí
Sostenibilidad	0.5	0	Sí
Transformación digital	0.5	0	Sí

Fuente: elaboración propia con apoyo del software estadístico SPSS

Tabla 25: Alpha de Cronbach

Factor	Alfa de Cronbach
Acceso a entornos virtuales de aprendizaje	0.876
Acceso a fuentes de información digital	0.692
Características individuales	0.862
Comunicación	0.891
Cultura digital	0.909
Educación	0.854
E-learning	0.918
Estudiantes	0.845
Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos	0.935
Infraestructura tecnológica	0.788
Institución	0.877
Liderazgo transformador	0.887
Participación comunitaria	0.874
Procesos	0.847
Sostenibilidad	0.949
Transformación digital	0.942

Fuente: elaboración propia con apoyo del software SPSS

Tabla 26: Validez discriminante del modelo

	EVA	FID	CI	CO	CD	EDU	ELE	EST	UST	IT	INS	LT	PC	PI	SI	TD
EVA	...															
FID	[0.352; 0.681]	...														
CI	[0.038; 0.454]	[0.180; 0.552]	...													
CO	[0.269; 0.631]	[0.512; 0.760]	[0.287; 0.620]	...												
CD	[0.281; 0.628]	[0.280; 0.632]	[0.224; 0.580]	[0.415; 0.713]	...											
EDU	[0.337; 0.662]	[0.372; 0.669]	[0.096; 0.507]	[0.493; 0.747]	[0.402; 0.688]	...										
ELE	[0.367; 0.678]	[0.540; 0.784]	[0.137; 0.527]	[0.488; 0.754]	[0.300; 0.640]	[0.419; 0.703]	...									
EST	[0.321; 0.644]	[0.378; 0.661]	[0.127; 0.498]	[0.365; 0.647]	[0.233; 0.587]	[0.299; 0.593]	[0.268; 0.590]	...								
UST	[0.456; 0.744]	[0.402; 0.696]	[0.135; 0.512]	[0.439; 0.745]	[0.335; 0.645]	[0.535; 0.772]	[0.555; 0.808]	[0.436; 0.708]	...							
IT	[0.347; 0.642]	[0.362; 0.658]	[0.043; 0.483]	[0.337; 0.623]	[0.624; 0.633]	[0.402; 0.704]	[0.434; 0.707]	[0.217; 0.554]	[0.458; 0.716]	...						
INS	[0.099; 0.497]	[0.154; 0.539]	[0.050; 0.449]	[0.109; 0.470]	[0.006; 0.415]	[0.011; 0.438]	[0.223; 0.583]	[0.215; 0.576]	[0.263; 0.601]	[0.270; 0.668]	...					
LT	[0.223; 0.596]	[0.165; 0.531]	[0.087; 0.478]	[0.272; 0.630]	[0.383; 0.698]	[0.305; 0.623]	[0.324; 0.645]	[0.308; 0.627]	[0.314; 0.647]	[0.364; 0.669]	[0.228; 0.590]	...				
PC	[0.456; 0.760]	[0.406; 0.683]	[0.081; 0.489]	[0.451; 0.734]	[0.355; 0.675]	[0.488; 0.736]	[0.591; 0.813]	[0.359; 0.653]	[0.606; 0.824]	[0.430; 0.692]	[0.210; 0.571]	[0.377; 0.698]	...			
PI	[0.139; 0.528]	[0.104; 0.483]	[0.187; 0.554]	[0.181; 0.552]	[0.202; 0.575]	[0.013; 0.426]	[0.107; 0.460]	[0.160; 0.545]	[0.237; 0.586]	[0.029; 0.455]	[0.055; 0.453]	[0.198; 0.562]	[0.247; 0.600]	...		
SI	[0.202; 0.557]	[0.250; 0.567]	[0.094; 0.512]	[0.334; 0.648]	[0.267; 0.609]	[0.460; 0.697]	[0.394; 0.681]	[0.249; 0.571]	[0.451; 0.718]	[0.311; 0.609]	[0.213; 0.534]	[0.359; 0.650]	[0.401; 0.681]	[0.350; 0.664]	...	
TD	[0.186; 0.566]	[0.148; 0.516]	[0.083; 0.467]	[0.237; 0.610]	[0.309; 0.649]	[0.513; 0.740]	[0.300; 0.618]	[0.070; 0.465]	[0.388; 0.714]	[0.334; 0.664]	[0.131; 0.504]	[0.317; 0.678]	[0.393; 0.696]	[0.233; 0.577]	[0.547; 0.777]	...

Fuente: elaboración propia con apoyo del software SPSS

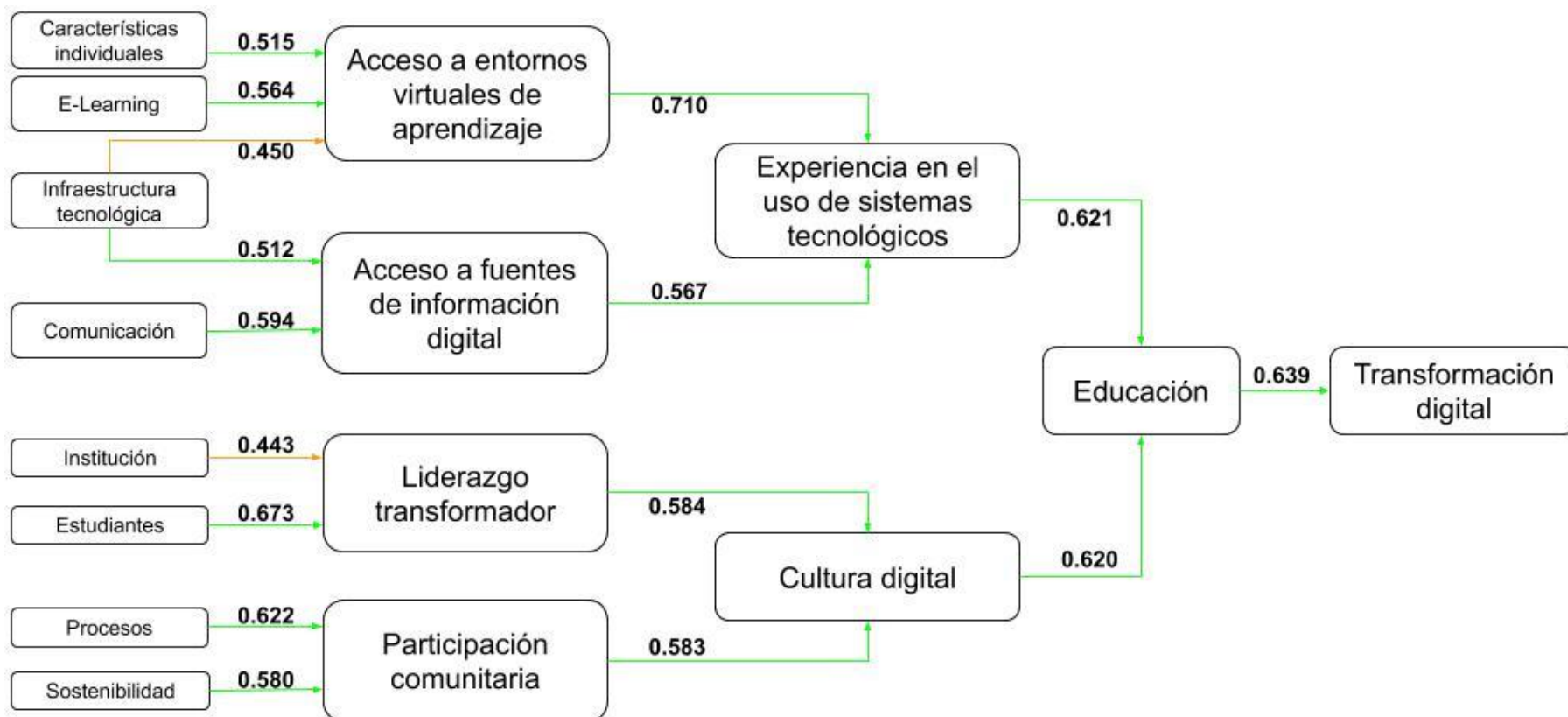
Se procedió a realizar la estimación del modelo propuesto para la transformación digital de las universidades del Valle de Aburrá, en donde se recogen las diversas hipótesis planteadas y se mide su grado de asociación por medio del coeficiente estadístico V de Cramer, el cual corresponde a una medida de asociación entre dos variables ordinales que toma un valor comprendido entre -1 y 1, en donde los valores próximos a 1, en valor absoluto, indican una fuerte relación entre las dos variables y los valores próximos a cero indican que hay poca o ninguna relación entre las dos variables (Abascal y Grande, 2005).

En la Figura 35 se encuentran los valores del estadístico V de Cramer, observando que dos asociaciones están en un rango de moderada magnitud de correlación. En este sentido, la línea verde es la que tiene fuerte magnitud de asociación, y la línea naranja indica una moderada magnitud de asociación.

Los resultados obtenidos de esas relaciones hipotéticas muestran que, el nivel de asociación que se produce entre la variable estudiantes y liderazgo transformador es de 0.673 lo que significa que, el proceso de transformar las universidades supone respetar el rol de los estudiantes como actores habilitadores del cambio social. Por otro lado, se evidencia que la estructura formal de la institución, sus sistemas formales e informales de planificación, control y coordinación, así como las relaciones informales entre grupos dentro de una institución, son cruciales a la hora de impactar y motivar a su entorno para dar como resultado la participación de la comunidad (los procesos institucionales influyen sobre la participación comunitaria en un 0.622). Se demostró la alta correlación de la cultura digital para la educación (0.620). La educación y la transformación digital reflejan en el modelo un estrecho vínculo (correlación de 0.639).

Las relaciones de los factores características individuales, e-learning, infraestructura tecnológica y comunicación, son significativas para aquellas instituciones que se encuentran en la primera etapa del proceso de transformación digital. Frente a la segunda etapa, la relación más fuerte es la que existe entre el liderazgo transformador y la cultura digital (0.584), demostrando con esto que esta revolución tecnológica es, ante todo, una revolución del talento humano.

Figura 35: Modelo conceptual validado por profesores y directivos



Fuente: elaboración propia a partir del AFC

Finalmente, la correlación que más llama la atención en este análisis es la que tiene el constructo acceso a entornos virtuales de aprendizaje con la experiencia en el uso de sistemas tecnológicos, aunque a primera vista parezca lógica dicha asociación, el modelo demuestra que más allá de lograr un mejor rendimiento académico o mayor calidad en la elaboración de las tareas escolares, los estudiantes valoran el panorama que les ofrece hacer uso de herramientas tecnológicas en sus clases y consideran que dichas herramientas son vitales en su vida profesional. A continuación, en la Tabla 27, se relaciona el valor de asociación de las hipótesis que fueron medidas en las instituciones objeto de estudio.

Tabla 27: Contraste de hipótesis en las instituciones objeto de estudio

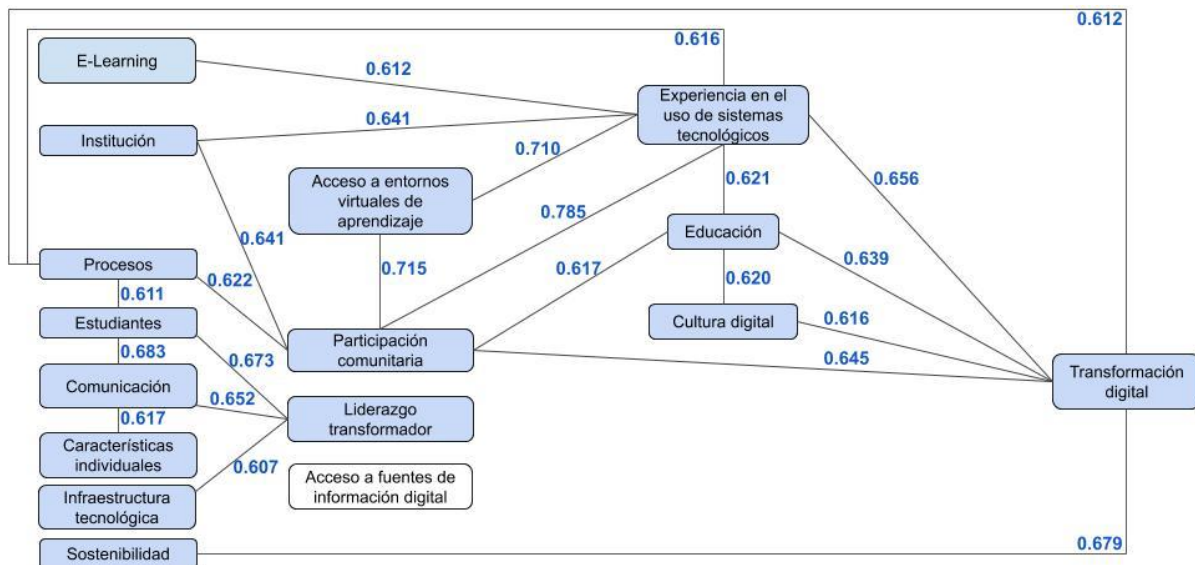
Hipótesis	Variable de salida	V de Cramer	Variable de llegada
H1	Educación	0.639	Transformación digital
H2	Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos	0.621	Educación
H3	Cultura digital	0.620	Educación
H4	Acceso a entornos virtuales de aprendizaje	0.710	Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos
H5	Acceso a fuentes digitales de información	0.567	Experiencia en el uso de sistemas tecnológicos
H6	Liderazgo transformador	0.584	Cultura digital
H7	Participación comunitaria	0.583	Cultura digital
H8	Características individuales	0.515	Acceso a entornos virtuales de aprendizaje
H9	E-learning	0.564	Acceso a entornos virtuales de aprendizaje
H10	Infraestructura tecnológica	0.450	Acceso a entornos virtuales de aprendizaje
H11	Infraestructura tecnológica	0.512	Acceso a fuentes digitales de información
H12	Comunicación	0.594	Acceso a fuentes digitales de información
H13	Institución	0.443	Liderazgo transformador
H14	Estudiantes	0.673	Liderazgo transformador
H17	Procesos	0.622	Participación comunitaria
H20	Sostenibilidad	0.580	Participación comunitaria

Fuente: elaboración propia con apoyo del software estadístico SPSS

Con la aplicación del análisis factorial confirmatorio, se logró validar el objetivo del presente estudio frente a la identificación de variables y factores presentes en el proceso de transformación digital de las universidades objeto de estudio, por otra parte, al poner en

contexto el modelo conceptual con las instituciones del Valle de Aburrá, se hicieron evidentes algunas correlaciones que no se habían considerado dentro de las hipótesis, pero que sin lugar a duda, alimentan el entendimiento del proceso de transformación digital en el contexto analizado, ya que, si bien se conservan vínculos importantes como el existente entre el constructo acceso a entornos virtuales de aprendizaje con la experiencia en el uso de sistemas tecnológicos (0,710), también se logra ver que para los docentes y directivos que participaron en la investigación, no existe necesariamente relaciones significativas entre fuentes de información digital con los demás constructos del modelo (ver Figura 36).

Figura 36: Modelo conceptual ajustado al Valle de Aburrá



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del AFC

5.3 Análisis del contexto objeto de estudio a partir de los instrumentos de corte cualitativo

Luego de un esfuerzo por comprender conceptualmente la transformación digital, se hace necesario contrastar la literatura con lo percibido por los actores principales de este cambio de paradigma frente a la educación universitaria, y entendiendo que es difícil conocer su punto de vista a través de la sola observación, se plantea acercarse a esta realidad a través de una sesión de grupo focal, donde los participantes se sientan con la libertad de expresar sus opiniones y con su experiencia ilustren lo que sería para ellos las variables presentes

en la transformación digital. La guía que se preparó para la moderación del grupo focal se presenta en la Tabla 28.

Tal como se puede leer en el Anexo: transcripción del grupo focal con docentes del Instituto Tecnológico Metropolitano, los actores reunidos mencionaron que comprendían la “transformación digital” en términos de cambio o evolución, siendo necesario un ajuste en la organización, una adaptación a nuevas tecnologías y, también, un cambio en los aspectos sociales y culturales.

Durante la sesión también se evidenció el interés que demostraron por mencionar que la universidad afronta diferentes retos de cara a la transformación digital que ellos conciben, como son, por ejemplo, tener la capacidad de adaptarse a la diversidad cognitiva de los estudiantes, fomentar el trabajo en equipo, generar y compartir conocimiento, y en especial, lograr una flexibilidad en los temas curriculares y pedagógicos. Todo lo anterior acorde al uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Finalmente, el grupo mostró una división en la visión que tienen de la universidad en el futuro, en la que algunos expusieron escenarios en los que las instituciones no logran cambiar en los próximos cinco años, y otros compartieron en su visión, que la educación en las instituciones se apoyará de tecnologías disruptivas, como lo son los hologramas, o la visión de un cambio de los “profesores” a “inspiradores”.

Tabla 28: Guía para grupo focal

<p>Concepción de la transformación digital Si yo les digo transformación digital ... ¿Qué es lo primero que se les viene a la mente? ¿A qué les remite el concepto de transformación digital? ¿Por qué? ¿Qué es para ustedes una “universidad inteligente”? ¿Qué caracteriza a las universidades inteligentes? ¿El uso de la tecnología es uno de esos distintivos?</p>
<p>Uso de tecnologías en el aula Hoy en día, ¿Qué beneficios creen que aportan las herramientas digitales a las actividades de enseñanza y formación? ¿Por qué? A nivel personal, ¿Utilizan algún tipo de herramientas informáticas y/o tecnológicas en sus clases? ¿Cuáles? ¿Para qué? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?</p>
<p>Pedagogía ¿En qué medida el uso de las TIC es aplicable al diseño curricular? ¿Qué le aportan las TIC al diseño curricular? ¿Qué obstáculos pueden tener al momento de su aplicación?</p>
<p>Estudiantes, institución y sociedad Ya sea por su uso o por lo que se imagina, ¿Para Uds. cuáles son los principales efectos actitudinales que ha generado el uso de las TIC en la universidad? ¿Se observan diferencias frente a una clase convencional? ¿quisieran compartir alguna experiencia frente a este asunto?</p>

E-learning, infraestructura tecnológica

Y en cuanto al proceso de aprendizaje, ¿Observan cambios en la universidad a partir de la incorporación de las TIC? ¿Cuáles cambios? ¿Qué les parecen estos cambios?

Calidad, costo y comunicación

Dentro de los beneficios que aporta el uso de la tecnología y las herramientas digitales en las universidades, ¿cuáles creen ustedes que serían esas ventajas? ¿Por qué?

Procesos

¿La universidad brinda herramientas TIC para cumplir con los procesos misionales? ¿Cómo los procesos han sido beneficiados o afectados por el uso de TIC?

Cierre

Ahora bien, para terminar la sesión, me gustaría saber ¿Cómo se imaginan las universidades dentro de 5 años, en relación la adopción de una cultura digital?

¿Y cómo se imaginan a los docentes respecto a su vínculo con las herramientas digitales para sus prácticas de enseñanza? ¿Y a los estudiantes?

Finalmente, ¿Algún otro comentario que quieran agregar?

Fuente: elaboración propia

Finalmente, en aras de comprender mejor el fenómeno local que se tiene en relación con la transformación digital, se logró el apoyo de un experto en educación virtual a través de una entrevista, en esta se usó como medio de comunicación la herramienta Google hangouts, la cual nos permitió establecer una videoconferencia. El contenido completo de la entrevista se puede leer en el Anexo: entrevista a un experto en educación virtual.

Gracias a la entrevista se logró comprender cómo muchos de los procesos de educación virtual que se llevan hoy en día son el resultado de una acción atrevida de la institución para apoyar la educación presencial, explicando que hay una diferencia entre este apoyo y la educación en modalidad virtual.

Esta concepción dual sirve para comprender cómo en el modelo conceptual propuesto tiene pertinencia la separación de dos etapas, ya que en una se ve reflejada la literatura que estudia las diferentes formas en que los sistemas tecnológicos usan la información para poder mejorar la experiencia digital de la educación, por otra parte, la literatura que estudia el fenómeno de la educación virtual y la interacción e impacto social de ésta se ve reflejada en la segunda etapa. De forma complementaria, y por la experiencia que expuso, se comprende que el fenómeno temporal entre ambas etapas sí tiene relevancia, ya que luego de la acción atrevida de incursionar en herramientas de apoyo digitales derivará en la necesidad de conocer realmente cómo se logra una transformación digital en los ámbitos sociales y culturales.

Gracias a este ejercicio fue posible comprender que el tamaño de la institución suele ser un factor importante para buscar proyectos que promuevan la transformación digital, ya que mientras describe de conservadoras, a las universidades con acreditación nacional de calidad, aquellas “más chiquitas” son quienes más apuestan por los temas de virtualidad.

Como elemento validador adicional, la persona experta, al conocer el modelo conceptual propuesto, expresó que su experiencia le permitía comprender la naturaleza de las hipótesis de relación y comprender la relevancia de un modelo de este tipo, que según sus palabras, el modelo corresponde a “el lado administrativo”, y que al considerar que la transformación puede ser administrativa o académica, se vuelve un modelo complementario a un modelo pedagógico de educación virtual, ya que “el modelo pedagógico sin administración no funciona, y administración sin modelo pedagógico tampoco”.

Como conclusión sobre su visión de la educación en unos años, gracias a la transformación digital se lograría el ideal de la universidad y en especial de la universidad pública, la cual es contar con redes de trabajo colaborativo y el acceso abierto a información a través de medios digitales

6. Discusión, conclusiones y trabajo futuro

6.1 Discusión

A continuación, se presenta la discusión en tres partes, esto con la intención de brindar una mejor comprensión del análisis general de la presente tesis.

6.1.1 Reflexión personal

Quisiera iniciar esta discusión con un símil entre la historia que vivió Pixar con la animación digital y la que están experimentando las instituciones en la actualidad, se entiende que, con los largometrajes de animación Pixar se exponía a un mercado que aún no se había identificado, es decir, un océano azul, el caso de la transformación digital en las universidades también se enfrentan a un escenario de cambio poco explorado, lo cual deja incógnitas tales como: ¿Existirán adeptos a este paradigma digital? ¿entenderán los docentes el concepto de transformación digital? ¿se podrá hablar de un mercado ya existente para la transformación digital? ¿habrá espacios habilitados para esta disrupción tecnológica?

Aquí vale la pena detenerse para explicar por qué tener en cuenta la percepción de las personas como punto de partida para entender un proceso de cambio, pues bien, en el libro De Pixar al cielo aparece en la página 21 una línea que dice: “la gente empezaba a olvidarse de Steve Jobs”; esto a raíz de que Jobs llevaba casi 10 años en que no lanzaba un producto novedoso, ni tenía un gran éxito, generando así en la concepción colectiva una percepción negativa hacia su imagen de líder fuerte, eso mismo le puede ocurrir a las

instituciones que subestimen el poder de cambio que viene dado por las tecnologías de la información y se queden atadas a viejas concepciones de la enseñanza, por eso, es oportuno que las instituciones lideren iniciativas frente a esta oleada tecno-social y se pregunten si en algún momento es necesario mostrarle al mercado educativo que se está innovando, que además comprendan qué es lo que las hace crecer hoy en día como centros educativos.

Pixar alcanzó su éxito gracias a los cortometrajes, lo que deja un interrogante: ¿puede la calidad superar la cantidad? ¿será mejor hacer un valioso aporte pequeño, que improvisar un “gran logro” ?; sin lugar a duda las instituciones deben preguntarse qué es lo que las mueve, si son realmente conscientes del cambio social que generan y por supuesto hacia donde están direccionadas su visión y valores.

Finalmente, luego de realizar esta investigación, entendí que, las máquinas no sienten, los seres humanos sí. Nuestra naturaleza es mágica, nuestro organismo es un sistema interconectado que se comunica constantemente entre sí, por ello, hablar de transformación, implica aprender nuevos modos de llegar a un fin, sin cambiar esa naturaleza que nos hace especiales, porque son precisamente las prácticas de comunicarnos con los demás, de emitir los mensajes y las formas con las que tratamos de impactar en las personas, las que se ajustan a las nuevas necesidades de esta revolución tecnológica, de una u otra forma, se seguirán necesitando colectivos humanos que se apropien de las causas, dado que, los sistemas pueden aprender, pero no se componen de emociones, y el combustible vital de esta era digital es justamente ese conjunto de elementos intangibles que se encuentran en el interior de las personas.

