

ANALÍTICA DE DATOS

UN ESTUDIO DE CASO DE SU USO PARA IDENTIFICAR RIESGOS

ESTRATÉGICOS EN GRANDES COMPAÑÍAS DE MEDELLÍN

LUIS ALEJANDRO CORONADO MEDINA

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

MEDELLÍN

2019

ANALÍTICA DE DATOS
UN ESTUDIO DE CASO DE SU USO PARA IDENTIFICAR RIESGOS
ESTRATÉGICOS EN GRANDES COMPAÑÍAS DE MEDELLÍN

Luis Alejandro Coronado Medina
lacoronadm@eafit.edu.co

Proyecto de grado presentado para optar al título de
Magíster en Administración de Riesgos

Asesor: Eduardo Rodríguez

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS
MEDELLÍN
2019

AGRADECIMIENTOS

Todo el esfuerzo de este trabajo ha sido en nombre de mi abuela Nur, la razón por quien me levanto todos los días a trabajar duro con la ilusión de tener un futuro mejor para ambos. Gracias por todo el cariño y paciencia, por demostrar cada día que para ser padre o madre, más que un vínculo biológico, se necesita amor y voluntad. Agradezco infinitamente a Felipe Arango Marín, por su apoyo en la etapa más difícil, y por su colaboración desinteresada con la tarea más complicada de este trabajo. Además, gracias por ayudarme a descubrir todo lo bueno que uno puede llegar a sentir por otro ser humano y lo felices que podemos ser con pequeñas cosas.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
MARCO TEÓRICO	9
¿QUÉ ES RIESGO?.....	9
¿QUÉ ES RIESGO ESTRATÉGICO?.....	10
¿QUÉ IMPLICA IDENTIFICAR RIESGOS ESTRATÉGICOS?	12
¿QUÉ ES LA ANALÍTICA DE DATOS?.....	13
¿CÓMO PUEDE LA ANALÍTICA DE DATOS IMPACTAR LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS?.....	15
BENEFICIOS DE LA UTILIZACIÓN DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA COMPAÑÍAS ..	17
METODOLOGÍA.....	19
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	24
DIMENSIÓN ANALÍTICA DE DATOS	¡Error! Marcador no definido.
DIMENSIÓN IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS.....	30
DIMENSIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL USO DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS.....	33
DIMENSIÓN CAPACIDADES EN IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS DESDE LA ANALÍTICA DE DATOS	35
DIMENSIÓN PERSPECTIVAS DEL USO DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS.....	38
CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Algunas herramientas de analítica de datos.....	15
Tabla 2 Empresas objeto de estudio	21
Tabla 3 Guía de preguntas base para entrevistas semiestructuradas	21
Tabla 4 Categorías de análisis de la investigación	23
Tabla 5 Extractos de entrevistas sobre la dimensión analítica de datos	25
Tabla 6 Extractos de entrevistas sobre la dimensión analítica de datos (continuación).....	26
Tabla 7 Extractos de entrevistas sobre la dimensión identificación de riesgos estratégicos	31
Tabla 8 Extractos de entrevistas sobre la dimensión beneficios del uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos.....	34
Tabla 9 Extractos de entrevistas sobre la dimensión capacidades en identificación de riesgos estratégicos desde la analítica de datos	36
Tabla 10 Extractos de entrevistas sobre la dimensión perspectivas del uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de riesgos con indicadores de interacción.....	15
Figura 2 Diagrama de concentración de riesgos.....	16

RESUMEN

Esta investigación busca describir cómo, a partir de la implementación de herramientas de analítica de datos, grandes compañías de Medellín están transformando la gestión de riesgos estratégicos desde su etapa de identificación, para darles respuesta a los cambios de su ecosistema empresarial. Se siguió una metodología de tipo cualitativo con un alcance exploratorio descriptivo, por medio de entrevistas semiestructuradas a líderes de gestión de riesgos. Los resultados obtenidos evidencian la importancia que las compañías le otorgan a la implementación de analítica de datos para identificar riesgos estratégicos. El reconocimiento de la relevancia de estas nuevas herramientas parte de una mayor posibilidad de realizar análisis del entorno más complejos, más acertados, eficientes y dotados de mayor objetividad, que cada vez involucren más variables y que sean capaces de establecer mayores conexiones entre estas.

Palabras clave: big data, riesgos estratégicos, analítica, riesgos

ABSTRACT

This research seeks to describe how, from the implementation of data analytics tools, large companies in Medellín are transforming strategic risk management from their identification stage, to respond to changes in their business ecosystem. A qualitative methodology was followed with a descriptive exploratory scope, through semi-structured interviews with risk management leaders. The obtained results demonstrate the importance that companies attach to the implementation of data analytics to identify strategic risks. The recognition of the relevance of these new tools is based on a greater possibility of carrying out a more complex, more accurate, efficient and more objective analysis of the environment, that increasingly involve more variables and that are able to establish greater connections between them.

Palabras clave: big data, strategic risks, analytics, risks

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las compañías están expuestas al mayor flujo de información que haya tenido lugar en la historia de la humanidad. Aprovecharla en forma acertada y eficiente es un reto para las organizaciones modernas, que buscan responder de diversas maneras; entre ellas, usando herramientas de analítica de datos (Klatt, Schlaefke & Moeller, 2011). Es una demanda para las organizaciones analizar con mayor complejidad e información el ambiente en el que están inmersas las empresas, debido a que los entornos de negocios son cada vez más dinámicos e interdependientes y producen cantidades de datos, a nivel externo o interno, que son susceptibles de aprovechar (Gashgari, 2016).

A partir de este escenario, la gestión de riesgos estratégicos en las empresas experimenta una transformación, debido a la necesidad de incorporar cada vez más elementos de análisis para la toma de decisiones trascendentales, que estén dotadas de una mejor comprensión del entorno, del conocimiento de interdependencias y de una focalización más precisa en los aspectos más relevantes para la organización (Roberts, Wallace & McClure, 2012).

Si se consideran los cambios que el aprovechamiento sistemático de grandes volúmenes de datos puede generar en la gestión empresarial, en particular en la gestión de riesgos estratégicos en las organizaciones, la presente investigación se centra en responder cómo las grandes compañías en Medellín utilizan herramientas de analítica de datos para identificar riesgos estratégicos. A partir de lo anterior, se busca: conocer qué tipo de herramientas de analítica de datos se utilizan en la identificación de riesgos estratégicos, y los cambios experimentados en este proceso a partir de su uso; reconocer los beneficios que la analítica de datos le aporta a la identificación de riesgos estratégicos; y mostrar una perspectiva a futuro sobre su utilización en esta fase de la gestión de riesgos.

La investigación se desarrolla a partir de una metodología cualitativa de carácter exploratorio, dada la novedad de la analítica de datos dentro del estudio de la gestión de riesgos estratégicos en la ciudad. Para lograrlo, se llevaron a cabo una serie de entrevistas semiestructuradas a líderes de gestión de riesgos en compañías grandes de Medellín, expertos a su vez en uso de herramientas de analítica de datos. Esto con el fin evidenciar las experiencias vividas por los entrevistados con el uso de nuevas tecnologías de información, que pueden cambiar la forma, las capacidades y el alcance, de la analítica de datos para entender el entorno de los negocios.

MARCO TEÓRICO

¿QUÉ ES RIESGO?

El concepto de riesgo tiene múltiples definiciones. Gleim (2009), por ejemplo, lo define como la “probabilidad de ocurrencia de un evento desfavorable como una pérdida de activos, tener elevados niveles de deuda o presentar estados financieros erróneos”. Según Mejía (2006), también es visto como la probabilidad de desviación de un resultado esperado que afecte el cumplimiento de los objetivos de la compañía, dada la materialización de un evento.

Para Vasvári (2015), a la vez que las compañías se han hecho más grandes y complejas, con la evolución organizacional se han multiplicado los eventos susceptibles de materializarse, lo cual hace más difícil clasificar los riesgos. En algunos casos, según su nivel de impacto en las empresas, estos son vistos como estratégicos, de proyectos, operacionales o financieros, o, según su naturaleza, como internos o externos. Roberts y otros (2003)

consideran que la clasificación, en últimas, depende de cada compañía, pero en general su adecuada gestión guarda estrecha relación con una estrategia exitosa o fallida.

Según el concepto de McConnell (2012), una estrategia puede entenderse como el establecimiento de objetivos de largo plazo de una organización, y la asignación de recursos para alcanzarlos implica una visión, una posición, un plan y un patrón de comportamiento, para Nickols (2012) constituye un puente entre los objetivos de alto orden y acciones concretas o ejecuciones tácticas con un fin particular. Para Chandler (2003), el énfasis en el largo plazo parte del hecho de que las organizaciones requieren tiempo y aplicación de recursos para alcanzar la madurez. Según Contreras (2013), para lograr posicionarse se requiere, además, una estrategia debe aplicar el principio de continuidad, adaptarse a las exigencias del mercado e interactuar con el entorno.

¿QUÉ ES RIESGO ESTRATÉGICO?

Bromiley, Rau y McShane (2015) precisan que, en general, todos los riesgos que amenacen la supervivencia de la organización en el mercado podrían clasificarse como riesgos estratégicos. Según la firma Deloitte (2013), son amenazas, ya sea a las que está expuesta la estrategia de negocio de la organización, o creadas por esta misma. Kaplan y Mikes (2013) distinguen tres tipos de riesgos: externos, prevenible y estratégicos, y estos últimos los diferencia de los demás en que las compañías los asumen deliberadamente para buscar un retorno mayor.

Los riesgos estratégicos, según su origen, pueden considerarse: desde lo externo, como tendencias en la economía, la política, la competencia o las preferencias de los clientes

AICPCU (2013); y desde lo interno, pueden estar vinculados al modelo operativo de la compañía, la infraestructura de sistemas y las aptitudes del personal (Allan & Beer, 2006); finalmente, según Bromiley y otros (2015), es el diseño estratégico de cada compañía el que define las amenazas particulares que ponen en peligro su supervivencia en el mercado.

