

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR EDUCATIVO: RETOS Y TENDENCIAS

Jenny Alejandra Zapata Torres

Mónica María García García

Administración Tecnológica

Asesor Juan Felipe Parra
Magister en Ingeniería

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Fecha de entrega

Recomendaciones y normas básicas del formato

Tenga en cuenta que para la construcción del informe final de Trabajo de Grado el documento debe respetar las siguientes normas:

1. Los títulos deben ser Times New Roman, tamaño 12 en mayúsculas sostenida, color negro
2. Los subtítulos deben tener texto Times New Roman tamaño 12 en negrita
3. El texto debe ser Times New Roman de tamaño 11, interlineado 1.5 sencillo
4. El documento debe estar justificado
5. El encabezado alineado a la izquierda en negrilla
6. Los márgenes son: 2,54 cm en superior e inferior y 2,54 cm de derecha a izquierda
7. Use la norma APA vigente para hacer citación y referenciación a los autores.
8. Para el referenciación de las gráficas, figuras y tablas el título debe ir en la parte inferior y debe estar referenciado en la norma APA vigente.
9. En caso de usar ecuaciones, enumere y mencione dicha ecuación en el texto; para construirlas use el editor de ecuaciones de Word

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

RESUMEN

Hoy en día las universidades se enfrentan a cambios asociados a la transformación de sus procesos no solo a nivel corporativo o institucional; sino también a un nivel tecnológico, los cuales deben ser adaptados internamente para estar a la vanguardia y poder suplir la exigencia laboral que requiere el mercado. Esto es importante porque desde allí se da la introducción a otra forma de métodos de enseñanza y también porque se entrega personal capacitado a la sociedad que posee destrezas y habilidades para impulsar el desarrollo empresarial y económico de una región o país, dando lugar a que se le otorgue a la educación la visibilidad y la importancia que como tal debe ser vista. Ahora mismo, la sociedad pasa por diversos avances en investigación y desarrollo tecnológico a pasos agigantados que afectan a muchos sectores de la economía. Entre dichos desarrollos, han dado pie para que surjan temáticas como la digitalización (tema que no debe ser pasado por alto por la educación) que ha sido uno de los principales cambios de la humanidad y día a día su impacto se ve reflejado en industrias como la banca y las finanzas, la manufactura, entre otros. Teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico y su revolución, su rol en la economía y las habilidades necesarias que deben darse, se planteó en este estudio analizar los retos y las tendencias de la transformación digital en el sector educativo, a través fuentes de información estructuradas como la base de datos Scopus, gestores de minería de datos como VOSviewer y WordArt. Gracias a ello, se obtuvieron resultados usando estas herramientas que permitieron hallar 6 tendencias asociadas al objeto de la investigación: innovación, impresión 4D, Blockchain, Big Data, MOOC y Redes sociales; siendo Blockchain y Big Data las más representativas para la transformación digital en la educación por la relevancia dada en la catalogada industria 4.0.

Palabras clave: *Transformación digital, vigilancia tecnológica, industria del conocimiento, tecnología, evolución científica, desarrollo intelectual, competitividad, formación, educación, tendencias tecnológicas.*

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

RECONOCIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestro asesor Juan Felipe Parra quien con sus conocimientos y apoyo nos guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscábamos.

También queremos agradecer al ITM por brindarnos todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiésemos podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Por último, queremos agradecer a todos nuestros compañeros y a nuestra familia, por apoyarnos aun cuando los ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención a nuestros padres, que siempre estuvieron ahí para darnos palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Muchas gracias a todos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

ACRÓNIMOS

3D (*tridimensional*)

4D (*Cuatridimensional*)

GIT (*Grupo de investigación en integración de soluciones con tecnología de información y comunicación*)

IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*)

IES (*Institución de Educación Superior*)

IOT (*Internet de las Cosas*)

MIRP (*Máquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones*)

NWK (*Capa de la red de pila ZigBee*)

MDS (*Escalamiento multidimensional*)

MOOC (*Massive Online Open Courses*)

VT (*Vigilancia Tecnológica*)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

CONTENIDO E ÍNDICES

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	8
1. JUSTIFICACIÓN	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O SITUACIÓN	11
3. OBJETIVOS	12
3.1. Objetivo General	12
3.2. Objetivos Específicos.....	12
3.3. Alcance.....	12
4. MARCO REFERENCIAL Y DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	13
5. METODOLOGÍA	15
6. RESULTADOS	19
BIBLIOMETRÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
RETOS	35
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS	40
ANEXOS	45

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología del proyecto	17
---	----

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Publicaciones por año	20
Ilustración 2. Publicaciones por tipo de fuente	21
Ilustración 3. Publicaciones por autor	22
Ilustración 4. Publicaciones por tipo de Afiliante	23
Ilustración 5. Publicaciones por país	24
Ilustración 6. Publicaciones por tipo de documento.....	25
Ilustración 7. Publicaciones por área de conocimiento	26
Ilustración 8. Mapa de palabras del estudio	27
Ilustración 9. Análisis de WordArt:	34

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

INTRODUCCIÓN

Diariamente las universidades se adentran en un proceso de transformación que les permite conocer las tendencias globales que están marcando los métodos de enseñanza, para tratar de adaptarse a estos, aplicarlos y estar a la vanguardia; sin olvidar el estado tecnológico en el cual se encuentran, ya que la exigencia laboral a nivel tecnológico es cada vez mayor. Es por ello que la transformación digital reformula la manera en la cual las organizaciones se crean, funcionan y desarrollan.

En la primera sección del documento se aborda la justificación del problema, buscando relacionar los retos y tendencias que trae la transformación digital en el sector educativo, además de comprender que la implementación de este conlleva al desarrollo de instituciones y caracterización de procesos formativos en instituciones en la ciudad de Medellín.

En el marco referencial, parte de los avances tecnológicos y organizacionales del sistema educativo, trae a colación aportes de investigaciones y autores que han avanzado en el proceso investigativo, definiendo y aclarando las ventajas y desventajas de la transformación digital puesto que “En las dos últimas décadas internet ha cambiado nuestras vidas, transformando significativamente la manera en que se trabaja, estudia e investiga facilitando así avances impensados como la educación online” (Lombardero, 2015)

Por otra parte, en la segunda sección se pretende desarrollar el objetivo principal del trabajo describiendo las tendencias de la investigación para el campo de transformación digital en la educación. Para ello se realizará un análisis de información que permita interpretar las investigaciones antes desarrolladas indicando el de impacto e importancia científica de la transformación digital y posteriormente se estableciendo las tendencias temáticas, enfocadas a la transformación digital en la educación.

Palabras clave: Transformación digital, vigilancia tecnológica, industria del conocimiento, tecnología, evolución científica, desarrollo intelectual, competitividad, formación, educación, tendencias tecnológicas.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

1. JUSTIFICACIÓN

La transformación digital ha llevado a los países de América Latina a indagar en procesos y desarrollo de actividades de manera diferente y novedosa. En 2015 Chile, Colombia, Ecuador, Honduras, México y Panamá se adentraron en procesos de vigilancia tecnológica por medio de una transformación tecnológica, con el fin de mejorar las oportunidades de los mercados, impactando así directamente en el sector educativo que se vio en la necesidad de evolucionar ampliando su perspectiva hacia el desarrollo tecnológico, intelectual y la apertura de mercados.

La aparición de las nuevas tecnologías ha llevado a optimizar, mejorar y utilizar procesos que brindan oportunidades de crecimiento a nivel global, y que, de la mano con la vigilancia tecnológica minimiza costos, rompe fronteras y maximiza la eficiencia. Como lo indica Camargo Vega (2015), es un conjunto de técnicas que automatizan la producción de conocimiento, aportando a una información en tiempo real para su utilización en cualquier ámbito o sector, más aún en el académico y permite la toma de decisiones, la investigación y la interacción de diversos procesos institucionales.

Así mismo, de acuerdo con World Economic Forum (2017), el fortalecimiento del nivel educativo de la población es fundamental, y va de la mano con la capacidad que tenga cada ciudadano para diseñar un nuevo futuro para él, su familia, su empresa y su país. Según lo anterior, el mundo ya está organizado con esta lógica, dado que si se toma como ejemplo a Singapur, Finlandia y Suecia son los países más digitalizados del mundo y ello se refleja en la pujanza de sus economías.

La globalización y la evolución desencadenada de la tecnología ha obligado a las organizaciones a asumir los cambios de manera natural, buscando evitar estancarse tanto en los niveles de procesos empresariales, como en los niveles del recurso humano; lo que conlleva a que la transformación digital enmarque el significado de la globalización como la posibilidad de salir de lo tradicional y pasar a lo innovador. Es por esto que, dicha evolución ha conducido y contribuido a las entidades educativas a transformarse y estar a la vanguardia de la producción de información e investigación, con procesos y medidas necesarias para que América Latina abrace la transformación digital y salte hacia el futuro.

De esta forma, Fandos (2019), indica que la transformación digital es una nueva manera de concebir la investigación, la utilización de herramientas tecnológicas y desarrollar características novedosas para los procesos universitarios, que a su vez sean el exponente principal para una nueva revolución industrial que conlleve la oportunidad de aumentar la productividad académica, beneficiando a todos

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

los sectores en general y permitiendo adentrarse en oportunidades empresariales a un alcance significativo.