Quien haya pensado que las herramientas digitales reemplazarían el quehacer humano, debe detenerse a pensar en cuántas plazas laborales se han creado a partir de la transformación digital de las ciudades, y una vez allí en esa reflexión, reconocerá que esta revolución que estamos viviendo, es la que nos habilitará como agentes de cambio y la que nos dará el protagonismo que como humanos tenemos.

6.1.2 El modelo conceptual propuesto

Luego de realizar la matriz de factores cruzados, se encuentra una relación fuerte entre acceso a medios virtuales de aprendizaje y participación comunitaria (0.715), el comportamiento de estos dos factores no se hace extraño, porque luego de conocer la visión de los docentes que participaron en el grupo focal, se hizo notable que las personas son quienes tienen un rol importante en el proceso de cambio organizacional, y aunque existan las condiciones desde la institución, procesos o infraestructura, de quien debe partir el impulso por hacer parte de los nuevos cambios, es de las personas.

Llegado este punto, es importante resaltar que la motivación de las personas que hacen parte del proceso de cambio se vuelve un elemento crucial para el modelo, esto se evidenció gracias a las respuestas obtenidas del grupo focal y la entrevista, donde se hacía notorio que hay una relación espuria entre liderazgo y acceso a entornos virtuales de aprendizaje y está dado por la motivación. El modelo que se propuso no se pensó desde los elementos motivacionales, sino desde el liderazgo.

Otra de las relaciones fuertes, que no fue considerada inicialmente en las hipótesis, es la que se da entre el acceso a entornos virtuales de aprendizaje y los estudiantes (0.506), pues bien, los recursos tecnológicos necesarios se deben poner a disposición de los estudiantes, permitiendo así que se fortalezca la idoneidad de los contenidos y el interés de los estudiantes por participar de este cambio tecnológico (Froehlich, 2018).

Finalmente se observa que la cultura digital determina en gran medida el acceso a entornos virtuales de aprendizaje (0.545), entendiendo que, una cultura flexible y de apertura tiene como consecuencia mejoras en la educación (0.620), el liderazgo (0.584) y los procesos institucionales (0.583). Todo parece converger en las personas, incluso la experiencia en el uso de sistemas tecnológicos requiere de la participación comunitaria (0.785), eso sin mencionar que, la educación sin el componente humano no logra la transformación digital (0.617), se requiere de una masa conectada de personas con interés de participar a través de medios digitales para lograr una disrupción en la educación (influencia de la cultura digital en la transformación digital = 0.616).

6.1.3 Panorama general del estudio

Pues bien, con el propósito de ampliar los resultados y ligarlos con el objeto de la investigación, se hace necesario, brindar una mirada humanista que ubique las instituciones como lugares de encuentro y comunicación interpersonal. Es así como se empieza a entender el propósito con el que surge un proceso de transformación digital, pues al estar relacionado con términos como adaptabilidad y gestión del cambio, es fácil inferir que dichos procesos buscan fomentar espacios de libertad, en los cuales las personas encuentren el ambiente propicio para su desarrollo y a su vez se puedan dar respuesta a los objetivos misionales de la universidad.

Bajo esta perspectiva social y humana, emprender el camino de la transformación organizacional, implica abandonar la noción funcionalista del trabajo como eje de medición cuantificable del aporte de las personas en la institución, y se hace necesario la implementación de una visión estratégica, donde se cuente con modelos de gestión flexibles y humanos, capaces de generar conocimiento e innovación; bien lo dice Francisco Maciá Pérez en su libro *Smart University* (2013); que las universidades que aprenden, son aquellas que potencian las capacidades humanas y contribuyen positivamente a la toma de decisiones de una comunidad.

De otro lado, en esta revolución tecnológica debe considerarse también, que los miembros de la comunidad universitaria llegan a la institución con ideas preconcebidas de quiénes son, las capacidades que tienen y lo que merecen por ello, lo cual interacciona con varios factores externos a la persona, definiendo la manera subjetiva en la que el individuo percibe su empleo y su ambiente laboral, bajo ámbitos como su conformidad, las normas y recompensas, la seguridad y la recompensa que recibe (García, 2009). Cada individuo tiene un comportamiento ya definido, que se ha forjado por el ambiente en el que se ha desarrollado como sujeto social, que lo hace único y diferente de todos sus compañeros, lo cual agrega una variable adicional a las relaciones interpersonales que se dan en la institución.

Robbins y Judge (2004, p.68) en su libro comportamiento organizacional, exponen que las estructuras de personalidad se transfieren entre distintas culturas, por otra parte, Restrepo (2010 p.179) esboza en su análisis de la gestión de personal que no se trata de administración de personal, se trata de la estrategia de los recursos humanos; mostrando a la organización como un sistema abierto que interactúa con un “ambiente” al que tiene que ajustarse, postulado semejante al de Maciá (2017 p. 5) con su teoría de la universidad inteligente, aquella que genera sinergia y tiene como eje misional la interdisciplinariedad.

Es un hecho que los entornos de transformación organizacional no responden a un estilo tradicional, ya que, en lugar de buscar ver a todas las personas como una masa homogénea, lo que busca es, comprender al ser desde su individualidad y particularidad, a la vez, que se intenta transmitir una visión de unidad.

Dentro de este marco, ser Smart, es ser digital, inclusivo, creativo, innovador, ecológico, sostenible y sobre todo inteligente (Maciá, 2017, p.13); entonces el asunto de transformar las universidades supone respetar la diversidad, y para ello es posible reflexionar a través de uno de los postulados de Gusdorf (1893 p.8) donde menciona que el interés no se debe centrar en los confines y en los límites mutuos entre las disciplinas; por el contrario, se trata de un conocimiento de los límites o en los límites, instituyendo entre los diversos ocupantes del espacio mental un régimen de copropiedad, que justifica la posibilidad de un diálogo entre los interesados; en otras palabras, traduce en la creciente necesidad que existe por fomentar espacios donde el mundo de las personas no se fragmente, y en esa misma medida, sea posible ver el mundo como una unidad, ya que, el entorno real está interconectado y no es posible acotarlo desde una sola variable, incapaz de extrapolar paradigmas a diferentes contextos.

En concordancia con lo mencionado, es oportuno pensar que la tecnología no nos deshumaniza, de hecho, la era digital desde una perspectiva humanista comparte principios con la teoría de sistemas fundamentada por el biólogo y filósofo austríaco Ludwig von Bertalanffy, en la que se presenta un concepto del hombre que se aleja de la imagen mecanicista donde es considerado como un objeto de la línea de ensamblaje para ser manipulado (Callender, 2007, p.5), en cambio, las industrias inteligentes fomentan espacios de equidad y alientan a las personas a tratar a su prójimo como un individuo único que merece respeto entendiendo que son los trabajadores quienes aportan valor a los

procesos de innovación y aprendizaje organizativo (Kamble, Gunasekaran y Gawankar, 2018, p.420).

Paradójicamente, la industria 4.0 además de lograr la optimización de la producción y habilitar la empresa para el internet de las cosas, es también la responsable de convertir la compañía en un lugar de encuentro y comunicación interpersonal (Lu, 2017, p.7); un espacio en el que no se evalúan a las personas solo basándose en su productividad y de una forma homogénea, como si todos fueran iguales y tuvieran las mismas capacidades que los demás, sin considerar que la diferencia con el otro es lo que hace que los seres humanos se complementan entre sí (Gunasekaran, Subramanian y Ngai, 2018).

Es clave entender que existen en los espacios de trabajo, manifestaciones de las diferencias generacionales, que muestran la conversión de pasar a ser simples agentes pasivos a configurarse en nuevos emprendedores del conocimiento; porque, las personas ahora toman iniciativas en busca de una mejor capacitación profesional y, los gestores en consecuencia, también asumen cada vez una mayor parte de la responsabilidad para acrecentar el valor de sus equipos (Chiavenato, Mascaro Sacristan y Roa, 2007).

Otra pieza angular en esta era, está estrechamente relacionada con las capacidades institucionales adecuadas, dado que, las inversiones en otros tipos de conocimiento podrían fallar o no lograr rendimientos adecuados por falta de talento y liderazgo digital (Khan, 2018). Por ejemplo, las compañías enmarcadas en esta oleada industrial prefieren usar el espacio físico para crear locales colectivos de trabajo, donde prime la palabra y la opinión de los demás (Shamim, Cang, Yu y Li, 2016), al tiempo que, se genera conciencia con respecto al rol social de la tecnología en el trabajo, porque entienden que, la tecnología debe propender a mejorar las habilidades, la participación en los procesos de toma de decisiones y la calidad de vida laboral, haciendo de la organización un espacio flexible y participativo (Rauch, Linder y Dallasega, 2019).

Es importante reiterar que, la organización de trabajo que caracteriza esta era digital está totalmente centrada en el ser humano, se reconoce la presencia humana como centro del desarrollo de las sociedades actuales; en las cuales se ve a las personas como seres

sensibles antes que como seres productores que deben gestionarse (Kamble et al., 2018, p.416; Becker, Piore y Sabel, 1987) y el fenómeno de alienación laboral que es común en la sociedad actual, desde la visión estratégica de las corporaciones 4.0, dejará de ser una constante, porque los modelos de gestión en las nuevas empresas estarán cimentados en estructuras innovadoras y adaptables, que trabajen en la mitigación de acciones inhumanas. Es una era en la que el desarrollo de las capacidades humanas está impulsado por la filosofía de la mejora continua, donde los problemas son oportunidades de mejora (Macduffie, 1995, p.202).

En definitiva, es el uso de la tecnología y no la existencia de ésta en sí misma, el que puede llevar a generar ambientes fríos y distantes, o en cambio, crear puentes y generar vínculos, porque la esencia pura de la transformación digital es generar unidad, e instalarse al interior de las instituciones como un motor para el desarrollo de habilidades en la institución; capaz de crear nuevas formas de trabajar, comunicarse e interactuar unos con otros (Carillo, 2017) porque un proceso de transformación digital solo tiene lugar cuando las organizaciones empiezan a trabajar en conjunto (Sousa y Rocha, 2019).

Así las cosas, a partir de lo encontrado en la literatura es posible sostener que las acciones encaminadas a la transformación digital de las instituciones, promueven la identidad y desvirtúan la noción funcionalista que se ha venido instaurando, esto debido a que, la digitalización opera como agente de cambio para reemplazar las acciones robotizadas de los profesionales; a la transición y desarrollo de nuevas aptitudes a la hora de crear comunidades online; y una vez allí sirve como mecanismo de acción para asegurarse de que prime la transición de lo conocido como competencia, al concepto de cooperación (Khitskov, Veretekhina, Medvedeva, Mnatsakanyan, Shmakova y Kotenev, 2017), de hecho, las iniciativas de transformación digital que se han venido dando en la industria, se centran en aprovechar el compromiso del cliente, aportando mayor flexibilidad y agilidad a los procesos operativos, estandarizados y centralizados y construyendo estrategias más inteligentes. (Loonam, Eaves, Kumar y Parry, 2018).

6.2 Conclusiones

El desarrollo de esta tesis logró cumplir con todos los objetivos propuestos. Para determinar los factores y las variables de la transformación digital en las instituciones de educación superior se presentó un estudio exhaustivo de literatura. La construcción del modelo fue posible gracias a un proceso de revisión sistemática de literatura que dio como resultado el insumo para llevar a cabo un proceso estructurado de teoría fundamentada. Los análisis dieron como resultado un modelo conceptual preliminar (compuesto por 12 constructos conectados a través de 20 hipótesis) el cual puede ser usado, ya que, en su construcción, además del análisis riguroso de la literatura, se tuvo en consideración el apoyo de herramientas tecnológicas para evitar sesgos.

Para realizar la validación del modelo conceptual preliminar se creó un método novedoso el cual es propuesto para lograr la representación ontológica de un campo de estudio, cuyo resultado se contrastó con el análisis de la literatura seminal gracias a, el método Citation Assisted Background y el análisis de correlación de Pearson. Como resultado del ejercicio de validación se obtuvo un modelo conceptual, el cual está compuesto por un modelo simple de transformación digital, unos comportamientos de las instituciones y unas premisas particulares. Se logró determinar que este último componente, las premisas, varían según el contexto en donde se evalúe el modelo.

Para aproximarnos al proceso de transformación digital en el contexto de las instituciones universitarias y universidades del Valle de Aburrá, fue necesario un análisis de campo con enfoque mixto. Tres universidades y una institución universitaria (que cuentan o contaron con programas de pregrado y posgrado registrados en el ministerio de educación nacional en modalidad virtual) participaron en el estudio, lo que resultó en la recolección de 107 encuestas de personal docente y directivos, de las cuales el 85,98% fueron diligenciadas por medios digitales. Las respuestas obtenidas sirvieron para contrastar la validez de las hipótesis, llegando a la conclusión de que, a la luz del análisis estadístico, el modelo conceptual propuesto tiene un ajuste adecuado.

Adicional, se realizó una sesión de grupo focal con docentes de áreas afines a las temáticas relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación, en la que se pudo entender por qué se observaron los dos vínculos no fuertes en la validación de hipótesis: el vínculo de “infraestructura tecnológica” con “acceso a entornos virtuales de aprendizaje” y el vínculo de “institución” con “liderazgo transformador”. El primero se debió a una experiencia en la que, por ejemplo, un dispositivo tecnológico (para ITM fue el caso de un tablero digital) no tuvo éxito en su adopción, uso habitual o no fue aprovechado, y el segundo vínculo no fuerte se debió a que las condiciones facilitadoras normalmente no las brinda directamente la institución, en gran medida por someterse a la falta de flexibilidad curricular.

Por otra parte, y para concluir el entendimiento del contexto de las instituciones del Valle de Aburrá, se llevó a cabo una entrevista, este instrumento permitió conocer que existen dos corrientes en el proceso de transformación digital, que en modelo conceptual propuesto fueron presentadas como etapas, dichas corrientes son el “apoyo a la presencialidad a través de medios digitales” y la “educación virtual”, y ambas, sumadas a un ajuste en la pedagogía y los procesos administrativos, permitirán lograr un cambio en la educación y una transformación digital.

6.3 Trabajo futuro

En primer lugar, considerando que la influencia que tienen las etapas en el modelo conceptual está representada de forma tal que permite inferir la naturaleza de las premisas y comportamientos, se presume que es posible establecer un estado de madurez de la transformación digital a través de la comprensión de las premisas y comportamientos existentes, sumado a la medición explícita de variables.

Haciendo alusión al estado de madurez, es importante a futuro considerar los factores que surgieron durante la discusión de los docentes participantes del grupo focal, para que sean estos incluidos en el modelo conceptual propuesto y sea posible hacer una versión extendida para las instituciones del Valle de Aburrá. Luego de construir la versión local del modelo, este puede ser puesto a prueba con las universidades que no formaron parte de

la muestra en esta investigación, ya sea porque su condición de acreditación no cumplió con los criterios muestrales o porque aún no había formalizado sus programas virtuales, lo cual fue tomado como evidencia de un proceso de cambio organizacional enfocado al uso y adopción de una cultura digital.

Frente a las técnicas de validación, se considera que, es necesario estudiar más a fondo el modelo, utilizando para ello, un enfoque de modelado de ecuaciones estructurales, apoyado en un diseño metodológico cuantitativo longitudinal que permita medir los constructos en diferentes periodos de actividad de las instituciones, esto con el propósito de reducir el sesgo que se pueda presentar por la elección de múltiples instituciones, lo cual permitirá conocer mejor el impacto de los diversos eventos administrativos, como pueden ser la (re)acreditación institucional, cambios de la dirección institucional (por ejemplo cambio en la rectoría), ajustes o cumplimiento del plan de desarrollo institucional, entre otros cambios.

Por último, en cuanto a la unidad muestral, se propone que el modelo también sea validado por el personal administrativo, específicamente aquellas personas que adelantan proyectos desde la biblioteca y comunicación, ya que según lo encontrado en la literatura, los departamentos de bibliotecología son los primeros en adoptar una mentalidad de apertura frente a los cambios digitales, esto como consecuencia de los grandes esfuerzos y contribuciones que realizan al campo de la digitalización de la información. Seguido de esto, el modelo podrá también considerar ser validado por estudiantes, ya que, el análisis factorial confirmatorio, evidenció que los estudiantes son los principales habilitadores del cambio y la transformación digital.

A. Anexo: metodología de los artículos solapados

Con el propósito de conocer el enfoque metodológico de los artículos presentes en al menos dos de las tres bases de datos consultadas, el Anexo A presenta una tabla que se enfoca en la naturaleza de las investigaciones analizadas, a partir de esta tabla se puede inferir que predominan los estudios con enfoque cualitativo, lo que demuestra un cambio de mentalidad entre la comunidad académica, y una toma de conciencia acerca de que las investigaciones en materia tecnológica pueden tener también un fuerte componente de observación, demostrando que los análisis de corte cualitativo tienen múltiples bondades a la hora de medir factores comportamentales y sociales.

Título	Enfoque de la investigación	Alcance de la investigación	Instrumento metodológico
IMC education and digital disruption	Mixto	Exploratorio y Correlacional: el estudio se encargó de explorar el estado de la educación de Comunicación Integrada de Marketing a través de las variables sustentadas por la industria y el sector académico, y finalmente haciendo uso de un método prospectivo logró pronosticar el futuro de la enseñanza del IMC	Método Delphi compuesto por 15 expertos pertenecientes a Estados Unidos, Reino Unido, Europa, África y Asia-Pacífico.
Effect of digital transformation on organisational performance of SMEs.	Mixto	Correlacional y Explicativo; ya que, contribuye a la literatura de valor de negocio de tecnologías de la información al identificar los vínculos entre las funcionalidades de entrega de portal específicas de la industria y el desempeño organizacional percibido a través del examen de la utilidad del portal.	Los datos se recopilaron mediante entrevistas de campo y encuestas de altos ejecutivos de empresas pequeñas y medianas (Pyme) de la industria textil taiwanesa

Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

Título	Enfoque de la investigación	Alcance de la investigación	Instrumento metodológico
Malmelin, N., y Villi, M. (2017). Media work in change: Understanding the role of media professionals in times of digital transformation and convergence. <i>Sociology Compass</i> , 11(7), e12494. doi:10.1111/soc4.12494	Cualitativo	Exploratorio: indaga acerca de la industria de los medios de comunicación, a través de, elaboraciones teóricas de distintos exponentes del tema.	Análisis de fuentes de información.
External knowledge and information technology: Implications for process innovation performance	Cuantitativo	Correlacional, ya que, establece un modelo de línea base que predice una relación positiva y significativa entre la profundidad de búsqueda externa y la reducción de costos.	Análisis de variables que influyen en el rendimiento de la innovación y tecnologías de la información.
Education journals: Two decades of change and implications for the field	Mixto	Correlacional y exploratorio: los datos específicos numéricos, categóricos y descriptivos que los investigadores extrajeron los codificaron según correspondió y realizaron comparaciones estadísticas. Además, realizaron un análisis cualitativo detallado de los documentos complementarios de cada revista y período para examinar los mensajes que pudieran aparecer en ellos.	Revisión sistemática de literatura, los investigadores buscaron capturar un perfil de revistas a través de una gama de perspectivas y especializaciones en educación y analizaron su contenido en intervalos de 10 años (es decir, 1989, 1999, 2009), para representar el rango de revistas en educación durante los últimos 20 años (1989-2009).
Universities, the digital divide and global inequality	Cualitativo	Exploratorio: desarrolla la perspectiva teórica de la digitalización de la educación superior con referencia a tres discursos: sobre desarrollo y desigualdad global; en el propósito y responsabilidades de la educación superior; y sobre el potencial disruptivo del aprendizaje en línea.	Revisión sistemática de literatura, los investigadores intentaron buscar razones que justifiquen el hecho de que la educación en línea no resuelve los problemas de acceso a la enseñanza superior.
Cultural schema and design activity in architectural design studio	Mixto	Exploratorio y Correlacional: En este estudio, se utiliza una versión diferente de la técnica de análisis de plan cognitivo-conductual, que fue descubierta por Turgut (1990b) y desarrollada por Onal (2010), para determinar los componentes conceptuales de un producto de diseño en el proceso de diseño conceptual. Esta técnica de análisis consta de dos partes, a saber, evaluar las dimensiones psicológicas del espacio y evaluar las dimensiones conceptuales del espacio.	Este estudio intenta detallar por medio de una revisión de literatura, entrevistas y encuestas a estudiantes de arquitectura para determinar las acciones cognitivas involucradas en la actividad de diseño en función de las acciones perceptivas, funcionales, conceptuales, físicas, psicológicas y conceptuales
Editorial: Digital Transformation y Digital Business Strategy in Electronic Commerce - The Role of Organizational Capabilities	Cualitativo	Exploratorio y Correlacional: el estudio explora la interrelación entre las capacidades organizativas, la transformación digital y la estrategia empresarial digital y a su vez representa un conjunto único de dimensiones que conlleva la transformación digital.	Utiliza una revisión sistemática de literatura para identificar las dimensiones distintivas de la transformación digital, la estrategia de negocios digitales y las capacidades organizativas.
Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations	Cuantitativo	Descriptivo: en el estudio se emplearon hipótesis, técnicas descriptivas y analíticas.	Encuesta en línea a través de LinkedIn.
Digital technology and creative arts career patterns in the UK creative economy	Cuantitativo	Exploratorio: explora el papel que desempeñan los graduados de las industrias creativas y tecnología	La encuesta de Educación Superior (DLHE) de Reino Unido.

Título	Enfoque de la investigación	Alcance de la investigación	Instrumento metodológico
Education for Digitization: How Do We Prepare?	Mixto	digital, en cada uno de los diferentes sectores y sus recompensas financieras. Exploratorio y Descriptivo	Encuesta donde se indaga sobre cursos y programas dentro de la educación superior relacionados con la digitalización, con un enfoque específico hacia los bibliotecarios.
JSTOR	Cualitativo	Exploratorio	Utilizamos un estándar para digitalizar contenido de impresión heredado que llamamos 'replicación fiel'
The dynamics of CIO derailment: How CIOs come undone and how to avoid it	Mixto	Descriptivo y Explicativo	Encuesta a casi 700 CIO a nivel mundial para comprender mejor los desafíos que enfrentan y, entrevistas a más de 100 CIOs, CDOs, ejecutivos que no pertenecen a TI y miembros de la junta directiva para entender mejor las causas del descarrilamiento de CIO.
Data-driven Operations Management: Organizational Implications of the Digital Transformation in Industrial Practice	Cualitativo	Descriptivo: en particular, se explora el impacto de Big Data en las operaciones industriales y sus implicaciones organizativas.	Revisión sistemática de literatura
The future of the American campus	Cualitativo	Descriptivo: el artículo apunta a que todas las instituciones se pregunten cómo deberían pensar en el campus construido para el siglo XXI.	El autor proporciona observaciones y recomendaciones de un Ex arquitecto universitario y planificador de campus sobre la adaptación física del campus estadounidense
Assessing e-book model sustainability	Cualitativo	Exploratorio: el trabajo busca dentro de la literatura, las ventajas de los libros electrónicos para contrastarlo con el panorama de los libros impresos.	La metodología de investigación ideada para implementar este proyecto se basó en un enfoque de investigación de diseño por prototipado y establecido en el marco general de investigación de sistemas de información (SI) propuesto por Galliers (1994).
Digital Transformation of Society: Problems Entering in the Digital Economy	Cuantitativo	Exploratorio y correlacional	Encuesta sociológica
Employees' provident fund organization: Empowering members by digital transformation	Mixto	Exploratorio	Ejercicio de observación no participante y encuesta
Emerging online educational models and the transformation of traditional universities	Cualitativo	Exploratorio	Revisión sistemática de literatura
Non-technological learning environments in a technological world: Flipping comes to the aid	Mixto	Descriptivo: En primer lugar, la investigación se sitúa en un contexto docente real en el que se ha identificado un aspecto susceptible de mejora. En segundo lugar, dentro de este contexto, se realiza una intervención que se considera lo bastante potente para tener un efecto considerable. En tercer lugar, se integran con determinación los datos cualitativos y cuantitativos (Johnson y Onwuegbuzie, 2004; Schoonenboom,	Investigación basada en el diseño a menudo se lleva a cabo como una serie de pasos principales.