Simons (1998) indica que existen diferentes ejemplos de riesgos estratégicos que pueden afectar a las compañías, tales como fallas en el proceso productivo de un producto clave, movimientos de los competidores que pueden cambiar el entorno de negocio, cambios en la regulación o preferencias de los clientes o deterioro de la reputación. De otro lado se encuentran la lectura incorrecta del entorno de negocio, productos novedosos o disruptivos en el mercado, entre otros. Para Roberts y otros (2012), en general, la naturaleza de los riesgos estratégicos los hace más complicados de entender, modelar y administrar, dado que pueden depender de múltiples variables que se deben tener en cuenta. Según Constantini y Iacuzzi (2016), es en este punto donde resulta relevante para las compañías desarrollar capacidades de análisis de información que permitan gestionar mejor los riesgos estratégicos, a partir de una mayor comprensión y desde el uso de diferentes técnicas: ya sea de análisis, tales valor en riesgo, análisis de escenarios, de sensibilidad y pruebas de estrés, o de naturaleza cualitativa, tales como el análisis de expertos.

La teoría actual considera la incorporación de la gestión de riesgos estratégicos dentro de la gestión integral de riesgos empresariales (ERM), que el Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO, 2017) define como: “La cultura, capacidades y prácticas integradas con el establecimiento de estrategias, en la cual la organización confía la gestión de riesgos para la creación y preservación de valor”. Frigo y Anderson (2011) precisan que gestionar riesgos estratégicos es un proceso que implica

identificar, valorar y administrar eventos, internos o externos que, de materializarse, podrían inhibir la capacidad de la organización para ejecutar su estrategia.

¿QUÉ IMPLICA IDENTIFICAR RIESGOS ESTRATÉGICOS?

Mejía (2013) resalta que el primer paso de la gestión de riesgos estratégicos, y probablemente el más importante, es identificar los riesgos, e incluye nombrar dichos eventos, caracterizarlos y realizar un análisis acerca de cómo se espera que sucedan, por qué, dónde y cuándo; es decir, plantear un escenario de ocurrencia que incluye causas y consecuencias. Frigo y Anderson (2011), por su parte, indican que la identificación parte de entender la estrategia de negocio, para luego establecer un perfil de riesgos particular y específico, a partir de los objetivos más trascendentales para la organización.

De acuerdo con Mejía (2013), esta etapa de identificación debe aportar datos e información suficiente para estudiar los riesgos a partir de la elección de variables críticas que afecten directamente el desempeño y puedan monitorearse continuamente. Existen diversas técnicas de identificación, algunas de las cuales se enfocan en la opinión de expertos y en la recolección de datos cualitativos por medio de lluvia de ideas, paneles o entrevistas. Otras hacen énfasis en la recolección de información histórica de eventos materializados, datos financieros o del entorno macroeconómico, pero, en últimas, depende de la madurez de la gestión de riesgos de las compañías.

Según COSO (2017), la próxima generación de la gestión de riesgos resalta la importancia de integrar esta con la estrategia del negocio y con los objetivos de desempeño, para identificar los riesgos que podrían tener el mayor impacto para la organización. COSO vincula, además, la evolución de la gestión de riesgos con la proliferación de información

generada por la hiperconectividad, y su aprovechamiento para entender los riesgos y sus impactos, descubrir relaciones, tendencias y patrones en los flujos de información.

De acuerdo con Deloitte (2015), el crecimiento exponencial del flujo de datos les demanda a las organizaciones más grandes la implementación de herramientas más sofisticadas de análisis, para incrementar las capacidades de identificación de riesgos. A partir de esto, una de las prioridades de las compañías actuales es, según autores como Gashgari (2016) y Schläfke, Silvi, & Möller (2012), descubrir conexiones entre variables y establecer relaciones de causalidad o interdependencias, para definir y priorizar riesgos que se deban tratar u oportunidades susceptibles de aprovechar.

Asociado a la cantidad de información disponible susceptible de analizar, en particular para las empresas de mayor tamaño —como las que forman parte de la presente investigación—, citando a Laney y otros (2014), cobra importancia el procesamiento de grandes flujos de datos recopilados por las grandes organizaciones modernas, y que presentan características como alto volumen, velocidad y variedad, que exigen formas de procesamiento diferentes a las tradicionales para mejorar su comprensión y tomar decisiones acertadas. Adicional a lo anterior, según Gandomi y Haider (2015), estos conjuntos de datos incluyen información tanto estructurada como desestructurada.

¿QUÉ ES LA ANALÍTICA DE DATOS?

Para Gandomi y Haider (2015), la analítica de datos podría definirse como un subproceso en la extracción de la información de un conjunto de datos, en el que se adquiere inteligencia de la misma para la toma de decisiones. Según Watson (2014), algunos autores vinculan la

analítica necesariamente con el uso de algoritmos en la búsqueda de relaciones entre variables, como característica principal.

Pusala, Amini, Katukuri, Xie y Raghavan (2016) señalan que la analítica de datos puede clasificarse en tres grandes categorías: analítica descriptiva, analítica predictiva y analítica prescriptiva. La *analítica descriptiva*, como un estadio inicial en el que los tomadores de decisiones profundizan en datos históricos, para detectar patrones de comportamiento en las variables, y se realizan regresiones o análisis de correlación; la *analítica predictiva*, donde las compañías entienden lo sucedido en el pasado y generan modelos de pronóstico sobre tendencias o eventos; y la *analítica prescriptiva*, donde las compañías son capaces de construir modelos de simulación de escenarios, optimización y modelación numérica sobre diferentes variables de interés.

Las herramientas de analítica de datos podrían definirse como soluciones informáticas que permiten procesar grandes volúmenes de datos desde diferentes capas, para convertirlos en información útil en la toma de decisiones (tabla 1). Una primera capa (Haider, 2015), que incluye infraestructuras de almacenamiento de grandes volúmenes de información a través de *software*, nubes o redes. Una segunda capa, constituida por los datos almacenados en bases de datos, sobre los que se realizarán análisis. Una tercera capa (Komal, 2018), donde se preparan los bloques analíticos finales, y una capa superior (Mujawar & Joshi, 2015), que incluye aplicaciones listas para el usuario final, con *software* de análisis de datos y visualización, sobre el que se pueden aplicar diferentes técnicas. Muchas herramientas son transversales a los procesos (Haider, 2015), o suplen necesidades específicas tales como depurar la información (Komal, 2018).

Tabla 1

Algunas herramientas de analítica de datos

Almacenamiento	Depuración de información	Análisis de datos	Visualización
Apache HBase (Hadoop database)	DataCleaner	Hive	R
MangoDB	ParseHub	MapReduce	Tableau
Oracle NoSQL Database	MapReduce	R	Orange
Apache Ignite	Rapidminer	NodeXL	Qlik

¿CÓMO PUEDE LA ANALÍTICA DE DATOS IMPACTAR LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS?

El uso de analítica de datos puede transformar la gestión de riesgos no solo a nivel de aprovechamiento de información, sino de visualización de los mismos en el proceso de toma de decisiones. En la figura 1, se observa cómo, gracias a técnicas de análisis tales como *Temporal Causal Modeling*, los mapas de riesgo están evolucionando, de mapas de calor, a mapas donde se representan diferentes tipos de riesgos interrelacionados y la direccionalidad de la correlación entre ellos (IBM, 2014a).

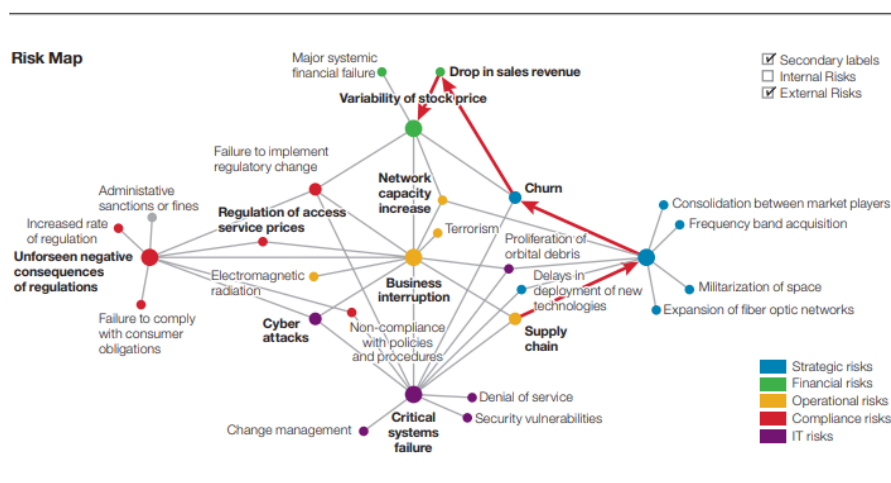


Figura 1 Mapa de riesgos con indicadores de interacción

Fuente: Predictive intelligence, advanced analytics and the future of risk-aware decision making (IBM, 2014a).

Técnicas tales como *Temporal Causal Modeling* (IBM, 2014a) son capaces de entender, además, cómo algunos riesgos asociados al negocio pueden presentar pequeños cambios, que al final podrían tener efectos en los riesgos estratégicos más relevantes (figura 2). Conocer qué riesgos, aparentemente no tan dañinos, pueden afectar los riesgos estratégicos, facilita a los gestores de riesgos la tarea de monitoreo y la elaboración de indicadores más completos.

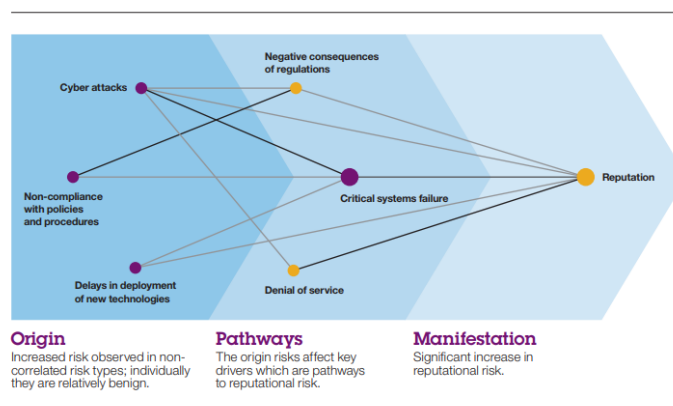


Figura 2 Diagrama de concentración de riesgos

Fuente: Predictive intelligence, advanced analytics and the future of risk-aware decision making (IBM, 2014a).

Desde la perspectiva de Liu y Pergler (2013), el uso de analítica de datos para realizar *pruebas de estrés de variables* ofrece la posibilidad de simular condiciones en distintas variables y facilita establecer niveles de apetito de riesgo mejor ajustados. Las técnicas de *análisis de redes sociales*, particularmente relacionadas con la identificación de riesgos estratégicos (IBM, 2012), permiten conocer más a fondo la percepción que los individuos tienen sobre las compañías, con un impacto sobre el monitoreo del riesgo reputacional, asociado usualmente a los riesgos estratégicos, por su rápido impacto en el negocio. Para Gandomi y Haider (2015), este tipo de analítica tiene aplicaciones tales como hacer proyecciones de mercado a partir de información de noticias financieras, o elaborar análisis de sentimiento del consumidor respecto a marcas, empresas o eventos.