Asimismo, Vega (2015) define que la transformación digital ayuda a una organización a seguir el ritmo a las demandas emergentes del mercado, generando un impacto inicial en los procesos de formación y permitiendo que las organizaciones compitan mejor en un entorno económico que cambia constantemente a medida que la tecnología evoluciona. Con ese fin, la transformación digital es necesaria para cualquier institución de formación.

En el sector educativo, la transformación digital cumple un papel diferencial en comparación con otros sectores, puesto que debido a la generación de nuevas tecnologías y su incorporación a la educación impactan directamente en los procesos y procedimientos del sector, debido a que su aplicación permite una mejor experiencia del alumno en todas las fases de su formación, donde la comodidad de la metodología y tecnología estimulen de manera constante el proceso de aprendizaje.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O SITUACIÓN

Hoy por hoy, la transformación digital es una necesidad sin embargo es un proceso complejo de llevar a cabo debido al desconocimiento y los mitos generados en el entorno al momento de su implementación. Las universidades están en permanente transformación, pero ahora se perciben tendencias globales que pueden alterar profundamente el escenario universitario tal como lo conocemos, y hacer que estas se enfrenten a importantes retos para adaptarse a esos nuevos escenarios, donde la transformación digital está reestructurando la forma en que las organizaciones se crean, funcionan y desarrollan; además Colombia es un país con temores hacia la aplicabilidad tecnológica e innovación en cuanto a transformación digital se refiere, mucho más cuando las capacidades tecnológicas no son las más adecuadas y competitivas. Este error surge cuando las entidades creen que la transformación digital se da al innovar por medio de una página web o aplicaciones móviles, pero se debe tener en cuenta que es un proceso largo y poco común de llevar a cabo, debido al desconocimiento y los mitos generados en el entorno al momento de su implementación.

La transformación digital en el sector educativo cumple un papel diferencial en comparación con otros sectores, ya que, la innovación marca el inicio de situaciones académicas impactantes como sucede en otros países, donde los procesos y procedimientos del sector son ampliamente reconocidos y estimulantes para la generación especializada de información y el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, permitiendo una mejor experiencia del alumno en todas las fases de su formación, estimulando el proceso de aprendizaje con la metodología y tecnología.

Según Kruger, (2019) Colombia avanza a buen ritmo en la implementación de la transformación digital, en comparación con otras naciones de América Latina, incluso, el país hace parte de los referentes en torno a este proceso, **que ofrece sistemas de automatización e información industrial**. Asimismo, Según Camargo (2016), la consolidación de una economía y de una sociedad digital requiere que las personas, en sus múltiples facetas de ciudadanos, estudiantes y trabajadores, cuenten con una educación y formación adecuada; y que a su vez dispongan de los conocimientos, competencias y habilidades necesarios para el futuro digital, para que la nueva era, en medio de una exigencia de educación flexible, permita fomentar el desarrollo, la innovación, la creatividad y el emprendimiento. De acuerdo a lo anterior, se formula la pregunta de investigación ¿Cuáles son las tendencias de investigación para el campo de conocimiento de transformación digital en el sector educativo?

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Analizar los retos y las tendencias de la transformación digital en el sector educativo

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las diversas tecnologías medulares para la transformación digital en el sector educativo.
- Recolectar información como fuentes primarias para el planteamiento del impacto científico en la transformación digital en la educación
- Analizar los resultados obtenidos en todo el proceso investigativo para evidenciar el impacto de la investigación en el sector determinado

3.3. Alcance

En esta investigación se pretende identificar los avances de la transformación digital en el entorno educativo y el impacto científico que esta genera para dicho sector; fundamentados en bases de datos académicas o especializadas, algunas de acceso libre y otras suministradas para el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Es de aclarar que no se realizaran encuestas ya que nuestro trabajo está enfocado en aquellos datos que podemos obtener desde las páginas y bases de datos de la institución, la idea es saber su impacto y comportamiento en diferentes instituciones.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

4. MARCO REFERENCIAL Y DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

La transformación digital es la aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y actividades para mejorar la eficiencia, el valor para los usuarios, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de conocimiento (Leiva Aguilera, 2016). Según Pérez (2019), la transformación digital es la integración de tecnología digital en todas las áreas de una organización, ya sea educativa, gubernamental o productiva, cambiando fundamentalmente la forma en que opera y brinda valor a sus usuarios. También supone un cambio cultural que requiere que las organizaciones desafíen constantemente el statu quo, experimenten y se sientan cómodas con el fracaso puesto que la aplicabilidad de herramientas tecnológicas no permitirá evidenciar de manera inmediata beneficios y ventajas en su utilización.

Es por esto por lo que, la transformación digital implica la reestructuración de procesos y estrategias dentro de las organizaciones por medio del aprovechamiento de la tecnología digital, sin embargo, esta requiere evaluación y “reinención de procesos y procedimientos, así como de todas las áreas dentro de una organización, las habilidades de los individuos, la interacción entre los usuarios y su valor para las partes interesadas”. (Pérez Morales, 2019)

Cómo lo indica Aguilera (2016), Se puede decir que la transformación digital es la definición o denominación del cambio de naturaleza que reciben los productos o servicios de una entidad, pasando estos de ser físicos a virtuales y la interacción entre productos, servicios y personas de manera inmediata gracias a la tecnología, lo cual hace posible utilizar herramientas de otro tipo para la funcionalidad de la transformación digital, así esta se interrelaciona con la aplicabilidad de herramientas como Big Data, Internet de las cosas y la Industria 4.0;

- Big Data: “Término que describe el volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados, sin embargo, no es la cantidad de datos lo que es importante. Lo importante con el Big Data es lo que las organizaciones hacen con los datos” (PowerData, 2017).
- Internet de las cosas: Red que interconecta objetos físicos valiéndose del Internet. Objetos que se valen de hardware especializado permitiendo no solo la conectividad, sino además programa eventos específicos en función de permitir la digitalización y transformación académica siendo aplicadas por los mismos individuos (Sánchez & Ramoscelli, 2018)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

- Industria 4.0: “Es la nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos” (Campos Soberanis, 2019)

Hablar de transformación digital es introducirse en temas que delimita las nuevas tecnologías y dispositivos en las aulas, la docencia y los universitarios, así como la implementación de nuevos sistemas y programas que faciliten diferentes gestiones o tareas para ser realizadas de forma digital, ya sea consultar los expedientes académicos o compartir información académica en plataformas virtuales para una debida verificación y evaluación.

Asimismo, Aguilera (2016) manifiesta que la transformación digital de la universidad va ligada a la integración de las herramientas tecnológicas y los recursos digitales a todos los ámbitos de la institución: gestión, oferta académica, proceso de aprendizaje, investigación y comunicación. Dicha transformación es una obligación y al mismo tiempo una oportunidad, no solamente para la propia universidad sino también para la biblioteca universitaria, que puede aprovechar para liderar el proceso. Pero aún son frecuentes las entidades que continúan con estrategias y procesos obsoletos por temor a incorporarse al mundo de la innovación, desarrollo y transformación.

La incorporación de nuevas tecnologías, está directamente involucrado con generar y relacionar información conjunta y robusta siendo aplicada en procesos académicos, facilitando la toma de decisiones y con ello, el surgimiento de conocimiento y estrategias, optimizando el uso de recursos interconectados que procesen información en tiempo real, así pues, “la Transformación Digital es un proceso disruptivo, pero su implantación debe ser personalizada y adecuada al ritmo de cada compañía” (Leiva Aguilera, 2016).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

5. METODOLOGÍA

La metodología de la investigación es descriptiva con enfoque mixto, donde se busca conocer el impacto en la educación desde la vigilancia científica y la vigilancia con el fin de establecer el mejoramiento continuo de la educación y las oportunidades que se abren en el entorno académico por medio de herramientas que conlleven a alcanzar mejores formas del hacer; lo anterior, nos ayuda a conocer con base a muestras estadísticas, los antecedentes o los resultados que se generan conforme a la vigilancia tecnológica y transformación digital en instituciones educativas.

Una adecuada gestión del conocimiento presenta dos fases, las cuales se sumergen principalmente en análisis de información, estas fases son: la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva, donde se logra determinar oportunidades y anticipar riesgos a partir de la gestión eficiente de la información científica y tecnológica de la actualidad.

Como lo indica Marulanda (2018), la Vigilancia tecnológica va de la mano con la Vigilancia competitiva, la cual Implica desarrollar el análisis y seguimiento de los competidores actuales y potenciales.

Por otra parte, Falcón (2013) indica, la transformación digital ha incursionado diferentes ramas de la educación, formación y empresarismo, utilizando herramientas que permiten analizar datos estructurados y semiestructurados, permitiendo reconocer la información como posibilidad de inteligencia y desarrollo de herramientas y procesos tecnológicos dentro del ámbito educativo.

Así mismo, Hernández (2016) indica que la Vigilancia Tecnológica VT: Contempla los avances científicos y técnicos, fruto de la investigación básica y aplicada, los productos y servicios, los procesos de fabricación, los materiales, su cadena de transformación, las tecnologías y sistemas de información, se encargan de analizar las tecnologías disponibles o que acaban de aparecer y capaces de intervenir en nuevos productos o procesos (patentes, proyectos investigación y desarrollo), constituyendo la vigilancia tecnológica propiamente dicha.