Título	Enfoque de la investigación	Alcance de la investigación	Instrumento metodológico
		Johnson, y Froehlich, 2018) para valorar la intervención.	
Mobile lecturers, mobile students: an exploratory study in a blended Architectural Technology context	Mixto	Exploratorio y correlacional: El análisis cualitativo de literatura se hizo a través de ATLAS.ti y las encuestas condujeron a a un libro de códigos con base teórica.	Se llevó a cabo una revisión de la literatura que incluye revistas, documentos revisados por pares, libros y artículos electrónicos publicados entre 2009 y 2016. La revisión fue complementada por la administración entre profesores facilitadores (n = 3) y una cohorte de estudiantes universitarios (n = 14) que respondieron encuestas.
Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions	Mixto	Explicativo y Correlacional	La teoría utiliza las gramáticas de la dinámica del sistema y se basa en enfoques institucionales para comprender las interacciones entre todas estas variables en el desarrollo
Students' everyday engagement with digital technology in university: exploring patterns of use and 'usefulness'	Cuantitativo	Explicativo: el documento sugirió que los teléfonos inteligentes se estaban utilizando cada vez más para apoyar estudios académicos de los alumnos.	El documento se basa en datos recopilados de una encuesta de estudiantes de pregrado (n = 1658) de dos universidades australianas.
Towards digital transformation: Lessons learned from traditional organizations	Cualitativo	Exploratorio y explicativo: El marco propuesto apoyará a los investigadores en la construcción de una perspectiva exploratoria sobre el tema de acciones tomadas por líderes para la implementación de la transformación digital mientras que proporciona a los profesionales una útil herramienta de evaluación comparativa entre las acciones empresariales convencionales y aquellas encaminadas hacia la cultura de la transformación.	El artículo revisa 10 transformaciones digitales presentes en la literatura y propone un marco conceptual
How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership	Cuantitativo	Exploratorio y Correlacional	Encuesta en línea abierta con 49 expertos reconocidos en digitalización
ICT and institutional change at the British Library	Cualitativo	Exploratorio y Correlacional	Los hallazgos presentados en el artículo se basan en entrevistas semiestructuradas. llevado a cabo en el sitio principal de la biblioteca British Library (BL). Se realizaron un total de 18 entrevistas con especialistas en e-learning.
Higher Education Book Publishing—from Print to Digital: A Review of the Literature	Cualitativo	Exploratorio y Descriptivo	Revisión sistemática de literatura
Special Section: The Digital Transformation of Vertical Organizational Relationships	Cualitativo	Exploratorio	Revisión sistemática de literatura

Título	Enfoque de la investigación	Alcance de la investigación	Instrumento metodológico
How the digital era has transformed ILL services in Japanese university libraries: a comprehensive analysis of NACSIS-ILL transaction records from 1994 to 2008	Cualitativo	Exploratorio	Basado en el marco conceptual de un sistema nacional llamado NACSIS-ILL.
Overhead scanners: reports from the field	Cuantitativo	Explicativo	El método para obtener información fue una encuesta, publicada a través de varias listas de servidores frecuentadas por personal de digitalización de educación superior.
Ensuring access to theses in the Arab speaking world – University of Jordan initiatives	Cualitativo	Descriptivo	Entrevistas con el personal de la división de bibliotecas (n = 8)
Pricing of Digital Resources	Cualitativo	Explicativo	Entrevista a Simon Tanner (consultor principal de servicios de digitalización de educación superior)
Image creation and digitization strategies	Cualitativo	Exploratorio y Descriptivo	Ejercicio de observación, sobre proyectos creativos, tales como, el proyecto actual sobre la fotoecología de la costa de Escocia donde se utilizan comparaciones de fotografías históricas y modernas para informar la investigación sobre el efecto del cambio de uso de la tierra en la ecología costera.
Pricing strategies and models for the provision of digitized texts in higher education	Cualitativo	Exploratorio y Explicativo	Revisión sistemática de literatura
Education for Digitization: How Do We Prepare?	Cuantitativo	Exploratorio y Explicativo	Encuesta publicada a finales de julio de 2004.

Fuente: elaboración propia

B. Anexo: hallazgos y objetivos de los artículos solapados

El anexo B presenta las instituciones y países responsables de publicar los artículos solapados, sumado a los objetivos y hallazgos más relevantes de las investigaciones llevadas a cabo en dichos artículos.

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
IMC education and digital disruption	Analiza la evolución de la enseñanza de la comunicación integrada de marketing y el impacto que la transformación digital ha tenido en dicha enseñanza.	Entender la comunicación integrada de marketing como la estrategia integradora en la empresa y al elemento digital como un facilitador a la hora de implementar dicha estrategia.	Queensland University of Technology	Australia
Effect of digital transformation on organisational performance of SMEs	Este estudio examina el efecto de la implementación de un portal web piloto como un recurso tecnológico y de comunicación en el desempeño organizacional de las pequeñas y medianas empresas textiles.	De acuerdo con el análisis de las dimensiones de utilidad percibida del portal, la facilidad de uso de la interfaz del portal y las funciones del portal orientadas a servicios, el estudio identifica que, la dimensión orientada a servicios, la función B2B y la computación en la nube, influyen significativamente en el rendimiento de la organización.	National Dong Hwa University	Taiwán

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
Media work in change: Understanding the role of media professionals in times of digital transformation and convergence	Analiza el aporte de los medios digitales a la industria e identifica una serie de factores que han venido apareciendo, tales como, integración de profesiones y habilidades, Audiencias autónomas y co-creación con el usuario.	El trabajo con medios digitales indica un movimiento hacia tareas de trabajo más diversificadas, una cooperación más estrecha entre las diferentes profesiones y disciplinas, un mayor pensamiento comercial y mejor interacción con el público.	University School of Business	Finlandia
External knowledge and information technology: Implications for process innovation performance	Medir cómo las herramientas de Tecnologías de la Información afectan a varios tipos de rendimiento empresarial.	Medir el Impacto del uso intensivo de múltiples fuentes externas en el desempeño de la innovación de procesos, para diferentes niveles de inversiones en TI.	Chalmers University of Technology; ETH Zurich; Chalmers University of Technology	Suiza, Suecia
Education journals: Two decades of change and implications for the field	Los autores trataron de examinar sistemáticamente los patrones de cambio a lo largo del tiempo, así como las variaciones actuales, en las especificaciones y publicaciones de revistas educativas, incluida la educación superior	Establecimiento de tendencias en la investigación y la publicación educativa. Desde hace algunos años (esta tendencia había comenzado en 1989) existe una mayor diversidad de métodos y enfoques para la investigación y los informes de investigación en ciencias sociales y educación. Existe una clara tendencia a aumentar la longitud de los manuscritos, este aumento se suma a la proliferación de revistas en el campo y aumento general en la oferta, a la demanda de becas educativas a lo largo de los años y a las representaciones digitales y la distribución de manuscritos en medios digitales.	University of Oklahoma	Estados Unidos
Universities, the digital divide and global inequality	Comprender cómo las condiciones políticas y el contexto socioeconómico de las distintas regiones, puede alterar el éxito de la implementación de modelos digitales para la enseñanza.	Hasta ahora la educación digital es el mismo negocio, pero en línea. La "brecha digital" entre ricos y pobres es una expresión de desigualdades geopolíticas y de clase más amplias. El aprendizaje en línea no ha logrado impulsar a las universidades de élite en una dirección que finalmente acortará las brechas de riqueza global.	The British University in Dubai	Dubái

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
Cultural schema and design activity in architectural design studio	En este estudio, los autores consideran que la relación entre la persona creativa, la prensa, el proceso y el producto es la expresión de la interacción entre el esquema cultural, el proceso de diseño arquitectónico y el estudio de diseño.	Los hallazgos indicaron que la educación en diseño arquitectónico depende de la interacción entre el estudiante, el instructor y el estudio, siendo este último el centro de esta interacción	Eskisehir Osmangazi University; Özyegin University	Turquía
Editorial: Digital Transformation y Digital Business Strategy in Electronic Commerce - The Role of Organizational Capabilities	Su principal objetivo es lograr una transformación digital efectiva en la organización, con fin de que los CEO tengan una mejor comprensión de los desafíos que enfrenta la transformación digital.	Es un trabajo que enriquece la literatura al proporcionar un marco de la interrelación de las capacidades organizativas, la transformación digital y la estrategia de negocio digital.	University of Technology Sydney, Faculty of Engineering and Information Technology	Australia
Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations	El objetivo principal de este documento es contribuir a la discusión de una transformación digital organizacional efectiva y pretende analizar las percepciones de individuos, con respecto a los desafíos que enfrentan las organizaciones y las oportunidades para nuevos negocios disruptivos.	El resultado revela que una mejor utilización de las oportunidades y la adopción de las nuevas tendencias en el desarrollo de habilidades ayudarán a las organizaciones a sostener y crecer en el futuro.	Universidad de Coimbra, Universidad de Algarve	Portugal
Digital technology and creative arts career patterns in the UK creative economy	El artículo trata específicamente sobre cómo se integran las habilidades digitales y creativas en el Reino Unido en todas las industrias, o se concentran en subsectores creativos.	El artículo, permite comprender mejor los roles y la importancia de las tecnologías digitales en la economía creativa, se necesita una mejor comprensión del papel que desempeñan las habilidades de la tecnología digital en relación con las habilidades creativas, tanto dentro como fuera de las industrias creativas.	La Universidad Estatal de Ohio, La Universidad de Reading,	Inglaterra
Education for Digitization: How Do We Prepare?	Este artículo examina las características y variedad de iniciativas de formación en digitalización en América del Norte y, en menor medida, Europa.	Discute brevemente acerca de los beneficios y retos asociados al desarrollo de recursos bibliotecarios digitalizados y la necesidad de generar mayor	City University of New York	Estados Unidos

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
JSTOR	Este documento hace un seguimiento del crecimiento de JSTOR desde su creación en 1995 como un proyecto de digitalización experimental hasta la actualidad	atención al desarrollo profesional para aquellos que trabajan en digitalización. Lograron elegir los estándares que permiten alta calidad y una probabilidad razonable de la convertibilidad a medida que evoluciona la tecnología.	Empresa JSTOR	Estados Unidos
The dynamics of CIO derailment: How CIOs come undone and how to avoid it	Este artículo utiliza la investigación realizada a lo largo de 8 años seguidos para ilustrar las razones por las cuales los líderes del CIO se descarrilan, y lo que ellos y el CEO pueden hacer para evitar este resultado.	Las causas del descarrilamiento se presentan en detalle, y se brinda asesoramiento prescriptivo para los CIO y CEO por igual con respecto a cómo abordar las causas del fracaso ejecutivo en liderar el Transformación digital de las organizaciones	Indiana University; European School of Management y Technology	Estados Unidos y Alemania
Data-driven Operations Management: Organizational Implications of the Digital Transformation in Industrial Practice	En este artículo, los investigadores se centran en los cambios en la gestión de datos resultante de la introducción de nuevas tecnologías digitales en la industria.	Se crea una visión general estructurada de los desafíos de las tecnologías digitales para las operaciones y gestión.	Universidad de Erlangen-Núremberg	Alemania
The future of the American campus	Este artículo presenta una revisión del campus estadounidense en 2015, el examen físico y las implicaciones de la transformación digital que empiezan a aparecer en las instalaciones estructurales de las instituciones de educación superior.	Las predicciones de la desaparición de los colegios y universidades tradicionales resultarán exactas para algunos a medida que se funden de la existencia. Los sobrevivientes adaptarán sus modelos de negocio y modificarán sus campus físicos para adaptarse mejor a las necesidades de los estudiantes y profesores.	Instituto de Tecnología de Georgia; Universidad de Minnesota	Estados Unidos
Assessing e-book model sustainability	Investigar qué modelos de libros electrónicos se adaptan mejor a la transición de un ranking de High Education basado en una publicación en línea, en lugar de, libro impreso.	Como principales conclusiones afirman que las características de un e- libro deben ser similares a las de su contraparte en papel impreso. En particular, los libros electrónicos no deben perder propiedades como: la capacidad de establecer marcadores y anotar en las márgenes.	Universidad de Nueva York	Estados Unidos

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
Digital Transformation of Society: Problems Entering in the Digital Economy	Comprender los procesos de la Transformación digital de la sociedad y definir los desafíos de la tecnología digital.	Los maestros deben mantenerse al día con las innovaciones más rápidas no solo para mejorar su nivel de conocimiento, sino también para tener tiempo para enseñar a sus alumnos.	Russian State Social University	Rusia
Employees' provident fund organization: Empowering members by digital transformation	El estudio tuvo como objetivo principal: la seguridad social de los empleados industriales y la reingeniería de procesos empresariales combinada con la adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Se fomenta la centralidad del cliente, permitiendo a los suscriptores verificar los saldos de las cuentas en tiempo real, para procesar los reclamos rápidamente con formularios de reclamo simplificados y mediante el suministro de la renovación de la pensión en línea y el retiro parcial de fondos. Se prescinde de la certificación del empleador y la certificación física de otras entidades para que los suscriptores puedan reclamar y retirar dinero.	Indian Institute of Management,	India
Emerging online educational models and the transformation of traditional universities	Comprender que la educación superior es también un sector de información dominante, afectado por la era digital y por ende desafiado a adoptar la transformación digital.	Planteamiento de la evolución de los modelos de negocios educativos.	University of Leipzig	Alemania
Non-technological learning environments in a technological world: Flipping comes to the aid	En este artículo, el autor sostiene que, el concepto del aula invertida puede representar una vía fructífera para incluir el aprendizaje "práctico" con tecnología incluso en entornos de aprendizaje carentes de cualquier recurso tecnológico.	Todos los datos cualitativos y cuantitativos recogidos apoyan la idea de que el aula invertida puede ayudar a superar las diferencias por lo que respecta a la disponibilidad de tecnología en distintos entornos de aprendizaje.	Universidad de Viena	Austria
Mobile lecturers, mobile students: an exploratory study in a blended Architectural Technology context	Este documento tiene doble propósito, por un lado, revisa los criterios orientados a la movilidad que informan el uso de la tecnología digital en movimiento, y, por otra parte, aborda aspectos del mejoramiento del	El análisis cualitativo de las fuentes bibliográficas y los comentarios de los encuestados produjeron pautas para la movilidad en entornos de Educación Superior y dieron lugar a un conjunto de 30 criterios agrupados pragmáticamente en seis categorías, a saber: tecnología móvil; perspectiva de los	Cape Peninsula University of Technology	Sudáfrica

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions	aprendizaje a través de la tecnología móvil. Este documento presenta una teoría de la coevolución de la tecnología, las redes organizativas y los acuerdos institucionales en la transformación del gobierno	interesados; eficacia; facilitación; Capacidad e interactividad. Aunque la teoría sugiere la relevancia de algunos procesos de refuerzo específicos en esta transformación, la visión endógena utilizada en la teoría faculta a todas las partes interesadas al ilustrar cómo se puede promover la transformación desde cualquier posición individual involucrada en el proceso de desarrollo de aplicaciones de gobierno digital.	Universidad de las Americas Puebla; University at Albany,	México; Estados Unidos
Students' everyday engagement with digital technology in university: exploring patterns of use and 'usefulness'	Entender como los modelos pedagógicos se renuevan a la luz de las estructuras y contextos digitales.	El documento considera cómo las discusiones en curso sobre la tecnología digital y educación superior podrían equilibrar mejor el entusiasmo por el "estado del arte" (es decir, lo que saber que se puede lograr a través del aprendizaje basado en la tecnología).	Universidad de Griffith	Australia
Towards digital transformation: Lessons learned from traditional organizations	Este estudio busca explorar las acciones requeridas al implementar herramientas digitales para la transformación dentro de las organizaciones tradicionales	Cuatro temas clave y críticos para las organizaciones tradicionales al implementar iniciativas de transformación digital.	University of Oxford	Estados Unidos
How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership	El objetivo de este documento es revisar, actualizar y estructurar la literatura sobre los efectos de la transformación digital en el diseño y liderazgo del trabajo, teniendo en cuenta la etapa actual de la digitalización para proporcionar una visión general actualizada de este importante fenómeno.	Surgieron cuatro temas clave de cambio organizacional que afectaron tanto el diseño del trabajo como el liderazgo, a saber, los cambios ocurren en la vida laboral, el uso de la tecnología de la información y la comunicación, la gestión del desempeño y el talento y las jerarquías organizacionales.	Technical University of Munich	Alemania
ICT and institutional change at the British Library	Este artículo investiga el extenso programa de digitalización en curso de la British Library (BL), uno de los	Este trabajo, permitió cambios en los servicios ofrecidos a los usuarios principales de la biblioteca.	University of Essex	Reino Unido

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
Higher Education Book Publishing— from Print to Digital: A Review of the Literature	proveedores de conocimiento más grandes del mundo. Este artículo revisa la literatura existente sobre las modalidades de publicación de libros en la educación superior.	El artículo examina cómo ha sido la digitalización de contenidos y que impacto ha tenido e identifica cuatro aspectos clave de la publicación de libros en la educación superior	Indian Institute of Management Rohtak	India
Special Section: The Digital Transformation of Vertical Organizational Relationships	Los documentos seleccionados para esta sección especial abordan el montaje digital de las relaciones verticales, y en conjunto abordan dos aspectos pertinentes.	En muchas industrias, desde la academia hasta los bienes industriales y de consumo, uno puede observar, a lo largo de las diversas cadenas de valor, una "transformación digital".	Singapore Management University	Singapur
How the digital era has transformed ILL services in Japanese university libraries: a comprehensive analysis of NACSIS-ILL transaction records from 1994 to 2008	El propósito de este estudio es identificar y examinar los factores que afectaron la escala de las solicitudes de fotocopia ILL entre japoneses de bibliotecas universitarias en el periodo comprendido entre 1994 a 2008.	El número de solicitudes de fotocopias de artículos en revistas extranjeras comenzó a disminuir en 2000, debido al dramático aumento de las revistas electrónicas; los títulos a los que se puede acceder a través de contratos "Big Deal" que entraron en vigencia en 2002, así como otros juicios similares anteriores a este.	Nihon University	Japón
Overhead scanners: reports from the field	El propósito de esta investigación es recopilar información sobre las experiencias de los usuarios con escáneres de alta tecnología.	Este documento recopila informes sobre el desempeño de una amplia variedad de escáneres generales en el campo, que ayudarán a informar las decisiones de compra en el futuro inmediato.	University of Alabama	Estados Unidos
Ensuring access to theses in the Arab speaking world – University of Jordan initiatives	Este documento tiene como objetivo examinar algunos de los proyectos de digitalización de la biblioteca de la Universidad de Jordania.	El trabajo proporcionó detalles sobre los métodos utilizados para la recopilación y gestión de tesis impresas y electrónicas en la Universidad de Jordania.	University of Jordan	Jordania

Título	Principal objetivo	Hallazgos importantes	Universidad	País
Pricing of Digital Resources	Investigar acerca de los costos y externalidades de implementar la transformación digital en bibliotecas universitarias.	Para las instituciones culturales donde el éxito no se mide en términos financieros, los beneficios de estas actividades también pueden no necesariamente medirse en términos estrictamente financieros. Una biblioteca universitaria no tiene un beneficio financiero directo para la organización, pero su existencia y eficiencia en el trabajo puede atraer o ayudar a retener más estudiantes o investigación.	Massachusetts Institute of Technology Libraries	Estados Unidos
Image creation and digitization strategies	Analizar los proyectos de digitalización relacionados con las industrias creativas.	Evalúa el potencial de la investigación de los resultados del proyecto; examina cuestiones de conservación relacionadas con los medios originales; describe las metodologías, objetivos específicos y objetivo general del proyecto y, por último, ofrece comentarios sobre algunos de los problemas técnicos relacionados con la producción y difusión a gran escala de imágenes fotográficas y de gran formato	University of Dundee; University of St Andrews	Gran Bretaña (Escocia, Gales, Inglaterra)
Pricing strategies and models for the provision of digitized texts in higher education	El artículo describe la investigación sobre los mecanismos de carga y descarga para la entrega de textos digitalizados a los alumnos de educación superior.	El informe concluyó que la experiencia de muchos de los proyectos de digitalización en las bibliotecas muestra que las tasas pueden resultar negociables, si se ponen en manos de un negociador de derechos experimentado.	Loughborough University	Inglaterra
Education for Digitization: How Do We Prepare?	Este artículo examina las características y variedad de iniciativas de formación en digitalización en América del Norte y, en menor medida, Europa.	Luego del estudio, se creó una Fundación y surgieron iniciativas financiadas por el gobierno para el desarrollo de colecciones digitales que demuestran el amplio potencial y amplio rango de digitalización.	City University of New York	Estados Unidos

Fuente: elaboración propia a partir de la literatura solapada

C. Anexo: matriz de factores explícitos e implícitos

La lectura analítica de los 12 artículos seminales tuvo el propósito de buscar los factores que eran nombrados de forma explícita por los autores en relación con la transformación digital, como resultado, se obtuvieron 107 factores que fundamentaron el 18% de los artículos resultado de la búsqueda efectuada; el Anexo C presenta una matriz con los factores de los artículos seminales y aquellos que fueron encontrados a partir de la ontología de palabras clave.