La *simulación de escenarios* es utilizada en acciones tales como evaluar la probabilidad del cumplimiento de objetivos financieros y el éxito de proyectos emprendidos por las organizaciones, normalmente vinculados con la ejecución estratégica de las organizaciones. Veldhoen y De Prins (2014) consideran que con la velocidad del flujo de información en sectores como el financiero, las capacidades desarrolladas en simulaciones como la *Monte Carlo* pueden ser más robustas y determinantes para trazar una ruta de los precios, identificar riesgos en variaciones y tomarles ventajas a los competidores.

De otro lado, Dvorski, Kovšca & Lacković (2016) indican que técnicas como la del *marketing analítico* fortalecen el conocimiento de los clientes y permiten identificar cambios en esas preferencias, que puedan transformar el entorno de negocio, desde las acciones de los competidores, que obliguen a diseñar nuevas estrategias. A su vez, Manyika y otros (2011) puntualizan que técnicas tales como el *análisis de redes neuronales* se enfocan en el estudio de patrones de comportamientos no lineales en un conjunto de datos para aplicaciones, tales como la identificación de los clientes más valiosos o de reclamos de seguros fraudulentos, que constituye uno de los riesgos estratégicos más importantes para las compañías de ese sector.

BENEFICIOS DE LA UTILIZACIÓN DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA COMPAÑÍAS

Para quienes toman decisiones relacionadas con riesgos estratégicos, de acuerdo con Schläfke y otros (2012), es clave contar con la posibilidad de testear los impactos de las estrategias de negocio de las organizaciones. Por esta razón, Brynjolfsson, Hitt y Kim (2011) indican que las compañías pasan de recolectar datos pasivamente a realizar un

aprovechamiento sistemático de la información. Dichos autores incluso vinculan el uso de analítica de datos en la toma de decisiones estratégicas con un impacto positivo en términos de valor de mercado, productividad y beneficios financieros.

Según Davenport, Harris y Morison (2010), esta relación positiva, se ha visto reflejada en la creciente tendencia de las compañías grandes hacia la inversión en herramientas de analítica de datos. Investigaciones recientes como la de Edwards y Rodriguez (2016) evidencian las ventajas de su uso, pero resaltan la amenaza de que se conviertan en un riesgo estratégico en sí mismas, si no se posee el conocimiento suficiente para su utilización, aunque supongan una reducción de la incertidumbre en la gestión de riesgos.

Otros estudios, como los de Germann, Lilien, Fiedler y Kraus (2014), evidencian la relación positiva entre la analítica de datos aplicada a clientes y el desempeño de la empresa, o su capacidad para diferenciar entre compañías de alto o bajo desempeño, dado que, según Liu (2014), les permite convertirse en proactivas y prospectivas, y así mejorar en cerca de un 8% sus rendimientos financieros. De forma general, para quienes toman decisiones relacionadas con riesgos estratégicos y planeación estratégica, las aplicaciones de analítica de datos representan la posibilidad de identificar interacciones entre decisiones y cambios en el entorno de negocio. Más allá de lo anterior, según Schläfke y otros (2012), existe la posibilidad de testear los impactos de las estrategias de negocio de las organizaciones bajo diferentes escenarios.

METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolla siguiendo una metodología cualitativa, de alcance exploratorio y descriptivo. No se busca establecer relaciones entre variables, sino describir cómo se desarrolla la utilización de herramientas de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos. El alcance es exploratorio, dada la escasez de investigaciones previas sobre el tema, particularmente en el contexto local. La investigación busca darle respuesta a la pregunta: *¿cómo las grandes compañías en Medellín utilizan herramientas de analítica de datos para identificar riesgos estratégicos?*

Al tratarse de un diseño de investigación cualitativo, el enfoque es inductivo, y se basa en la observación, el estudio y la experimentación de sucesos reales para llegar a conclusiones que involucren los casos analizados; es decir, no se contrastan modelos o hipótesis. Este diseño metodológico hace énfasis en los datos obtenidos, más que en estudios previos, y se justifica desde el hecho de la inexistencia de trabajos anteriores sobre el tema en el contexto propuesto, tales como el de Hernández, Fernández y Baptista (2010).

De acuerdo con Hernández y otros (2010), el enfoque cualitativo de la investigación busca comprender los fenómenos desde las perspectivas de quienes participan en ellos, de su ambiente y su contexto, de conocer sus percepciones y profundizar en experiencias y opiniones. Según Galeano (2004), no pretende llegar a la “verdad”, sino lograr un entendimiento de la realidad desde las diferentes lógicas de los actores, con el conocimiento particular de los individuos como premisa, y con el objetivo de profundizar sobre un tema, pero no de generalizar.

Partiendo de su característica de estudio con alcance exploratorio descriptivo, la presente investigación permite familiarizarse con un objeto de estudio poco explorado y prioriza el punto de vista de quienes participan en el fenómeno, con el propósito de obtener información para abrirle la puerta a posteriores investigaciones más profundas sobre el tema. De este modo, mediante la observación se busca describir situaciones o eventos, y conocer cómo se manifiesta el fenómeno en diferentes dimensiones. Dankhe (1986) señala que esta descripción puede tener relativa profundidad, pero debe contener uno o más atributos del fenómeno a estudiar. En cuanto al número de casos de estudio, no existe un criterio unánime sobre cuántos casos deben considerarse en una investigación cualitativa, pero Eisenhardt (1989) propone un rango entre 4 y 10 para tener fiabilidad.

Las empresas seleccionadas corresponden a los siguientes criterios: 1) compañías grandes, es decir, aquellas que poseen más de 200 empleados o cuentan con activos superiores a 30.000 SMMLV; 2) compañías con un área de riesgo establecida; 3) con una política interna de implementación de analítica de datos; y 4) líderes del área de riesgos, con experiencia en el manejo de herramientas de analítica de datos de varios años. Como criterio adicional, se buscaron compañías de varios sectores, que tuvieran disponibilidad de entregar información. En total se realizaron cinco entrevistas, de las cuales cuatro fueron hechas a líderes de riesgo de compañías de sectores tales como construcción, banca, pensiones y consumo masivo; la quinta entrevista fue hecha al gerente de una empresa de consultoría de analítica de datos y riesgos, y que era transversal a las otras cuatro, por realizar trabajos para dichas organizaciones. Se toma la decisión de no enfocar el estudio en un sector en particular, con el objetivo de conocer la realidad del fenómeno de estudio desde diferentes perspectivas, a pesar de que el sector financiero pudiera tener un mayor avance. La elección de este tipo de

empresas catalogadas como grandes se justifica, según Garzón (2015), en la medida en que son las que más incentivos tienen para invertir en tecnología, y pueden estar en un estado de maduración superior en cuanto a la utilización de analítica de datos, según estudios previos, con políticas y recursos mejor definidos.

La información recopilada se complementa con la revisión de datos de libre acceso de las empresas, relacionados con temas de riesgos estratégicos en las mismas. En la tabla 2 se presenta la información general de las compañías seleccionadas, las cuales solicitan máxima confidencialidad, por lo cual son nombradas como empresas A, B, C, D y E.

Tabla 2

Empresas objeto de estudio

	Bancario	Cemento	Alimentos	Pensiones	Consultoría en analítica de datos y riesgos
	143 años	85 años	99 años	28 años	5 años
	30.000	8057	45.000	N/A	N/A
	4 países	Más de siete países	Más de 15 países	2 países	4 países

Tabla 3

Guía de preguntas base para entrevistas semiestructuradas

Objetivo específico	Dimensión	Pregunta
Conocer qué tipos de herramientas de analítica de datos se utilizan en la identificación de riesgos estratégicos.	Analítica de datos	Según su experiencia, ¿qué entiende por el concepto de analítica de datos? ¿Cómo ha abordado el área de riesgos la implementación de herramientas de analítica de datos para identificar riesgos estratégicos? ¿Qué tipo de herramientas de analítica de datos utiliza el área, como apoyo en la identificación de riesgos estratégicos?

Objetivo específico	Dimensión	Pregunta
Conocer los cambios experimentados en la identificación de riesgos estratégicos, a partir del uso de herramientas de analítica de datos.	Identificación de riesgos estratégicos	¿Cómo cree que la analítica de datos está cambiando la forma de entender el entorno de negocios? ¿Cómo cree usted que la analítica de datos está cambiando la manera de identificar los riesgos asociados a la estrategia de la compañía?
Reconocer los beneficios que le aporta la analítica de datos a la identificación de riesgos estratégicos.	Beneficios	¿En qué forma cree usted que la compañía se puede beneficiar del uso de herramientas de analítica de datos para identificar sus riesgos estratégicos?
Mostrar una perspectiva a futuro sobre el uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos.	Capacidades Perspectiva	¿Qué capacidades ha desarrollado el área de riesgos en el uso de analítica de datos, para identificar los riesgos que amenazan la estrategia de la compañía? ¿Cómo espera el área de riesgos avanzar en el uso de herramientas de analítica de datos, para identificar riesgos estratégicos? Según su concepto, ¿cómo espera que evolucione en la empresa el uso de analítica de datos, para la toma de decisiones relacionadas con la estrategia y sus objetivos?

Realizar las entrevistas semiestructuradas implicó establecer la guía de preguntas presentadas en la tabla 3, sobre las cuales el entrevistador tiene libertad de incluir preguntas adicionales, con el propósito de extraer más información. Se buscó que cada pregunta estuviera interconectada con cada objetivo específico, con el fin de extraer la información necesaria para responder a cada objetivo. La guía de preguntas sirvió como base para conducir las conversaciones, pero no se consideró como un guion de estricto cumplimiento, puesto que, durante el desarrollo natural de los diálogos, los entrevistados en algunos casos aportaron información adecuada antes de ser preguntados por un tema en específico. Para esta investigación se tomó una muestra de expertos en temas de riesgos, que a su vez poseen experiencia en el uso de herramientas de analítica de datos con el objetivo de obtener información más precisa. La recolección de información se desarrolló según Hernández y

otros (2010), a través de grabaciones de audio, con las cuales se llevó a cabo un proceso de codificación y construcción de categorías donde se relacionan los conceptos aportados.