A su vez, Delgado (2011), asevera que la vigilancia es un conjunto de acciones coordinadas de búsqueda, tratamiento (filtrado, clasificación, análisis) y distribución de la información obtenida de modo legal, útil para distintas personas de una organización en un proceso de toma de decisiones y para la reflexión estratégica. El proceso de análisis de la información del entorno permite tomar

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

mejores decisiones y anticiparse a los actuales cambios sistemáticos, jugando el recurso información un rol fundamental en la vigilancia (García y Villa, 2018).

De acuerdo con Romero (2016), la vigilancia tecnológica es uno de los ejes de la vigilancia estratégica que contempla información de carácter científico y técnico. Los modelos para la vigilancia tecnológica, apoyados en herramientas informáticas contribuyen a desempeñar de manera eficaz este proceso. Se realiza un análisis de los modelos y herramientas existentes para la vigilancia tecnológica, mediante el empleo de métodos como análisis documental, análisis-síntesis, inductivo deductivo, histórico-lógico y el dialéctico. Los modelos y herramientas para la vigilancia tecnológica analizadas presentan insuficiencias que influyen negativamente en el proceso de vigilancia tecnológica.

Por lo tanto, las transformaciones digitales aunadas con la vigilancia tecnológica permiten que las organizaciones educativas sean más competentes en los mercados actuales de formación y desarrollo intelectual, abriendo las puertas de la innovación con la evolución tecnológica. Es de esta forma entonces que se realiza a continuación un análisis bibliométrico relacionado con la transformación digital en el sector educativo utilizando la vigilancia tecnológica como herramienta para la consecución de los objetivos planteados.

Por otra parte, la indagación ofrece un enfoque cualitativo, lo cual se lleva a cabo mediante una revisión de literatura y análisis exhaustivo de información obtenida en fuentes especializadas determinadas por artículos, revistas, bases de datos, sitios web, pero principalmente en la base de datos SCOPUS (Mejía-Ordoñez et al. 2017; Arias-Ciro, 2020), puesto que es una de las herramientas más importantes a nivel de investigación y referenciación, donde la información especializada se hace acorde a las necesidades de la presente monografía, y de la misma forma determinar y analizar las ecuaciones de búsqueda relacionadas con la Vigilancia Tecnológica y la Transformación Digital dentro de los procesos académicos e investigativos, además de profundizar en las razones por las cuales se presenta este factor dentro del comportamiento académico y sus procesos, reconociendo las oportunidades de la innovación académica y la transformación del que hacer en el sector académico, evaluando las razones por las cuales se debe impulsar y trabajar en procesos de vigilancia y transformación en la sociedad y academia actual.

Para dar inicio a lo anterior, se lleva a cabo, la técnica de recolección de información la cual será a través de la construcción de una ecuación de búsqueda, de misma manera se lleva a cabo una búsqueda de información de la mano con un análisis de la misma, en pro de generar impacto en la percepción académica y de información actual, planificando estrategias para cumplir con objetivos definidos de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

la vigilancia tecnológica y la transformación digital, seleccionando fuentes de información diferenciadoras a la hora de analizar y utilizar la información para lograr una toma de decisiones y acciones congruentes en cuanto al desarrollo y utilización de la información determinada.

La investigación está basada en fuentes primarias y secundarias, tomando los datos de investigación en bases de datos académicas especializadas que permite complementar y analizar la información obtenida.

En consideración con la revisión de la información y su debido análisis, buscando caracterizar los conceptos de la transformación digital en la educación, se logra profundizar en los temas consultados y a su vez complementar la información para el desarrollo de un trabajo exhaustivo en cuanto a información y obtención de documentación acorde a las necesidades y retos que presenta la educación en cuanto a la implementación de la vigilancia tecnológica y la aplicación para una transformación digital impactante y renovadora de los procesos de formación.

Según lo anterior, la metodología se resume en la siguiente tabla;

Tabla 1. Metodología del proyecto

Objetivo 1: Identificar las diversas tecnologías medulares para la transformación digital en el sector educativo.	Herramienta o metodología: - Bases de datos académicas - Análisis de información especializada. - Observación y descripción del comportamiento del tema investigado.	Resultado: 7.750 artículos encontrados en bases de datos académicos lo que ha permitido ahondar en el proceso de investigación, análisis y reconocimiento de información.
Objetivo 2: Recolectar información como fuentes primarias para el planteamiento del impacto científico en la transformación digital en la educación.	Análisis morfológico: La academia lleva a cabo un proceso investigativo fundamental en el proceso de transformación digital por medio de la vigilancia tecnológica.	Lista de tecnologías para vigilar: - Inteligencia artificial - Computación en la nube - Realidad digital - Riesgo cibernético
Objetivo 3: Analizar los resultados obtenidos en todo el	EBSCO Host.	EBSCO Host ScienceDirect

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

proceso investigativo para evidenciar el impacto de la investigación en el sector determinado.	(vigilancia AND tecnológica AND transferencia tecnológica) 7.750 artículos Con filtro: 70 artículos	Scopus Scielo Dialnet
--	---	-----------------------------

Fuente: elaboración propia, 2020.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

6. RESULTADOS

BIBLIOMETRÍA DE LA INVESTIGACIÓN

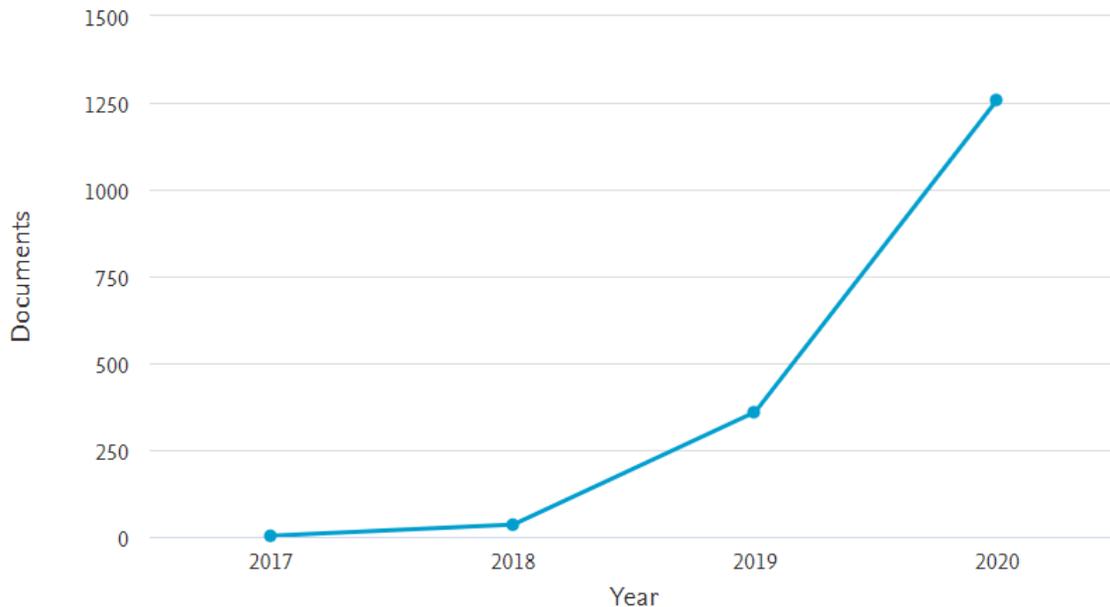
Para el cumplimiento de la investigación, se lleva a cabo la siguiente ecuación de búsqueda para realizar el análisis investigativo. Se tuvo en cuenta 3 grupos de palabras claves: revolución, digital y educación. Para la primera, se le añadió un sinónimo para ampliar el espectro de los resultados de la búsqueda y para las demás, solo se utilizó el término definido para estas. Las palabras transformación y revolución fueron definidas porque son las que nos dan resultados sobre los cambios que se están dando, digital fue definida porque ahora mismo es el canal que más avance está teniendo desde hace unos años y en la actualidad, y por último, educa* porque es el sector en el que se desea identificar las tendencias que están surgiendo en él. Así mismo, la búsqueda se centró en un rango de 5 años entre 2015 hasta 2020 y se anexó a la ecuación la expresión *NOT medicin**, para evitar registros del área de conocimiento del sector salud o de la medicina. Al final, la ecuación quedó definida de la siguiente forma: “*ALL (ALL ((transformation OR revolution) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin*)*”. Es así como en la Base de Datos SCOPUS, se obtuvieron un total de 1.655 resultados entre los cuales se puede visualizar y analizar lo siguiente:

Como se observa en la ilustración 1, de 2018 a 2020 el comportamiento de temas relacionados con la transformación digital en el sector educación toma una relevancia bastante importante catapultando el interés de los lectores e investigadores de este a tal punto de tener un promedio de 30 documentos por mes en los 36 meses comprendidos de 2018 a 2020 se pasó de 35 documentos en 2018 a 1.258 en 2020 una subida de 1.223 solo en este periodo de tiempo. Podemos decir entonces que el tema de transformación digital es hoy por hoy foco de iniciativa de cambio en el sector educación que los próximos esfuerzos sea económicos y/o intelectuales apuntan al cambio de formación educativa que hoy existe.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