Fuente seminal de la que se obtuvo la información	Factores explícitos	Factores implícitos (ontología)					
		Cultura	Administración	Tecnología	Información	Negocios	Sistemas
Artículo seminal 1 (Yin, 2017)	Empoderamiento de los empleados	✓	✓				
	Cultura organizacional	✓	✓				
	Liderazgo organizacional	✓	✓				
	Sistemas de comunicación			✓			✓
	Orientación al mercado	✓			✓	✓	
	Inversión en talento humano		✓			✓	
	Infraestructura tecnológica			✓			✓
	Servicio enfocado al cliente	✓	✓		✓		
	Participación comunitaria	✓			✓		
Artículo seminal 2 (Barney, 1991)	Recursos de la empresa				✓	✓	
	Recursos de capital físico		✓	✓			
	Recursos de capital humano		✓		✓		
	Recursos de capital organizacional		✓				✓
	Capital organizacional		✓				✓
	Aspectos diferenciadores	✓	✓			✓	
Complejidad social	✓	✓				✓	

Artículo seminal 3 (Teece, Pisano y Shuen, 1997)	Capacidad de innovar	✓		✓	✓		
	Desempeño organizacional		✓		✓		
	Capacidades dinámicas	✓		✓	✓		
	Interacción estratégica	✓		✓	✓		
	Adquisición de habilidades	✓	✓				
	Gestión del conocimiento			✓	✓	✓	
Artículo seminal 4 (Prensky, 2001)	Infraestructura física		✓	✓			
	Adaptabilidad al entorno	✓		✓			
	Velocidad de la información	✓		✓			
	Retroalimentación	✓		✓	✓		
	Flexibilidad en los contenidos	✓		✓		✓	
	Métodos de enseñanza		✓	✓			
Artículo seminal 5 (Henderson y Venkatraman, 1999)	Capacidades de la empresa			✓	✓		
	Desempeño económico		✓	✓	✓		
	Alineación estratégica	✓		✓	✓		
	Atributos distintivos	✓			✓		
	Adquisición y desarrollo de habilidades	✓	✓				
	Uso de la tecnología			✓	✓	✓	✓
	Confiabilidad del sistema			✓	✓		✓
	Interconectividad			✓			✓
	Flexibilidad	✓		✓			✓
Artículo seminal 6 (Bharadwaj, El Sawy, Pavlou y Venkatraman, 2013)	Infraestructura empresarial			✓	✓		
	Capacidades de la empresa			✓	✓		
	Recursos digitales			✓		✓	
	Comunicación fluida	✓	✓		✓		
	Interoperabilidad		✓	✓			✓
	Arquitectura de productos		✓	✓		✓	
	Disponibilidad			✓	✓		✓
	Velocidad de lanzamiento de productos	✓				✓	
	Velocidad de toma de decisiones	✓		✓	✓		
	Velocidad de formación	✓	✓				
	Valor de la información			✓	✓	✓	

Artículo seminal 7 (Porter y Heppelmann, 2015)	Procesos inteligentes	✓	✓		✓	
	Capacidades de los productos				✓	✓
	Relación con el cliente	✓	✓		✓	
	Estructura organizacional		✓			✓
	Personalización del producto	✓	✓	✓		
	Regulaciones locales				✓	✓
	Gestión de la calidad		✓	✓		
	Servicio conectado	✓	✓	✓	✓	
	Soporte al cliente		✓	✓		
	Interoperabilidad del sistema				✓	✓
	Requisitos de producción			✓		✓
	Segmentación del cliente		✓		✓	
	Seguridad de la información		✓		✓	
	Privacidad de los datos		✓	✓	✓	
	Talento humano competente	✓	✓			
Coordinación continua	✓	✓		✓		
Artículo seminal 8 (Matt, Hess y Benlian, 2015)	Uso de la tecnología			✓		✓
	Cambio en la creación de valor	✓				✓
	Cambios estructurales	✓		✓		
	Aspectos financieros		✓			✓
Artículo seminal 9 (Weller, 2013)	Actitud hacia al cambio	✓	✓			
	Innovación en el currículo	✓		✓	✓	
	Calidad de la enseñanza		✓		✓	
	Digitalización del contenido			✓		✓
	Uso de redes sociales		✓	✓	✓	
	Cultura de apertura	✓		✓	✓	
	Colaboración entre pares	✓			✓	
	Aspectos económicos	✓				✓
	Adopción de nuevas tecnologías			✓		✓
	Clima de la red	✓		✓		
	Resiliencia digital	✓		✓		✓
	Pérdida de control		✓			✓
	Prácticas institucionales			✓	✓	
	Compromiso con la tecnología	✓		✓		

170 Aproximación al proceso de transformación digital en el contexto de la educación superior: caso aplicado a las instituciones universitarias y universidades del área metropolitana del Valle de Aburrá

	Presiones financieras		✓		✓
Artículo seminal 10 (Fichman, Dos Santos y Zheng, 2014)	Infraestructura digital			✓	✓
	Innovación digital	✓	✓		✓
	Colaboración entre colegas	✓	✓		
	Comunicación efectiva	✓	✓		
	Contenido conectado	✓		✓	✓
	Motivación al cambio	✓			✓
	Habilidades del instructor	✓		✓	✓
	Innovaciones de procesos digitales			✓	✓
	Personalización del producto	✓		✓	✓
	Servitización	✓		✓	✓
	Experiencia con la tecnología		✓	✓	✓
	Valor percibido de la tecnología			✓	✓
	Experiencia de uso		✓	✓	✓
	Efectos económicos		✓	✓	✓
Artículo seminal 11 (Matt, Benlian y Wiesböck, 2016)	Automatización de procesos			✓	✓
	Agilidad organizacional	✓	✓	✓	
	Dinamismo del entorno	✓			✓
	Capacidad de exploración de TI			✓	✓
	Adaptabilidad al entorno	✓			✓
Artículo seminal 12 (Fitzgerald, Kruschwitz, Bonnet y Welch, 2014)	Conexión con los clientes	✓	✓		✓
	Equipos interconectados	✓		✓	✓
	Cultura de servicio	✓		✓	✓
	Adaptabilidad	✓	✓		✓
	Comunicación rápida y efectiva	✓	✓		✓

Fuente: elaboración propia a partir de los artículos seminales

D. Anexo: instrumento usado para realizar la encuesta

El Anexo D presenta el instrumento de carácter cuantitativo que se aplicó a profesores y directivos de las instituciones elegidas como unidad muestral (Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad de San Buenaventura e ITM), con el propósito de conocer su opinión frente a la transformación digital e indagar acerca de las variables y factores que están latentes en un proceso de disrupción tecnológica en la educación superior, la Figura 37 corresponde a una captura de pantalla en la que se observa el enlace que visitaron los participantes, el consentimiento informado y la primera pregunta demográfica. El cuestionario fue cerrado el día 26 de agosto de 2019 (ver Figura 38) con un total de 92 cuestionarios contestados (ver Figura 39). Finalmente, la Figura 40 y Figura 41 presentan el formato físico de la encuesta, que fue aplicado de manera presencial en la Universidad de Antioquia e ITM en la semana comprendida entre el 19 y 23 de agosto de 2019.

Figura 37: Encuesta virtual



The image shows a screenshot of a Google Forms survey. The URL at the top is docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd-xi2A-wBQyb2wB... The title of the survey is "Transformación digital en universidades e instituciones universitarias del Valle de Aburrá". Below the title, there is a paragraph of text explaining the purpose of the survey: "El propósito de diligenciar esta encuesta es conocer las percepciones que los docentes y directivos tienen frente a la transformación digital en la educación superior en el Valle de Aburrá. Las respuestas de su encuesta son anónimas y sólo serán utilizadas para fines académicos. Los resultados del estudio podrán ser de beneficio para las instituciones que estén llevando a cabo un proceso de transformación digital. Adicional, usted tiene el derecho a conocer los resultados de este estudio una vez el mismo sea completado, por ello en caso de querer conocer los resultados, por favor contactar al correo lduqueca@unal.edu.co. Finalmente, responder el cuestionario le tomará entre 7 y 10 minutos." Below this text, there is a red asterisk indicating a mandatory question: "*Obligatorio". The question is "Nombre de la institución donde está trabajando actualmente *". Below the question, there is a text input field labeled "Tu respuesta". Below this, there is another mandatory question: "Sexo *". Below this question, there is a radio button labeled "Hombre".

Figura 38: Mensaje de cierre de encuesta

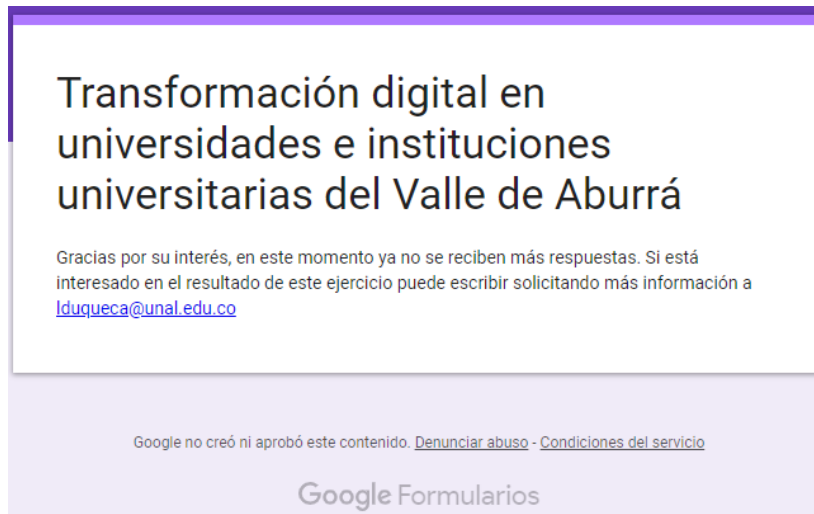


Figura 39: Compendio de respuestas a la encuesta

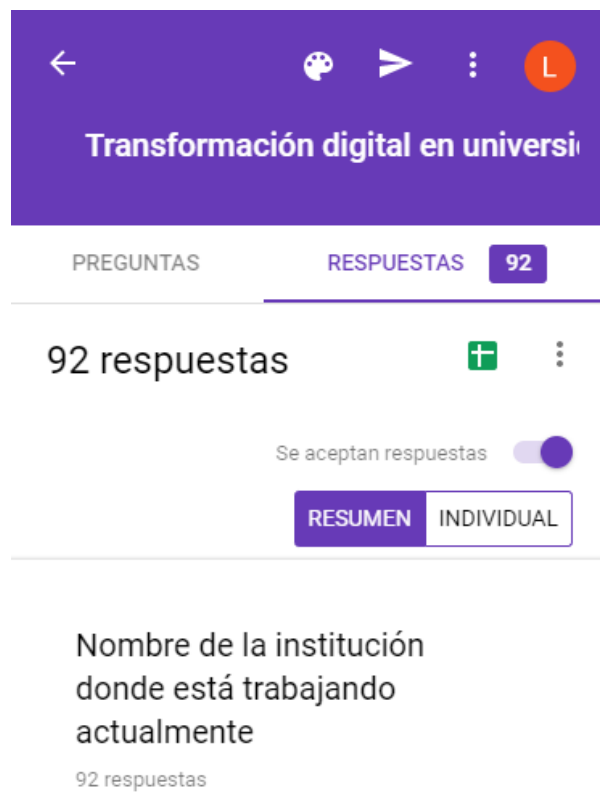


Figura 40: Encuesta diligenciada en formato físico

Encuesta de transformación digital en las universidades e instituciones universitarias del Valle de Aburrá

El propósito de diligenciar esta encuesta es conocer las percepciones que los docentes y directivos tienen frente a la transformación digital en la educación superior en el Valle de Aburrá. Las respuestas de su encuesta son anónimas y sólo serán utilizadas para fines académicos. Los resultados del estudio podrán ser de beneficio para las instituciones que estén llevando a cabo un proceso de transformación digital. Adicional, usted tiene el derecho a conocer los resultados de este estudio una vez el mismo sea completado, por ello en caso de querer conocer los resultados, por favor contactar al correo lduqueca@unsw.edu.co. Finalmente, responder el cuestionario le tomará entre 7 y 10 minutos.

Datos de identificación

1. Institución donde está trabajando actualmente: Universidad de Antioquia

2. Sexo
 Hombre Mujer

3. Edad
 Hasta 30 años Entre 31 y 40 Entre 41 y 50
 Entre 51 y 60 61 en adelante

4. Años de experiencia en instituciones que se encuentran en el Valle de Aburrá
 Entre 1 y 5 años Entre 6 y 11 años Entre 12 y 20 años
 Entre 21 y 30 años Mas de 31 años

5. Cargo de responsabilidad que ocupa en la institución donde labora actualmente
 Docente Otro: Coordinación de Programa Académico

6. Ha dictado clases virtuales
 Nunca lo he hecho Sí, pero actualmente no Actualmente lo hago

7. A continuación, señale su grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las afirmaciones expuestas, teniendo en cuenta que 1 se considera "Muy en desacuerdo", 2 "en desacuerdo", 3 "Ni en acuerdo, ni en desacuerdo", 4 "de acuerdo", "Muy de acuerdo"

Afirmación	1	2	3	4	5
1 Las tecnologías digitales permiten que el estudio se lleve a cabo a pesar de límites de tiempo y distancia					X
2 El aprovechamiento de las herramientas digitales podría acelerar el aprendizaje para mejorar la toma de decisiones en la institución		X			
3 La digitalización mejora el acceso a la información en la educación superior				X	
4 Las fuentes digitales de información generan equidad frente al acceso a la información = 14				X	
5 El esquema cognitivo del estudiante es el que se encarga de interpretar experiencias y expresiones culturales					X
6 Los estudiantes desarrollan patrones de conducta a través de los procesos de socialización del grupo cultural del cual son miembros					X
7 La transformación digital viene acompañada de nuevas formas de comunicación					X
8 Las instituciones que usan de forma óptima las tecnologías y canales de comunicación desarrollan un acceso directo a los estudiantes		X			

Figura 41: Encuesta diligenciada en formato físico

		1	2	3	4	5
9	La transformación digital implica el desarrollo de nuevas habilidades en toda la cadena de valor, así como nuevos estilos de trabajo y normas culturales				X	
10	La cultura digital debe concebirse desde el sistema educativo y reflejarse en la concepción del currículo				X	
11	La educación abierta e informal es complementaria de la educación formal			X		
12	Los profesores que hacen uso de las tecnologías emergentes mejoran la calidad de la educación impartida		X			
13	Cambiar la práctica académica tradicional por una más flexible resalta el potencial de la educación				X	
14	La educación mediada por herramientas digitales ayuda a combatir la desigualdad de acceso a la educación ~ 4				X	
15	Los estudiantes prefieren acceder a la información en formato digital a través de Internet	X				
16	La buena enseñanza requiere una co-creación de conocimiento entre profesores y estudiantes				X	
17	Las experiencias positivas con el uso de las tecnologías influyen en la imagen que se tiene de las tecnologías digitales				X	
18	Incluir el uso de herramientas digitales en el aula mejora los procesos de transformación digital				X	
19	Una transformación física del campus universitario es resultado de la transformación digital		X			
20	El aprendizaje en línea debe ser respaldado por una infraestructura integrada y confiable					X
21	El componente tecnológico es fundamental para el funcionamiento de la institución donde laboro					X
22	La estrategia digital de la institución donde laboro modifica los procesos tradicionales			X		
23	El apoyo por parte de los directivos es esencial a lo largo de todo el proceso de transformación digital				X	
24	Las habilidades de liderazgo son esenciales para la transformación digital				X	
25	El proceso de transformación requiere de la participación de las diferentes partes interesadas y afectadas					X
26	Los entornos virtuales de aprendizaje mejoran la participación de la comunidad universitaria		X			
27	Debe existir integración entre las estrategias de transformación digital y las demás estrategias de la institución					X
28	El proceso de transformación debería ser dirigido y monitoreado por una misma persona o grupo de personas hasta que se culmine					X
29	Con la transformación digital las personas se anticipan a nuevas oportunidades de negocio			X		
30	La transformación digital mejora el ciclo de respuesta de las instituciones con su público objetivo			X		
31	La transformación digital tiene que ver con los cambios que pueden producir las tecnologías digitales en el modelo de negocio de una empresa			X		
32	Debería la institución desarrollar capacidades para gestionar productos inteligentes e interconectados					X
Muchas gracias por su aportación						

E. Anexo: análisis demográfico de la población que resolvió la encuesta

El Anexo E presenta un análisis demográfico de la población que participó en la resolución de las encuestas. Se observa en la Figura 42 que la institución con mayor participación fue la Universidad de Antioquia (42.1%). La distribución de la población encuestada por género fue relativamente equitativa, dado que, se tuvo una participación de 51.4% por parte de hombres y 48.6 por parte de las mujeres (ver Figura 43). En cuanto a la edad de los encuestados, prevaleció la participación de personas en un rango de 41 y 50 años (ver Figura 44), adicional, la mayoría de los docentes participantes expresaron que tenían entre 12 y 20 años de experiencia en el sector educativo (ver Figura 45). Puntualmente un 51.4% de docentes manifestaron que contaban con experiencia en educación virtual, aunque solo el 13.1% de ellos imparte clases virtuales actualmente (ver Figura 46).

Figura 42: Distribución de la población encuestada por institución

Distribución de encuestados en las Instituciones

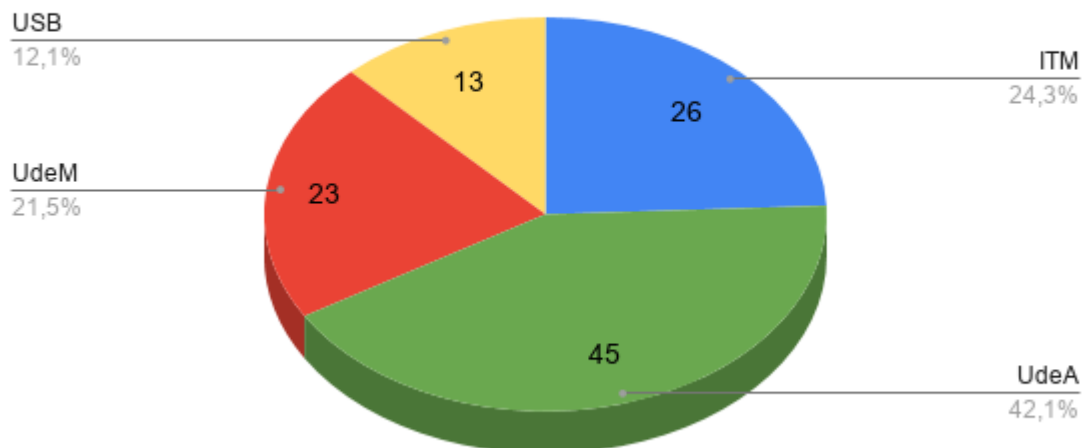


Figura 43: Distribución de la población encuestada por género

Sexo de la población encuestada

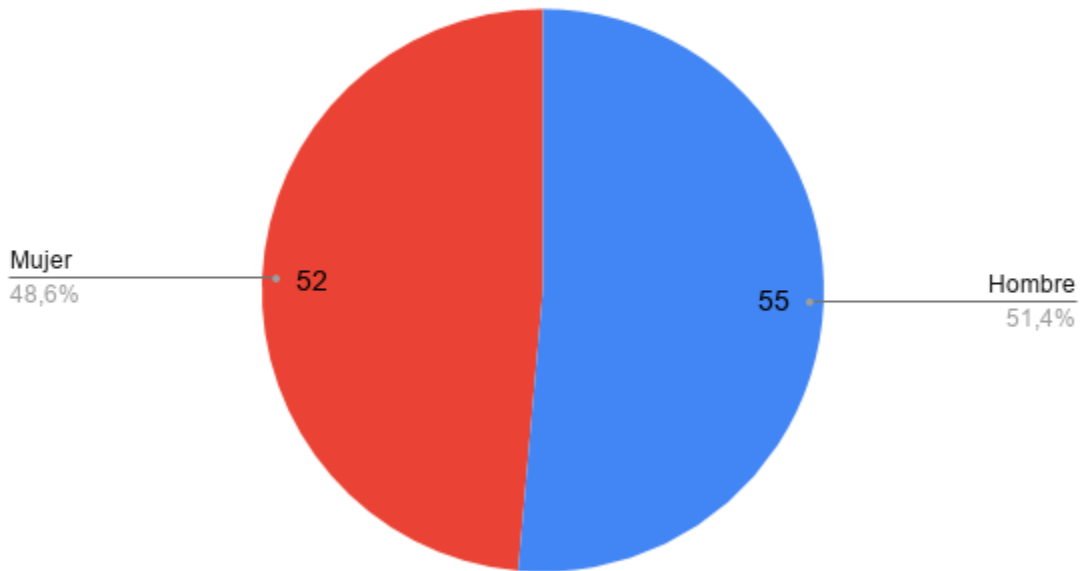


Figura 44: Distribución de la población encuestada por edad

Edad de los encuestados

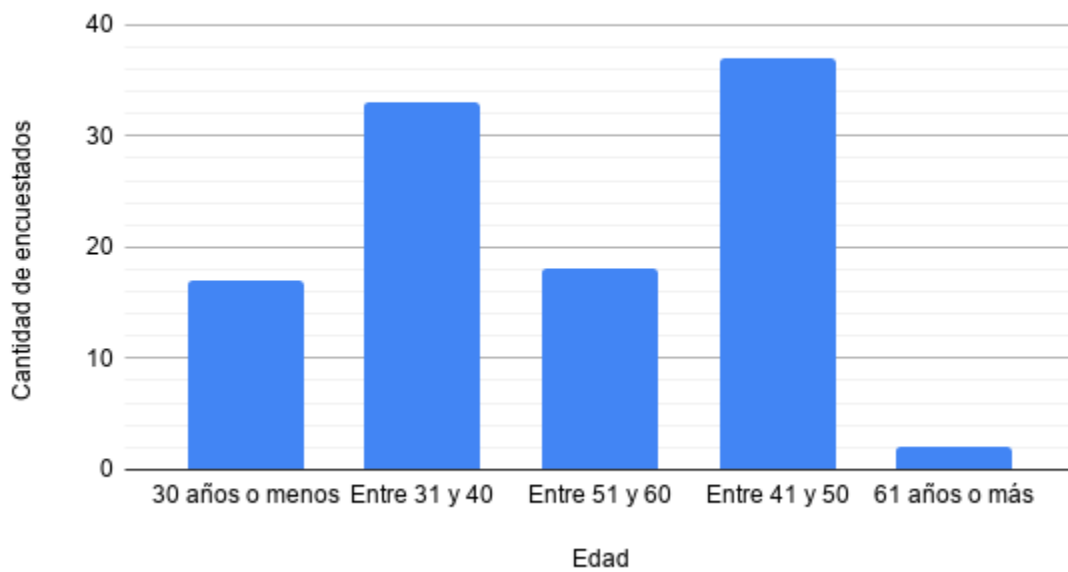
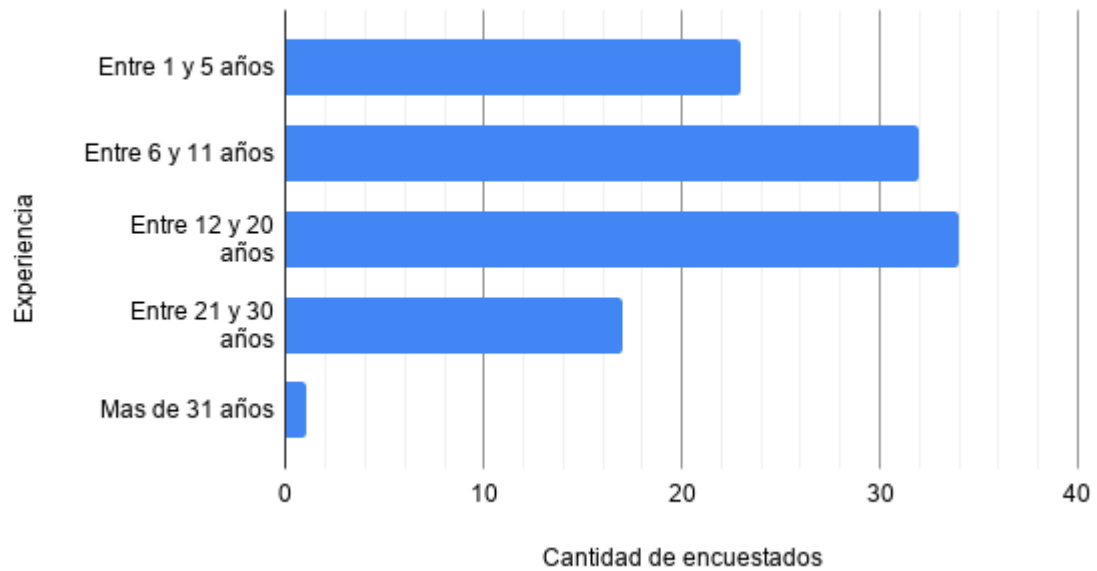


Figura 45: Experiencia laboral en educación de los encuestados

Experiencia en educación de los encuestados

**Figura 46:** Experiencia laboral en educación virtual

Experiencia en educación virtual

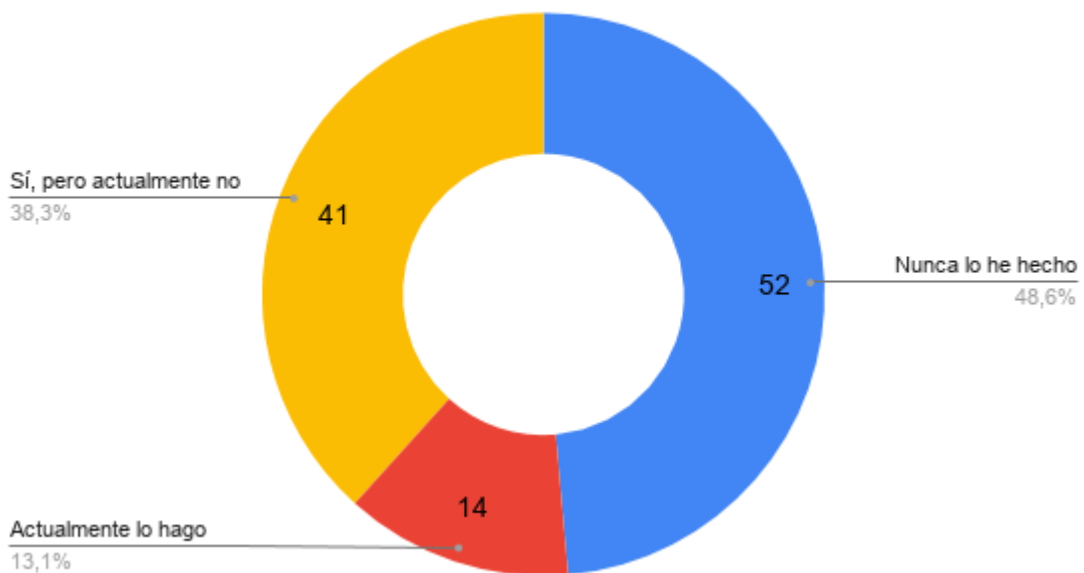
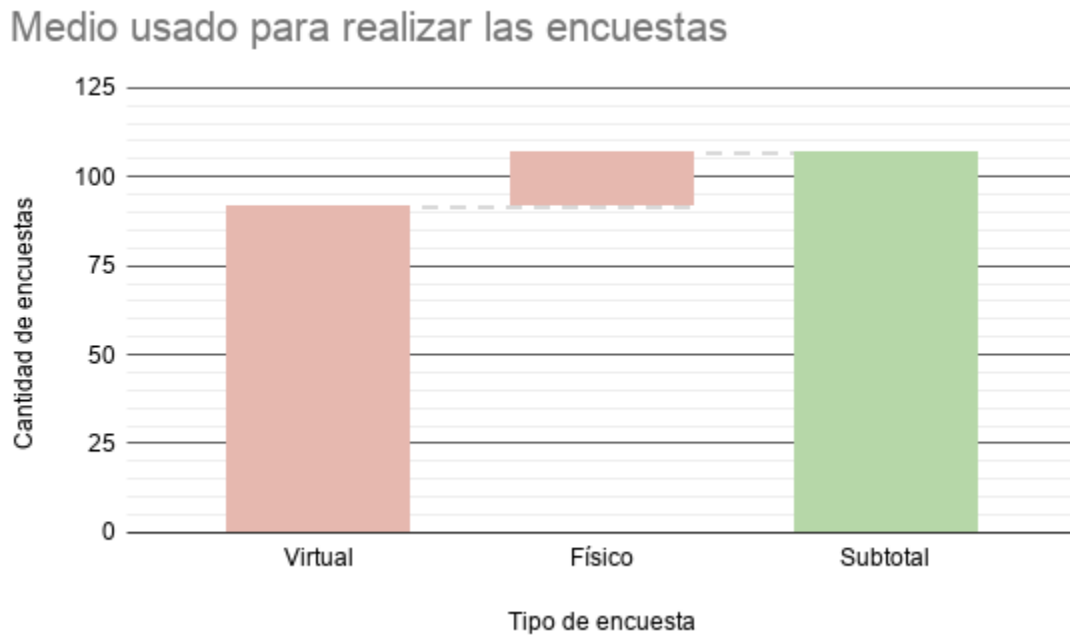


Figura 47: Distribución de las encuestas según el medio usado para responder la encuesta



F. Anexo: transcripción del grupo focal con docentes del Instituto Tecnológico Metropolitano

Para mejorar el entendimiento del contexto de las instituciones del Valle de Aburrá, se realizó una sesión de grupo focal en la que participaron 8 docentes. El Anexo F corresponde a la transcripción textual de lo expresado por cada uno de los docentes en el grupo de enfoque y a su vez, presenta las intervenciones realizadas por mí durante la sesión.