Esta investigación se puede definir como un estudio de caso, en el cual existe un interés por aprender sobre las experiencias individuales de cada sujeto, para posteriormente lograr evidenciar algo para todo el conjunto. El presente estudio se puede enmarcar como un estudio de caso colectivo, el cual, según Galeano (2004), busca profundizar sobre las experiencias de diversos sujetos, que pueden ser similares o no. Para el investigador, al final se pueden hallar nuevas conclusiones o ratificar lo dicho en la teoría.

El análisis de información se hizo usando *Atlas.ti*, el cual facilita la codificación abierta, que permite construir redes semánticas basadas en relaciones establecidas a partir de las categorías propuestas. Se establecieron cinco dimensiones para evaluar en las entrevistas, según los objetivos específicos. Cada dimensión está conformada por categorías de análisis agrupadas de acuerdo con la información entregada por cada entrevistado, que corresponden a los temas clave sobre los que se deseaba indagar, y que permitieron tener un hilo conductor en las entrevistas semiestructuradas. En todas las categorías se especifica qué conceptos están relacionados con cada una de ellas, según lo expresado por los entrevistados (tabla 4).

Tabla 4 Categorías de análisis de la investigación

Dimensión	Categoría	Conceptos relacionados
Analítica de datos	Concepto de analítica de datos	Exposición sobre qué entienden los entrevistados por el concepto de analítica de datos.
	Relación riesgos y analítica	Identificación del uso de herramientas de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos.
	Tecnologías usadas	Descripción de qué tipo de herramientas de analítica de datos usa el área de riesgos, herramientas de análisis estadístico, herramientas de visualización, entre otras.
Identificación de riesgos estratégicos	Comprensión de riesgos estratégicos desde la analítica de datos	Relación entre la analítica de datos y la forma de entender los riesgos de la estrategia de la compañía.

Dimensión	Categoría	Conceptos relacionados
	Cambios en la identificación de riesgos estratégicos desde la analítica de datos	Reconocimiento de cambios en la identificación de riesgos estratégicos a partir del uso de analítica de datos.
Beneficios	Beneficios de la analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos	Beneficios para organización en términos de comprensión de riesgos estratégicos, toma de decisiones, impacto en el desempeño de mercado en términos de capacidad de reacción.
Capacidades	Capacidades en identificación de riesgos estratégicos desde la analítica de datos	Capacidades desarrolladas en cuanto a comprensión del entorno de riesgos estratégicos a partir de la madurez del uso de analítica de datos y formación de personal.
Perspectiva	Perspectiva del uso de analítica en la identificación de riesgos estratégicos	Descripción de perspectivas futuras que implican nuevos desarrollos de capacidades, temas que se buscan abordar, formación de personal.
	Uso de analítica de datos en la toma de decisiones estratégicas	Reconocimiento del impacto del uso de analítica de datos en la toma de decisiones estratégicas en términos de eficiencia, rapidez de reacción y confiabilidad.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de la investigación se presentan en las siguientes tablas, en las que se relacionan extractos de las entrevistas de acuerdo con las categorías de análisis propuesta.

DIMENSIÓN ANALÍTICA DE DATOS

A continuación, se presentan en este apartado los conceptos de los entrevistados sobre qué es analítica de datos, cómo la relacionan con el área de riesgos en sus compañías y qué herramientas utilizan en estas para identificar riesgos estratégicos. Asimismo, se relacionan extractos de las entrevistas en la siguiente tabla.

Tabla 5

Extractos de entrevistas sobre la dimensión analítica de datos

	Empresa A Bancario	Empresa B Cemento	Empresa C Alimentos	Empresa D Pensiones	Empresa E Consultoría
Concepto de analítica de datos	“La analítica de datos es un proceso que permite extraer valor de la información de diferentes tipos, para sacar conclusiones y entender el entorno de negocio. No se refiere puntualmente a un volumen de información específico”.	“La analítica para mí es un análisis de datos, a partir de técnicas estadísticas que pueden crear una rutina o un proceso automático para el análisis rutinario de los datos. No estamos hablando de una cantidad de datos en especial”.	“Para mí analítica de datos es sacarle valor a la información. Existen datos recopilados por diferentes medios, y adquirimos inteligencia de ellos con algún tipo de <i>software</i> estadístico, para agregar valor para la compañía y tomar decisiones de negocio”.	“Básicamente, herramientas que se utilizan para el procesamiento de información para llegar a conclusiones más acertadas sobre el funcionamiento del negocio, a través de técnicas estadísticas que permiten relacionar variables”.	“Es una capacidad técnica y humana; o sea, combina máquinas y seres humanos, o ambas, o alguna de las dos, para sacar el mayor provecho de los datos existentes en cualquier rama del conocimiento del pensamiento, y con ello solucionar problemas”.
Relación riesgo y analítica de datos	“Existen unos riesgos predefinidos, que se monitorean y generan información recopilada en bases de datos. Existen unos requerimientos de calidad en la información, como completitud. Luego esos datos son modelados en el área. Estamos enfocados en que todos sepan de herramientas como R, SQL Python o Power BI”.	“Históricamente hemos trabajado con datos numéricos y estructurados, pero hemos comenzado a recopilar información y a realizar análisis, con datos de texto, imágenes, desarrollando nuevas capacidades en extracción y transformación de datos”.	“Tenemos una identificación de riesgos a nivel estratégico, táctico, otros operativos, pero en este tema de analítica y cuantificación nos hemos enfocado en los temas estratégicos: primero, el monitoreo del riesgo con KRI, cómo hacer seguimiento a temas de tolerancia y apetito. En segundo lugar, está la cuantificación, en temas como volatilidades de los precios de las materias primas”.	“Desde el área, la parte estratégica de riesgos está más enfocada en los temas operativos, como gestionar riesgos de fallas del sistema, pero hemos comenzado a trabajar más en temas de entender el perfil de los clientes y sus patrones de comportamiento”.	“Al interior de las grandes compañías con las que trabajamos, incluyendo las áreas de riesgos, vemos que se percibe la analítica de datos como herramientas potentes para entender mejor el entorno de negocio y relacionar variables, pero tal vez las empresas más grandes son más reservadas para implementar herramientas disruptivas, puesto que depende de mucha gente”.

Tabla 6

Extractos de entrevistas sobre la dimensión analítica de datos (continuación)

	Empresa A Bancario	Empresa B Cemento	Empresa C Alimentos	Empresa D Pensiones	Empresa E Consultoría
Herramientas tecnológicas usadas	<p>“Como te comentaba hace un momento, estamos muy enfocados en el uso de herramientas como SQL, R o Power BI, incluso SAS”.</p> <p>“R nos gusta mucho, porque es una herramienta de código abierto que facilita desarrollar modelos para análisis de datos y es muy potente en procesamiento, en cantidad de datos que puedes manejar”.</p>	<p>“Por un lado, estamos trabajando <i>machine learning</i> con Azure, ya que es muy interactivo. Eso lo que permite es correr modelos que realizaría un actuario, pero de una forma más interactiva. Nos gusta también mucho R, por ser gratis”.</p> <p>“Segundo, en visualización estamos con Power BI. Herramientas como esta lo que hacen es obligarnos a organizar nuestros cubos de datos para entender sus atributos y poder procesarlos”.</p>	<p>“Para la parte de análisis de datos, disponemos de SQL; para procesar esa información y desarrollar modelos, usamos más R, dado que es de uso libre, permite compartir códigos ya testeados y Excel”.</p> <p>“Para productos dirigidos al usuario final preferimos Power BI, por su facilidad de interacción”.</p>	<p>“Mira, para el manejo de bases de datos usamos mucho SQL, y para procesar esa información estamos manejando mucho R. Es de acceso libre, hay algoritmos de uso público que nos permiten modelar y hacer propuestas de apetito de riesgo”.</p>	<p>“Hay herramientas muy populares como R, que son superpotentes y corren una cantidad de datos impresionante, permite modelar datos, ya sea creando algoritmos o compartiendo conocimiento. Estamos ante la democratización de la analítica de datos”.</p> <p>“Nosotros desarrollamos también para clientes <i>software</i>, tenemos uno que, por ejemplo, captura información de libre acceso de redes sociales, para conocer qué piensa la gente”.</p>

Al indagar, en primera instancia, sobre el *concepto de analítica de datos*, los entrevistados ofrecen definiciones muy similares entre sí, y cercanas a la teoría en cuanto a que el proceso implica adquirir inteligencia de un conjunto de información con la intención de tomar decisiones. Esta adquisición de inteligencia se asocia con características tales como la automatización, la capacidad de procesamiento de información, la formulación de interrogantes de las empresas sobre su entorno y la elaboración de conclusiones, que a través de otros métodos serían más difíciles de lograr.

En lo referente a la *relación analítica de datos y riesgos*, existe una coincidencia de opiniones en cuanto a que la analítica de datos asociada a riesgos permite desarrollar modelos para analizar los riesgos y relacionar variables, pero cada empresa resalta particularidades de esta relación. La compañía del sector bancario destaca como principal atributo deseable la calidad de los datos como la completitud; es decir, la información debe reunir unos atributos deseables que deben estar presentes para llevar a cabo análisis que sean fiables y útiles. El área de riesgos de la empresa productora de cemento trabaja normalmente con datos numéricos y estructurados, pero resalta la importancia de incursionar en procesar y modelar información de otros tipos, tales como texto o imágenes. Al respecto, su líder de riesgos hace énfasis en que: “Cualquier tipo de información es posible llevarla a números para realizar modelos y obtener conclusiones”. El área de riesgos de la compañía del sector de alimentos, por su parte, destaca la importancia de la analítica de datos como herramienta de monitoreo de variables estratégicas claves, tales como precios de materias primas, los cuales afectan directamente la estrategia de negocio. La empresa del sector pensiones hace hincapié en la relevancia de la analítica para modelar los riesgos de fallas en sus sistemas, considerados como estratégicos por la organización, pero indica que también ha adquirido mayor

importancia como medio para modelar el comportamiento de los clientes, establecer patrones para identificar los más valiosos y realizar predicciones con fines estratégicos.

En cuanto a las *herramientas tecnológicas usadas* con las compañías vinculadas a la identificación de riesgos estratégicos, los entrevistados no proporcionan información sobre el proceso de recopilación y almacenamiento de información debido a temas confidenciales; sin embargo, hubo mayor apertura para hablar acerca de qué herramientas utilizan para procesar los datos, desde la fase en que son gestionados por quienes realizan modelos, visualizaciones y los interpretan.