Ilustración 1. Publicaciones por año

Documents by year



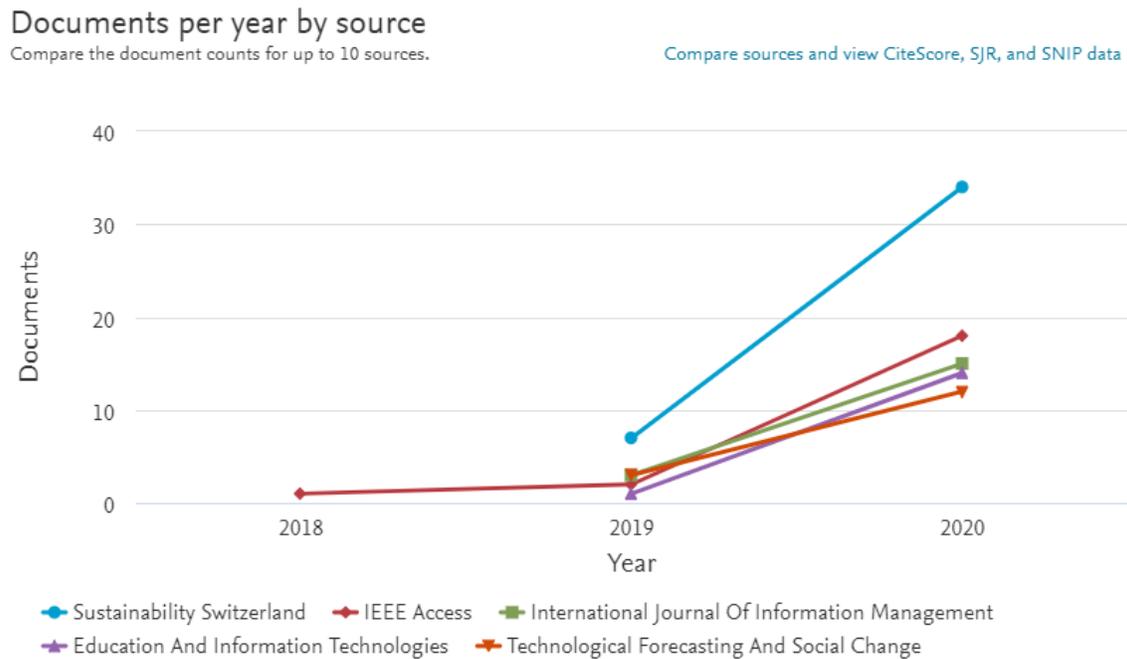
Fuente: tomado de Scopus, 2020.

De otro lado, se tomó el top 5 de las fuentes más reconocidas e influyentes en temas que promueven la investigación y el interés sobre la transformación digital en el sector de la educación, hoy por hoy son fuente formal de consulta sobre el tema (ver ilustración 2). Se tuvo en cuenta el Journal Sustainability Switzerland porque es una revista internacional, interdisciplinaria, académica, revisada por pares y de acceso abierto sobre la sostenibilidad ambiental, cultural, económica y social de los seres humanos (MDPI (Basel, n.d.)). También, se tuvo en cuenta a IEEE Access porque presenta continuamente los resultados de la investigación o el desarrollo original en todos los campos de interés (IEEE, n.d.). Igualmente, se escogió a International Journal of Information Management debido a que se enfoca en artículos de alta calidad que abordan temas contemporáneos para todos interesados e involucrados en la gestión de la información y que contribuyen al avance de la teoría y la práctica de la gestión de la información (Elsevier, n.d.-a). Así mismo, Education and Information Technologies se seleccionó ya que, según (Springer Nature Switzerland AG, n.d.):” Abarca las complejas relaciones entre las tecnologías de la información y la comunicación y la educación. La revista ofrece perspectivas en todos los niveles, desde lo micro de aplicaciones específicas o instancias de uso en las aulas hasta las preocupaciones macro de políticas nacionales y grandes

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

proyectos”. Finalmente, Technological Forecasting and Social Change se consideró porque puede abordar directamente la metodología y práctica de la predicción tecnológica y los estudios de futuro como herramientas de planificación en factores sociales , ambientales y tecnológicos(Elsevier, n.d.-b). Es así como se evidencia fidelidad y compromiso en el caso de IEEE Access que publica documentos y demás y lo hace desde el año 2018 y continúa hoy 2020; las demás fuentes se unen de manera más agresiva desde 2019, pero hay un interés muy alto en particular de Sustainability Switzerland quien muestra dedicación y una aparente absorción del tema pues es quien más documentos ha publicado. Reconociendo así que se busca comprender la transformación digital en el sector educación en beneficio del desarrollo social intelectual y humano.

Ilustración 2. Publicaciones por tipo de fuente



Fuente: tomado de Scopus, 2020.

Como se observa en la ilustración 3, se evidencia un top 10 de los autores que más han abordado la transformación digital en los últimos 5 años y el top65 de ellos se ha enfocado en las siguientes áreas temáticas:

Asbari, M y Purwanto, A: ingeniería, ciencias de la computación, energía, física y astronomía (Elsevier, 2020a, 2020b)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

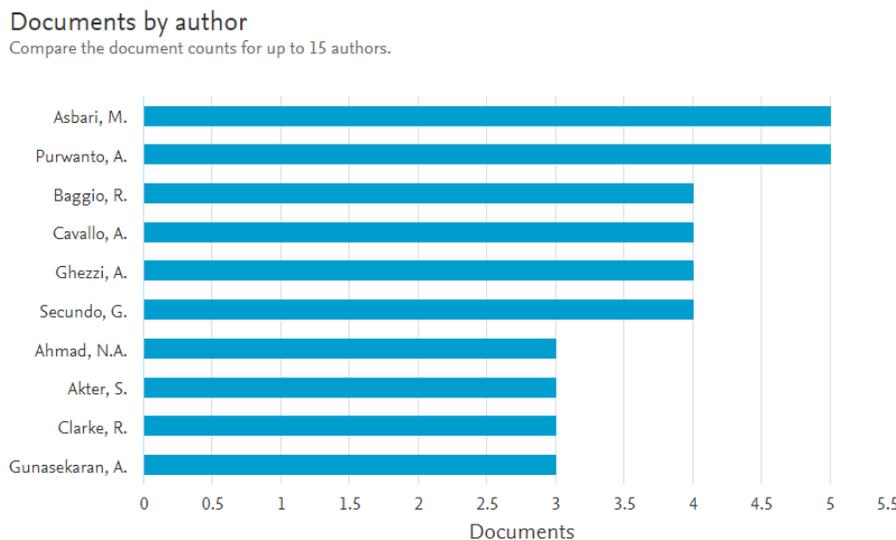
Baggio, R: Ciencias de la computación, ingeniería y gestión de los negocios (Elsevier, 2020c).

Cavallo, A y Ghezzi, A: ciencias para las decisiones y gestión de los negocios (Elsevier, 2020e, 2020d).

Secundo, G.: psicología, ciencias sociales y gestión de los negocios (Elsevier, 2020f).

Estos son los autores que más publicaciones tienen con respecto a la transformación digital en el sector educación y si bien es cierto que se resalta la labor de diez autores, es claro que dos de ellos son los mas enfocados en el tema, pues la cantidad de documentos con dicho contenido superan el 50% de lo que los demás publican. Y muestran especial interés en que estas investigaciones conlleven a la ejecución y puesta en marcha de proyectos e iniciativas que permitan cambiar la forma en que hoy se imparte la educación y tratan de introducir como factor importante la digitalización en todo el proceso formativo, para marcar hitos en el antes y después de la transformación.

Ilustración 3. Publicaciones por autor



Fuente: tomado de Scopus, 2020.

Así mismo identificamos las entidades (ver ilustración 4) que están promoviendo el uso y el interés por el material que habla del tema expuesto sobre transformación digital en el sector educación y no es de sorprender que el ministerio de educación China, lleve la delantera con creces a sus demás homólogos y/o instituciones de educación superior; esto es sabido desde hace ya varias décadas donde el gigante asiático en muchas ocasiones ha sido calificado como adelantado en el tiempo por sus

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

avances científicos, tecnológicos y organizacionales y todo a raíz de su sistema educativo y digital. Muestra de ello se debe a que China se ha plasmado una meta para 2025 de poder ser más competitivos en el aspecto tecnológico, en su plan Made in China 2025, el cual busca desarrollar industrias de alta complejidad tecnológica, basadas en la innovación y la capacitación de su personal a todo nivel, máxima calidad por sobre cantidad y costo(Molinero, 2018).