La notación usada para la transcripción es la siguiente:

- El texto en cursiva corresponde a las intervenciones realizadas por Laura Duque Cano, persona investigadora y moderadora.
- Cada cambio de párrafo representa un cambio en la persona que está compartiendo sus ideas.
- El texto entre paréntesis corresponde al aporte de alguien en medio del discurso de otra persona.

Grupo focal realizado con 8 docentes de la institución ITM el día 27 de agosto de 2019:

Buenos días, cómo les mencionaba la idea es que validemos unos factores que yo encontré en este proceso de transformación digital y adopción de las tecnologías en las universidades. Ustedes con su experiencia en cada una de las áreas me van a ilustrar. Entonces, se puede iniciar presentándose, empezamos por donde quieran, nombre y área de actuación.

Mi nombre es Alejandro Silva Cortés, mi área de actuación es el área de gestión administrativa.

Mi nombre es Juan Felipe Herrera, mi área de conocimiento es la gestión de la tecnología y de la innovación.

Mi nombre es Daniel Cardona y trabajo con temas financieros.

Lina María Alzate, investigación propiamente dicha.

Eliana Villa, en el área de gestión de la tecnología, la innovación y el conocimiento.

Jhonatan Bermudez y básicamente el área de gestión organizacional.

Alejandro Valencia, de la parte de escenarios de investigación e investigación de mercados.

Bueno, entonces iniciamos esta sesión. Si yo a ustedes les digo transformación digital, ¿qué es lo primero que se les viene a la mente?

Cambio organizacional y cambio cultural.

Yo pensaría en el paso de lo que hacemos cotidianamente pero ya digitalizado. Todo lo que vamos haciendo irlo transformando a lo digital. En el contexto de los docentes como todas estas prácticas que llevamos día a día en el aula cómo se pueden replicar de forma digital o tecnológica.

Digitalización, adopción de prácticas.

En cambio, yo como dices “transformación digital” y no “a lo digital” lo entiendo como si estuvieras evolucionando un sistema que ya es digital y lo estás llevando a un nivel más actual.

O sea ¿cómo desde la concepción de que algo ya es digital?

A otro nivel, sí porque no dice “a lo digital” sino “digital.”

En cambio yo, por ejemplo, lo veo más desde lo cultural, porque he estado involucrada en procesos transformativos, y la transformación implica una transición de algo que ya está constituido a algo nuevo, implica un cambio socio-técnico, entonces la transformación digital no es simplemente hacer las cosas de una manera digital sino la concepción desde lo social, desde lo cultural, desde lo educativo, de manera digital, incluso para eso hay herramientas que ahora se llaman, por ejemplo, la adquisición de la ciudadanía digital, entonces yo lo veo más estructural.

Desde lo social. ¿Alguno más que se le venga algo a la mente cuando se menciona transformación digital?

Yo me imagino algo como gestión del cambio, como adaptación a las nuevas tecnologías, como la vinculación de nuevas generaciones y generaciones existentes con esa transformación o esa evolución hacia lo digital o mejorando lo que existía digital a algo superior.

¿Cuando mencionas generaciones te refieres propiamente a?

Generaciones: los centenials, los milenials, los plateados.

¿Y cuando les hablan de “universidad inteligente”?

En la empresa que yo trabajé tenían unas estrategias.

Qué pena, ¿cuál es tu nombre?

Juan Camilo, mucho gusto.

¿Tu área de actuación?

Es en tecnologías. Yo estaba en una empresa de tecnología y esa empresa estructuró toda una metodología para venderle a otras empresas “transformación digital”, y en esa metodología lo que le vendíamos a esas empresas es desde dos frentes, hacia los clientes y a nivel interno, entonces de qué manera una empresa puede tener comunicación directa con los clientes y salir de la manera tradicional. Un banco, el cliente tenía contacto con el banco en punto fijo, puede ser una sucursal, pero ¿cómo se transforma digitalmente para que ese cliente pueda tener diferentes puntos de contacto?, sea a través de una aplicación, entonces viene un tema cultural, es decir, cómo tratar para que ese cliente pueda apropiarse una tecnología digital, sea una persona generación Z, generación X, que nunca ha utilizado la tecnología y cómo evitar que las sucursales tuvieran menos personas, eso por el lado del cliente. Por el lado interno también era un tema cultural, es decir, si vamos a cambiar todas las herramientas tradicionales que utiliza la empresa, sea para sistemas, para el área de cartera, para recurso humano, ¿cómo las personas tenían ese chip para transformarse y apropiarse nuevas aplicaciones?, es decir, ¿cómo mejoramos un proceso a partir de la incorporación de las TICs en el área de recurso humano?, la incorporación de las TICs en el área de sistemas, entonces se diseñó toda una metodología para que una empresa transformara internamente sus empleados para que dieran la capacidad de adoptar nuevas soluciones, es decir, si yo estoy trabajando con una herramienta, mañana la empresa me da otra y yo tenga capacidad de adaptarme; y otra es frente a los clientes, entonces ¿cómo cedo mi canal? que el cliente no tenga solamente un único punto de contacto sino la incorporación de las TIC para vincularme con ese cliente.

¿Lo hicieron desde el esquema cognitivo individual, pues, con el cliente, cierto? de conocer cómo es esa adopción, porque mencionabas adopción. Bueno, muchos tintes y me va gustando las respuestas de todos. Entonces, una universidad inteligente, ¿qué entienden ustedes? qué las caracteriza?

Bueno, no sé si sea la definición de universidad inteligente, yo lo asocio como cuando pienso en organizaciones inteligentes como en dos perspectivas, incluso asociado a la primera pregunta. En primer lugar, o la primera perspectiva, la definición misma de organizaciones que aprenden o tienen capacidad de aprendizaje y uniéndola a la primera pregunta sería como esa segunda perspectiva y es la incorporación de herramientas

tangibles e intangibles que le permitan mejorar sus procesos, aumentar eficiencia, y ya llevándolo todo a un contexto de universidad, por definición de universidad, necesariamente tiene que ser una organización que aprenda constantemente, que esté abierta a cambios, a nuevos aprendizajes, a nuevos entornos; y en el otro sentido, una universidad que constantemente está preocupada por renovar sus capacidades tecnológicas, sus herramientas tecnológicas, y esté de cara a esa transformación digital en el sentido que lo estaban mencionando ellos ahora.

Para mí por ejemplo, viéndola con la escala de la pirámide de conocimiento, digamos que comenzamos con los datos que se convierten en información y luego en conocimiento, creo que estamos migrando más allá del conocimiento, que lo tenemos, a la inteligencia, y la inteligencia es la toma de decisiones acertadas con un conocimiento específico del que se haya hecho gestión. Entonces para mí la universidad inteligente es la que toma decisiones con conocimiento.

Para mí universidad inteligente es trabajar basado en habilidades, que una universidad tenga la capacidad de adaptarse a esos estudiantes con una habilidad, muchos estudiantes se matriculan a administración tecnológica pero cada uno tiene sus habilidades de aprendizaje, de utilizar ciertas herramientas, de trabajar en equipo, entonces que la universidad sea flexible para entender qué conocimientos y habilidades tiene cada estudiante.

Y que sea capaz de adaptar esos saberes a los conocimientos que ellos tienen, a las necesidades.

Para la toma de decisiones, me imagino que va alineado.

Y adicional, vinculada con el sector industrial, es decir, la universidad tradicional es: estos son los temas, esto es lo que van a aprender. Pero éstos son los temas y cómo se imparten, entonces los sumo a una necesidad real del sector, entonces una universidad que trabaja basada en retos.

Pero creo que es que ahí también el fin de las universidades ha ido cambiando porque en principio era como “estas son las áreas de conocimiento de nuestra universidad y mire a ver si le gustan o no, sino, busque otra universidad”, pero ahora no es tan del todo así y ya tenemos que empezar a moldearnos de acuerdo a gustos incluso, y a esas necesidades que Juan Camilo estaba mencionando no sólo de los estudiantes sino del sector empresarial. En muchas universidades a hoy tienen sus programas pensados en esas necesidades que las empresas están manifestando, en esa necesidad no solo de formación de los estudiantes sino en qué tipo de profesionales requieren esas empresas para poderlos formar en las universidades.

Pero también no todo tiene que ser focalizado en temas económicos, y yo creo que también lo más importante en una universidad es la construcción de conocimiento, independientemente de si este es explotado o no por temas económicos, entonces no todas las áreas de conocimiento son susceptibles de ser explotadas profesionalmente, pero son importantes para crear conocimiento para la comunidad, entonces de esa apropiación inteligente de todo lo que nos rodea, de la construcción que se lleva en el tiempo y la aplicación de todo eso es lo que realmente debería tener una universidad inteligente, independientemente de los medios digitales o los mecanismos que utilice. Usted puede tener unos conceptos de aprendizaje muy importantes, pero si usted no es capaz de aplicar o de replicar o de difundir esos conocimientos totalmente, no estoy siendo inteligente.

Sí, porque igual la universidad tiene que apuntarle a su misión principal que es la formación.

Básicamente recordemos que la universidad ha pasado por esa evolución, la primera era un repositorio de conocimiento, después divulgador y generador de conocimiento, y ahora es el impacto social, el impacto social que debe tener la universidad, sea económico, político, antropológico, cultural, en fin, pero tiene que ver con lo social, entonces no es solamente producir conocimientos por producirlo, sino que tengan ese foco.

Apoyo lo que dice el compañero Alejandro y Eliana. Mi quehacer profesional equidista totalmente del de ustedes, entonces más allá de hablar de la industrialización o de la parte económica es la apropiación social del conocimiento, y tener claridad sobre dónde están los cimientos de la universidad, docencia, investigación y extensión, y de ahí cómo se ramifica hacia la parte tecnológica, económica, industrial y demás, para mí eso es una universidad inteligente, que sepa soportar lo que es la extensión, la docencia y la investigación como tal.

Tengo algo adicional y es sobre esos tres pilares, investigación, docencia y extensión, y la universidad inteligente, ya lo habían dicho, es una universidad que tiene la capacidad de adaptarse, pero también en esa adaptación es importante conservar ese privilegio de ser el centro del conocimiento y no por adaptarse perder esa función misional (la esencia) y lo digo es en el sentido de programas más cortos pero de calidad, no necesariamente cobertura, o cobertura con calidad por medios digitales, investigación pertinente y transferencia pertinente en los niveles pertinentes propedéuticos, porque un empresario puede requerir de un financiero un análisis específico pero que se de en los tiempos oportunos y no en un tiempo demasiado prolongado sino algo estratégico y puntual. Entonces es esa capacidad de adaptarse.

Bueno, Juan menciona algo, me ha surgido como una duda y es, lo digital y la calidad, será que esa adopción de las tecnologías para nuestras clases, como estudiantes, como maestros, ¿afecta la calidad? por el contrario ¿trae beneficios?

Considero que hay ciclos de aprendizaje y ciclos de conocimiento. Hay personas que tienen más habilidades de lectura, otras habilidades visuales, otras habilidades auditivas, y eso depende de la forma de aprendizaje de cada persona. A algunos les va muy bien con medios interactivos y van a lograr sacar dos o tres carreras en el futuro, y es muy probable, otros que les va tomar más tiempo el aprendizaje entonces podrán sacar una tecnología o un pregrado, pero independiente del si es digital, para mí es una ventaja, dependiendo de los niveles de aprendizaje o de acceso de cada uno, que también si uno busca ITM podría tener estudiantes o del Chocó, o del Quindío, o Panamá, o de otro país, entonces también es la cobertura. Entonces yo diría que sí se puede bien planeado.

Yo pienso que tiene los mismos matices que tiene la clase tradicional. Hay personas que lo aprovechan más, hay personas que lo aprovechan menos, y nuevamente, la tecnología probablemente no es la del problema, el problema somos los que accedemos a la tecnología y cómo lo hacemos. Es claro que, por ejemplo, para esas latitudes como el Chocó, como la Guajira, como Tumaco, con el mero hecho que las personas no tengan en sus casas el acceso a Internet, ¿cómo vamos a pretender hacer una transformación digital y llegar a ellos de manera virtual si no tienen el acceso?, entonces depende de las condiciones, podrá ser mejor o podrá ser peor, tal como sucede en una clase tradicional.

Yo complemento que más que dificultades plantea nuevos retos que de pronto mucho no estamos acostumbrados o todavía no sabemos cómo afrontarlos. De beneficios sí tenemos que hablar, hay muchos.

De una u otra forma da más opciones, en la medida en que el estudiante tiene más opciones él es de forma autónoma quien regula qué quiere saber más o no, qué lo motiva a aprender más sobre un concepto u otro, mientras que sin ese tipo de acceso a esa tecnología no tiene tantas posibilidades de decisión ni tantas posibilidades de aprendizaje autónomo. Este me parece que es el principal aporte.

Ustedes han hablado de que tiene múltiples beneficios, que no afecta la calidad, y eso es una realidad y también un mito, porque lo que he encontrado es que, en la mayoría de docentes hay resistencia al cambio, por eso, consideran que un medio virtual, o pasar de la clase presencial a virtual puede afectar esa calidad de los contenidos y del aprendizaje, pero por ejemplo, Juan Camilo mencionaba algo interesante y es la comunicación, ese contacto directo con las personas es lo que está ahorita determinando, y es lo que escucho en ustedes como expertos que también lo notan. Entonces ¿consideran que el uso de las TIC en un plan curricular es pertinente para la universidad de hoy? ¿deberían adoptarse las TIC en el currículo?

Yo opino que igual se ha ido adoptando paulatinamente y ya nosotros vivimos con los currículos donde ya necesariamente tenemos que tenerlos adaptados. De pronto en el contexto de esta institución y de nosotros que estamos en esta vocación tecnológica vemos

que ha penetrado más, pero en otros contextos de universidades que no tienen esta vocación pienso que debería estar articulado no como un complemento sino como una forma transversal y que de verdad logre impactar el currículo, no una utilización y unas estrategias de forma desarticulada sino como un impacto en el currículo que se piense desde los mismos diseños curriculares y desde estas estrategias de enseñanza que se les pide a los profesores utilizar.

Que se aplique desde los saberes, no sólo como estrategias evaluativas o complementos de clase.

Yo pienso que hay algo sumamente importante y es esa formación, y lo mencionaba un poco Eliana, de quienes las van a incorporar, porque nada haríamos con garantizar de manera acertada como lo plantean Alejandro y Daniel, que estuviese en los micros, desde los saberes, alinear la estrategia pedagógica y demás, si quienes van a hacer uso de ellas no saben cómo hacerlo, porque a hoy incluso donde uno pensaría que ya no se encuentra con ese tipo de personajes, pues sí, personajes que a duras penas saben encender una de las herramientas más básicas de las TIC que es un computador, por ejemplo, entonces no podemos pretender que sirva como complemento a los procesos de enseñanza si quienes las están usando no lo saben hacer, y no lo saben hacer para enseñarlo, porque otra cosa es que yo sepa hacer un uso correcto de ese tipo de tecnologías pero no sepa cómo incorporarlas en mi proceso pedagógico, entonces también debe mirarse desde ese sentido.

Es como todo cambio, que tiene que ser paulatino, evolucionar y tiene que partir de las personas que hacen parte del cambio, entonces en este caso sería todo el tema administrativo, la infraestructura, adicionalmente los docentes, los estudiantes, entonces el cambio debe comenzar desde los profesores, en este caso, porque si no, pasa lo que está diciendo Jhonatan, y como es un cambio social, cultural, una transformación socio-técnica, entonces si no se da todo ese paso paulatino, toda esa evolución, no va a ser una apropiación real de toda la herramienta, toda la transformación digital.

Desde mi experiencia laboral, cuando vendíamos un proyecto a una empresa, los primeros que rechazaban ese proyecto eran las personas, entonces las personas son esos primeros

pilares que hay que transformar, (*Camilo, y las personas ¿son solo docentes o también estudiantes?*) entonces si vamos a incorporar las TIC en las universidades, los primeros que tienen que entenderla, apropiarla, saber cómo se utilizan, son los docentes.

Primero es, las universidades se montan al mundo de las TIC o sino van de salida, porque la generación de los próximos cinco años que son pelados que apenas están en el colegio, que van a entrar a la universidad, están aprendiendo de una manera mucho más rápida a lo que nosotros estamos enseñando, entonces, el docente o se cambia el chip, o la universidad lo saca o la universidad se cambia el chip, o sino los estudiantes o el mercado también los sacan del mercado, no sé si me hice entender, pero es, o se montan al bus o se montan, pero las universidades tienen que aprender de las TIC y los docentes también.

En esos procesos de adopción de tecnología normalmente se da por la voluntad, a nivel organizacional no es que yo tenga la voluntad de, es una obligatoriedad realmente para cualquier institución universitaria poderse adaptar a la nueva cultura de los nuevos estudiantes. Pero también hay unas cosas que son las condiciones de facilitación, que son las que deben disponer las instituciones para apropiarse realmente de esa adopción tecnológica que está haciendo, entonces esas condiciones de facilitación deben ayudar a los docentes, es decir, debe de haber algo internamente en la organización que le facilite a todos los estamentos de la universidad, a docentes, administrativos y estudiantes, una apropiación de esas tecnologías, porque si no hay esas funciones de facilitación no va a ver realmente una apropiación, por parte, ni de los docentes, a pesar de que manejen las TIC, debe de haber unas condiciones de facilitación, que les permitan a ellos realmente implementar todas esas metodologías y esas tecnologías en sus cursos, pero no de los estudiantes, deben de haber unas condiciones específicas para ellos que facilite la organización para que pueda realmente un estudiante tomar un curso virtual, porque qué pasa normalmente con la educación virtual, es que se le deja todo al estudiante, y las condiciones que da la universidad para que ese proceso realmente se lleve a cabo no son las más óptimas y eso se ve reflejado en el retiro de los estudiantes virtuales normalmente que pasan a instituciones de educación superior, que la mayoría fallan y es porque no hay unas condiciones de facilitación que les permitan a ellos adaptarse. Esa forma de aprendizaje que ellos llevan desde el mismo modelo de aprendizaje que nosotros llevamos

en el país, conllevan a que ellos tengan que adaptarse también a la forma en que la universidad imparte esos nuevos conocimientos, que a veces lo digital, a pesar de que sea una generación muy digital no es la mejor manera de apropiarse de estos conocimientos, esto es lo que lleva a que haya una alta rotación en los estudiantes que quieren tomar cursos virtuales, sobre todo los que toman un currículo virtual, que normalmente de las plataformas de las universidades se salen, y es por eso mismo, porque las plataformas de aprendizaje no son las más adecuadas para los estudiantes.

Resulta, aquí en este tema, me recuerda una cita que leía de Chomsky, que decía << lo que concierne a la educación con la tecnología, la tecnología es algo neutral, es como tener un martillo, el martillo se puede usar para construir una casa o para aplastarle el cráneo a alguien, qué va a pasar entonces ahí?, debe de haber un marco referencial >> y Alejandro bien lo decía, esas condiciones facilitadoras de la institución son ese marco de referencia, entonces, ya para terminar, ahorita Camilo se adelantó un poquito, porque yo quería que me contaran ¿cómo se imaginan ustedes la universidad en cinco años? y les pongo esa cifra porque ahorita el cambio es exponencial.

Yo me imagino facultades interdisciplinarias, o sea, la facultad de ciencias económicas y administrativas inter y transdisciplinar totalmente, adicionalmente, dentro de cinco años todavía no me imagino totalmente la transformación digital, sino que tenemos un avance sustancial, me imagino clases con hologramas y todas esas cosas, y no sé qué tanto se podrá hacer, dependiendo de la infraestructura y de la vocación de los administradores de la educación superior. Y otra cosa, me parece super importante la flexibilidad curricular, porque en el proceso de rediseños y todo esto, hemos podido ver cómo trabajan otras universidades del mundo, y simple y llanamente te ofrecen: yo te voy a graduar en este programa, y este programa tú lo puedes administrar como tú quieras, acá te entrego una cantidad de créditos y este es el portafolio de asignaturas, tú lo construyes con determinada cantidad de electivas, de optativas, de ciencias básicas, o lo construyes como tú lo necesitas o como tú lo quieras, y me parece fenomenal. No sé qué tanto podremos migrar en cinco años a eso.

¿Y esa universidad que tú dices en cinco años, Eliana, socialmente cómo va a impactar?

Pues una de las cosas, por ejemplo es, que va a estar dirigida a las habilidades de cada uno de los estudiantes, porque el estudiante va a tener precisamente esa flexibilidad curricular, entonces va a estar preparado a medida de sus habilidades, entonces creo que esa es una muy buena opción para impactar.