Entre las características en común, están las siguientes: la primera, es que existe similitud en relación con el uso de SQL como herramienta de gestión de bases de datos que posteriormente son utilizados para su procesamiento en diferentes herramientas; la herramienta R-Statistics se posiciona como la de uso más común para modelar datos —las ventajas de su uso radican en su libre disposición y en la posibilidad de acceso a algoritmos desarrollados por otras compañías, que ya han sido testeados y que incentivan el conocimiento compartido—. La segunda característica en común es el uso de la herramienta de visualización Power BI, destinada a quienes realizan un consumo final de la información. Más allá de estas características, las compañías tienen predilección por diferentes herramientas dependiendo del nivel de maduración del área de riesgos; la empresa del sector bancario utiliza SAS para modelamiento estadístico, la del sector cemento está enfocada en el desarrollo de *machine learning* con Azure, lo que podría ser indicio de mayor madurez en el tema de riesgos estratégicos y analítica de datos, dado que esta nube posee capacidades de procesamiento de datos mayores.

En cuanto a aplicaciones prácticas de la implementación de analítica de datos para identificar riesgos estratégicos, las organizaciones indican la posibilidad de leer mejor el

entorno de negocio, la recopilación de datos sobre riesgos o variables clave, el establecimiento de apetito de riesgos, el modelado de datos a partir de información no numérica como imágenes o textos, la interrelación de riesgos o la simulación de escenarios. Esta última aplicación práctica, en particular, le da un vuelco a la forma de identificar riesgos estratégicos, al permitir testear o recrear escenarios que pueden contribuir a reducir incertidumbre de las decisiones.

Desde lo aportado por la compañía experta en temas de consultoría de riesgos y analítica de datos y con amplia experiencia en asesorar grandes organizaciones, los esfuerzos en el tema aún se encuentran en una etapas más tempranas que otros países.

Al respecto, el gerente de esta compañía indica:

Hay muy pocas personas especialistas en analítica de datos en Colombia. Es muy disruptivo y, sobre todo, no hay tantos desarrollos, porque no todas las compañías saben para qué es la analítica exactamente. La capacidad de incorporar esas metodologías o herramientas o procesos en las empresas grandes es muy lento e involucra muchas personas.

A la par que cobra importancia la discusión entre el vínculo de analítica y riesgos, surge una nueva categoría de riesgos relacionada con ambas disciplinas. Esta nueva categoría hace referencia a los riesgos del modelo. Con el incremento exponencial de la disponibilidad de datos en las grandes empresas, y una subsecuente proliferación de modelos cuantitativos, surge la preocupación sobre qué tan fiables son dichos datos sobre los cuales se toman decisiones. En este punto se vuelven relevantes los controles en la cadena de valor a nivel interno, que proporciona la información sobre la cual se elaboran los modelos, y el seguimiento al insumo desde su preparación y a las capacidades de quienes lo gestionan.

Esta nueva categoría de riesgo asociada al tema fue evidenciada por la empresa del sector bancario:

Empezamos a tener muchos modelos, y ya la organización incluso empieza a decir cuál es el riesgo de que usted se equivoque; sin embargo, la calidad de la información, la calidad de los profesionales, las auditorías y las evaluaciones que le hacemos a cada uno de los modelos, y sus tratamientos, generan la confianza suficiente. (...) Existe el riesgo de tomar decisiones basados en algún dato erróneo, entonces lo que hace realmente la gestión del riesgo dentro del modelo es empezar a administrar muy bien todos los elementos con los que tú cuentas para la realización del mismo”.

DIMENSIÓN IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS

En esta sección se presenta lo expresado por los entrevistados sobre cómo contribuyen las herramientas de analítica de datos a comprender los riesgos estratégicos y qué cambios ha tenido el proceso de identificación de riesgos estratégicos. Del mismo modo, en la siguiente tabla se relacionan extractos de las entrevistas.

Tabla 7

Extractos de entrevistas sobre la dimensión identificación de riesgos estratégicos

	Empresa A Bancario	Empresa B Cemento	Empresa C Alimentos	Empresa D Pensiones	Empresa E Consultoría
Comprensión de riesgos estratégicos desde la analítica de datos	<p>"Yo creo que nos está haciendo más cercano al <i>front</i> del negocio; es decir, no solo estamos poniendo reglas, sino que a través de la analítica estamos entendiendo el negocio y estamos transformando ese entendimiento en unas políticas mucho más efectivas desde lo comercial".</p>	<p>"Finalmente la analítica es un mecanismo de prueba de hipótesis, validación de hipótesis de que el precio cayó por tales razones, los clientes se van por este factor o por este otro, y, por el otro lado, los datos ayudan a enriquecer la narrativa organizacional, porque el análisis de riesgos, histórica y predominantemente, es cuantitativo".</p>	<p>"Cada vez se ha avanzado más en esas preguntas que se hacen las compañías. Al tener un mercado más abierto y unos consumidores que cambian tanto. Antes, hace unos 20 años, había un cliente y un consumidor. Ahora es posible tener segmentos de clientes mejor definidos con sus particularidades".</p>	<p>"Puedes conocer cómo vas avanzando en una estrategia a partir del análisis de los datos e incorporar nuevas variables que no estabas teniendo en cuenta para tu proceso decisorio y generar estrategias nuevas".</p>	<p>"Lo que la analítica de datos hace básicamente es, primero, ayudar a entender mejor el entorno de negocio, cómo actúan los clientes, competidores, cómo se comportan las variables macro, y lograr establecer conexiones sobre cómo las variables pueden afectar temas clave, como precios de insumos, preferencias etc.".</p>
Cambios en la identificación de riesgos estratégicos desde la analítica de datos	<p>"Podemos incluso ser mucho más proactivos frente a los controles; por ejemplo, temas de fraude, podemos prevenirlos con mayor anticipación. Dado el tema de analítica que nosotros estamos realizando, podemos tomar decisiones de mercado muchos más precisas".</p>	<p>"Con la aparición de conceptos y filosofías como la gestión de riesgos empresariales se ha evidenciado que hay riesgos que son muy difíciles de medir y cuantificar. Entonces, creo que con estas herramientas analíticas estamos volviendo a las conclusiones iniciales de que esto es una ciencia cuantitativa, es una ciencia enfocada a la probabilidad".</p>	<p>"Estamos siendo capaces de entender mejor algo que para nosotros es clave y es el comportamiento de los precios de las materias primas, entender su trayectoria, poder hacer predicciones para tomar decisiones a futuro".</p>	<p>"Pienso que el mayor impacto es a nivel de toma de decisiones, los datos aportan información para realizar un proceso decisorio menos dependiente de la subjetividad, aunque el juicio de expertos sigue siendo importante".</p>	<p>"Lo que ha permitido la analítica de datos es poder, primero, reconocer mejor esos riesgos estratégicos, interconectarlos, focalizarse en los relevantes y, segundo, tener mayor agilidad en gestionarlos, desde su anticipación. Esto les ha dado a las empresas mejor capacidad de tomar decisiones estratégicas, como realizar inversiones o desinversiones antes de que se materialicen riesgos, o poder reaccionar mejor".</p>

Ahora bien, en relación con el impacto de la analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos, de acuerdo con los entrevistados, la analítica de datos se percibe como una herramienta para profundizar en la comprensión de los mismos a partir del relacionamiento de variables y de la resolución de preguntas que antes no era posible obtener, o resultaba más difícil, dado que no existían las herramientas tecnológicas suficientes. Esta mejor comprensión parte de factores tales como un mejor entendimiento de los clientes, del mercado, de los competidores, del entorno económico y de temas clave como la trayectoria de los precios de los insumos.

La compañía del sector cemento resalta el uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos como una forma de enriquecer la narrativa organizacional; es decir, como una herramienta que genera insumos para tomar decisiones estratégicas con mayores argumentos. En este sentido, la empresa del sector pensiones recalca la existencia de una menor dependencia de la subjetividad de quienes toman decisiones. Desde la capacidad del uso de analítica de datos para analizar la trayectoria de los riesgos, la empresa del sector cemento indica que se ha convertido en un medio para validar hipótesis desde la posibilidad de testear escenarios de acción, lo cual es importante en el sentido de poder tener cierto grado de anticipación para tomar decisiones. Al respecto, la empresa del sector bancario destaca su impacto en la anticipación de fraudes.

Complementario a lo anterior, un mejor entendimiento de los riesgos estratégicos a partir de la analítica de datos incluye la posibilidad de establecer preguntas novedosas y con mayor grado de complejidad. Esta complejidad puede estar dada por el refinamiento de los modelos, que permiten incluir y excluir variables con más exactitud y que otorgan mejores capacidades explicativas.

Para la compañía consultora, desde su experiencia en la asesoría en temas de analítica y riesgos estratégicos a otras grandes compañías, el mayor impacto de la analítica está relacionado con una mayor agilidad en la gestión de los mismos. Las herramientas tecnológicas pueden representar el uso de menos recursos, humanos o técnicos, en temas tales como construcción de modelos, monitoreo de variables e indicadores clave y generación de alertas.

En este sentido, el entrevistado de dicha compañía respondió:

Si yo tengo que usar menos recursos, llámese personas, equipo de trabajo, *software* y demás, y puedo reducirlos, pues voy a tener una mejor capacidad de autogestionar y ser más ágil. La analítica de datos está obligando a pensar de alguna manera diferente los procesos de gestión de riesgos en temas de asignación de recursos.

DIMENSIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL USO DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS

Según lo expresado por los entrevistados en esta dimensión y cuyos extractos se incluyen a continuación en la Tabla 7, un punto en común a todas las organizaciones entrevistadas es que, desde la analítica de datos como herramienta en la identificación de riesgos estratégicos, el mayor beneficio se encuentra en la creación de valor para los *stakeholders*, a partir de un mejor entendimiento del entorno, las tendencias, los clientes y los competidores, y a partir de un mejor enfoque en aquellos riesgos realmente importantes para la estrategia. Esto es clave para la creación de modelos de negocio más acordes al entorno, que vayan a la par de las dinámicas de los mercados, las cuales en la actualidad son cada vez más cambiantes, debido a la hiperconectividad y a la rápida generación de nuevas necesidades en los clientes.