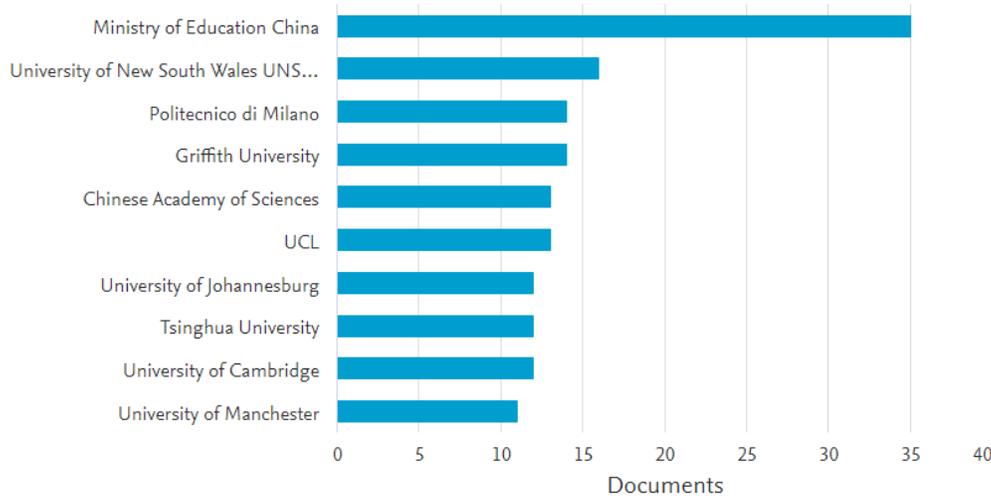
Parte de las ambiciones que quiere alcanzar el gobierno chino con este plan son (Molinero, 2018):

- Ocupar el segmento más sofisticado de la cadena global de valor industrial, y el objetivo, en los segmentos críticos (core technology) es lograr una integración del 40 % para 2020 y del 70 % para 2025.
- Sectores foco para fomentar más desarrollo: 1) Nueva tecnología avanzada de información, 2) Máquinas herramientas automatizadas y robótica, 3) Aeroespacio y equipo aeronáutico, 4) Equipamiento marítimo y barcos de alta tecnología, 5) Equipos modernos de transporte ferroviario (estos dos últimos para reforzar el proyecto Ruta de la Seda), 6) Vehículos y equipamiento con nuevas formas de energía (auto eléctrico entre ellos), 7) Equipos de Energía, 8) Equipamiento agrícola, 9) Nuevos materiales, y 10) Biofarma y productos médicos avanzados

Ilustración 4. Publicaciones por tipo de Afiliante

Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations.



Fuente: tomado de Scopus, 2020.

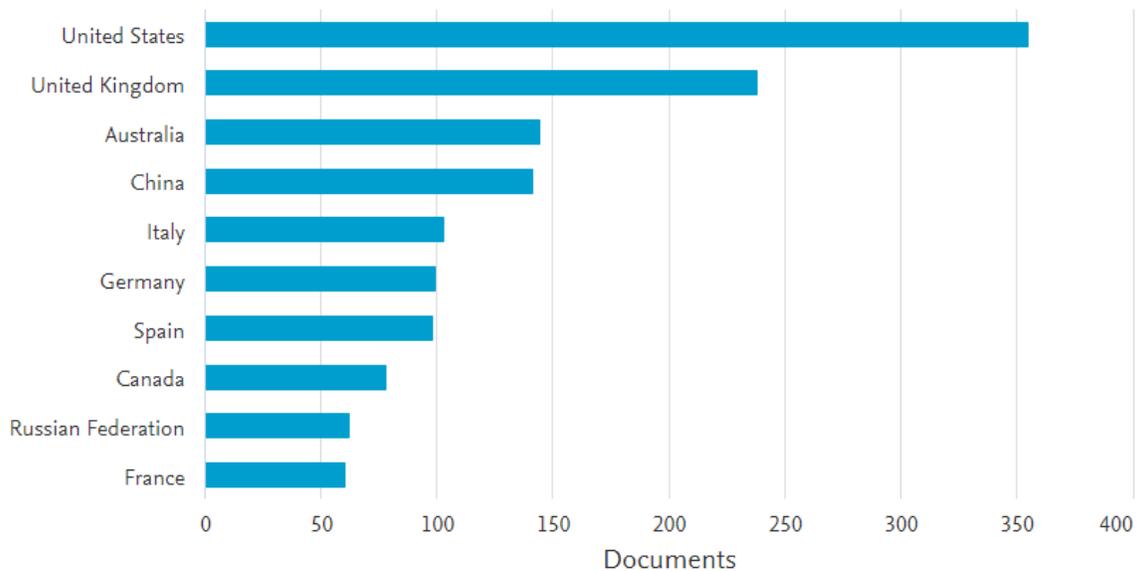
	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

En la gráfica 4, veíamos que el gigante asiático lleva por mucho la delantera en términos de publicación de documentos por entidades relacionados con el tema de digitalización en el sistema educativo. Como se logró apreciar, China cuenta con un plan exclusivo para desarrollo y avance tecnológico y en este plan en temas educativos, ha realizado diversas reformas en el sistema educativo para proporcionar mejores recursos de capital humano con capacidades innovadoras y empresariales (Secundo, Rippla, & Cerchione, 2020). Este personal, estará disponible para impulsar 1) Nueva tecnología avanzada de información, 2) Máquinas herramientas automatizadas y robótica, 3) Aeroespacio y equipo aeronáutico. Sin embargo, para sorpresa (ver gráfica 5) y paradójicamente es el gigante americano EEUU quien está hoy en día interesado en el tema, pero tampoco es de extrañar, pues se piensa que China ya lo ha estado haciendo por mucho tiempo atrás, en cambio EEUU apenas está en la carrera de implementación tras años de comodidad con su evolución

Ilustración 5. Publicaciones por país

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



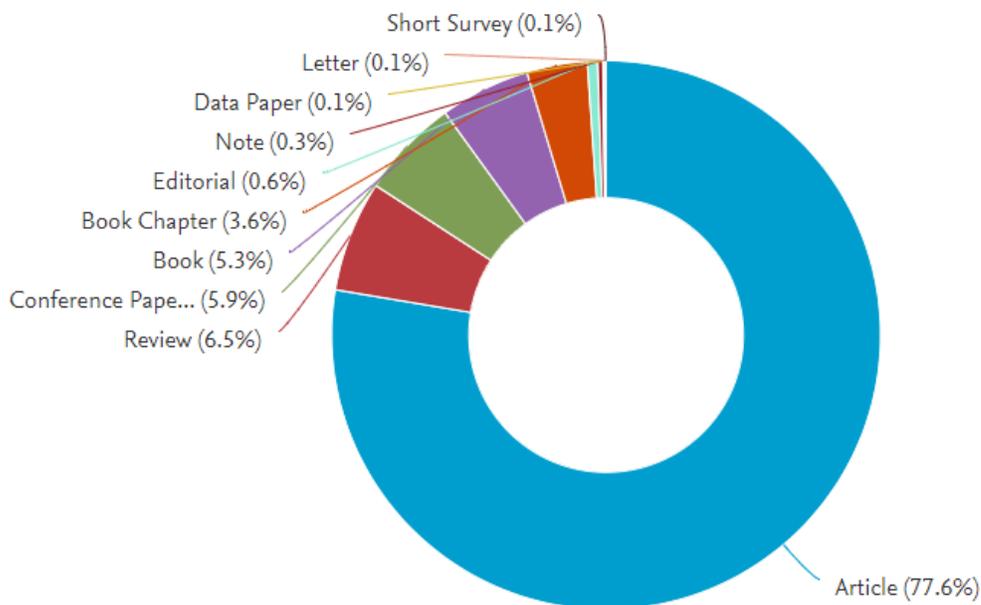
Fuente: tomado de Scopus, 2020.

La ilustración 6, indica que más del 77.6% de la investigación es basada en artículos indexados y especializados, artículos review con un 6.5%, enfocando el desarrollo de la investigación en un análisis especializado de información; lo que quiere decir que no hay publicaciones que se cuenten

como fuentes formales, pioneras y/o principales del tema, hasta ahora no existe un documento que se constituya como fuente única y de la cual se desprenden las demás, lo que implica que todos son percepciones de los autores pero esto es completamente normal ya que el estudio de este tema no es un estudio basado en una ciencia exactas.

Ilustración 6. Publicaciones por tipo de documento

Documents by type

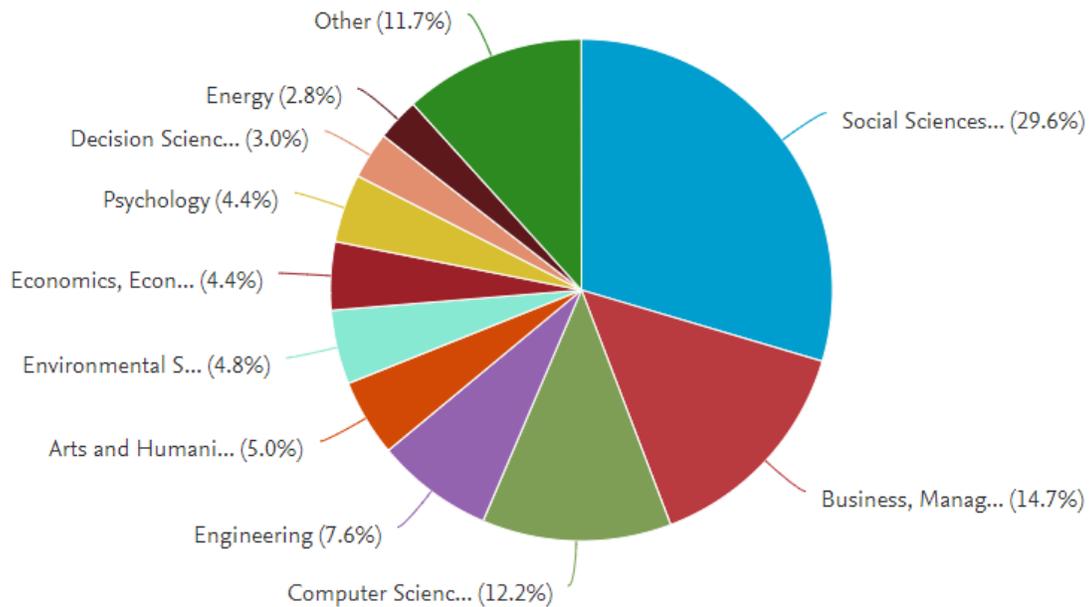


Fuente: tomado de Scopus, 2020.

