

# **Facultad de Ciencias Económicas y de Administración**

## **Universidad de la Republica**

**Trabajo final para obtener el título de Master en Gerencia y  
Administración**

# **Analytics en el sector financiero uruguayo: de los datos al conocimiento.**

**Valentín Romanelli (4.236.452-1)**

**Tutor: Dr. Diego Vallarino**

**Abril de 2020**

## Resumen

Se llevó a cabo un estudio sobre el nivel de madurez en analytics en el sector financiero no bancario en Uruguay, considerando su evolución en el tiempo y la relación que muestra con un conjunto de variables. Se aplicaron encuestas a miembros de organizaciones del sector y se llevaron a cabo entrevistas en profundidad a informantes calificados. Los resultados en general estuvieron alineados con las hipótesis propuestas, ya que muestran un avance en la madurez en los últimos años, una relación positiva entre la misma y el apoyo de los líderes y diferencias entre empresas de acuerdo al origen del capital, con una mayor madurez promedio en las de origen extranjero. Los resultados en relación al tamaño y la cultura organizacional no fueron del todo concluyentes, con una relación distinta a la esperada en el primer caso y con diferencias de acuerdo a la fuente de datos en el segundo.

## Agradecimientos

A mi tutor por sus recomendaciones y a todos los encuestados y entrevistados que aportaron su tiempo, experiencia y conocimiento e hicieron posible la obtención de los datos necesarios para poder verificar en forma empírica las hipótesis planteadas.

## Contenido

Resumen .....	2
Introducción.....	6
Marco teórico y antecedentes .....	8
Definición de conceptos claves .....	8
Cambios en el entorno vinculados a analytics.....	10
Sociedad .....	11
Tecnología.....	12
Economía y mercados.....	13
Enfoques y metodologías .....	13
El rol del uso de los datos en las organizaciones.....	15
Rol de los datos en las teorías organizacionales.....	15
Evolución del concepto y uso de analytics .....	17
El modelo de tres fases de Davenport .....	18
Modelos de madurez en analytics.....	22
Origen de los modelos de madurez: Capability Maturity Model .....	22
Modelos de The Data Warehousing Institute (TDWI) .....	22
Cultura organizacional.....	26
Relación de la cultura organizacional con los sistemas de información.....	26
Características del sector .....	28
Aplicación de técnicas de analítica avanzada en el sector financiero.....	29
Cambios en el entorno dentro del sector financiero .....	30
Tendencias en la estructura competitiva del mercado .....	32
Situación en el caso de Uruguay.....	33
Antecedentes .....	35
Antecedentes sobre la relación con la cultura organizacional .....	36
Objetivos del estudio y metodología .....	38
Objetivos de la investigación.....	38
Hipótesis.....	38
Metodología.....	39
Dimensión cuantitativa.....	39
Dimensión cualitativa.....	40
Resultados .....	41

Resultados de la encuesta .....	41
Tratamiento de valores faltantes .....	42
Composición de la muestra .....	42
Evaluación de la madurez.....	44
Comparación de dimensiones de madurez .....	44
Verificación de las hipótesis propuestas.....	45
Resultados de las entrevistas realizadas .....	50
Situación del sector respecto a otros contextos, cambios en el entorno y evolución .....	50
Determinantes de la madurez en analytics .....	52
Discusión .....	56
Madurez del sector respecto a otros contextos, cambios en el entorno y evolución .....	56
Tamaño y origen del capital .....	58
Liderazgo.....	59
Cultura organizacional.....	60
Barreras para la evolución en analytics .....	60
Fintech .....	62
Conclusiones .....	63
Limitaciones del estudio.....	64
Referencias bibliográficas .....	66
Anexos.....	70
Anexo 1- Otros modelos de madurez en analytics .....	70
Anexo 2-Encuesta utilizada.....	73
Anexo 3: Ficha técnica de los entrevistados.....	76
Anexo 4: Preguntas guía para las entrevistas .....	77

## Índice de tablas

Tabla 1- Perfil de los encuestados (n° de casos).....	43
Tabla 2- Capital y tamaño (al momento de la fundación).....	43
Tabla 3- Capital y tamaño (situación actual).....	43
Tabla 4- Escala de madurez.....	45
Tabla 5- Nivel de madurez por dimensión en toda la muestra.....	45
Tabla 6- Capital (al momento de la fundación) y madurez promedio.....	46
Tabla 7- Capital (situación actual) y madurez promedio.....	46
Tabla 8- Tamaño y madurez promedio.....	46
Tabla 9- Cambios del entorno con impacto en la madurez.....	47
Tabla 10- Niveles de liderazgo y madurez promedio.....	49
Tabla 11- Coeficiente de correlación entre dimensiones de madurez y con la cultura organizacional.....	49