Tabla 8

Extractos de entrevistas sobre la dimensión beneficios del uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos

Empresa A Bancario	Empresa B Cemento	Empresa C Alimentos	Empresa D Pensiones	Empresa E Consultoría
<p>“Yo creo que muchísimo, en los datos hay demasiada información que nosotros antes no contemplábamos. Ahora podemos empezar a conectar información del cliente, el comportamiento que tiene, las tendencias sociales, conocer en qué sector se mueve, y apuntar mejor desde el diseño estratégico de la organización, qué mercados son prioridad, qué productos, y realizar movimientos anticipados a los competidores”.</p>	<p>“Hay riesgos, como la reputación, que históricamente han sido muy difíciles de medir, y que en herramientas analíticas, como el análisis de texto, hemos encontrado la respuesta parcial a algunas preguntas. Entonces, hoy, por ejemplo, que uno se pueda conectar a una red social y descargar todo lo que estamos hablando alrededor de la empresa”.</p> <p>“Un análisis de <i>clusters</i> donde se puede dar información sobre cómo segmentar tus clientes, cómo relacionarte con ellos, qué productos ofrecerles, qué promoción puede ser más atractiva para ellos según sus perfiles, es una herramienta analítica que soluciona un problema estratégico”.</p>	<p>“Existen beneficios, como desde la creación de valor, donde uno pueda lograr, desde el punto de vista de la información, poderle sacar fruto y crear valor para el accionista y los grupos de interés, a partir de mejores tomas de decisiones estratégicas; pero no se trata solo de cómo vender más para cumplir la estrategia, sino de sostenibilidad, en lo económico, ambiental y social.</p>	<p>“La analítica nos está permitiendo enfocarnos en los riesgos que realmente son importantes para la estrategia de negocio, centramos en lo clave que le genera valor a la empresa”.</p> <p>“Adicional, nos está permitiendo generar alertas, pero no solo en cuanto a la materialización de los riesgos, sino en el surgimiento de nuevas oportunidades de negocio”.</p>	<p>“Para mí, un beneficio clave, como lo dije anteriormente, es la capacidad de anticipación o de reacción. De ahí parte una mejor distribución de recursos, ya sea humanos, de dinero, de capacidades tecnológicas, para gestionar esos riesgos de la estrategia de negocio. La analítica de datos está obligando a las compañías a repensar estos procesos en las áreas de riesgo”.</p>

La empresa productora de cemento resalta la importancia de la analítica de datos como elemento determinante en la gestión del riesgo reputacional. Con la proliferación de las redes sociales y la conectividad de las personas, este riesgo se ha convertido en estratégico para la mayoría de las empresas por su rápido impacto. Por esta razón, la analítica de datos adquiere un papel preponderante desde su capacidad para que las empresas conozcan la percepción de los individuos sobre ellas, lo cual puede revolucionar la gestión del riesgo reputacional desde su capacidad para generar alertas tempranas, que obliguen a las organizaciones a realizar modificaciones rápidas en su estrategia.

Basado en su experiencia, el gerente de la empresa de consultorías hace hincapié en que los beneficios fundamentales de la analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos están dados por la capacidad de desarrollar estrategias de negocio mejor adaptadas a la realidad, y que las empresas no tienen claras las eficiencias económicas que representa, debido a que tienen conceptos muy difusos sobre qué es analítica de datos, más allá de un término de moda.

Existen varias barreras y las hemos identificado, una es la desconfianza muy grande por lo que es nuevo, diferente y eso supone que a algunas empresas les cuesta tomar decisiones para incorporar conceptos disruptivos. La analítica de datos puede traer unas eficiencias económicas, pero no es algo claro para muchas empresas.

DIMENSIÓN CAPACIDADES EN IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

ESTRATÉGICOS DESDE LA ANALÍTICA DE DATOS

A continuación, la tabla 8 relaciona extractos de los entrevistados sobre qué capacidades han desarrollado sus organizaciones en la identificación de riesgos estratégicos a partir del uso de herramientas de analítica de datos.

Tabla 9

Extractos de entrevistas sobre la dimensión capacidades en identificación de riesgos estratégicos desde la analítica de datos

Empresa A Bancario	Empresa B Cemento	Empresa C Alimentos	Empresa D Pensiones	Empresa E Consultoría
<p>“Con las capacidades que tenemos actualmente esas decisiones se soportan en datos confiables, que parten de una mejor comprensión del mercado, y que nos permiten hoy en día predecir tendencias para ajustar nuestra estrategia”.</p> <p>“Empezamos a contratar personas que pudieran entender como estos temas no solamente nos bastó con personas ya empezamos a formar áreas especializadas en la analítica en todas las vicepresidencias y a contratar software que nos pudieran apalancar como esos análisis”.</p>	<p>“Las capacidades han pasado, de enfocarnos en modelos de datos relacionados solo con números, a modelos y herramientas que nos permiten gestionar riesgos estratégicos como la reputación, a partir del monitoreo del entorno y las emociones de los públicos de interés”.</p> <p>“Esas capacidades del área pasan por procurar tener profesionales en temas de riesgo, con experticia en temas como herramientas de bases de datos, programación y visualización de la información”.</p>	<p>“Las capacidades desarrolladas parten desde entender primero qué tipo de información es realmente relevante, hasta la capacitación de personal, con roles definidos en temas de procesamiento de datos y el desarrollo de modelos, que nos permitan incorporar más variables y conocer como qué implican, en materia de riesgo estratégico, variables como la escasez de trigo en países productores, por ejemplo”.</p> <p>“Esto hace parte de la estrategia digital que viene implementándose desde hace unos tres años”.</p>	<p>“Nosotros no estamos en un nivel incipiente, pero tampoco óptimo. Hemos aprendido mucho a leer el entorno e ir desarrollando predicciones sobre cómo se comportan los clientes, los competidores, a generar alertas en variables que puedan representar nuevas oportunidades a nivel estratégico”.</p> <p>“La compañía viene implementando a nivel interno la contratación de científicos de datos en todas las áreas, pero es algo nuevo”.</p>	<p>“Mira, a mí me parece muy interesante por ejemplo que las empresas estén desarrollando mejores capacidades de gestión de riesgo reputacional. Eso es estratégico para cualquier empresa, poder conocer la percepción que tiene el cliente en tiempo real y reaccionar al instante. Eso antes nunca había sido posible”.</p> <p>“En capacidades humanas, las empresas ahora le están exigiendo a las universidades personas con este dominio de herramientas para incorporar perfiles con gran experticia en el tema”.</p>

Como común denominador en las organizaciones participantes en la investigación, las capacidades para identificar riesgos estratégicos cambian desde la analítica de datos, con una mayor demanda por perfiles laborales con conocimientos sobre el tema. Las empresas le dan cada vez mayor preponderancia al rol de científicos de datos en las áreas de riesgo, con el fin de desarrollar modelos cada vez más robustos, eficientes y con mayores capacidades de predicción. Lo anterior está alineado con las nuevas tendencias en gestión de riesgos, sobre lo cual COSO (2017) precisa la importancia del aprovechamiento del creciente flujo de datos de las empresas modernas, para comprender tendencias y patrones que puedan apoyar la gestión de riesgos y la toma de decisiones estratégicas.

De las organizaciones que forman parte del estudio, la empresa del sector bancario posee una política interna expresamente formulada desde la alta dirección, hacia potenciar el uso de analítica de datos, a partir del establecimiento de áreas de analítica propias en todas las vicepresidencias.

Las compañías del sector pensiones, por su parte, a pesar de llevar menos tiempo con una estrategia interna relacionada con analítica de datos, tiene como política establecer nuevos roles en todas las dependencias, conocidos como científicos de datos. Estos roles se dirigen hacia personal especializado en procesamiento de datos a través de distintas herramientas.

Desde la experiencia de la compañía de consultorías con grandes organizaciones en diferentes sectores, se confirma que existe una demanda creciente para desarrollar esas capacidades en temas de analítica de datos y riesgos estratégicos, ya sea desde la implementación de sistemas o la creación de herramientas propias, que involucra montajes con internet de las cosas, *machine learning* y uso de herramientas de uso público tipo R, que facilitan compartir conocimiento como algoritmos de programación.

Las empresas buscan cada vez más implementar soluciones de analítica de datos, como respuesta al auge del tema en el mercado, pero existe desconocimiento de su uso, beneficios y costos.

Según lo expresó el entrevistado de la empresa de consultorías:

Las empresas, sobre todo las grandes, están demandando desarrollo de capacidades para vincular la analítica de datos a su gestión de riesgos estratégicos, porque ven que es un tema de moda entre los competidores. Nosotros las asesoramos en montajes, desarrollo o implementación de software o prestamos servicios de prospectiva en muchos sectores. Algunas instituciones del sector público y relacionadas con temas de seguridad van muy adelante, pero existe un desconocimiento y muchas empresas esperan a que otro lo incorpore para poderlo hacer porque suponen que es algo muy costoso.

DIMENSIÓN PERSPECTIVAS DEL USO DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESTRATÉGICOS

Sobre las perspectivas en el uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos, se espera, según lo dicho por las compañías que hacen parte del estudio, que el tema crezca en madurez a partir del desarrollo de capacidades al que todas le apuestan, con la contratación y formación de profesionales con experticia en el tema. De esta forma, las empresas buscan a futuro poder desarrollar mejores modelos, con más capacidad de predicción y de explicación de los riesgos a partir del refinamiento de los mismos, con miras a fortalecer la toma de decisiones estratégica a partir de mejores argumentos, enriquecidos desde el procesamiento de datos y obtención de conclusiones más potentes sobre las variables claves que afectan sus negocios (tabla 9).