Verificando los documentos por área temática, se logra evidenciar que las ciencias formales son una fuente de consulta muy grande, la seguridad de una respuesta precisa a una pregunta en común no siempre es un hecho real, pero para efectos de este tema los investigadores tienen por obligación que incluir las ciencias formales como fuente de aplicación de una eventual digitalización completa en el sector de la educación ya que es aquí donde se plantea el mayor reto; y para efectos de explicación citamos como ejemplo (enseñar matemáticas bajo un esquema digital sería relativamente fácil, ya existen herramientas tecnológicas que nos permiten aprender aritmética, pero ¿será igual de fácil enseñar ética, religión y valores de la misma manera?), es por ello que la gráfica 7 muestra que las ciencias formales no son una preocupación muy relevante para el desarrollo de tecnologías que sigan impartiendo el mismo conocimiento que hoy tenemos.

Ilustración 7. Publicaciones por área de conocimiento

Documents by subject area



Fuente: tomado de Scopus, 2020.

Identificación y análisis de tendencias del estudio

Una vez realizado todo el análisis en la base de datos SCOPUS se procede a ingresar los resultados obtenidos en las herramientas VOSviewer y WordArt permitiendo construir y visualizar redes bibliométricas con coincidencia de términos importantes y relevantes extraídos de la investigación en la base de datos de SCOPUS, de esta procedimos a extraer algunas de las tendencias y tecnologías utilizadas dentro de la transformación digital para el sector educativo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

A. Innovación

Para iniciar; según la (OCDE & Eurostat, 2006), la innovación hace referencia a la: “concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología”.

¿Qué se está publicando sobre innovación y transformación digital en el sector educación?

Las siguientes son algunos factores asociados a innovación y transformación digital en educación que se han estado publicando en los últimos años:

- Uso de tecnologías como Inteligencia Artificial y planteamientos de modelos para ser usados en la educación con soluciones de enseñanza y aprendizaje basadas en datos para generar cambios innovadores en las formas de aprendizaje y enseñanza. (Renz & Hilbig, 2020).
- La transformación digital está impactando radicalmente en el emprendimiento académico como el desarrollo de spin-offs digitales y start-ups de ex alumnos, dando lugar a que se impulse la innovación (Secundo, Rippa, & Cerchione, 2020).
- Se presentan oportunidades asociadas con las innovaciones en la cuarta revolución industrial para mejorar la experiencia de los alumnos, los planes de estudio y también las inversiones (Oke & Pereira, 2020).

Ecuación de búsqueda

Para identificar cómo se está comportando la innovación con respecto al objeto de estudio, se creó la siguiente ecuación de búsqueda con la cual se obtuvieron un total de 990 artículos:

(ALL (((transformation OR revolution) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin*)) AND ALL (innovation))).

B. IMPRESIÓN 4D

La impresión 4D hace referencia a la impresión de objetos 3D que tienen la capacidad de transformar su forma después de que son fabricados, solo que estos poseen materiales con características

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

especiales que responden a ciertos estímulos externos como la presión osmótica, exposición al calor, corriente, luz ultravioleta u otras fuentes de energía (Miao et al., 2017).

¿Qué se está publicando sobre impresión 4D y transformación digital en el sector educación?

Los resultados arrojados por la búsqueda no tienen un impacto relevante para la transformación digital en el sector educativo. Se registran muy pocas publicaciones asociadas entre educación, transformación digital e impresión 4D. Lo hallado se enfoca en piezas médicas impresas en 3D, modelados para fundición, entre otros.

Se ven potencial de uso principalmente en áreas de ingeniería para ser utilizada en sectores como: construcción, automotriz, acero y energía, salud; en donde se pueden fabricar piezas impresas en 3D que puedan tener características de resistencia al calor, a daños, a rupturas o inclusive para reconstruir las piezas. En el caso automotriz, se evidencian casos de materiales que utilizan nanotecnología para ser usados en pinturas en automóviles, siendo resistentes, capaces de soportar temperaturas altas y en caso de rallones, poder reconstruir las zonas afectada, fuego, entre otros (Shafique & Luo, 2019).

Ecuación de búsqueda

Para identificar cómo se está comportando la innovación con respecto al objeto de estudio, se creó la siguiente ecuación de búsqueda con la cual se obtuvieron un total de 6 artículos:

```
( ALL ( ( ( transformation OR revolution ) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin* ) ) AND ALL ( "4d print*" ) ) )
```

C. BLOCKCHAIN

Blockchain hace referencia a una cadena de bloques compartida y distribuida en una red informática pública o privada. Esta tecnología es considerada como un libro mayor compuesto por nodos que contienen copias de información. Además, encripta matemáticamente cada pieza de información generando una estructuración de datos muy segura (Carson et al., 2018).

¿Qué se está publicando sobre Blockchain y transformación digital en el sector educación?

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

Los siguientes son algunos factores asociados a blockchain y transformación digital en educación que se han estado publicando en los últimos años:

- Creación de kits de aprendizaje que integran las tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) y blockchain para facilitar la experiencia de enseñanza a los estudiantes y estar preparados para lo requerido por la cuarta revolución industrial (Kamal et al., 2018).
- Integración de monedas virtuales con el comercio social para incentivar la economía colaborativa. El rol de las instituciones de educación superior es promover el desarrollo sostenible de la sociedad a través de conocimientos específicos y nuevas habilidades digitales asociados a las tecnologías disruptivas como el blockchain (Mora et al., 2020).
- Ayudar a combatir la falsificación de los diplomas y/o títulos académicos emitidos por las Instituciones de educación (Bartolomé, 2020).
- Certificar a los estudiantes especializados en la tecnología que recibieron entrenamiento por las empresas en donde trabajan (Bartolomé, 2020).
- Gestionar derechos de autor y de las competencias (Bartolomé, 2020).
- Tarifas y transferencia de créditos (Bartolomé, 2020).

Ecuación de búsqueda

Para identificar cómo se está comportando la innovación con respecto al objeto de estudio, se creó la siguiente ecuación de búsqueda con la cual se obtuvieron un total de 77 artículos:

(ALL (((transformation OR revolution) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin*)) AND ALL (blockchain))

D. BIG DATA

Big Data hace referencia a aquellos datos que contienen una mayor variedad y que se presentan en volúmenes crecientes y a una velocidad superior (Oracle, n.d.).

¿Qué se está publicando sobre Big Data y transformación digital en el sector educación?

Los siguientes son algunos factores asociados a Big Data y transformación digital en educación que se han estado publicando en los últimos años:

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

- El Big Data en el sector educativo está siendo impulsado en los últimos años por la oferta dada en los cursos MOOC (Matas et al., 2020; Mayor-Ríos et al. 2019).
- La visibilidad que aporta el Big Data generará oportunidades de aprendizaje personalizado y adaptativo (Matas et al., 2020).
- Big Data como una habilidad digital para las necesidades de la sociedad y las catalogadas Smart Cities o ciudades inteligentes y el rol de la educación para aportar a ello (Matas et al., 2020).
- El Big Data en educación como sinónimo de calidad para los estudiantes.
- Se deslumbran 3 técnicas de Big Data en educación que son: análisis de aprendizaje, minería de datos y los análisis visuales. De estas tres, la minería de datos es la técnica que es más usada y es prometedora en ámbitos de aseguramiento de la calidad para la educación (Quadir et al., 2020).

Ecuación de búsqueda

Para identificar cómo se está comportando la innovación con respecto al objeto de estudio, se creó la siguiente ecuación de búsqueda con la cual se obtuvieron un total de 392 artículos:

(ALL (((transformation OR revolution) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin*)) AND ALL (“big data”))

E. MOOC

De acuerdo con (MOOC.es, n.d.), un MOOC hace referencia al acrónimo en inglés de Massive Online Open Courses (o cursos online masivos y abiertos). Los cuales son cursos masivos que pueden ser ofertados por internet. Son considerados como la evolución de la educación abierta en internet.

¿Qué se está publicando sobre MOOC y transformación digital en el sector educación?

Los siguientes son algunos factores asociados a MOOC y transformación digital en educación que se han estado publicando en los últimos años:

- Se ha demostrado que la educación digital y los cursos en línea contribuyen a la educación global para el desarrollo sostenible y el desarrollo de la empresa social (Calvo et al., 2020).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

- La mentoría es percibida como algo positivo de los cursos en línea debido a que se comparten las ideas constantemente entre los participantes y además muestran interés por ser mentores de otros (Calvo et al., 2020).
- Los MOOC están enfocados para los estudiantes y su desarrollo profesional y sin duda estos sienten que les aporta positivamente a su ciclo profesional; sin embargo, en este tipo de cursos no se aborda la motivación de los instructores de estos, por lo que con el uso o implementación de estos es requerido entrenar previamente a los instructores (Young Doo et al., 2020).
- El aprendizaje de idiomas extranjeros en plataformas MOOC tienen un potencial escaso
- Utilización de recursos digitales para impulsar el emprendimiento de estudiantes (Secundo, Rippa, & Meoli, 2020).

Ecuación de búsqueda

Para identificar cómo se está comportando la innovación con respecto al objeto de estudio, se creó la siguiente ecuación de búsqueda con la cual se obtuvieron un total de 54 artículos:

(ALL (((transformation OR revolution) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin*)) AND ALL ((mooc OR “Massive Open Online Courses”))))

F. REDES SOCIALES

Una red social es un espacio virtual que permite la interacción entre personas donde las personas publican y comparten todo tipo de información, personal y profesional, con terceras personas, conocidos y absolutos desconocidos (Herrera, 2012).