Yo la veo igual, por qué?, porque normalmente nuestro sistema educativo los estudiantes que están entrando en primer semestre en estos momentos se están graduando con un currículo que va a perdurar durante los próximos cinco años, cierto, y no va a haber realmente ninguna flexibilidad, a no ser que hayan cambios curriculares en el tiempo, que es el concepto de una universidad adaptativa (L desde la pedagogía), desde la pedagogía y la misma formación y las necesidades específicamente de lo que necesita la industria, porque es una falencia grande en la formación curricular o en la planeación de currículos, que no hay una buena susceptiva realmente de las necesidades de la industria a futuro, o no son tan exhaustivos, desde mi parecer y mi punto de vista. Entonces, todos los currículos que se están planeando en estos momentos, o que se planean en estos momentos, sabemos que son esos estudiantes que entran en este preciso momento, son estudiantes cinco años, que van a cubrir las necesidades de las organizaciones dentro de cinco años, y entonces en ese proceso, en esa evolución, ahí es donde debe haber una adaptación, que es lo que no permite normalmente el funcionamiento curricular de una institución universitaria, que no permite que de acá al otro semestre cojamos una asignatura diferente, o haya una mayor flexibilidad en el mismo currículo, más que en la misma implementación de las tecnologías de la información, nuestro asunto es algo transversal que se tiene que dar en el tiempo.

¿Entonces coinciden con que va a ser una universidad altamente flexible?

No lo podemos ver desde la perspectiva que el que entra hoy, en cinco años va a ser igual, porque así entra a un programa, justamente lo que hablábamos ahora de la capacidad que tienen que tener esas instituciones para aprender a adaptarse, . Si bien es cierto que Alejandro plantea algo interesante, y es que nosotros no somos una pieza suelta, pertenecemos a un sistema educativo, a unas normativas nacionales que seguramente no van a cambiar de acá a un año o dos años para darnos una transformación, pero justo ese

el reto que tenemos, ¿cómo podemos adaptarnos y cómo podemos ser diferentes en lo que ya tenemos?, en el marco de ese sistema nacional de educación cómo podemos modificar nuestras metodologías pedagógicas ya que en eso sí tenemos absoluta libertad como institución universitaria. A hoy hay unos lineamientos por parte del ministerio de educación, pero esos lineamientos no nos coartan en cómo desarrollar nuestros procesos pedagógicos, y en ese cómo es donde tenemos que flexibilizarnos, en donde tenemos que adaptarnos a nuevos cambios, en el que tenemos que incorporar nuevas herramientas, y todo lo que han mencionado. Yo no la veo igual, porque si en cinco años estamos como estamos a hoy dos mil diecinueve, pues no estamos aprendiendo absolutamente nada, entonces es ese reto, cómo en medio de nuestras limitaciones, además por el carácter que tenemos, quién sabe si en cinco años a otro nivel estaremos, entonces (universidad cuatro punto cero) probablemente estemos en otro escenario.

Yo creo que el escenario está dado desde hace un buen tiempo para una transformación digital, pero hay una gran falencia en términos de la motivación del docente para acudir a esa transformación, y lo vimos acá en el caso del ITM con los tableros digitales, una tecnología bastante interesante pero que al final no se utilizó y no le sacamos el provecho. Creo que, si de acá a cinco años no solamente pensamos en términos de la infraestructura, sino también en términos de los adoptantes, docentes y estudiantes, entonces volveremos al mismo sistema, teniendo tecnologías quizás muy interesantes pero que al final nosotros mismos lo veamos como una carga adicional y no como una oportunidad de potencializar. Entonces ese relevo generacional tecnológico, yo creo que es una de las apuestas fuertes para que haya cambios estratégicos de acá a cinco años, y sí estoy muy de acuerdo que tendrían que ser unos currículos más flexibles, más cortos, que estén muy orientados desde un inicio que la persona tengan unas competencias y habilidades que les permitan entrar a un mundo laboral y desde allí ir cuadrando su “lego” para saber en qué quieren volverse más fuerte o no. La gente no va a estar pensando en el título sino en qué quiere hacer y qué está buscando el sector.

Tengo tres referentes de universidades del futuro, Singularity University, la escuela cuarenta y dos, y la universidad de los pies descalzos (¿la de Shakira?) de la India. En las tres coincide la motivación del estudiante, o sea, ellos estudian porque quieren. En la universidad de la singularidad uno no se matricula en un programa de ingeniería, uno se

podría matricular en un objetivo de desarrollo sostenible, acceso al agua o igualdad de la mujer, y el currículo es tan flexible que el resultado de ese estudiante final es una solución a ese objetivo de desarrollo sostenible, tiene todo el impacto, tiene toda la pertinencia, tiene toda la motivación y el ejemplo de la universidad de la singularidad es que no te dan clases, te llevan inspiradores, un muchacho quiere resolver un problema, y ya por su motivación personal usted busca el logro de su objetivo por medio de un proyecto, que en pedagogía puede ser un proyecto formativo que desarrolla competencias laborales.

¿Entonces en esa institución cómo es el papel de los docentes?

Son inspiradores, en California, en Singularity University, el profesor es Elon Musk, es Larry Page, es el tipo de Amazon, Jeff Bezos, o sea, son inspiradores, usted busca un objetivo y usted se autoforma con todas las herramientas que hay, o sea, hoy en día entrás a Coursera y encontrás ecuaciones diferenciales básicas, estadística básica, inicio a la inteligencia artificial, o sea, ahí están las herramientas, no hay que reinventárselas, es un desgaste, lo que hay que hacer es buscar una motivación, que el pelado sí quiera ser ingeniero, que sí quiera ser administrador, que sepa trabajar en equipo y que logre resolver, ejemplo, un problema de desarrollo sostenible, el agua del río Medellín, la calidad del aire de Medellín, la movilidad de Medellín, y ahí influyen el administrador, el de la logística, el de la ingeniería, el del carro, el de la movilidad, el de la trazabilidad de rutas, y usted aprende lo que necesite para resolver el problema.

Eso ya está pasando en los colegios, por ejemplo, ya los colegios están teniendo ese enfoque, entonces ya no sientan al muchacho para que se aprenda la lección de memoria, no, sino que entonces van a hacer un proyecto, van a resolver un problema, y eso va a apuntarle a “esta asignatura”, a “esta”, “esta” y “esta”, y los pelados ya están viviendo así. (¿Y cómo aprenden las tablas de multiplicar así?) no, esas se las enseñan en la casa.

En la pedagogía otro modelo muy disruptivo de educación y es la educación invertida, váyase a la casa, en su tiempo libre, lee, se entretiene o algo, y llegás a la institución a buscar esa motivación, a relacionarte con otras personas, a resolver un problema, cierto, entonces ahí es donde está la universidad inteligente (es un cambio de paradigmas). Tener

esa capacidad de ser flexibles, de entender que el contenido es de la universidad y es universal, versus el hacer que es particular, entonces, hay tres dimensiones, el hacer, el ser y el saber, la universidad es especialista en saber, si uno analiza curvas S, ya está en el tope, pero en el hacer está creciendo, y en el ser no hay nada, entonces uno puede atacar varias dimensiones desde la universidad digital, atacando el saber que ese es muy estándar, y el hacer atacarlo en trabajo en equipo en soluciones particulares.

¿Algún otro que tenga una visión de esa universidad en cinco años? ¿cómo va a ser? los docentes, por ejemplo, ¿cómo van a ser? Juan nos decía inspiradores, y ¿algún otro qué cree?

Yo debo reconocer que la universidad va a traer en unos próximos años, corto o largo plazo nuevas carreras, hay carreras que van de salida, y el reto de las universidades va a ser lo malo. Hoy estamos en la industria cuatro punto cero entonces las universidades tienen que ofrecer temáticas, programas que estén montadas a eso, blockchain, la Bolivariana ya tiene nanotecnología, el año pasado se graduó la primera ingeniera en nanotecnología. Entonces es ¿cómo el ITM en unos próximos años va a identificar qué necesita el mercado enfocado a las industrias cuatro punto cero?, y el reto de los docentes es aprender a manejar, digamos en el tema de formación o de investigación en el que estamos, si yo soy un docente de gestión de la innovación o gestión tecnológica, ¿cómo le voy a dar clase a un estudiante de nanotecnología?, entonces ¿cómo se vincula la gestión tecnológica con inteligencia artificial o con internet de las cosas?, entonces el reto es, por parte de la universidad saber qué necesita el mercado y traer nuevas carreras, pero el reto aún más grande es formar a los docentes, porque la base de la universidad son los docentes, son docentes que aquí pueden durar diez, quince, veinte años, pero los estudiantes que van llegando son estudiantes con otro tipo de habilidades, y nosotros con unas formaciones muy básicas, entonces sabemos la administración típica pero en unos cinco años vamos a tener otro tipo de temáticas y conocimientos que nos va tocar darle a esos nuevos estudiantes y tenemos que impactar, entonces en ese futuro, cuando los estudiantes sean más tecnológicos, entonces el reto es cómo les enseñamos lo humano a ese estudiante, porque es muy técnico, entonces cómo aprendemos a que trabaje en equipo, en cinco o diez años, no van a trabajar en equipo, la parte colaborativa, la parte transdisciplinar, lo humano, y es un poco la vocación que tiene el ITM, innovación

tecnológica (con sentido humano) con sentido humano, y es el reto, es cómo enseñamos lo humano cuando llegue la tecnología a reemplazar muchas actividades.

Eso nos lo dijo la señora que vino a la charla de cierre, (la pedagoga) Elvia María González Agudelo, la diferencia entre el estudiante y el profesor ya no va a ser el conocimiento sino la experiencia, y con la experiencia vas a hacer una tutoría (el papel es de guía), y enseñarle también el tema de la inteligencia emocional, porque vas a tener que trabajar siempre en equipo, vas a tener que trabajar como seminario de proyectos de ingeniería, que con el ingeniero administrador, que con el ingeniero industrial, que con el mecánico, y es difícil, o sea, esa es una de las complejidades, de los desafíos, es un tema social el trabajo en equipo, por ejemplo.

Hay muchísima literatura que menciona que lo digital no se trata de masificar la educación, se trata de ponerle sentido humano, humanizarlo, entonces a mí se me hacía muy raro leer eso, pero ahora que los escucho entiendo el porqué, y es que deben allanar ese camino para tener un aprendizaje significativo, es lo que comprendo con las respuestas de ustedes, de entender qué es lo que necesita el estudiante, y que además los ejemplos que pone el profesor Juan yo no los conocía, estas tres universidades, pero sin lugar a dudas son quizás lo que ustedes mencionaban al principio, un reflejo de esa universidad inteligentes. Entonces ya voy a procesar todo lo que me han dicho, muchas gracias por sus opiniones y el tiempo (muchas gracias), apenas tenga el proyecto ya culminado se los voy a compartir y gracias por ser parte de este proyecto.

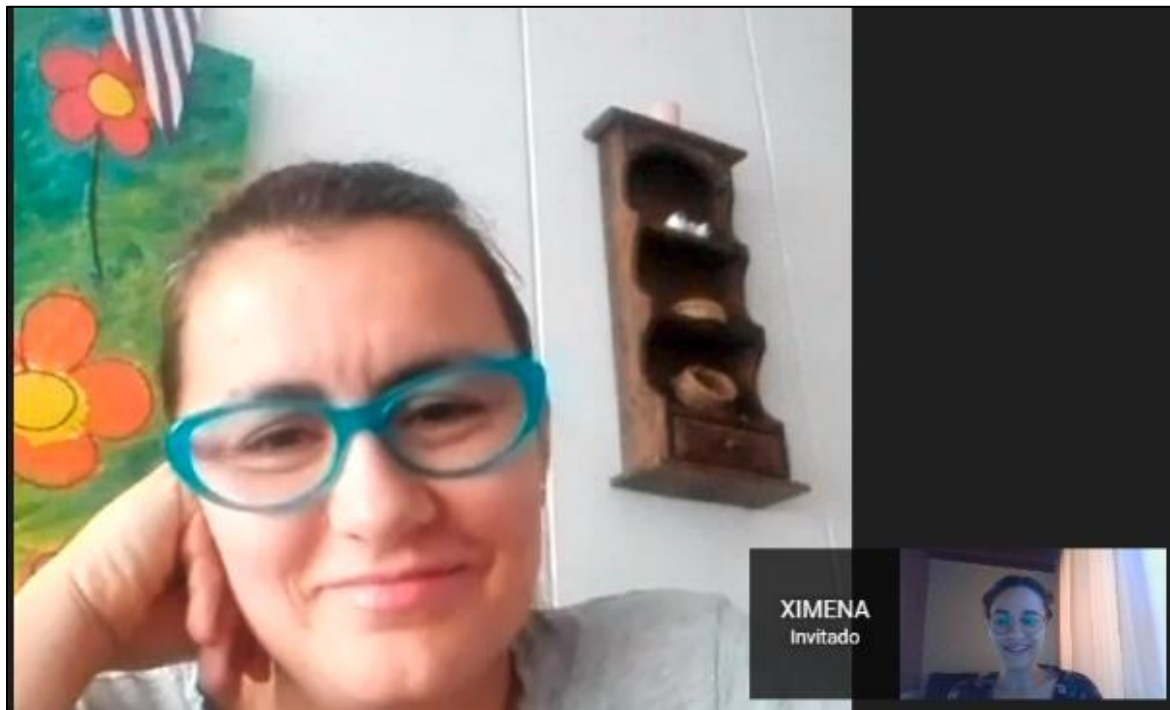
G. Anexo: entrevista a un experto en educación virtual

El presente Anexo, presenta la transcripción de la entrevista que se le realizó a la docente Ximena Forero Arango a través de medios digitales. Ximena es Comunicadora Social-Periodista de la Universidad de Antioquia, magíster en Comunicaciones de la Universidad Javeriana, profesora de periodismo de la Universidad de Antioquia y docente de la Universidad EAFIT, par académico del Consejo Nacional de Acreditación del Ministerio de Educación Nacional (sirvió como par académico para la acreditación del programa de Comunicación Social - Periodismo de la Universidad Jorge Tadeo Lozano).

Ha sido miembro del Comité TIC del Área de Ciencias Sociales, este comité es una iniciativa de articulación al interior de la Universidad de Antioquia que busca fortalecer el horizonte de gestión de las facultades (de Educación, Derecho, Ciencias Sociales, Comunicaciones, las Escuelas de Idiomas y la de Bibliotecología, además del Instituto de Estudios Políticos) y otras unidades académicas asociadas a las Ciencias Sociales y Humanas, en torno a la incorporación de las TIC en procesos misionales de la Universidad de Antioquia: docencia, investigación y extensión.

En los años 2017 y 2018 fue coordinadora de Ude@, la cual es la unidad que busca promover e instalar en la universidad otras formas de enseñar, aprender y producir conocimiento de manera colaborativa, que sin masificar la formación, sino mediante la humanización de la educación, contribuya a ampliar la oferta educativa que tiene la Universidad de Antioquia a nivel de pregrado, posgrado y educación continua, aprovechando las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación, las plataformas digitales, los medios impresos y los recursos educativos digitales para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

Actualmente está realizando el doctorado en educación en la Universidad de Antioquia, y su trabajo está enfocado a la pedagogía en la virtualidad. Es por ello por lo que su trayectoria y sus recientes estudios la catalogan como una mujer con una experiencia relevante para la presente investigación. La entrevista se realizó utilizando medios digitales de comunicación, permitiéndonos tener una conversación amena mientras nos encontrábamos en diferentes lugares geográficos.



A continuación, la entrevista a Ximena Forero Arango, el texto en cursiva corresponde a mis palabras:

Profe, haciendo la tarea de mirar durante esta contribución a la educación, de descubrir cómo es ese enlace entre la tecnología, la educación y la cultura, me di cuenta que usted también tiene esa pasión. Me di cuenta que hace parte de un comité que se llama el comité de TICs de las ciencias sociales en la Universidad de Antioquia, el comité, según lo que leía es una iniciativa donde se reunieron varias facultades para llevar a cabo un proyecto que tenía 2 propósitos, el primero buscaba fortalecer la gestión de las facultades, y el segundo era crear un curso virtual sobre metodología de investigación. Entonces ahí me

di cuenta que existe algo que ustedes denominan cajas de herramientas, y bueno, me encantó la iniciativa porque si bien es para la facultad de ciencias sociales, también es una iniciativa que favorece a la universidad en general, porque le va dando como ese tinte de “estamos haciendo algo desde las ciencias sociales pero otros pueden copiar el modelo si así lo desean”.

Me gustó muchísimo la iniciativa y por eso quería iniciar con una cita de Noam Chomsky, en donde él dice que << la relación entre la tecnología y la educación es neutral, es como un martillo que no importa si lo usan para construir una casa o si un torturador lo usa para aplastarle el cráneo a alguien, no se trata en sí de la herramienta sino que debe existir un marco de referencia claro para que se dirijan bien las acciones, de nada servirá si se tiene la tecnología cuando no está ese marco referencia >>. Entonces de ahí yo quisiera aprender a partir de la experiencia con Ude@ y la plataforma aprende en línea, entonces ¿qué te gustaría contarme sobre ello?

Pues yo te quisiera aclarar que todo empezó con el comité TIC del área de sociales, que el área de sociales en la universidad son diez dependencias, diez facultades distintas, yo soy de la de la facultad de comunicación, y yo lideraba ese comité pero estaban la facultad de derecho, el instituto de filosofía, ciencias políticas, idiomas, educación, bueno, éramos diez dependencias, pero después, en el 2017, desde la vicerrectoría me invitaron a coordinar Ude@, eso para mí fue como el panorama general de la educación virtual de la universidad, y ahí el comité de ciencias sociales del área se convierte en la base del comité institucional de la universidad de educación virtual, entonces ya no éramos sólo 10 dependencia sino las 26 académicas más bienestar, más relaciones internacionales, más posgrados, pues, la idea era que toda la universidad conversara en torno al tema, y bueno, ese comité comenzó en 2017 y ahí vamos.

Yo salí de la coordinación de Ude@ el año pasado porque, después de ver todo ese panorama yo me dije “no, esto yo lo tengo que estudiar”, resulta que tenía mucho que entender ahí antes de administrarlo, y aprendí un montón pero por lo que yo sentía me dediqué al doctorado, llevo año y medio, estoy en el cuarto semestre, y ahí es donde he aprendido todo lo que yo siento que me hacía falta en ese momento para entender bien cómo se usa mejor ese martillo, siguiendo la cita de Chomsky.

Yo tenía la duda acerca de si todavía lo liderabas, porque mirando los videos, el último que revisé era sobre el encuentro de experiencias en virtualidad en educación superior. Entonces en ese foro de experiencias mencionabas cosas muy interesantes, incluso esa gestión que estabas haciendo en Ude@ educación virtual. Yo inicié conociendo temas de transformación digital apenas el año pasado con el proyecto de la Universidad Nacional de transformación digital UN 2030, entonces, como me gusta la educación me dije “voy a ver si puedo contribuir con algo en este campo”, y me he venido enamorando porque siento que hay todavía mucha discusión al respecto, hay un montón de cosas por hacer, y es interesante conocer cómo desde lo que has venido haciendo se han evidenciado esos usos de la tecnología, cómo los estudiantes lo acogieron, porque es una experiencia muy enriquecedora, más conociendo que lo están haciendo como unidad, entre todas las facultades y diciendo “trabajemos todas juntas que tenemos el mismo propósito”, es así? o ¿cómo ha sido esa experiencia Ude@ y plataforma aprende en línea?

Mira cuando yo conocí el panorama de la U me sorprendí mucho porque hay desarrollos muy desiguales, por ejemplo, ingeniería tiene 4 pregrados virtuales hace 15 años, pues, ellos arrancaron hace 15 años haciendo virtualidad, pero gradualmente fueron avanzando, y yo diría que si bien son pioneros, para mí el lema de ellos ha sido “se hace camino al andar”, y a mí me parece que todavía no han hecho esa tarea de estudiar el tema, es decir lo que yo estoy haciendo en este momento, que yo sentía que me faltaba.

Sin duda han aprendido un montón, o sea, tienen especializaciones, tienen maestrías, sacan diplomas, tienen ahorita un preuniversitario muy exitoso, y de hecho el nombre Ude@ sale de la facultad de ingeniería. Pero ese programa que se llamaba Ude@ ingeniería, como contexto, surge de la alcaldía de Luis Pérez cuando quería hacer la Universidad Digital de Medellín, lo mismo que está proponiendo ahora en Antioquia lo hizo en la alcaldía. La facultad de ingeniería le copió, tiene sus desarrollos, pero a mi modo de ver falta reflexión, o sea, no es suficiente con “hagámosle”, porque de hecho yo pude constatar que muchos de los cursos de esos programas eran videoconferencias, es decir, si tienes una herramienta poderosa para hacer educación virtual, si tienes la manera de pensarte unos contenidos interactivos, que el estudiante ya aprende de maneras distintas, que el profesor tiene un papel diferente, que la interacción y la comunicación pueden ser

distintas, no tiene sentido que hagas simplemente esto que estamos haciendo vos y yo haciendo aquí, o sea, prender un botón y enchufar al profesor en su clase.

Para mí es una manera muy básica, claro, y te digo, son unos pioneros y hay que valorarles mucho el esfuerzo porque no todo el mundo supera la resistencia y se les mide, pero hay que ir más allá a mi modo de ver, hay que mirar desarrollos pedagógicos, es más que las herramientas, porque lo que hemos hecho es trasladar la presencialidad a la virtualidad, entonces bueno, te hablo de ingenierías porque era uno de los programas más grandes.

La vicerrectoría tenía Aprende en Línea, así se conocían las plataformas, y se llamaba “programa de integración de tecnologías en la docencia”, ese programa inclusive nació a finales de los noventa, es más viejito que Ude@, pero este programa lo que quería era sensibilizar a los profes para que usen tecnología en sus clases, era todo voluntario, todo profesor que se vinculara a la universidad, hasta el sol de hoy, tiene que aprobar un diplomado en integración de tecnologías. Se buscaba que tuvieran sus cursos en plataforma Moodle como apoyo a la presencialidad, pero como te digo, los profesores no somos tan juiciosos, y te puedo decir que hay alrededor de seiscientos cursos en la plataforma, pero por ejemplo, si en la facultad hay veinte cursos, de esos cursos hay dos activos. Finalmente se cumplía el requisito pero los profesores no seguían juiciosos trabajándole al tema.

Se hicieron cosas muy chéveres, se hizo una escuela, aprendió mucha gente, y en el 2017 lo fusionaron con Ude@, es decir, para que los recursos que se estaban yendo para ingeniería sirvieran también para toda la universidad, entonces se fusionaron el programa de integración de tecnología con Ude@ Ingeniería, y nace Ude@ en toda la universidad.

Pero para mí fue una sorpresa por ejemplo, darme cuenta de que medicina tiene unas cosas impresionantes pero sobre todo en extensión, entonces te traen al súper cardiólogo, te traen al reumatólogo, hacen talleres también por videoconferencia, no tanto en la educación formal sino en educación continua, pero es un hit. Tú te metes a la página de medicina tienen lo que se te ocurra, ellos se mueven increíblemente.

Entonces si ves, por ejemplo, ingeniería arranca con pregrado, el programa de integración de tecnología con capacitación docente, medicina con extensión, salud pública tiene cosas

muy bonitas también de extensión con la organización mundial de la salud, trabaja en red con otras universidades, entonces te estoy hablando ya como si fueran cuatro universidades en una, y cada una no conversaba con las otras, y tenían programas distintos, y metodologías distintas, y equipos de soporte distintos, la locura.

A eso le sumamos educación, que con el grupo “didáctica y nuevas tecnologías” que es con el que yo estoy haciendo el doctorado, ese grupo tal vez es el primero que le mete tecnología a la educación en la universidad desde la investigación, entonces arrancan con proyectos de investigación y es un grupo que tiene más de 25 años de trayectoria, ha aprendido un montón, pero sólo hasta el 2015 lo aplica en un programa formal, en una maestría, la maestría en educación que la abren en modalidad virtual en 2015. Tienen diplomas, pero ya la están bajando al pregrado, entonces ya tienen un pregrado en educación básica para profesionalizar licenciados, ya están virtualizando el núcleo básico de la facultad de educación, y yo diría que tal vez estos son los que más reflexión tienen al respecto, de hecho por eso me les pegué a ver qué más aprende uno ahí, porque ¿qué es lo que hace la universidad? formar, entonces digamos que la tecnología es un factor fundamental a tener en cuenta, pero la teoría pedagógica, el cómo aprendemos, lo didáctico, cómo formulamos un currículo, ésto es nuevo, y ahí si volvemos al martillo, o sea, cómo voy a usar ese martillo de la mejor manera posible, que no sea sólo “espichar” un botoncito y ya, eso no es educación virtual, no es tan fácil.