Tabla 10

Extractos de entrevistas sobre la dimensión perspectivas del uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos

	Empresa A Bancario	Empresa B Cemento	Empresa C Alimentos	Empresa D Pensiones	Empresa E Consultoría
Perspectiva del uso de analítica en la identificación de riesgos estratégicos	“Venimos fortaleciendo el tema de la analítica en el área. Cada vicepresidente tiene su equipo de analítica, que va y alimenta esa base de datos. Tenemos unos avances muy significativos en estructuración de base de datos y en compartir información para trabajar conjuntamente en modelos que permitan tomar las mejores decisiones estratégicas”.	“Creo que la mayor apuesta está primero en la formación de profesionales. Estamos procurando que todas las personas del área sean unos genios en temas de programación, y estamos trabajando mucho con procesamiento de datos en nube, que implica un grado de madurez mayor, dado que se incrementa esa capacidad”.	“Aquí hay una estrategia digital, pero es nueva. En ella está incluido el tema de analítica, y es transversal a todos los negocios. Está enfocada desde la gestión de los riesgos estratégicos de la compañía e involucra temas de capacitación, hacer que la gente sea experta en manejo de bases de datos, programación, visualización”.	“En el momento existe una prioridad desde el uso de analítica para identificar riesgos de la estrategia de negocio, y es garantizar que los modelos estén elaborados con los mejores datos para que nos puedan conducir a las mejores conclusiones y toma de decisiones”.	“Para mí, la incorporación de perfiles expertos en temas de analítica de datos en áreas de riesgo va a hacer a futuro que las organizaciones alcancen niveles de madurez mayor y que desarrollen capacidades de pronóstico mucho más refinadas, que les permitan conocer cómo las puede afectar a nivel estratégico casi que cualquier suceso en el mundo”.
Uso de analítica de datos en la toma de decisiones estratégicas	“Desde la construcción de estrategia la analítica de datos está teniendo un papel muy importante como apalancamiento para la toma de decisiones más acertadas construyendo proyecciones, estimaciones y desarrollando modelos que generen la confianza suficiente, con datos de alta calidad que garanticen alta fiabilidad para ese proceso decisorio”.	“Lo importante es que la gente pueda tomar decisiones con más información, con mayor oportunidad, más precisas”. “Estas herramientas de análisis nos ayudan a tomar decisiones; pero, es importante resaltar que no puede haber una ilusión de control de todas las variables, puesto que eso sería un riesgo mismo para la empresa. El juicio de expertos aun es importante, porque la analítica no puede solucionarlo todo”.	“La analítica está impactando en cierto sentido en reducir esa incertidumbre de la toma de decisiones, porque, si antes tocaba imaginarse un escenario, ahora puede haber un poco más de certeza sobre qué podría pasar cuando realizas, por ejemplo, simulaciones”.	“Venimos trabajando muy fuertemente el tema de calidad y completitud de la información, para garantizar modelos con datos lo suficientemente robustos sobre los cuales poder tomar decisiones”. “Al final, el impacto de la analítica de datos está en enfocarse en los riesgos prioritarios, los que pueden impactar más la generación de valor”.	“Algo que me parece muy importante es, por ejemplo, la forma en que la analítica de datos te permite probar escenarios, a partir de la toma de decisiones estratégicas. Tú puedes testear tus posibles decisiones. Eso me parece disruptivo”

Como impacto en la toma de decisiones estratégicas, las empresas entrevistadas manifiestan en común que el uso de la analítica de datos permite enfocarse en aquellos riesgos más importantes y que generan mayor valor. A partir de esto, las decisiones estratégicas pueden centrarse en aquellas variables que verdaderamente ofrecen oportunidad, como lo indica la compañía del sector cemento, y reducir la incertidumbre, como lo destaca la empresa del sector de alimentos.

A partir de lo manifestado por la empresa productora de cemento, se podría hablar de una categoría de riesgo nueva, relacionada con la ilusión de control de las variables en la toma de decisiones. Esta nueva categoría de riesgo nace desde la percepción que puede generarle al individuo tomador de decisiones el uso de información que, a pesar de tener capacidad explicativa y de relacionamiento de variables, no puede constituirse como única base para tomar decisiones estratégicas. Por lo anterior, aún será relevante el juicio de expertos para identificar riesgos estratégicos, puesto que el conocimiento tácito sobre el comportamiento de los mercados no puede ser imitado por las máquinas.

La empresa de consultorías, por su parte, indica que, a pesar de que no todas las empresas apalancan sus decisiones estratégicas en modelos y herramientas desarrolladas con analítica de datos, incluidas algunas grandes compañías, las organizaciones se verán obligadas por las dinámicas del mercado a repensar la forma en que toman decisiones estratégicas, entendiendo que en la actualidad ese proceso es una capacidad que debe involucrar cada vez más el uso de herramientas de procesamiento de datos, conocimiento de las personas e inteligencia de las máquinas.

En palabras del entrevistado:

La perspectiva es combinar herramientas, conocimientos con la inteligencia de las máquinas, internet de las cosas y *big data*, para poder solucionar, anticipar o

pronosticar cualquier escenario. (...) Este es un proceso en el que va a haber algunos pocos que van a ir mostrando el camino al resto. Creo que las compañías se darán cuenta que tienen que incorporar una manera distinta de hacer las cosas. En particular algunas entidades del sector público y de defensa marcan una pauta debido a que algunas de ellas son las primeras en implementar soluciones tecnológicas para modelar datos.

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo específico 1. Conocer qué tipos de herramientas de analítica de datos se utilizan en la identificación de riesgos estratégicos

Todas las compañías entrevistadas reconocen el concepto de analítica de datos como un proceso en el que se adquiere inteligencia de un conjunto de información, luego de ser procesado por herramientas informáticas que permiten modelar y obtener visualizaciones para los tomadores de decisiones. Al ser todas organizaciones intensivas en la recolección de información de transacciones en sus modelos de negocio, entienden la importancia del aprovechamiento de la información con fines estratégicos, y las posibilidades que las tecnologías modernas ofrecen para conseguirlo; por esta razón, Brynjolfsson y otros (2011) hablan de una evolución, desde la recolección pasiva de datos, a una explotación sistemática.

Desde la identificación de riesgos estratégicos, el uso de analítica de datos se asume como un insumo en que permite leer de mejor forma el entorno, establecer relaciones entre variables clave para comprender la dinámica de los mercados y el comportamiento de los clientes. A partir de lo anterior, es posible formular nuevos interrogantes sobre qué variables pueden afectar los objetivos estratégicos, su magnitud, la formulación de nuevos indicadores y los posibles efectos en términos cuantitativos. En línea con la teoría, esto implica la

posibilidad de formular diferentes escenarios y testarlos, para conocer las implicaciones de probables decisiones estratégicas. Lo anterior evidencia lo dicho por Liu (2014), quien resalta que las herramientas de analítica de datos dotan a las compañías no solo de capacidad de reacción sino de prospección, lo cual, según Slagmulder y Devoldere (2018), convierte a las empresas en jugadores más proactivos.

En cuanto a la parte operativa, las herramientas de analítica de datos de código abierto son predominantes en el procesamiento de datos que apoya la identificación de riesgos estratégicos, dado que permiten el aprendizaje rápido a través del flujo de conocimiento en redes internas de las compañías o en internet. Otra ventaja asociada es la posibilidad de implementar conocimiento desarrollado por expertos y que ya ha sido probado, lo cual puede representar beneficios en términos de ahorro de recursos asignados tanto humanos como técnicos. Algunos estudios, como el de Sedkaoui (2018), hablan incluso de un incremento en la disposición a realizar trabajo colaborativo con otras compañías, a partir del uso de herramientas analíticas de libre uso.

Objetivo específico 2. Conocer los cambios experimentados en la identificación de riesgos estratégicos a partir del uso de herramientas de analítica de datos

La capacidad de prospección y la posibilidad de enfocarse en las variables realmente importantes son quizás los cambios más relevantes en el proceso de identificación de riesgos estratégicos. Las herramientas de analítica de datos apuntan cada vez más a que se puedan descubrir nuevas relaciones entre riesgos, que permitan reconocer nuevos patrones de comportamiento para tomar decisiones. Este puede ser el mayor aporte de la analítica de datos a la identificación de riesgos estratégicos, dado que el juicio de expertos, a pesar de que aún es importante, tiene limitaciones para conectar e interrelacionar variables que las

herramientas tecnológicas pueden descubrir. Aun así, desde la teoría se evidencia que no solo las condiciones técnicas son relevantes, sino que es necesario el conocimiento tácito de las personas como complemento (Kunc & O'Brien, 2019), hecho que les puede otorgar ventajas competitivas a las compañías debido a que las condiciones técnicas son más fáciles de imitar, pero el conocimiento interno de la organización es único.

Las empresas que hacen parte de este estudio reconocen en sí mismas los procesos internos que desarrollan en cuanto a implementación de herramientas de analítica de datos. Estos procesos se evidencian desde la creación de estrategias de transformación digital, que incluyen adquisición de herramientas, capacitación de personal y el despliegue hacia otras áreas de la organización, en las cuales se procura contar con personal cada vez más calificado en temas de manejo de bases de datos y modelación cuantitativa. Este hecho se alinea con lo expuesto por Davenport y otros (2010), sobre la tendencia de las grandes compañías hacia este tipo de inversiones tecnológicas. Lo encontrado en la investigación se alinea con otros estudios como los de Tabesh, Mousavidin y Hasani (2019), que evidencian que las capacidades humanas son la base de la implementación exitosa de herramientas de analítica de datos en la toma de decisiones estratégicas, y califican la ausencia de desarrollo de estas como la principal razón por la cual las empresas pueden fallar en la incorporación de información obtenida de los datos en su proceso decisorio.

Objetivo específico 3. Reconocer los beneficios que le aporta la analítica de datos a la identificación de riesgos estratégicos

Si se parte de literatura de expertos como Mejía (2013), y se considera la importancia clave que se le otorga al entendimiento del contexto para lograr identificar los riesgos estratégicos en una organización, el mayor beneficio del uso de herramientas de analítica de

datos para identificar riesgos estratégicos parte desde lo más básico, pero a la vez más relevante para las compañías, y es comprender adecuadamente su entorno de negocio. Esta comprensión está dada por un mejor entendimiento del cliente, por las preferencias y dinámicas del mercado, los movimientos de los competidores y el entorno macroeconómico y regulatorio en el que están inmersas. Al poder interconectar mejor los riesgos y las variables clave del negocio, utilizar analítica de datos puede terminar por impactar el diseño estratégico de las empresas, a partir de la respuesta a preguntas que antes no era posible responder con tanta facilidad. Lo anterior puede resultar en mayor creación de valor para los *stakeholders* si se implementan estrategias más adecuadas a la realidad de las organizaciones.

Objetivo específico 4. Mostrar una perspectiva a futuro sobre el uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos

En las compañías entrevistadas, el uso de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos apunta a un nivel mayor de madurez y desarrollo de nuevas capacidades vinculadas con temas prospectivos. Este escenario se desarrolla en un contexto en el cual las empresas invierten en la adquisición de herramientas de analítica de datos, contratan personal calificado y despliegan toda una estrategia a nivel interno para vincular distintas áreas y formar redes de conocimiento de expertos en el tema. A su vez, el estudio evidencia el surgimiento de una categoría nueva de riesgos asociados al uso intensivo de datos para tomar decisiones, y que parte de la incertidumbre relacionada con características que deben cumplir los mismos, tales como veracidad y completitud para asegurar que las organizaciones no toman decisiones estratégicas con información errónea, de acuerdo con lo expuesto por Edwards y Rodríguez (2016).