¿Qué se está publicando sobre Redes Sociales y transformación digital en el sector educación?

Las siguientes son algunos factores asociados a redes sociales y transformación digital en educación que se han estado publicando en los últimos años:

- Se registran estudios que indican que las redes sociales junto con los MOOC tienen resultados afectivos mas no impactan significativamente el conocimiento de las personas. (Anderson et al., 2020).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

- Redes sociales como Twitter y Facebook son utilizadas como una práctica de aprendizaje informal para el desarrollo de procesos profesionales (Anderson et al., 2020).

Se registran estudios asociados al impacto de las redes sociales en el proceso de aprendizaje y a su vez los efectos académicos, políticos y económicos (Aljuboori et al., 2020). Sin embargo, la búsqueda no arroja estudios que indiquen el impacto de la transformación digital en la educación con las redes sociales. Tal y como se aprecia en los hallazgos previos, las redes sociales se usan como un medio de aprendizaje informal y de interacción con otras personas y su fusión con los MOOC.

Ecuación de búsqueda

Para identificar cómo se está comportando la innovación con respecto al objeto de estudio, se creó la siguiente ecuación de búsqueda con la cual se obtuvieron un total de 594 artículos:

(ALL (((transformation OR revolution) AND digital AND educa* AND 2015 AND 2016 AND 2017 AND 2018 AND 2019 2020 year AND NOT medicin*)) AND ALL (("social networks" OR "social media" OR "social medium"))))

Análisis de WordArt

De otro lado, una vez realizado el análisis en VOSviewer, se realizó un análisis en WordArt para hallar palabras más representativas (ver ilustración 9). Como se puede observar, las palabras más representativas están asociadas con el objeto del estudio: Technology, educa*, digital, Study, entre otros. Sin embargo, la palabra transformación o revolución 4.0. no registró en el análisis, pero sí algunas de las palabras o palabras asociadas con la revolución 4.0 o países representativos en dicha revolución como: Data y China.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

RETOS

A partir de las tendencias identificadas y seleccionadas, se plantean los siguientes retos a los cuales debe enfrentarse el sector educativo con respecto a la transformación digital:

- Se presenta un reto en la transformación digital con respecto a las capacidades digitales que deben poseer el personal docente, principalmente en la región de Latino América. Para desarrollar esto, las IES deben invertir en la capacitación y entrenamiento de ello para lograr la satisfacción de los estudiantes.
- Tendencias como el Blockchain y Big Data deben ser tenidas en cuenta para el desarrollo de habilidades dentro de los pensum académicos. Lograr que no solo estudiantes del departamento de ingeniería lo utilicen es el desafío. Estas tecnologías deben migrarse para las otras áreas del conocimiento que posea una IES porque son habilidades que pueden ser percibidas por el estudiante como un aspecto de calidad en sus estudios y además de que, con respecto al mercado laboral, contarían con habilidades requeridas por este mercado en la actualidad.
- Para nadie es un secreto que la industria 4.0 llegó para quedarse y cada vez más son las industrias que buscan adaptarse a los cambios que esta conlleva. Alinear las empresas, la academia y el gobierno por un fin común es otro de los retos actuales. La industria 4.0. se apalanca de tecnologías digitales, por ilustrar algunas se tiene: Big Data, Inteligencia Artificial, Analítica, Blockchain, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Internet de Las Cosas (IoT) y la Manufactura Aditiva (Mintic, 2019). Todas ellas requieren no solo de saber cómo desarrollarlas, sino, entenderlas, desde el impacto económico y beneficios para las empresas y a su vez, se requiere que exista el personal docente capacitado para poder formar personas con estas capacidades. Es así como el gobierno también debe impulsar y crear sinergia en proyectos, inversiones y plantear políticas enfocadas en ella porque al final, ganará posicionamiento competitivo frente a esto y evitará la importación de talento de otras naciones para suplir necesidades que internamente pueden solucionarse.
- La educación se enfrenta ahora mismo a un reto asociado a la introducción de un modelo educativo porque la industria 4.0. causará un cambio en procesos automatizados, generando así a posibles pérdidas de empleo. Esto implica que no solo se debe contar con un modelo educativo asociado al mercado laboral y las herramientas digitales más demandadas, sino la

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

forma en cómo se enseñará principalmente al personal que cuenta más edad, ya que muchos recurrirán a la capacitación para no perder su empleo (Mintic, 2019).

- El COVID-19, generó un cambio disruptivo para la sociedad y en el sector educativo no fue la excepción. Ocasionó que todas las clases migraran a un entorno digital, un proceso que puede tardar al menos 10 años en Colombia, dando lugar a que se deba enfrentar una adopción, capacitación y ofrecer una pedagogía idónea para los estudiantes (Dinero, 2020).
- Igualmente, la COVID-19 presenta un desafío más que está asociado con la disponibilidad de equipos que se requiere para poder que alumnos puedan acceder a sus estudios en entornos virtuales. Tan solo en la Universidad de Antioquia, se logró identificar que el 25% de sus estudiantes no poseía un equipo y otro caso es la Universidad EAN que cuenta con el 40% de estudiantes con un estrato 1 o 2, una población que tiene serias dificultades al acceso a Internet. Esta falta de disponibilidad de acceso a equipos e Internet presenta un escenario complejo en diversas IES del país porque puede ocasionar deserción estudiantil, la cual se estima que para el segundo semestre de 2020 será del 25%, en 2021 bajaría al 20% y en 2022 al 18% (Dinero, 2020).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al iniciar este estudio se plantearon tres objetivos específicos para el desarrollo de este. Inicialmente se buscó identificar las diversas tecnologías medulares para la transformación digital en el sector educativo. Para el desarrollo de este usó la base de datos Scopus, en donde se construyó una ecuación de búsqueda (ver sección 6. Resultados) en donde se obtuvo un total de 1.655 artículos asociados al objeto de estudio, arrojando análisis ilustrativos tanto de principales autores, entidad, países, años de publicación y de revistas que han tenido mayor participación en los últimos 5 años en la transformación digital para el sector educativo. De otro lado, también se pretendió recolectar información como fuentes primarias para el planteamiento del impacto científico en la transformación digital en la educación, que tenía como posible lista de tecnologías a vigilar a: Inteligencia artificial, computación en la nube, Realidad digital y el Riesgo cibernético. Sin embargo, al ejecutar el análisis bibliométrico y minería de texto en las herramientas VOSviewer y WordArt, se logró detectar que las tecnologías o tendencias asociadas a transformación digital en los últimos años para el sector educativo están dadas por: la innovación, la impresión 4D, Blockchain, Big Data, MOOC y las Redes Sociales. Finalmente, para analizar los resultados obtenidos en todo el proceso investigativo para evidenciar el impacto de la investigación en el sector determinado se determinó usar fuentes como EBSCO Host, ScienceDirect, Scopus, Scielo y Dialnet para la ejecución. Para este último, se utilizó Scopus como herramienta de análisis, en donde se tomó como base la ecuación de búsqueda general y se le añadió a través de un conector booleano AND la tendencia a profundizar con el objetivo de evidenciar el impacto de cada una de ellas. De esto, se obtuvo que las más representativas fueron Blockchain y Big Data que están inmersas dentro de la catalogada industria 4.0. Éstas están ligadas de la mano de la innovación y es por ello por lo que esta capacidad junto con la digitalización tiene un valor y es porque impulsa inversiones, calidad y desarrollo de nuevas habilidades que deben suplirse para la industria 4.0. Las redes sociales y los MOOC a pesar de dar un espacio de aprendizaje, los estudiantes las utilizan como una herramienta para aprendizaje informal y, para concluir; la impresión 4D presenta revolución en áreas ingenieriles para ser aplicado en sectores como la construcción, acero, automotriz, salud, entre otros.

Así mismo, la transformación digital en el ámbito de la educación hoy plantea una necesidad innata para las instituciones educativas y por consiguiente para la sociedad en general, a su vez crea una ventaja competitiva no con respecto a competencia de mercado entre instituciones, si no como

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

adquisición de competencias formativas para los estudiantes en camino a la nueva era y evolución del mundo.

Una transformación digital en la educación hace que los individuos que se forman sean catalogados como “el hombre del futuro”, pues los procesos de las compañías donde van a laborar, sus vidas y entorno familiar, cambiaran de lo que hoy conocemos a un concepto futurista y evolucionado.

No obstante, se reconoce que una buena implementación de este cambio de tradicional a digital trae consigo más ventajas que desventajas; procesos más ágiles, información de primera mano, información actualizada, organización de sus datos e incluso aprovechamiento de espacios son por citar pocos los beneficios más representativos de este cambio.

Todo esto sin contar que las empresas buscan constantemente personal formado en competencias de innovación tecnológica y digital para reinventarse y comercializar sus productos y servicios de una manera disruptiva.

Las búsquedas de implementación digital saturan el internet de conceptos aplicables a muchas modalidades: medicina, construcción, comercialización, coaching, deporte y hasta incluso política y religión.

El tema de la digitalización no es inherente a ningún sector de la producción es entonces válido decir que debemos fomentar e implementar la transformación digital en la educación para poder enfrentar el mundo del mañana.