# Introducción

En los últimos años se han registrado cambios de gran impacto en el entorno en el que operan las organizaciones, considerando diferentes dimensiones del mismo, entre los que cabe destacar a la social, económica, tecnológica, política y regulatoria. Procesos como la globalización, la universalización de internet y el desarrollo acelerado de las TICs han contribuido a generar un aumento en la competencia y en la turbulencia de los mercados, al aumentar la integración entre los países y empresas y acelerar el ritmo del cambio tecnológico.

Otra consecuencia de estos procesos es el aumento exponencial en la cantidad y la complejidad de los datos que se generan continuamente y que pueden ser aprovechados por los agentes económicos, lo que conlleva que el personal de diferentes niveles en las organizaciones tenga que afrontar el desafío de procesar un volumen creciente de información de diversas fuentes en plazos cada vez más acotados para poder adaptarse a los cambios y mantener su posición en el mercado.

Más allá de la situación actual en el crecimiento en el número y la heterogeneidad de los datos generados y en la velocidad en que se procesan, hay tecnologías que todavía no han alcanzado un desarrollo pleno y que indican un muy probable aumento en la velocidad de estos cambios, como es el caso de Internet of Things, la computación cuántica, blockchain y la Inteligencia Artificial, entre otros.

Uruguay no ha sido ajeno a estas tendencias, especialmente en los sectores donde los usuarios se han volcado masivamente al uso de canales digitales y medios electrónicos para realizar sus transacciones, y las organizaciones que operan en el país han tenido que adaptar en mayor o menor medida sus procesos de negocio y estrategias para adecuarse a los cambios en el entorno, particularmente en lo que se refiere a la inversión en tecnología y recursos humanos calificados para la gestión de la información.

En el presente trabajo se propone el estudio de algunos elementos que inciden en el grado de madurez y aprovechamiento de este volumen creciente de información por parte de las organizaciones para la toma de decisiones y la correcta ejecución de sus operaciones y procesos de negocio. Para restringir el alcance de la investigación se definió enfocar el análisis sobre organizaciones del sector financiero no bancario, seleccionando el mismo por varias razones, ya que cuenta con ciertas particularidades que hacen que resulte atractivo para llevar a cabo un estudio como el que se propone.

En primer lugar, las empresas del sector se han caracterizado por realizar un uso intensivo de los datos para la toma de decisiones de alto nivel y en aplicaciones tales como la detección de fraudes y el otorgamiento de créditos, en parte debido a que cuenta con información privilegiada sobre los hábitos de consumo, las transacciones económicas y otros datos (por ejemplo el historial crediticio) de sus clientes actuales e incluso potenciales, por lo que es esperable un mayor nivel de madurez que en otras ramas de actividad que no tienen acceso a ese nivel de información y/o no cuentan con una cultura de aprovechamiento de los datos a nivel del sector.

También debe tenerse en cuenta que es una industria con una fuerte concentración en un número reducido de actores relevantes, con una importante presencia de empresas multinacionales y que ha registrado alianzas estratégicas, fusiones y adquisiciones en los últimos años. Estos procesos han llevado a que a la fecha opere una red de organizaciones interconectadas que necesitan disponer de información integrada y fiable en forma oportuna, por lo que resulta crítico contar con procesos y tecnologías que permitan el logro de este objetivo.

Otro elemento a considerar como impulsor de la inversión en tecnologías y procesos de gestión de la información que asegure que la misma sea consistente entre distintas fuentes, sea confiable, esté disponible para diversos usuarios y se mantenga actualizada, es el grado de regulación que enfrentan en mayor o menor grado las organizaciones del sector. Estas exigencias se manifiestan, dependiendo del tipo de organización, en la obligación a publicar información financiera y contable, realizar auditorías externas en forma periódica, realizar controles de prevención de lavado de activos y financiamiento del terrorismo sobre los clientes que superen ciertos topes, mantener topes de liquidez y encaje, entre otros. En todos estos casos los incumplimientos pueden acarrear sanciones que pueden resultar muy costosas si se trata de casos graves, por lo que se generan incentivos a que las organizaciones tengan muy presente la importancia de la calidad de los datos y de la gestión adecuada de los mismos.