Como contribución a la línea de investigación propuesta, este estudio ayuda a entender cómo algunas grandes compañías en la ciudad incorporan herramientas de analítica de datos en la identificación de riesgos estratégicos, con miras a un aprovechamiento sistemático de la información de la cual disponen. El aporte más importante radica en el entendimiento acerca de cómo las áreas de riesgo se están transformando desde el desarrollo de capacidades técnicas y humanas, con miras a desarrollar mejores estrategias de negocio apalancadas en datos mas completos y con capacidad explicativa, lo cual puede dotar las decisiones de mejores argumentos, a partir de una mejor comprensión de su entorno de negocios. Así mismo, desde su alcance exploratorio, debido a la ausencia de trabajos al respecto en la ciudad, el estudio busca abrir caminos para futuras investigaciones de este tipo.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra que, debido a que se abordó un tema considerado estratégico para las empresas, el acceso a información fue restringido, especialmente en cuanto al uso de herramientas de analítica de datos y cómo desarrollan modelos a partir de los mismos. En particular, la empresa del sector bancario presentó limitaciones para ofrecer información relevante por temas de confidencialidad, pero fue posible conocer cómo el uso de analítica de datos es un pilar de desarrollo en el área de riesgos.

A partir del desarrollo de esta investigación, algunas futuras líneas de investigación podrían estar asociadas a los siguientes temas:

- Estudiar cómo la gestión de riesgos busca asegurar que la toma de decisiones en las empresas grandes se lleva a cabo a partir de los datos correctos.
- Estudiar cómo la analítica de datos se vincula en la gestión de otro tipo de riesgos, tales como operativos de crédito, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AICPCU (2013). *Enterprise Risk Management*. Malvern: Michael W. Elliott.
- Allan, N., & Beer, L. (2006). Strategic Risks: It's all in your head. *Working Papers Series, 2006.01*. University of Bath, Bath. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/251746563_Strategic_Risk_It's_all_in_your_head
- Bromiley, P., Rau, D., & McShane, M. (2015). Can Strategic Risk Management Contribute to Enterprise Risk Management? A Strategic Management Perspective. *Finance Faculty Publications, Paper 3*. Disponible en https://digitalcommons.odu.edu/finance_facpubs/3/?utm_source=digitalcommons.odu.edu%2Ffinance_facpubs%2F3&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Brynjolfsson, E., Hitt, L., & Kim, H. (22 de abril, 2011). Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance? *MIT Digital*. Recuperado de http://ebusiness.mit.edu/research/papers/2011.12_Brynjolfsson_Hitt_Kim_Strength%20in%20Numbers_302.pdf
- Chandler, A. (2003). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. Nueva York: Beard Books.
- Constantini, A., & Iacuzzi, S. (2016). Risk Tools for the Assessment of Strategic Risk: An Exploratory Study. *International Journal of Business and Social Science, 7*(12), 104-114). Disponible en https://ijbssnet.com/journals/Vol_7_No_12_December_2016/14.pdf
- Contreras, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión, 35*, 152-181. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/6115/3518>

- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission – COSO (2017). *Enterprise Risk Management—Integrating with Strategy and Performance* (2017). Guidance or Enterprise Risk Management. Recuperado de <https://www.coso.org/Pages/erm.aspx>
- Dankhe, G. (1986). *Investigación y Comunicación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Davenport, T., Harris, J., & Morison, R. (2010). *Analytics at Work*. Boston: Harvard Business School Press.
- Deloitte (2015). *Risk sensing: The (evolving) state of the art*. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/risk/articles/risk-sensing-the-evolving-state-of-the-art.html>
- Deloitte (2013). Exploring Strategic Risks. Insights from 300 major companies. Disponible en <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/risk/articles/exploring-strategic-risk-survey-report.html>
- Dvorski, I., Kovšca, V., & Lacković, Z. (2016). Framework for big data usage in risk management process in banking institutions. *Central European Conference on Information and Intelligent Systems, 2*, 49-54. University of Zagreb, Zagreb. Disponible en <https://repositorij.unizg.hr/en/islandora/object/foi%3A3470>
- Edwards, J., & Rodriguez, E. (2016). Using Knowledge Management to Give Context to Analytics and Big Data and Reduce Strategic Risk. *Procedia Computer Science, 99*, 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.099>
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review, 14*(4), 532-550. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- Friego, M., & Anderson, R. (2011). What is Strategic Risk Management? *Strategic Management*. Recuperado de http://www.markfrigo.com/What_is_Strategic_Risk_Management_-_Strategic_Finance_-_April_2011.pdf
- Galeano, M. E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137-144.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Garzón, A. (2015). *Evolución e impacto de Big Data en empresas grandes de diferentes industrias del sector corporativo en Antioquia* [tesis de Maestría]. Universidad Eafit, Medellín. Disponible en <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/8202>
- Gashgari, S. (2016). Integrating Business Analytics with Performance Management. *International Journal of Management and Commerce Innovations*, 3(2), 624-629.
- Germann, F., Lilien, G., Fiedler, L., & Kraus, M. (2014). Do Retailers Benefit from Deploying Customer Analytics? *Journal of Retailing*, 90(4), 587-593.
<https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.08.002>
- Gleim, I. (2009). *Revisión para certificación CIA, parte I: el rol de la auditoría interna en riesgo, control y cumplimiento*. Gainesville: Gleim Publications.
- Haider, M. (2015). *Getting Started with Data Science: Making Sense of Data with Analytics*. IBM Press.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- IBM (2014ba). *Predictive intelligence, advanced analytics and the future of risk-aware decision making*. Recuperado de IBM: <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=YTW03393USEN>
- IBM (2012). *Analytics: el uso de big data en el mundo real: cómo las empresas más innovadoras extraen valor de datos inciertos*. IBM Institute for Business Value y Universidad de Oxford.
- Klatt, T., Schlaefke, M., & Moeller, K. (2011). Integrating business analytics into strategic planning for better performance. *Journal of Business Strategy*, 32(6), 30-39.
<https://doi.org/10.1108/02756661111180113>

- Komal, M. (2018). A Review Paper on Big Data Analytics Tools. *International Journal of Technical Innovation in Modern Engineering & Science*, 4(5), 1012-1017. Disponible en http://ijtimes.com/papers/finished_papers/150531123204.pdf
- Kunc, M., & O'Brien, F. (2019). The role of business analytics in supporting strategy processes: Opportunities and limitations. *Journal of the Operational Research*, 70(6), 974-985. <https://doi.org/10.1080/01605682.2018.1475104>
- Laney, D. (2001). 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. *META Group Research Note*, 70.
- Laney, D., Linden, A., Buytendijk, F., White, White, A., Beyer, M., . . . Adrian, M. (12 de agosto, 2014). Answering Big Data's 10 Biggest Vision and Strategy Questions. *Gartner Research*. Disponible en <https://www.gartner.com/account/signin?method=initialize&TARGET=http%253A%252F%252Fwww.gartner.com%252Fdocument%252F2957917>
- Liu, W., & Pergler, M. (2013). Concrete steps for CFOs to improve strategic risk management. *McKinsey Working Papers on Risk*, 44. Disponible en https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dotcom/client_service/Risk/Working%20papers/44_Role_of_CFO.ashx
- Liu, Y. (2014). Big Data and predictive business analytics. *The Journal of Business Forecastings*, 33(4), 40-42. Disponible en <https://ibf.org/knowledge/jbf-issues/winter-2014-134>
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). *Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute. Disponible en <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
- McConnell, P. (2012). The governance of strategic risks in systemically important banks. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 5(2), 128-142. Disponible en <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/the-governance-of-strategic-risks-in-systemically-important-banks>

- Mejía, R. (2013). *Identificación de riesgos*. Medellín: Fondo Editorial Universidad Eafit.
- Mejía, R. (2006). *Administración de Riesgos un Enfoque Empresarial*. Medellín: Fondo Editorial Universidad Eafit.
- Mikes, A., & Kaplan, R. (2013). Towards a Contingency Theory of Enterprise Risk Management. *Working Paper, 13-063*. Boston: Harvard Business School. Disponible en https://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/13-063_5e67dffe-aa5e-4fac-a746-7b3c07902520.pdf
- Mujawar, S., & Joshi, A. (2015). Data Analytics Types, Tools and their Comparison. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering – IJARCCCE, 42(2)*, 488-491.
- Nickols, F. (2012). *Strategy: Definitions and Meaning*. Recuperado de http://www.nickols.us/strategy_definitions.pdf
- Pyne, S., Rao, P., & Rao, S. (eds.). *Big Data Analytics*. Nueva Delhi: Springer.
- Pusala, M., Amini, M., Katukuri, J., Xie, Y., & Raghavan, V. (2016). Massive Data Analysis: Tasks, Tools, Applications, and Challenges. En S. Pyne, P. Rao & S. Rao (eds.). *Big Data Analytics*, pp. 11-40. Nueva Delhi: Springer.
- Roberts, A., Wallace, W., & McClure, N. (2012). *Strategic Risk Management*. Heriot-Watt University, Edimburgo. Disponible en <https://www.ebsglobal.net/documents/course-tasters/english/pdf/h17rk-bk-taster.pdf>
- Schläfke, M., Silvi, R., & Möller, K. (2012). A framework for business analytics in performance management. *International Journal of Productivity and Performance Management, 62(1)*, 110-122. <https://doi.org/10.1108/17410401311285327>
- Sedkaoui, S. (2018). How data analytics is changing entrepreneurial opportunities? *International Journal of Innovation Science, 10(2)*, 274-294. <https://doi.org/10.1108/IJIS-09-2017-0092>
- Simons, R. (1998). A note on identifying strategic risk. *Harvard Business School Background Note 199-031*.

- Slagmulder, R., & Devoldere, B. (2018). Transforming under deep uncertainty: A strategic perspective on risk management. *Business Horizons*, 61(5), 733-743. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.05.001>
- Tabesh, P., Mousavidin, E., & Hasani, S. (2019). Implementing big data strategies: A managerial perspective. *Business Horizons*, 62(3), 347-358. DOI: 10.1016/j.bushor.2019.02.001
- Vasvári, T. (2015). Risk, Risk Perception, Risk Management – a Review of the Literature. *Public Finance Quarterly*, 60(1), 29-48.
- Veldhoen, A., & De Prins, S. (2014). *Applying Big Data to Risk Management: Transforming Risk Management Practices within the Financial Services Industry*. Amsterdam: Repling Advantage. Disponible en <https://www.reply.com/en/topics/risk-regulation-and-reporting/Shared%20Documents/Applying-Big-Data-to-Risk-Management.pdf>
- Watson, H. (2014). Tutorial: Big Data Analytics: Concepts, Technologies, and Applications. *Communications of the Association for Information System*, 34(65), 1247-1268. DOI: 10.17705/1CAIS.03462