Recomendaciones:

Se recomienda que en futuras investigaciones se avance más en la percepción que tienen los estudiantes frente a la digitalización, si realmente sienten que poseen las capacidades para estar en la transformación digital y a su vez, si tienen interés por alguna de las tendencias identificadas en el presente estudio. También, se sugiere que se analicen las tendencias actuales en la nueva normalidad o post-covid, ya que la situación de salud pública ha generado una serie de cambios bastante representativos tanto para estudiantes, docentes y el sector empresarial.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p>	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

Igualmente, en caso de querer profundizar el impacto de impresión 4D en temas de digitalización para la educación, se sugiere que se realicen estudios enfocados en las herramientas de diseño usadas en impresión 3D, ya que como tal la impresión 4D se basa en materiales avanzados.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

REFERENCIAS

- Aljuboori, A. F., Fashakh, A. M., & Bayat, O. (2020). The impacts of social media on University students in Iraq. *Egyptian Informatics Journal*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2019.12.003>
- Anderson, V., Gifford, J., & Wildman, J. (2020). An evaluation of social learning and learner outcomes in a massive open online course (MOOC): a healthcare sector case study. *Human Resource Development International*, 23(3), 208–237. <https://doi.org/10.1080/13678868.2020.1721982>
- Arias-Ciro, J. (2020). Bibliometric Study of the Efficiency of Public Expenditure on Education. *Revista CEA*, 6(11), 127-144. <https://doi.org/10.22430/24223182.1588>
- Bartolomé, A. (2020). Blockchain in Educational Methodologies. In *Digital Education, Information and Communication Technology, and Education for Sustainable Development*. https://link-springer-com.itm.elogim.com:2443/chapter/10.1007%2F978-981-15-4952-6_2
- Calvo, S., Lyon, F., Morales, A., & Wade, J. (2020). *Educating at Scale for Sustainable Development and Social Enterprise Growth: The Impact of Online Learning and a Massive Open Online Course (MOOC)*. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3247>
- Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P., & Zhumaev, A. (2018). *Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?* <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value#:~:text=Blockchain is a distributed ledger,no single point of failure.>
- Dinero. (2020). *Aprendizajes y retos de la educación superior en tiempos de coronavirus*. <https://www.dinero.com/pais/articulo/aprendizajes-y-retos-de-la-educacion-superior-frente-al-coronavirus/290635>
- Elsevier. (n.d.-a). *About the journal*. <https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-information-management/about/aims-and-scope>
- Elsevier. (n.d.-b). *Technological Forecasting and Social Change*. <https://www.journals.elsevier.com/technological-forecasting-and-social-change>
- Elsevier. (2020a). *4 document results*. <https://www-scopus->

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&sid=33e7a09d7e0f602d654324257e375bbd&sot=a&sdt=cl&cluster=scoprefnameau
id%2C%22Asbari%2C+M.%2357215660165%22%2Ct&sl=138&s=%28ALL+%28+%28+tra
nsformation+OR+revolution+%29+AND+d

Elsevier. (2020b). *4 document results*. [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-)

com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&sid=f0bdd844f0b8cb60d1ab742e8e4f9488&sot=a&sdt=cl&cluster=scoprefnameau
id%2C%22Purwanto%2C+A.%2357215569034%22%2Ct&sl=138&s=%28ALL+%28+%28+t
ransformation+OR+revolution+%29+AND

Elsevier. (2020c). *4 document results*. [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-)

com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&sid=e55f949889d59ccf2be64424c49fd00d&sot=a&sdt=cl&cluster=scoprefnameau
id%2C%22Baggio%2C+R.%2323476323900%22%2Ct&sl=138&s=%28ALL+%28+%28+trans
formation+OR+revolution+%29+AND+d

Elsevier. (2020d). *4 document results*. [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-)

com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&sid=fbfcbf562c498ca1b8bf97febbd2bf05&sot=a&sdt=cl&cluster=scoprefnameau
id%2C%22Cavallo%2C+A.%2357201683425%22%2Ct&sl=138&s=%28ALL+%28+%28+tran
sformation+OR+revolution+%29+AND+

Elsevier. (2020e). *5 document results*. [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-)

com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&sid=9c9cca78514931d4799cc51f4e808eea&sot=a&sdt=cl&cluster=scoprefnameau
id%2C%22Ghezzi%2C+A.%2324831905500%22%2Ct&sl=138&s=%28ALL+%28+%28+tra
nsformation+OR+revolution+%29+AND+d

Elsevier. (2020f). *6 document results*. [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-)

com.itm.elogim.com:2443/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&sid=723b020ae8fd1cffbc18a15c9d5bb678&sot=a&sdt=cl&cluster=scoprefnameau
id%2C%22Secundo%2C+G.%238246738300%22%2Ct&sl=138&s=%28ALL+%28+%28+tran
sformation+OR+revolution+%29+AND+d

Herrera, H. (2012). Las Redes sociales como Herramienta de difusión. *Universidad De Costa Rica*,

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p>	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

91(2), 121–128. <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=72923962008>

IEEE. (n.d.). *Learn More About IEEE Access*. <https://ieeaccess.ieee.org/learn-more-about-ieee-access/>

Kamal, N., Md Saad, M. ., Kok, C. ., & Hussain, A. (2018). *Towards Revolutionizing Stem Education Via IoT and Blockchain Technology*. 4.
<https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/20800/9774>

Matas, A., Leiva, J. J., & Franco, P. D. (2020). *Big Data Irruption in Education*. 38.
https://institucional.us.es/revistas/PixelBit/57/Big_Data_Irruption_in_Education.pdf

Mayor-Ríos, J. A., Pacheco-Ortiz, D. M., Patiño-Vanegas, J. C. & Ramos-y-Yovera, S. E. (2019). Análisis de la integración del Big Data en los programas de contaduría pública en universidades acreditadas en Colombia. *Revista CEA*, 5(9), 53-76.
<https://doi.org/10.22430/24223182.1257>

Mejía-Ordoñez, J. P, Arias-Marín, C. M. y Echeverri-Sánchez, Laura Cristina (2017). El papel de la educación en creación de empresas en el contexto universitario a partir de los estudios registrados en Scopus. *Revista CEA*, 3(5), 69-87. <https://doi.org/10.22430/24223182.651>

MDPI (Basel, S. (n.d.). *Sustainability — Open Access Journal*.
<https://www.mdpi.com/journal/sustainability>

Miao, S., Castro, N., Nowicki, M., Xia, L., Cui, H., Zhou, X., Zhu, W., Lee, S. jun, Sarkar, K., Vozzi, G., Tabata, Y., Fisher, J., & Zhang, L. G. (2017). 4D printing of polymeric materials for tissue and organ regeneration. *Materials Today*, 20(10), 577–591.
<https://doi.org/10.1016/j.mattod.2017.06.005>

Mintic. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0*. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Molinero, J. (2018). *EL PLAN “MADE IN CHINA 2025.”*
http://www.andi.com.co/Uploads/made_in_china_2025_636536196001522525.pdf

MOOC.es. (n.d.). *¿Qué es un Mooc?* <https://mooc.es/que-es-un-mooc/>

Mora, H., Pujol-López, F., Mendoza, J., & Morales, M. (2020). *An education-based approach for*

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

enabling the sustainable development gear. 107. [https://www.sciencedirect-com.itm.elogim.com:2443/science/article/pii/S0747563218305399?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com.itm.elogim.com:2443/science/article/pii/S0747563218305399?via%3Dihub)

OCDE, & Eurostat. (2006). *Manual de Oslo.*

<http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Oke, A., & Pereira, F. (2020). *Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR).* <https://www.mdpi.com/2199-8531/6/2/31/htm>

Oracle. (n.d.). *Definición de big data.* <https://www.oracle.com/co/big-data/what-is-big-data.html>

Quadir, B., Chen, N. S., & Isaias, P. (2020). Analyzing the educational goals, problems and techniques used in educational big data research from 2010 to 2018. *Interactive Learning Environments, 0(0)*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1712427>

Renz, A., & Hilbig, R. (2020). *Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies(Article)(Open Access).* <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-020-00193-3>

Secundo, G., Rippa, P., & Cerchione, R. (2020). *Digital Academic Entrepreneurship: A structured literature review and avenue for a research agenda.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520309446>

Secundo, G., Rippa, P., & Meoli, M. (2020). *Digital transformation in entrepreneurship education centres: preliminary evidence from the Italian Contamination Labs network.* <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJEER-11-2019-0618/full/html>

Shafique, M., & Luo, X. (2019). Nanotechnology in transportation vehicles: An overview of its applications, environmental, health and safety concerns. *Materials, 12(15)*, 11–17. <https://doi.org/10.3390/ma12152493>

Springer Nature Switzerland AG. (n.d.). *Education and Information Technologies.* <https://www.springer.com/journal/10639/>

Young Doo, M., Tang, Y., Bonk, C., & Zhu, M. (2020). *MOOC instructor motivation and career development.* <https://www-tandfonline->

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

com.itm.elogim.com:2443/doi/full/10.1080/01587919.2020.1724770

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm	Código	FDE 169
		Versión	02
		Fecha	30-07-2019

ANEXOS

Los apéndices deben ser nombrados con letras para diferenciarse unos de otros (p. ej: Anexo A, Anexo B, etc.). Estos hacen extensiva la información del contenido del trabajo realizado tales como cálculos matemáticos extensos, códigos de programación, etc. El contenido de los apéndices debe permitir a alguien externo al desarrollo del trabajo, llegar a los mismos resultados siguiendo la misma metodología complementada con la información que en este aparte reposa.