Veo que el panorama virtualidad de la universidad es bastante complejo, porque es un boom en las otras dependencias. Yo durante mi búsqueda me dije “tengo que validar estas variables y factores que mueven la universidad hacia la transformación digital con quienes están en el campo, con los que saben cómo es el terreno”, y ahora veo cómo se están comprometiendo con esa tarea linda que ya empezó, porque ya se están integrando, porque para mí así debe de ser la educación.

Voy a otra cita, esta sí es tuya, y encontré que en un trabajo que hiciste en 2017 hablabas sobre algo interesante, y es que << las TIC más que estar mediadas por la edad de los docentes, se encontró que está condicionada por la actitud de los docentes y estudiantes hacia ellas. Se pudo encontrar profesores muy jóvenes con algún grado de prejuicio frente a la utilización de las TIC en tanto asumían que esto restaba la calidad de las clases, como

también profesores mayores (incluso ya jubilados) con apertura a estas nuevas propuestas tecnológicas >> a mí me encantó esto porque habla de la calidad de la educación, porque se tiene esa concepción de “si empiezo a virtualizar mi clase va a perder calidad”, y por ejemplo yo si quisiera que me contaras un poquito cómo ves que ha sido, por ejemplo, los profes que ya han adoptado esas herramientas a sus clases, ¿cómo ellos lo conciben?, si al principio también pensaban que la calidad se reducía, o si por el contrario son aventureros y pensaban “cuál calidad, yo sé que lo hago bien y aunque sea virtual se va a hacer bien”, ¿cómo lo has visto?

Primero tengo que contarte que esa cita es resultado del trabajo que hicimos con el comité TIC, que hicimos encuestas, hicimos grupos focales, hicimos entrevistas, y ahí uno ve profes, recuerdo precisamente uno de ciencia política, es un profesor que tendrá 32 años, que para mí es muy joven, aunque es subjetivo, y el profe se resistía, para él nada como el cara a cara, claro, el cara a cara tiene una cosa humana muy bonita, pero es que esta es otra manera, no podemos tapar el sol con un solo dedo, y así como hay presencialidad muy mala puede haber virtualidad muy mala, y como hay presencialidad muy buena puede haber virtualidad muy buena, volvemos al martillo, es solo una herramienta que hay que aprender a utilizar. Asimismo me encontré el profe jubilado al que hace referencias esa cita, se llama Carlos, un cardiólogo, este profesor lo deben odiar en la casa porque él da clases por whatsapp, atiende a los estudiantes permanentemente, asesorías, mejor dicho, ese señor hizo de las redes sociales su canal de comunicación con sus estudiantes, inclusive fines de semana con horarios fijos, pre-exámenes, en fin, unas cosas hermosas y habla con mucha pasión de todo ese tema.

Entonces yo te diría que, he visto también por mis compañeros del comité TIC de sociales, que muchos se aventuraron a virtualizar, o módulos de una maestría, o por ejemplo el curso de metodología de la investigación que lo hizo una profe de sociología, varios se involucraron en ese proceso, y si bien ellos reconocen que la curva de aprendizaje es difícil, también saben que una vez se supera la cuesta las posibilidades son increíbles, y quedaron muy contentos, es decir, una vez montado el curso es mucho más fácil actualizarlo y entender la dinámica, pero meterse en ese rollo no es fácil por los cambios.

Sabemos que el ser humano, sacarlo de su zona de confort no es fácil, entonces aquí tenemos una tarea complicada, y el profesor es fundamental. No es que el estudiante

estudia solo con los contenidos que están en internet, no, el profesor sigue siendo fundamental pero desde un rol muy diferente que tocará entender también.

A mi me gustó esa realidad, porque mientras estaba haciendo las investigaciones de cómo ha sido este boom tecnológico en la educación, descubría que la edad no es para nada un referente, por ejemplo, yo, hablando de esas subjetividades, sería joven, pero en mi esquema mental yo no me siento nativa en digital, es decir, las primeras clases que llegué a dictar fueron muy tradicionales, me costó luego hacer uso de canales más directos, incluso en el que la retroalimentación es más rápida, entonces cuando me di cuenta de eso se desmitificó esto de que “eres de la década tal entonces por eso eres más propenso a”, yo pensaba más bien en cómo se puede condicionar la actitud de los docentes para que estén abiertos a ese cambio.

Por ejemplo, a mí lo que me motiva a cambiar mis formas y a ser más efectiva es que realmente haya un aprendizaje significativo, que las personas realmente entiendan lo que se les quiere brindar, porque de nada sirve una clase en donde asisten personas pero no les queda nada, entonces, como yo he querido que en realidad les quede algo por eso me he venido transformando. Entonces ¿cómo a los profesores se les podría condicionar un poquito y que ellos no sean resistentes al cambio?, porque me contabas lo del jubilado pero el es la excepción, pero ¿a los demás cómo se podrían condicionar al cambio?

Yo creo que un profesor nato, como tú misma lo dijiste, es el que realmente quiere que sus estudiantes aprendan, que no está ahí ni como escampadero, “una catedrita porque estoy varado”, no, si realmente quiere llegarle al otro y que el otro adquiriera ese conocimiento entonces buscará la manera y no le importa la manera, uno por eso ve profesores que se esfuerzan tanto. El asunto es que si el profesor no sabe manejar esa herramienta difícilmente la utilizará en sus clases, y aquí la tarea no es fácil, pero yo veo un momento muy bonito, porque por ejemplo hay una profe del grupo didáctica, una de las profes que maneja la maestría virtual, acaba de pasar al doctorado, está arrancando su primer semestre y su proyecto precisamente es formular una licenciatura en educación virtual, ella quiere enseñarles a los profesores que aprendan a enseñar en la virtualidad y seguramente será virtual, porque aprenderán en la virtualidad para enseñar en la virtualidad.

Nosotros tenemos el problema de que todos venimos de una tradición presencial, estamos en el punto de quiebre, en que no puedo jugármela del todo y por el todo por la virtualidad sin haber sido estudiante virtual, pues, si ni siquiera conozco el entorno, si apenas estoy descubriendo somos los conejillos de indias, y ni se diga los chicos, los chicos son felices en redes sociales, ellos aman navegar en internet.

Yo tengo 2 hijos y los veo todo el tiempo con, sobre todo, lo audiovisual. Youtube les fascina, pero los veo estudiando lo que les ponen en el colegio y es la repetición de la repetidora, entonces yo me pregunto ¿qué tan desfasado está ese profesor?, claro, tienen veintipico estudiantes, por supuesto yo lo entiendo, pero puede pensar en un recurso, en una manera un poco más divertida de como ir a los estudiantes, si la montaña no viene a ti, ¿cómo puede uno ir a donde ellos están?, entonces yo pienso en los profes. En las lecturas que he tenido la oportunidad de hacer me he dado cuenta de eso, los profesores ¿cómo se buscan la manera?, se llame Facebook, se llame Youtube, lo que sea, ellos buscan la manera de proponerles cosas distintas a los estudiantes, a veces funcionan y a veces no, pero hay mensajería de texto, blogs, todo puede ser usado con intencionalidad pedagógica.

Otra cosa que me he dado cuenta como comunicadora es que es muy distinto “apoyar la presencialidad con tecnología” a “hacer virtualidad”, porque ya la virtualidad implica tener otras dinámicas de comunicación, otras maneras de interacción con los contenidos, con los compañeros, con los profesores, mientras que en la presencialidad tu pones tu PowerPoint, pones un foro y los chicos participan, o sea, son dos cosas bien diferentes. Yo inicialmente pensaba que hacían parte como de un mismo eje, que estaba el apoyo a la presencialidad y que más desarrollado digamos, estaba la educación virtual, y no tanto, porque yo puedo tener educación presencial y a la vez proponerles actividades de virtualidad por fuera de la clase a través de herramientas sin dejar mi curso presencial. El asunto es ¿qué tan preparados estamos para hacer estas propuestas si no tenemos el conocimiento? y de pronto intuitivamente hagamos alguna cosita, pero sí nos falta mucho.

Naturalizarlo diría yo, volverlo como algo del día a día, puede ser, yo siento que sería convertir esas cosas como una actividad que estamos haciendo cotidianamente, por ejemplo, ¿quién no usa Whatsapp hoy en día?

Esto que estamos haciendo hace unos años era “¡no! impensable”, en estos momentos es “listo”.

Yo confieso que el grupo focal que hice para conocer otras opiniones de profes lo pensaba hacer como un streaming, y dije “hagámoslo porque la tesis es de mostrar este panorama digital”, pero me fue imposible coordinar con los demás, pero eso hace parte del aprendizaje, y justamente ahorita mencionabas sobre los profes que han hecho virtualidad.

Ligado a esto, leía entre la información que compartías en el encuentro de experiencias en virtualidad que << las dependencias que han hecho virtualidad han sido muy creativas para adaptarse a sus contextos particulares >>, y me gustó porque mencionabas una lectura del contexto, así que ¿es necesario que el profesor haga eso?, por ejemplo, hablando de que me contabas lo de tus hijos, y con seguridad son niños que tienen todas las capacidades para recibir toda esa información por otros medios, entonces ¿qué está pasando con estos profes que no están leyendo el contexto? o ¿por qué no lo hacen?, o ¿cómo existen dependencias que sí lo hacen y otras que no? ¿volvemos a la vocación? o ¿será que existe algo más?

La zona de confort, el día a día nos traga, y yo me imagino que si tienes 25 chicos y entonces el tema es el mismo que diste el año pasado y te funcionó “tal cosa”, pues uno se va yendo, pero de todas maneras yo creo que es muy importante eso del contexto. Ese sería uno de los hallazgos que tengo de estos semestres que he venido estudiando, porque la primera parte de mi tesis, a la que le dediqué este año fue hacer un estado del arte de modelos pedagógicos de educación virtual, entonces me puse a mirar como cincuenta y pico universidades latinoamericanas, y uno ve que arrancaron casi todas con apoyo a la presencialidad, es decir, tengamos el aula virtual de apoyo para el curso, casi todo en Moodle.

Así las privadas se fueron con toda, las públicas más temerosas porque nadie las obliga, y ya luego fueron empezando con cursos y talleres, con diplomas, mucha educación continua, y luego posgrados. Las más animadas se le han metido a pregrado, pero sabemos que es tal vez lo más difícil, no sabemos si son aplicadas o irresponsables, igual

pregrado es de lo más difícil y muy poquitas tienen pregrado, pero hasta ahora están formalizando.

Yo empecé a escribir que muy poquitas tienen modelo pedagógico virtual, tienen reglamentación, o lineamientos, y varias, como la Javeriana, la Sabana, la del Norte, me dijeron “apenas los estamos construyendo”. Si tú miras, el ministerio de educación nacional hasta ahora se está pensando las acreditaciones de programas virtuales, ya vienen acreditando pero no han sabido cómo, han trasladado lo de la presencialidad.

Hasta ahora estamos medio entendiendo esto con qué se come, entonces yo te diría que el contexto es fundamental. Si tu te metes, por ejemplo, a la página del CEIPA, y hay varias así de ese corte de mercadeo y administración, ellas transmiten algo como “matricúlela virtual o matricúlela presencial, nos da lo mismo, usted va a ser exitoso, va a tener profesores de todo el mundo, va a poder hacer pasantías”, es una oferta comercial tremenda, como que estudiar no es terminar una profesión sino ser el empresario y el emprendedor, es una venta a la educación internacional diferente.

Yo no sé si has tenido oportunidad de mirar a un señor que se llama Cristobal Cobo, es un Uruguayo, es la locura, y también Selwyn, ambos hablan de cómo estas opciones han hecho que muchas universidades hagan es negocio de la educación. Entonces la modalidad virtual se ha convertido en una manera ampliar el mercado, y eso es diferente a “pensémonos cómo hacemos para que el otro aprenda, para que de verdad tenga formación integral, para que los profesores se enchufen”, entonces es el contexto, cada universidad es un mundo, y el contexto es fundamental.

Estas dependencias que yo describía antes se adaptaron a la plata que tenían, al público que tenían, a lo que ellos querían de la educación virtual y por eso todas atacaron puntos distintos, o ejes diferentes y eso es clave. Yo creo que el modelo pedagógico que yo estoy proponiendo es solo para mi facultad, pero yo espero que de ahí por lo menos pueda irradiar la universidad y decir, en este contexto más o menos se podría hacer “esto”, “esto” y “esto”.

Claro, en los modelos siempre puede haber una partecita que es general para todos y luego hay otra partecita más particular que ya viene a ser por ejemplo la del departamento

o facultad. Me gusta eso que me cuentas, porque si la misión la universidad es llegarle a la mayor cantidad de personas ¿cómo lo estarán interpretando estos líderes de esas instituciones que me cuentas?, estos que hacen mercadeo con las modalidades, esa adaptación tecnológica, porque el liderazgo ahí es importante.

Yo te veo a vos como una líder de tu facultad, y entonces entraste a este mundo y de la virtualidad, de las herramientas digitales, y desde tu liderazgo dijiste “voy hacer el ejercicio juicioso y vamos a proponer un modelo para la facultad de comunicaciones”, siento que el líder tiene un papel crucial a la hora de hacer que estas nuevas formas de enseñar se vuelvan realidad y que dejemos de verlas como la meta, porque estamos acostumbrados que la visión para el año tal va a ser “X”, entonces de acuerdo eso que hacés entiendo que el papel de los líderes es fundamental a la hora de esa adaptación de la tecnología en la educación.

Te quisiera contar una cosita en relación a los líderes, yo tuve la oportunidad de asistir al G8, tu sabes que el G8 son como las 8 primeras universidades de Medellín que tuvieron acreditación institucional. De las públicas estamos sólo la Nacional y la de Antioquia, el resto eran EAFIT, la Escuela de Ingeniería, la UPB, CES, bueno, otras más, creo que la Luis Amigó y la Salle, me parece. Pero entonces oír hablar, por ejemplo, de los laboratorios de realidad aumentada y gafas no sé qué, HoloLens, que valen tantos miles de dólares, para los estudiantes de medicina de la UPB, mira que es un contexto bien diferente a pensar que yo voy a llevar esos HoloLens de miles de dólares a la facultad de medicina. Entonces ahí son los líderes y es el contexto, tienes toda la razón, son puntos muy importantes.

Eso que sumas, el contexto de líder, creo que responde la pregunta ¿hasta dónde pueden llegar sus acciones y su impacto?, claro, también es importante que sea una persona que conozca hasta dónde puede llegar. Si es Universidad de Antioquia con recursos del estado que entienda que hay unas limitaciones, y así, y por ejemplo en el caso de ITM que es una universidad pública pero que tiene el sustento del municipio, que también entienda esas ventajas que tiene. Pero no desde una posición de “lo podemos hacer así” y nos damos ese lujo, no, sino desde una conciencia de “si lo podemos hacer no lo desaprovechemos”, incluso eso de la UPB no lo conocía, un muy buen dato.

Para no cansarte ni saturarte con información preparé una parte para preguntarte sobre unos planteamientos, mitos o realidades, para así saber qué opinas al respecto.

Ximena, ¿tú crees que la educación virtual reemplazará a la educación presencial en algún punto?

No, yo creo que son dos maneras diferentes, y la persona que pueda desplazarse y hacerlo presencial y le guste, bienvenido, pero sabemos que hay inteligencias múltiples, que hay modos de aprendizaje diferenciados, o sea, acá lo que estamos buscando es flexibilidad. Si el chico, el estudiante, quiere estudiar desde Dabeiba o desde Mutatá y le queda más fácil, bienvenido, el asunto es hacerlo bien, y si quiere estudiar presencial, también bienvenido.

¿Todas las instituciones de educación superior deberían transformarse digitalmente?

Esa transformación digital puede ser administrativa, puede ser académica, o las dos. Si se da académicamente tiene que haber la administrativa, o pienso que puede ser administrativa y mantener la presencialidad, si así lo quisieran, y como te digo podrían tener apoyo a la presencialidad perfectamente sin tener siquiera virtualidad, o sea para mí también fue una sorpresa ver que las universidades públicas, muy poquitas, salvo contadas excepciones habían incursionado en virtualidad. También son apuestas de cambio sobre qué quieren, qué pretende, y así algunos hagan apuestas económicas, otras tendrán apuestas de cobertura, otras querrán innovación pedagógica, y así.

Me gusta eso que dices porque va a depender siempre de la institución, de cuál fue esa concepción inicial, cuál es su misión y a partir de allí entender cómo ha de ser su transformación, por eso, y lo que he venido descubriendo también es que la transformación digital es distinta para todas, no es una receta, y es bueno que lo entiendan así y aprendan a valorar sus esfuerzos, que cada una se diga “lo he hecho muy bien desde mi concepción”, de hecho, por ejemplo, desde la Nacional se viene haciendo este proceso de transformación digital pero ha sido muy complicado porque es una universidad de esquemas muy antiguos y es complicado, entonces una meta que ellos se ponen, yo siento que para otras universidades puede ser pequeña, pero hablando de la Universidad

Nacional y su concepción es ideal para ellos, entonces es bueno comprender la naturaleza de la institución y desde ahí valorar ese esfuerzo.

La siguiente, quedan dos más y terminamos. ¿Las instituciones acreditadas con alta calidad son las más propensas a lanzar proyectos de transformación digital?

Vieras que no, porque esos fueron uno de los filtros que le puse a mi estado del arte, acreditación institucional, y la mayoría de las que están acreditadas son más conservadoras con el tema digital, en cambio, muchas de las privadas y más chiquitas no lo son. Por ejemplo el CEIPA, el Minuto de Dios, el Poli que queda por los Colores, tienen unos sistemas de educación virtual grandísimos y no tienen acreditación institucional. Por poner otro ejemplo, la Universidad Abierta y a Distancia no tiene acreditación institucional. Quisiera yo saber si van allá y los miran y con qué juicio, porque otra de las cositas que me ha enseñado mi proceso es que educación a distancia hay en Colombia desde los setentas, y la educación virtual es un tipo de educación a distancia, y la educación a distancia tradicional se mantiene, bien sea con libros, con programas de radio, con carpas, con encuentros cada tanto, pero muchos han optado, pues les sale más barato y más fácil, por la educación virtual, entonces declaran educación a distancia pero hacen educación virtual, sin lo que ya te había dicho, sin los modelos pedagógicos.

Acá lo más costoso es la producción de contenidos educativos, o sea, una vez activada la red y la producción de multimedias, de interactivos, de líneas de tiempo, ese tipo de asuntos requiere una inversión de diseñadores, de programadores, entonces lo que han hecho es mantenerse en el papel de la distancia tradicional pero adoptar la videoconferencia, el chat, como haciendo unos híbridos. Sin salirnos de medellín, por ejemplo, indagué por el G8 y el G10 que ya son nacionales e incluyen a la del Norte y la Javeriana, y las que tienen acreditación institucional no tienen desarrollos tan poderosos en el tema virtual como las otras que te mencioné, que no tienen una autoridad que les esté poniendo el ojo encima tan de cerquita.

Lo que yo reflexioné sobre aquello de que “las de alta calidad son las más propensas a la transformación digital” es que no necesariamente, más cuando si ya les ha funcionado un modelo, pues lo siguen haciendo y ya, entonces no se atreven a probar, entre otras cosas

por lo que hablabas de la zona de confort, y eso viene desde directivos, docentes y hasta los mismos estudiantes, entonces ya se genera un entorno resistente al cambio.

En esto a mi me sorprendió que una universidad como Los Andes se casó con un modelo blended, es decir semipresencial, ellos no le apuestan a la virtualidad, y tienen estudiantes de todo el país. El súper ejecutivo que sueña con estudiar en Los Andes le toca viajar, porque ellos dicen “le vamos a facilitar la mitad del contenido, o cierto porcentaje del contenido, pero acá no vamos a hacer virtualidad completa”, cierta parte presencial, cierta parte virtual.

La Nacional, por ejemplo, no tiene ningún posgrado ni pregrado virtual, y ese fue uno de los criterios para saber a quienes preguntarle, yo decía, no vamos a preguntarle a quién no se ha atrevido porque no va a ser la misma experiencia de quienes lo han probado, eso cambia muchísimo la visión y el esquema.

Ya por último, ¿las instituciones que fomentan el trabajo colaborativo y el acceso abierto poseen una ventaja competitiva hoy en día?

Para mi ese sería el ideal. Yo no sé si será una futura política de la universidad pública, pero yo sí creo que lo que estamos viendo es que nadie solito tiene la verdad, estamos viendo esas conexiones de esas comunidades de aprendizaje, de lo que “este” le enseñó a “este”, inclusive están esas teorías del colectivismo, de inteligencias colectivas, eso me parece hermoso, que todo no está en uno sino que está en lo que podemos hacer todos.

Entonces yo pienso que el ideal sería el acceso abierto al conocimiento, el acceso abierto a la educación. Hoy en día se habla mucho de la educación para la vida, ya no es solo los chiquitos y los jóvenes, sino, permanentemente lo que usted necesite lo puede encontrar. Para mí sería el ideal, yo sí creo que las instituciones que han entendido eso tienen ventajas, por supuesto, porque no es una competencia de quién lo tiene sino quién lo hace mejor.

Y ¿quién cumple esa misión de la universidad que es formar?, yo creo que las que han entendido ese acceso abierto y crean esas redes de colaboración, de trabajo colaborativo, son claras en que la universidad se creó para formar personas, esa es su misión principal,

entonces en realidad siento que no se alejan de lo que es la universidad en sí. Puede que ahorita tengan a distancia, virtualidad, herramientas digitales, o los “accesorios”, yo siento que son accesorios que han venido funcionando, pero estas instituciones que le apunten a estos nuevos paradigmas, que busquen tener esos nuevos “accesorios”, están cumpliendo bien la misión para la que son llamadas.

Te voy a mostrar el modelo, igual te compartiré mi trabajo cuando termine su construcción, pero el modelo final que validé con la literatura es este, permíteme te comparto mi pantalla y, si deseas, ya me dirás qué opinas sobre ese modelo contra tu experiencia.

Se ve me muy interesante, se nota que indagaste por los elementos que tienen que ver, que están involucrados, yo lo veo muy interesante.

- Esas características individuales con las que tú arrancas yo las veo como el contexto particular en el que se inscribe la propuesta.
- El e-learning es lo que yo estoy trabajando, que sería el modelo pedagógico particular con base en esas características.
- Infraestructura, por supuesto, en esa conversación del encuentro de experiencias hablábamos de eso, hay que tener una estructura y una infraestructura porque sin eso no hacemos nada, necesitamos el soporte.
- Comunicación, si hay algo que ha cambiado con estas tecnologías es eso, te lo digo como comunicadora y profesora, me parece la locura la manera como los chicos se comunican, los medios por los que se comunican y cómo uno como profe prácticamente se queda. La comunicación tiene un papel fundamental en estos nuevos procesos de la organización en esa transformación digital.

Mira que todo lo que tú estás haciendo es el lado administrativo, yo estoy haciendo el lado pedagógico, pero el modelo pedagógico sin administración no funciona, y administración sin modelo pedagógico tampoco. Y si yo lo conecto con lo que está haciendo Vanessa de los profes [leve suspiro y una pausa], por eso te digo que hay un momento muy bonito aquí, porque hay muchas personas interesadas en el tema, trabajando desde distintas vertientes.

En el momento que eso florezca, que yo digo serán 10 o 20 años, nos vamos a quedar sorprendidos y vamos a decir, que maravilla, sobre todo desde la universidad pública, porque aquí yo intuyo, por lo que tú me dices, que no estás buscando un modelo de negocio, y yo tampoco estoy planeando una ampliación de cobertura sin calidad. Lo que yo quisiera es proponer maneras nuevas de que la gente tenga acceso al conocimiento con calidad.