Los cambios tecnológicos, regulatorios y de hábitos de la población han generado cambios importantes en la operativa del sector en los últimos años, por lo que cabría esperar una utilización más intensiva de los datos para readecuar la estrategia en forma continua. Dentro de estos cambios puede destacarse la Ley de Inclusión Financiera y la normativa que regula la operativa de corresponsalías financieras, la universalización del uso de internet y de los dispositivos móviles y el incremento en la utilización de los canales digitales para realizar transacciones.

Como un caso particular de los impactos de los cambios en el entorno, surgieron nuevos modelos de negocio basados en la combinación de la tecnología y las finanzas, lo que ha dado lugar a la irrupción de las fintech, definidas como la aplicación disruptiva de los avances en las TICs al sistema financiero (López y González, 2019), y cuya operativa requiere de un uso continuo y automatizado de los datos.

# Marco teórico y antecedentes

## Definición de conceptos claves

Para una mejor comprensión de los antecedentes y del contenido del presente documento se definen previamente algunos conceptos que se utilizan frecuentemente en el estudio. Con el fin de brindar un conjunto coherente de definiciones, y teniendo en cuenta las diferentes definiciones y alcance de los términos de acuerdo al autor, salvo que se explicita lo contrario en este apartado se utilizan las definiciones proporcionadas por la empresa Gartner<sup>1</sup>, referente en los temas analizados e incluso creadora de alguno de los términos citados, como es el caso de Business Intelligence (en adelante BI) o inteligencia de negocios (Cano, 2007), al que actualmente definen como un término paraguas que incluye las aplicaciones, infraestructura, herramientas y mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y el desempeño de la organización. Un concepto relacionado con el componente tecnológico de BI es el de Data Warehouse, definido como una arquitectura de almacenamiento diseñada para contener datos extraídos de sistemas transaccionales, almacenes de datos operacionales y de fuentes externas, que se combinan y resumen a un nivel de agregación adecuada para el análisis de datos y la generación de informes para satisfacer las necesidades de información de la organización.

Se define al término Big Data como los activos de información que tienen la característica de tener un gran volumen, alta velocidad y/o gran variedad, por lo que requieren formas de procesamiento de información innovadoras y rentables para lograr una visión mejorada, un apoyo en la toma de decisiones y la automatización de procesos. Davenport (2013) afirma que un atributo de los mismos es que no suelen generarse únicamente en los sistemas transaccionales de las organizaciones, sino que en general implican la recolección y procesamiento de datos externos de diversos orígenes y formatos.

La definición de analytics de Gartner explicita la ambigüedad a la que se hizo referencia anteriormente en cuanto al uso de los términos, ya que en la misma mencionan que se trata de un término general para una variedad de diferentes iniciativas vinculadas con el BI y otras aplicaciones relacionadas, aunque señalan una tendencia en el uso del término para describir el análisis de datos estadísticos y matemáticos que agrupan, segmentan, puntúan y predicen qué escenarios tienen más probabilidades de suceder. En el presente trabajo se utiliza la definición de analytics en un sentido amplio, a no ser que se especifique que se trata de un conjunto de técnicas que exceden el alcance del BI tradicional.

Para despejar esta indeterminación Gartner incorpora el término advanced analytics, definido como el examen automático o semiautomático de datos o contenido que emplea técnicas y herramientas sofisticadas, que en general exceden el alcance del BI, con el fin de descubrir información más detallada, realizar predicciones o generar recomendaciones. Dentro de las técnicas utilizadas en advanced analytics mencionan a la minería de datos o texto, el aprendizaje automático, el reconocimiento de patrones, el análisis gráfico y la visualización, el análisis semántico y de sentimientos, la estadística multivariada, la simulación, el análisis de redes y conglomerados y las redes neuronales, entre otros. Esta definición tiene ciertas similitudes con la de data mining (o minería de datos en español), al que describe como el proceso de descubrir correlaciones, patrones y tendencias significativas mediante la selección de grandes cantidades de datos almacenados en repositorios y el empleo de tecnologías de reconocimiento del uso de patrones, así como técnicas estadísticas y matemáticas.

---

<sup>1</sup> <https://www.gartner.com/it-glossary>



En el mismo sentido, Halper y Stodder (2014, pp 5-6) utilizan una definición de analytics como un término amplio que engloba a un conjunto de técnicas, procesos, tecnologías y metodologías, incluyendo el uso de hojas de cálculo, consultas y reportes, dashboards, mediciones de desempeño corporativas, visualizaciones y modelado predictivo. Los autores explicitan que esta definición surge de la conjunción de dos conceptos diferentes:

- Business Intelligence, asociado a una perspectiva de análisis sobre datos históricos transaccionales, financieros, de resultados y de costeo, entre otros, junto a herramientas de visualización, reportes y análisis. También se incluye a la arquitectura que da soporte a estas actividades, como por ejemplo las funciones típicas de un Data Warehouse, los procesos de extracción, transformación y carga de datos desde varios orígenes (más conocidos como ETL) y la creación y el manejo de cubos multidimensionales como los OLAP (por las siglas en inglés de On-Line Analytical Processing).
- Advanced analytics, que utiliza algoritmos de machine learning, modelos estadísticos u otras técnicas para realizar análisis complejos sobre datos tanto estructurados como no estructurados para encontrar patrones en los datos, realizar predicciones y optimizar la toma de decisiones.

Gorojovsky (2019) brinda una definición de Inteligencia Artificial como la simulación de procesos de inteligencia humana realizada por máquinas, en particular por parte de sistemas informáticos, lo que incluye funciones como el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección.

Trujillo (2017) describe a machine learning como una disciplina científica vinculada a la Inteligencia Artificial y la ciencia computacional, que busca que los sistemas aprendan a identificar patrones complejos en una gran cantidad de datos sin tener supervisión de personas, incorporando los nuevos datos que se le brindan y recalibrando los resultados. El glosario tecnológico de Gartner no otorga una definición precisa de este concepto pero afirma que los algoritmos avanzados de machine learning se componen de varias técnicas (como el deep learning, las redes neuronales y el procesamiento de lenguaje natural), utilizando las mismas en el aprendizaje supervisado y no supervisado, que operan en base al entrenamiento realizado sobre la información existente. Por su parte, Halper (2018) define al deep learning como una rama de machine learning que emplea algoritmos para aprender funciones que pueden clasificar patrones complejos como imágenes, audio y textos, utilizando redes neuronales artificiales de varias capas en algunos casos.

Otro concepto relevante es el de sistemas de información, definidos por Laudon y Laudon (2004) como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información con el fin de apoyar los procesos de toma de decisiones y de control.

Uno de los términos que ha ganado gran popularidad en los últimos años es el de Data Science, que tiene varias definiciones. Saunders (2013) la describe como el vínculo entre la metodología de la estadística tradicional, la tecnología informática moderna y el conocimiento de expertos en dominios específicos para convertir datos en información y conocimiento. Donoho (2017, p 745) cita la definición de la Data Science Initiative (DSI) de la Universidad de Michigan, que la explica como una conjunción de descubrimiento científico y práctica que implica la recolección, gestión, procesamiento, análisis, visualización e interpretación de grandes cantidades de datos heterogéneos asociados con un conjunto diverso de aplicaciones científicas e interdisciplinarias.

Un concepto vinculado a este es el de data scientist, definido por Davenport y Patil (2012) como un profesional con preparación y curiosidad para poder realizar descubrimientos en el mundo de Big Data, siendo capaces de darle forma e integrar grandes cantidades de datos heterogéneos de diversos orígenes y

formatos para ejecutar distintos tipos de análisis, apoyando la toma de decisiones sobre aspectos como los productos y procesos de las organizaciones. Los autores afirman que el término *data scientist* fue creado por uno de ellos junto a otro referente del sector en 2008 (Patil y Jeff Hammerbacher), mientras lideraban las áreas de analytics de LinkedIn y Facebook, respectivamente. En 2015 Patil fue designado por Barack Obama como Chief Data Scientist a nivel nacional para liderar la estrategia de Big Data del país.

Tres conceptos que se manejan en el presente estudio son los de datos, información y conocimiento. Montuschi (2001) hace referencia a varias definiciones que buscan realizar una distinción entre los términos, que coinciden en señalar hay un ordenamiento jerárquico, y considerando estos planteos y los de De Long y Fahey (2000) puede definirse a los datos como la materia prima en este proceso, que surgen en forma directa de las mediciones, descripciones u observaciones en bruto sobre estados del pasado, presente o futuro y de fenómenos de la realidad. Cuando se considera a los mismos en un contexto determinado por parte de quien los interpreta, encuentra patrones y les asigna un significado a través de conexiones relacionales, los mismos pueden convertirse en información, por lo que el valor informativo de los datos puede ser variable dependiendo del marco en el que se estén empleando. En cuanto a la información, debe existir un proceso de clasificación, análisis y reflexión para que se transforme en conocimiento, que conforma una estructura con componentes interconectados que no se reduce a la acumulación de partes de información aislada. Esta estructura no necesariamente conserva toda la información que recibe, y se ve modificada a medida que se va incorporando nueva información, así como por procesos cognitivos internos surgidos de la introspección y no de estímulos externos que aporten información adicional. Este nuevo conocimiento deriva en un aumento en las capacidades de tomar decisiones y de actuar para lograr ciertos propósitos, y se encuentra a nivel individual, grupal y organizacional, y puede ser explícito o tácito; en el primer caso puede codificarse e incluirse en procesos, herramientas y normas.