Yo, por ejemplo, reflexionaba mucho sobre si la Universiada Nacional o por ejemplo los Andes pueden ser la número uno del país en todo este cuento del prestigio, pero más allá de ser la número uno, ¿qué es lo que realmente está haciendo por esas personas que llegan a formarse?, no es ser la número uno por ser la número uno, es necesario demostrar que nos importan las personas, yo siento que esta revolución digital y esta transformación digitale es más una transformación de lo humano y lo social, de hecho lo mencionabas también, tengo la descripción de Ude@ y hay una cosa que me encantó y dice << aprender y producir conocimiento de manera colaborativa (...) mediante la humanización de la educación >>, “la humanización de la educación”, eso me encantó cuando lo leí. Yo siento muy relevante la etapa que presento en el modelo que abarca lo social, desde lo humano, y por ello se incluye la participación comunitaria. Es importante saber que las personas avalan lo que se está haciendo, porque ¿para quién lo estamos haciendo finalmente?, para ellos.

Me encantaría que siguiéramos conversando, sé que tienes más cosas para hacer, pero lo que sí quisiera dejar abierto es, la vida nos cruzó por lo de mi tesis pero no perdamos de vista lo que estamos haciendo, las dos tenemos este gusto por la educación y es bonito que se formen redes y que no se dejen en el camino, incluso si damos ese paso a la presencialidad será maravilloso. Me encantó esta conversación y me gusta muchísimo lo que estás haciendo y lo que quieres hacer para la facultad de comunicaciones, sin duda va a marcar un antes y un después luego de que lo presentes.

Te voy a compartir cositas, sé que estás en la recta final, pero por si en algún momento tienes tiempo, para que les eches una mirada, cosas sencillas, ningún mamotreto ladrillo, sino esas cosas que uno comparte con el que está encarretado con el mismo tema. Seguimos en contacto, me voy entusiasmada.

Muchísimas gracias profe por tu tiempo y tanta lección que me dejas, ha sido un honor escuchar tus palabras y aprender de tus experiencias, yo también me despido muy entusiasmada.

Bibliografía

- Abascal, E. y Esteban, I. G. (2005). Análisis de encuestas. ESIC Editorial.
- Akçayır, M., Dündar, H. y Akçayır, G. (2016). "What Makes You a Digital Native? Is It Enough to Be Born after 1980?," *Computers in Human Behavior* (60), pp. 435-440.
- Anderson, J. C. y Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological bulletin*, 103(3), 411.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2017). La universidad latinoamericana del futuro: tendencias, escenarios, alternativas.
- Ayaka, S. A. K. A., y Igami, M. (2007, July). Mapping modern science using co-citation analysis. In 2007 11th International Conference Information Visualization (IV'07) (pp. 453-458). IEEE.
- Bagozzi, R. P. y Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science*, 16(1), 74-94.
- Baker-Shelley, A., van Zeijl-Rozema, A. y Martens, P. (2017). A conceptual synthesis of organisational transformation: How to diagnose, and navigate, pathways for sustainability at universities?. *Journal of cleaner production*, 145, 262-276.
- Becker, W. H., Piore, M. J., y Sabel, C. F. (1987). The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity. *The Journal of American History*, 73(4), 1084. doi:10.2307/1904160
- Berg, B. L. (2004). *Qualitative research methods*. New York: Parson Education.
- Bermúdez, H. R. (2010). ¿Es posible una gestión humana no funcionalista? Descripción de un modelo estratégico de gestión de personal. *Universidad y Empresa*, 12(18), 174-202.
- Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. *Communications of the ACM*, 55(4), 77. doi:10.1145/2133806.2133826.
- Bochkov, V. E., Isaev, S. N., y Khitskov, E. A. (2014). E-learning as a key aspect of competitive advance smart-universities in the education market. *Vestnik Kazanskogo energeticheskogo universiteta*, 22, 26.)

- Borgman, C. L., Hirsh, S. G., y Hiller, J. (1996). Rethinking online monitoring methods for information retrieval systems: From search product to search process. *Journal of the American Society for Information Science*, 47(7), 568–583. doi:10.1002/(sici)1097-4571(199607)47:7<568::aid-asi8>3.0.co;2-s
- Brennan, J., Broek, S., Durazzi, N., Kamphuis, B., Ranga, M. y Ryan, S. (2014). Study on innovation in higher education
- Broschinski, C. (2018 January 29). Reverse DOI lookup using the Crossref API. Bielefeld, Alemania: Datasets on fee-based Open Access Publishing. <https://openapc.github.io/general/openapc/2018/01/29/doi-reverse-lookup/>
- Callender, A. K. (2007). The Mechanistic/Vitalistic Dualism of Chiropractic and General Systems Theory: Daniel D. Palmer and Ludwig von Bertalanffy. *Journal of Chiropractic Humanities*, 14, 1–21. doi:10.1016/s1556-3499(13)60158-8
- Callender, C., & Jackson, J. (2008). Does the fear of debt constrain choice of university and subject of study? *Studies in Higher Education*, 33(4), 405–429. doi:10.1080/03075070802211802
- Carillo, K. D. A. (2017). Let's stop trying to be “sexy”—preparing managers for the (big) data-driven business era. *Business Process Management Journal*, 23(3), 598-622.
- Charmaz, K. (2006), *Constructing Grounded Theory: A Practical Guide Through Qualitative Analysis*, California, United States: Sage.
- Chiavenato, I., Mascaro Sacristan, P., y Roa, H. (2007). *Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones*. McGraw-Hill Interamericana.
- Churchill Jr, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of marketing research*, 64-73.
- Claro, M. (2010). *La incorporación de tecnologías digitales en educación: Modelos de identificación de buenas prácticas*. DG Information Society y Media Group. (2008). *Digital literacy report: A review for the i2010 eInclusion initiative*. Available from <http://www.ifap.ru/library/book386.pdf>
- Coleman, H., & Unrau, Y. A. (2005). Analyzing qualitative data. *Social work research and evaluation*, 403-420.

- Comunian, R., Faggian, A., y Jewell, S. (2015). Digital technology and creative arts career patterns in the UK creative economy. *Journal of Education and Work*, 28(4), 346–368. doi:10.1080/13639080.2014.997683
- Cronbach, L. J. y Meehl, P. E. (1956). Construct validity in psychological tests. *Minnesota studies in the philosophy of science*, 1, 174-204.
- Dede, C. (2005). Planning for neomillennial learning styles. *Educause Quarterly*, 28(1), 7-12.
- Du, J. T., y Evans, N. (2011). Academic users' information searching on research topics: Characteristics of research tasks and search strategies. *The Journal of Academic Librarianship*, 37(4), 299-306.
- Duggan, F. (2013). Why universities should acquire – and teach – digital literacy. *The Guardian*. Available from <https://www.theguardian.com/education/2013/apr/23/universities-should-teach-digital-literacy>
- EBSCO Industries Inc. SWOT Analysis. (2013). EBSCO Industries, Inc. SWOT Analysis, 1–8. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/login.aspx?direct=true&db=bthyAN=93283420&lang=es&site=ehost-live>
- Elrehail, H., Emeagwali, O. L., Alsaad, A. y Alzghoul, A. (2018). The impact of transformational and authentic leadership on innovation in higher education: the contingent role of knowledge sharing. *Telematics and Informatics*, 35(1), 55-67.
- Esteve, F. (2016). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La cuestión universitaria*, (5), 58-67.
- Froehlich, D. E. (2018). Non-technological learning environments in a technological world: Flipping comes to the aid. *Journal New Approaches in Educational Research*, 7(2), 94-99. doi: 10.7821/naer.2018.7.304
- García, J. L. L. (2006). Tesoros y lenguajes controlados en Internet. In *Anales de documentación* (Vol. 9, pp. 105-121). Facultad de Comunicación y Documentación y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Garrod, P. (2000). Use of the UNESCO Thesaurus for Archival Subject Indexing at UK NDAD. *Journal of the Society of Archivists*, 21(1), 37–54. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/00379810050006902>

- Gilmartin, A. (2015 August 11). DOIs and matching regular expressions. New York, EU.: Crossref. <https://www.crossref.org/blog/doi-and-matching-regular-expressions/>
- Gölzer, P., y Fritzsche, A. (2017). Data-driven operations management: organisational implications of the digital transformation in industrial practice. *Production Planning and Control*, 28(16), 1332–1343. doi:10.1080/09537287.2017.1375148
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., y Ngai, E. (2018). Quality management in the 21st century enterprises: Research pathway towards Industry 4.0.
- Gusdorf, G. (1983). Pasado, presente y futuro de la investigación interdisciplinaria. In *Interdisciplinaria y ciencias humanas* (pp. 32-52). Tecnos.
- Haggans, M. (2015). The future of the American campus. *On the Horizon*, 23(1), 25–32. doi:10.1108/OTH-11-2014-0038
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. (2001). *Análisis Multivariante* (5ta ed.). Madrid: Prentice Hall Iberia.
- Hardy, R., Oppenheim, C., y Rubbert, I. (2002). Pricing strategies and models for the provision of digitized texts in higher education. *Journal of Information Science*, 28(2), 97–110. doi:10.1177/0165551024234002
- Henriette, E., Feki, M. y Boughzala, I. (2015). “The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review,” *MCIS* (10).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1996). *Metodología de la Investigación*. XXVI Mc. Graw Hill. Koenigsberger O.(1977). *Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales*. Madrid, Paraninfo. Mazria E.(1983). *El libro de la energía solar pasiva*. Ed. G. Gili. Mexico. Normas IRAM, 11601.
- Hill, C., y Lawton, W. (2018). Universities, the digital divide and global inequality. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 40(6), 598–610. doi:10.1080/1360080X.2018.1531211
- Housewright, R. y Schonfeld, R. (2008). Ithaka’s 2006 studies of key stakeholders in the digital transformation of higher education. Recuperado en octubre 15, 2018 de <https://lib2.colostate.edu/images/about/goals/it/IthakaReport.pdf>
- Jacso, P. (2005). As we may search—comparison of major features of the Web of Science, Scopus, and Google Scholar citation-based and citation-enhanced databases. *Current science*, 89(9), 1537-1547.

- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kam, H.-J. y Katerattanakul, P. (2010). "Collaborative Learning with Web 2.0 Technology: Synchronicity Dimension," *AMCIS 2010 Proceedings* (132).
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., y Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process Safety and Environmental Protection*, 117, 408–425. doi:10.1016/j.psep.2018.05.009
- Kautz, T., Heckman, J. J., Diris, R., Ter Weel, B. y Borghans, L. (2014). Fostering and measuring skills: Improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success (No. w20749). National Bureau of Economic Research.
- Kerr, G., y Kelly, L. (2017). IMC education and digital disruption. *European Journal of Marketing*, 51(3), 406–420. doi:10.1108/EJM-08-2015-0603
- Khan, M. H. (2018). Knowledge, skills and organizational capabilities for structural transformation. *Structural Change and Economic Dynamics*. doi:10.1016/j.strueco.2018.05.006
- Khitskov, E. A., Veretekhina, S. V., Medvedeva, A. V., Mnatsakanyan, O. L., Shmakova, E. G., y Kotenev, A. (2017). Digital transformation of society: problems entering in the digital economy. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 12(5b), 855-873.
- Khitskov, E. A., Veretekhina, S. V., Medvedeva, A. V., Mnatsakanyan, O. L., Shmakova, E. G., y Kotenev, A. (2017). Digital transformation of society: problems entering in the digital economy. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 12(5b), 855-873. DOI 10.12973/ejac.2017.00216a
- Kurtz, M. J., y Bollen, J. (2010). Usage bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44(1), 1–64. doi:10.1002/aris.2010.1440440108
- Lagomarsino, R. (2018). *Alinear personas y negocio: 99 respuestas: Soluciones prácticas para que cualquier directivo resuelva las dudas más comunes en la gestión del talento*. LID Editorial.
- Loonam, J., Eaves, S., Kumar, V., y Parry, G. (2018). Towards digital transformation: Lessons learned from traditional organizations. *Strategic Change*, 27(2), 101-109.
- López, D. H. (2014). Mecanismos de gestión cultural en la formación de hábitos y en la transformación de la cultura organizacional. *Suma de Negocios*, 5(11), 29-38.

- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1–10. doi:10.1016/j.jii.2017.04.005
- Luna-Reyes, L.F., y Gil-Garcia, J.R., Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions, *Government Information Quarterly* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2014.08.001>
- Macduffie, J. P. (1995). Human Resource Bundles and Manufacturing Performance: Organizational Logic and Flexible Production Systems in the World Auto Industry. *ILR Review*, 48(2), 197–221. doi:10.1177/001979399504800201
- Maciá Pérez, F. (2017). Smart university: hacia una universidad más abierta.
- Malmberg, J., Järvelä, S., Holappa, J., Haataja, E., Huang, X. y Siipo, A. (2018). Going beyond what is visible: What multichannel data can reveal about interaction in the context of collaborative learning?. *Computers in Human Behavior*.
- Malmelin, N., y Villi, M. (2017). Media work in change: Understanding the role of media professionals in times of digital transformation and convergence. *Sociology Compass*, 11(7), e12494. doi:10.1111/soc4.12494
- Martínez O, R.M, Tuya P, L.C, Martínez O., M, Pérez A., A, y Cánovas, A.M. (2009). El coeficiente de correlacion de los rangos de spearman caracterizacion. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2) Recuperado en 16 de junio de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729519X2009000200017&lng=es&esytlng=es.
- Martínez Tamayo, A. M., Ristuccia, C., Stubbs, E. A., Valdéz, J., Gamba, V. L., Mendes, P. V., ... y Caminotti, M. (2011). La estructura sistemática del tesoro: indicadores para evaluar su calidad. *Revista española de documentación científica*, 34.
- Mauri, M., Elli, T., Caviglia, G., Uboldi, G., y Azzi, M. (2017). RAWGraphs: A Visualisation Platform to Create Open Outputs. In *Proceedings of the 12th Biannual Conference on Italian SIGCHI Chapter* (p. 28:1–28:5). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3125571.3125585>
- McNeely, I. F. y Wolverton, L. (2008). *Reinventing knowledge*. New York: W.W. Norton y Co.

- Medina-López, C., Marín-García, J. A., y Alfalla-Luque, R. (2010). Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía (A methodological proposal for the systematic literature review). *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 1(2), 13-30.
- Meyer, D. E., Mehlman, D. W., Reeves, E. S., Origoni, R. B., Evans, D., y Sellers, D. W. (1983). Comparison study of overlap among 21 scientific databases in searching pesticide information. *Online Review*, 7(1), 33–43. doi:10.1108/eb024120
- Miguel, S., Chinchilla-Rodríguez, Z., y de Moya-Anegón, F. (2011). Open access and Scopus: A new approach to scientific visibility from the standpoint of access. *Journal of the American Society for Information Science y Technology*, 62(6), 1130–1145. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1002/asi.21532>
- Mundial, B. (2015). Prioridades y estrategias para la educación: Una revisión del Banco Mundial: Prioridades y estrategias para la educación: Examen del Banco Mundial.
- Nadeem, A., Abedin, B., Cerpa, N., y Chew, E. (2018). Digital transformation y digital business strategy in electronic commerce-the role of organizational capabilities. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, 13(2), i-viii.
- Nakashima, M., Sato, K., Qu, Y., y Ito, T. (2002). Browsing-based conceptual information retrieval incorporating dictionary term relations, keyword association, and a user's interest. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(1), 16–28. doi:10.1002/asi.10173
- Newbert, S. L., Tornikoski, E. T. y Quigley, N. R. (2013). Exploring the evolution of supporter networks in the creation of new organizations. *Journal of Business Venturing*, 28(2), 281-298.
- Nwankpa, J. K. y Roumani, Y. (2016). "IT Capability and Digital Transformation: A Firm Performance Perspective," Thirty Seventh International Conference on Information Systems, Dublin
- Önal, G. K., y Turgut, H. (2017). Cultural schema and design activity in an architectural design studio. *Frontiers of Architectural Research*, 6(2), 183–203. doi:10.1016/j.foar.2017.02.006.
- Owoc, M., y Marciniak, K. (2013, September). Knowledge management as foundation of smart university. In *2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (pp. 1267-1272). IEEE.

- Paliokaité, A. y Pačésa, N. (2015). The relationship between organisational foresight and organisational ambidexterity. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 165-181.
- Pastor-Sánchez, J. A., Rodríguez-Muñoz, J. V., y Lopez-Carreño, R. (2013). Publicación como Linked Open Data de la Nomenclatura Internacional de Ciencia y Tecnología y del Tesoro UNESCO, 1, 1022-1043.
- Pathak, B. K. (2016). Emerging online educational models and the transformation of traditional universities. *Electronic Markets*, 26(4), 315–321. doi:10.1007/s12525-016-0223-4
- Perkins, D., Jay, E., & Tishman, S. (1993). New Conceptions of Thinking: From Ontology to Education. *Educational Psychologist*, 28(1), 67–85. doi:10.1207/s15326985ep2801_6
- Perry, C. A. (2005). Education for digitization: how do we prepare?. *The Journal of Academic Librarianship*, 31(6), 523-532.
- Poole, D. (2005). The possibilities of university transformation. In R. Nata (Ed.), *Issues in higher education* (pp. 195–216). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Porter, M. F. (1980). An algorithm for suffix stripping. *Program*, 14(3), 130-137.
- Qayyum, F., y Afzal, M. T. (2018). Identification of important citations by exploiting research articles' metadata and cue-terms from content. *Scientometrics*. doi:10.1007/s11192-018-2961-x
- Rajala, I., Ruokonen, I. y Ruismäki, H. (2017). Organizational culture and organizational change at Arts universities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 45(1), 540-547.
- Rauch, E., Linder, C., y Dallasega, P. (2019). Anthropocentric Perspective of Production before and within Industry 4.0. *Computers y Industrial Engineering*. doi:10.1016/j.cie.2019.01.018
- Restrepo, H. B. (2010). ¿ Es posible una gestión humana no funcionalista? Descripción de un modelo estratégico de gestión de personal. *Universidad y Empresa*, 12(18), 174-202.
- Robbins, S., y Judge, T. *Comportamiento Organizacional*, 2004. México. Editorial Prentice-Hall.

- Robert J. Kauffman y Thomas A. Weber (GUEST EDITORS) (2018). Special Section: The Digital Transformation of Vertical Organizational Relationships, *Journal of Management Information Systems*, 35:3, 837-839, DOI: 10.1080/07421222.2018.1481646.
- Rollett, H., Lux, M., Strohmaier, M., Dosinger, G. y Tochtermann, K. (2007). "The Web 2.0 Way of Learning with Technologies," *International Journal of Learning Technology* (3:1), pp.87-107.
- Rousidis, D., Garoufallou, E., Balatsoukas, P., y Sicilia, M.-A. (2014). Metadata for Big Data: A preliminary investigation of metadata quality issues in research data repositories. *Information Services y Use*, 34(3-4), 279–286. doi:10.3233/isu-140746
- Rowlands, I. (2007). Electronic journals and user behavior: A review of recent research. *Library y Information Science Research*, 29(3), 369–396. doi:10.1016/j.lisr.2007.03.005
- Saka, A., y Igami, M. (2007). Mapping Modern Science Using Co-citation Analysis. 2007 11th International Conference Information Visualization (IV '07). doi:10.1109/iv.2007.77
- Sasaki, I. y Yoshikawa, K. (2014). Going beyond national cultures—Dynamic interaction between intra- national, regional, and organizational realities. *Journal of World Business*, 49(3), 455-464.
- Schalock, R. L., Verdugo, M. A. y van Loon, J. (2018). Understanding organization transformation in evaluation and program planning. *Evaluation and program planning*, 67(1), 53-60.
- Schwarz Müller, T., Brosi, P., Duman, D., y Welpe, I. M. (2018). How does the digital transformation affect organizations? Key themes of change in work design and leadership. *mrev management revue*, 29(2), 114-138.
- Shamim, S., Cang, S., Yu, H., y Li, Y. (2016). Management approaches for Industry 4.0: A human resource management perspective. 2016 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC). doi:10.1109/cec.2016.7748365
- Shirish, T. S. (2013). *Research methodology in education*. Lulu Publication, USA ISBN No: 978-1-312-09374-4, p. 27.
- Sousa, M. J. (2016). Human Resources Management Skills Needed by Organizations. *Springer Proceedings in Business and Economics*, 395–402. doi:10.1007/978-3-319-43434-6_33

- Sousa, M. J., y Rocha, Á. (2018). Skills for disruptive digital business. *Journal of Business Research*. doi:10.1016/j.jbusres.2017.12.051
- Sousa, M. J., y Rocha, Á. (2019). Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Future Generation Computer Systems*, 91, 327-334.
- Steyvers, M., y Griffiths, T. (2007). Probabilistic topic models. *Handbook of latent semantic analysis*, 427(7), 424-440.
- Stolterman, E. y Fors, A. C. (2004). "Information Technology and the Good Life," *Information Systems Research*, Springer US, 687-692.
- Strauss, A. L. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge university press.
- Strauss, A., y Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research techniques*. Thousand Oaks, CA: Sage publications.
- Szalay, A., y Gray, J. (2006). Science in an exponential world. *Nature*, 440(7083), 413–414. doi:10.1038/440413a
- Tbaishat, D. (2018). Ensuring access to theses in the Arab speaking world – University of Jordan initiatives. *Digital Library Perspectives*, 34(4), 308–322. doi:10.1108/DLP-06-2018-0019
- Tedesco, J. C. (1998). Educación y sociedad del conocimiento y de la información. *Revista Colombiana de Educación*, (36-37).
- Tess, P. A. (2013). "The Role of Social Media in Higher Education Classes (Real and Virtual) – A Literature Review," *Computers in Human Behavior* (29), A60-A68.
- Tomizawa, H. (2008). Custom data fuels OECDs innovation strategy. *Res Trends*, 8, 3.
- Torres-Salinas, D., Jiménez-Contreras, E., y Robinson-García, N. (2014). Tendencias en Mapas De La Ciencia: Co-Uso De Información Científica Como Reflejo De Los Intereses De Los Investigadores. *El Profesional de La Información*, 23(3), 253–258. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.3145/epi.2014.may.05>
- Trinidad, A., Carrero, V y Soriano, R. M. (2006). *Teoría fundamentada" grounded theory": La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional*, Madrid, España: Centro de investigaciones sociológicas.
- Vega-Hernández, M. C., Patino-Alonso, M. C. y Galindo-Villardón, M. P. (2018). Multivariate characterization of university students using the ICT for learning. *Computers y Education*, 121(1), 124-130.

- Vengrin, C., Westfall-Rudd, D., Archibald, T., Rudd, R. y Singh, K. (2018). Factors affecting evaluation culture within a non-formal educational organization. *Evaluation and program planning*, 69(1), 75-81.
- Wagner, N., Hassanein, K. y Head, M. (2008). Who is responsible for e-learning success in higher education? A stakeholders' analysis. *Educational Technology y Society*, 11(3), 26–36.
- Warschauer, M. y Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of research in education*, 34(1), 179-225.
- Weyer, S., Schmitt, M., Ohmer, M., y Gorecky, D. (2015). Towards Industry 4.0 - Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 579–584. doi:10.1016/j.ifacol.2015.06.143
- Wolfswinkel, J. F., Furtmueller, E., y Wilderom, C. P. M. (2013). Using grounded theory as a method for rigorously reviewing literature. *European Journal of Information Systems*, 22(1), 45–55. doi:10.1057/ejis.2011.51
- Yadav, U., Narula, G. S., Duhan, N., y Jain, V. (2016, March). A novel approach for precise search results retrieval based on semantic web technologies. In *2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)* (pp. 1357-1362). IEEE.
- Zehir, C., Gurol, Y., Karaboga, T., y Kole, M. (2016). Strategic Human Resource Management and Firm Performance: The Mediating Role of Entrepreneurial Orientation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235, 372–381. doi:10.1016/j.sbspro.2016.11.045.