Por lo tanto, acceder a un volumen creciente de datos o incluso de información no garantiza un incremento en el conocimiento, ya que la mayor parte de estos insumos no se incorporan a la estructura y además el costo en términos de esfuerzo cognitivo y tiempo que se requiere para poder procesar y filtrar este volumen de datos e información implica una reducción en la capacidad para poder reflexionar y elaborar conocimiento nuevo que se conecte con el que ya poseen los individuos (Montuschi, 2001, p 27). Más allá de este fenómeno, debe considerarse el significado y la calidad de la información que se recibe y no solamente la cantidad.

## **Cambios en el entorno vinculados a analytics**

En las últimas décadas se han registrado cambios de gran envergadura en las organizaciones y en el entorno en el que operan que han modificado sustancialmente el papel que tiene el aprovechamiento de los datos en sus procesos operativos, de toma de decisiones y en sus estrategias a nivel integral. En los siguientes apartados se describen algunos de estos cambios y la evolución que han generado en los procesos de análisis de datos. En el presente trabajo se consideran como antecedentes que hacen alusión a estos cambios a los resultados de varios estudios globales sobre el tema realizados en los últimos años mediante la colaboración de diferentes actores, provenientes de ámbitos académicos, publicaciones especializadas, consultoras y empresas de software expertas en el tema. Entre los mismos se destaca una investigación auspiciado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés) y por la empresa SAS con encuestas a más de 2.192 gerentes y más de una docena de entrevistas a ejecutivos de empresas globales para indagar acerca de sus experiencias en la implementación de estrategias de analytics (Ransbotham, Kiron y Prentice, 2016); un estudio sobre el uso de advanced analytics realizado por la consultora Ernst & Young y la revista Forbes (Joch y Moreno, 2017) con una encuesta a 1.518

ejecutivos; y un informe de McKinsey que contiene los resultados de estudios en analytics con encuestas a 500 ejecutivos y 600 expertos de diferentes industrias, junto a entrevistas a 50 de estos últimos (Henke et al, 2016).

## **Sociedad**

Montuschi (2001) menciona al economista Friedrich Hayek como uno de los precursores de la idea de la Sociedad del Conocimiento por sus escritos en la década de 1940, destacando los aportes de autores de siglos anteriores como Alfred Marshall y Adam Smith. Le atribuye el término a Peter Drucker a partir de un trabajo publicado a comienzos de la década del 90 (Drucker, 1993), donde afirmaba que inicialmente el conocimiento se aplicaba a herramientas, procesos y productos, lo que dio lugar a la Revolución Industrial. Posteriormente el conocimiento se aplicó al trabajo y generó una revolución de la productividad, una fase que llegó hasta la Segunda Guerra Mundial. Lo que diferencia a la tercera fase y origina el término de Sociedad del Conocimiento es que por primera vez se está aplicando conocimiento al conocimiento con el fin de obtener un nuevo tipo o un orden superior del mismo, con lo que pasa a ser un factor de producción al igual que el capital y el trabajo. Surge entonces una nueva categoría laboral, que son los trabajadores del conocimiento, que se encargan de agregar valor y refinar al que reciben como materia prima. Montuschi (2001) señala el hecho de que en realidad este tipo de trabajadores existieron desde la antigüedad, como es el caso de los filósofos, y cita a Romer (1995) para aclarar estos conceptos, quien manifiesta que las categorías anteriores de obreros manuales y supervisores de estas tareas resulta obsoleta y que a la fecha es más útil la distinción entre las personas que trabajan con objetos físicos y las que lo hacen con objetos intangibles, que serían los trabajadores del conocimiento.

Esto plantea la interrogante de las causas que llevan a un aumento en la demanda del segundo tipo de trabajadores, que de acuerdo a Montuschi (2001) suele explicarse por el avance de las TICs, donde los cambios radicales que se han experimentado en este ámbito han hecho que se pase de la Sociedad Industrial a una Sociedad de la Información, con transformaciones profundas e irreversibles en el mundo laboral y la vida de los individuos. La autora menciona que existen varias definiciones de la Sociedad de la Información que comparten la referencia al uso y transmisión generalizados de la información y los conceptos de datos, información y conocimiento. Algunas características son la organización sobre la base del uso generalizado de información a bajo costo, el almacenamiento de datos y de las tecnologías para su transmisión, y una sociedad y una economía donde la adquisición, almacenamiento, transmisión, diseminación y utilización de conocimientos e información, en todas sus formas y sin restricciones espaciales o temporales, juegan un rol clave.

Martínez García (2010, pp 3-4) destaca a varios fenómenos como impulsores de esta tendencia: la promoción de la globalización a nivel discursivo como parte del nuevo orden geopolítico, la evolución en la concepción de sociedad y el vínculo que mantiene con la información como una tendencia civilizacional, el cambio científico en cuanto a la medición de fenómenos y al desarrollo de los medios tecnológicos en electrónica y computación que brindan la infraestructura y posibilitan los procesos necesarios para la construcción de una Sociedad de la Información.

En este sentido, se destacan los avances en los medios de comunicación, con la universalización de internet y la digitalización de los datos como fenómenos disruptivos, donde se tiende a la estandarización tanto de los canales de comunicación como de los formatos de los contenidos que se envían, como es el caso de los archivos informáticos que se intercambian entre personas y organizaciones de cualquier parte del mundo.

## Tecnología

En un informe de Henke et al (2016) se destacan tres tendencias que en conjunto actúan como impulsoras del rápido avance tecnológico y su impacto disruptivo en los modelos de negocio de las organizaciones: el aumento exponencial en el volumen de datos disponibles, el desarrollo de algoritmos nuevos y más sofisticados, y el crecimiento en el poder de almacenamiento y de cómputo de los equipos informáticos, al mismo tiempo que redujeron sensiblemente sus costos y desarrollaron una capacidad sin precedentes que está a disposición de un número creciente de personas.

En el caso de los datos, el estudio señala que durante gran parte de la historia humana el volumen de datos disponibles creció lentamente y a una tasa similar al crecimiento poblacional, pero en las últimas décadas se ha despegado debido a cambios radicales en los métodos para generar, recopilar y almacenar datos. El ritmo de crecimiento solamente se ha acelerado, pasando de 3 exabytes en 1986 a más de 300 en 2011, y estimando que a la fecha del informe solamente en EEUU ya existían 2 zetabytes de datos, con un pronóstico de una tasa de crecimiento del 100% cada tres años. Un elemento que impulsa este crecimiento es el uso creciente de Internet y el cambio en el rol de los usuarios, que pasaron a ser generadores de contenido a través de las redes sociales y otros medios, además de dejar un registro permanente de su actividad en la web aprovechable por las organizaciones. Junto al aumento exponencial en el volumen de datos, otro cambio fundamental es el de la creciente complejidad y heterogeneidad de los mismos, lo que supone desafíos tecnológicos y organizacionales a la hora de almacenar, procesar y analizar los distintos tipos de datos. El estudio afirma que los datos son el núcleo de las disrupciones que ocurren en los mercados actualmente, pero su valor está estrechamente ligado a quien la utiliza y cómo, y parte de la dificultad radica en el manejo de la diversidad de fuentes y formatos, pasando de los datos estructurados que se pueden almacenar en tablas hasta los datos no estructurados como audios, videos e imágenes. Los orígenes son muy variados: sensores, sistemas transaccionales, cámaras de foto y video, GPS, internet, redes sociales, sistemas de pago, entre otros. Los smartphones resultan una fuente especialmente valiosa en este sentido por su multiplicidad de funciones y el conjunto de datos asociados que permiten capturar, por ejemplo vinculando redes sociales, navegación en la web, imágenes, audio, video y coordenadas geoespaciales.

A nivel de métodos de análisis de datos, se destaca el rol que han tenido los enfoques de machine learning, que abarcan desde técnicas más asociadas a la estadística como las regresiones lineales a otras provenientes de la computación como las redes neuronales, y que dependiendo de las técnicas requieren grandes volúmenes de datos para entrenar los algoritmos y obtener buenos resultados. La disponibilidad de datos numerosos y variados han permitido grandes mejoras en algunas técnicas, particularmente en el caso de los algoritmos de deep learning, por ejemplo en las Convolutional Neural Networks o CNN y las Recursive Neural Networks, aplicadas en campos como el reconocimiento de imágenes y el procesamiento de audio y texto. Pese a que los fundamentos teóricos de muchas de estas técnicas fueron descubiertos hace décadas, la disponibilidad de datos, de herramientas adecuadas y de poder de cómputo suficiente han permitido su desarrollo a nivel empírico en los últimos años, siendo un campo que muestra grandes avances.

Por último, los avances en las capacidades computacionales no se han quedado atrás respecto a los otros dos factores, reflejando la vigencia de principios como la Ley de Moore, que establece una duplicación en el número de transistores en un microprocesador cada dos años y que se ha cumplido empíricamente desde hace décadas. Otra tendencia que se registra en los últimos 25 años es el aumento en una multiplicación por diez cada cuatro años del poder de cómputo que se adquiere con el mismo monto, y hay otros indicadores, como la multiplicación por 40 de la capacidad de la computadora más rápida de

2016 presentada por China respecto a la de 2010. Factores como la existencia de esta potencia computacional, los avances en computación distribuida y el crecimiento de las plataformas en la nube permiten que casi cualquier organización pueda acceder a los recursos necesarios para implementar técnicas de analytics avanzado con sus datos, por ejemplo mediante la contratación de servicios de almacenamiento, procesamiento y análisis. Esto reduce enormemente la inversión requerida y la arquitectura de TI asociada al manejo de los datos, y facilita la integración de datos de diversos tipos y fuentes. La tendencia pronunciada en la disminución de los costos de almacenamiento de datos estructurados y no estructurados permite vaticinar que la accesibilidad será aún mayor a futuro.

## **Economía y mercados**

De acuerdo al estudio de Henke et al (2016), la transformación de una economía basada en recursos materiales hacia una economía digital afectó el valor relativo de los activos, por lo que las empresas que antes invertían enormes sumas en fábricas y maquinarias ahora lo hacen en plataformas digitales, datos y personas capaces de sacarles el máximo provecho. Un reflejo de esto es la capacidad de las empresas que son nativas digitales para saltarse las barreras de entrada tradicionales e ingresar a los sectores a gran velocidad, como en el caso de las fintech, que habitualmente no poseen sucursales físicas. Un segundo efecto de esta transformación es que estas empresas pueden construir nuevas barreras de entrada además de esquivar las preexistentes, como por ejemplo debido a las externalidades de red que generan las plataformas, con casos como Netflix, Uber o BlaBlaCar. Las capacidades analíticas de estas organizaciones les permiten además incorporar nuevas líneas de negocios y desdibujar los contornos tradicionales de los sectores.

Otro efecto que tiene la importancia que han ganado los datos es el cambio en las relaciones entre empresas y clientes, donde cada interacción ha pasado a tener un valor e incluso se han generado modelos de negocio basados en ofrecer los servicios sin un costo monetario, pero capturando valor por los datos que se generan en el propio uso del servicio, como es el caso de las redes sociales como Facebook, LinkedIn o Twitter.

## **Enfoques y metodologías**

Donoho (2017) señala que la disciplina de Data Science se ha popularizado recientemente y han surgido muchas ofertas de posgrado por parte de universidades prestigiosas debido al interés generado, como es el caso de Berkeley, NYU, Stanford o Carnegie Mellon. Sin embargo, afirma que el fenómeno fue anticipado por el estadístico John Tuckey, que en un artículo publicado hace más de 50 años (Tukey 1962) sorprendió a la comunidad académica al plantear sus discrepancias con el enfoque que estaba adoptando hasta el momento la investigación y la práctica en estadística, al que entendía como excesivamente teórico, estrecho, alejado de las aplicaciones prácticas y en algunos casos con resultados de escasa utilidad, lo que requería un cambio y una redirección importante en el mismo. Contrapuso este enfoque a lo que definió como Data analysis, que incluía otros componentes como los procedimientos, las técnicas para interpretar los resultados y la planificación en la recopilación de datos para simplificar o mejorar su posterior análisis, entre otros. De acuerdo a Donoho (2017), Tukey entendió esta disciplina como una nueva ciencia en la que la estadística debía integrarse, más que como una rama de la matemática, identificando cuatro fuerzas que impulsaban la misma:

- Los avances en la teoría estadística a nivel formal
- El desarrollo acelerado de la computación y las posibilidades de visualización.
- Los desafíos de procesar y analizar grandes volúmenes de datos en muchos campos de la ciencia.

- El impulso a la medición cuantitativa en un conjunto creciente de disciplinas.

Tal como destaca el autor, varias décadas después estos planteos mantienen su vigencia, y resulta sorprendente que los avances en la estadística se presenten solamente como uno de los impulsores del avance de esta disciplina, que se concibe como algo de mayor alcance. De todas formas, el reconocimiento de la importancia de este artículo distó mucho de ser inmediato, y la adopción y comprensión de su punto de vista fue mucho mayor fuera de la comunidad académica de estadísticos, donde tuvo un impacto más bien escaso hasta la década del 2000.

Posteriormente Breiman (2001) publicó un artículo que contribuyó a este debate, donde señala que el modelado basado en algoritmos ha estado presente en la estadística aplicada a la industria desde hace décadas, pero bajo otras denominaciones, aunque el desarrollo de estos métodos en muchos casos se dio por fuera de la comunidad de estadísticos. El autor menciona las limitaciones de los enfoques clásicos en estadística, donde las herramientas de análisis multivariado quedaron congelados en los modelos de regresión lineal para los problemas de regresión y el la regresión logística y el análisis discriminante en los problemas de clasificación, que pueden tener supuestos que no se verifiquen en muchos casos en el análisis empírico y eso impacte en la validez de las conclusiones. También menciona la existencia de trabajos de la década del 70 que ya destacaban las propiedades de la validación cruzada para resolver problemas de sesgos en la estimación de la precisión de un modelo.

Durante la década de los 80 se desarrollaron dos nuevos algoritmos muy potentes: las redes neuronales y los árboles de decisión, cuyo desarrollo y aplicación estuvo a cargo de una nueva comunidad conformada por científicos computacionales, físicos, ingenieros y algunos estadísticos, que intentaron resolver problemas de predicción complejos donde la lógica del modelado tradicional no funcionaba correctamente, como el reconocimiento de voz, imágenes y escritura y series de tiempo no lineales, entre otros, evaluando el éxito de los modelos en base a su capacidad predictiva y sin buscar descubrir las estructuras implícitas necesariamente, asumiendo que la distribución de los datos era desconocida. En la década siguiente surgieron nuevas técnicas, como los métodos de agregación de los árboles de decisión (bagging, boosting y random forest) y los Support Vector Machines o SVM. Otras técnicas utilizadas actualmente tienen un origen incluso más antiguo. Por ejemplo, Blanco (2006) afirma que el surgimiento del análisis discriminante y sus fundamentos se dio en las décadas de 1920 y 1930, mientras que Peña (2013) le adjudica a Francis Galton el descubrimiento de la recta de regresión lineal en 1889, a Hotelling el Análisis de Componentes Principales en 1933 y a MacQueen el de k-means para análisis de clústers en 1967, afirmando que a partir de la década de los 70 se dio una gran evolución y transformación de los métodos de análisis de la mano de los avances en computación.

Al igual que en el caso de las técnicas de análisis en sí, las metodologías empleadas actualmente para llevar a cabo de análisis de datos en muchos casos son adaptaciones o están fuertemente influenciadas por procesos estándar definidos hace muchos años. Por ejemplo, Shafique, U., & Qaiser, H. (2014) realizan un estudio comparativo entre metodologías de data mining comúnmente utilizadas a nivel de la industria y la academia: CRISP-DM, SEMMA y KDD. Los autores mencionan el surgimiento de la primera de estas metodologías de la mano de empresas como SPSS y NCR en la década del 90 y la SEMMA por parte de SAS, mientras que Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth (1996) describen a KDD como un concepto popular al momento de publicar su artículo. Una metodología utilizada actualmente es la IBM Foundational Methodology for Data Science de IBM (Rollins, 2015), que reconoce en forma explícita que se basa en la CRISP-DM.

## El rol del uso de los datos en las organizaciones

Una vez desarrollados los cambios que se produjeron en el entorno en el que operan las empresas, en el siguiente apartado se describe el rol que ha tenido y tiene el uso de los datos para las organizaciones. Desde el punto de vista organizacional, Henke et al (2016) destacan algunas propiedades de los datos como activos: es un bien no rival (como el conocimiento y la propiedad intelectual u otros intangibles), suele monetizarse de forma indirecta (y no a través de la venta directa de los datos en sí), tiene diversos tipos y su valor depende de sus posibles usos.

### Rol de los datos en las teorías organizacionales

Desde sus inicios la Administración como ciencia ha destacado la importancia del uso de los métodos cuantitativos y de la medición de diferentes indicadores como soporte a la toma de decisiones, lo que ya puede apreciarse en los primeros escritos de Frederick Taylor a principios del siglo XX. De todas formas, hay tendencias más recientes que han impulsado un uso creciente de los datos como soporte a la estrategia en forma paralela al desarrollo de la tecnología necesaria para este fin, como es el caso de los trabajos de Peter Drucker mencionados en un apartado anterior.

Uno de los cambios que impactaron en el aumento de los datos en la toma de decisiones es la evolución del concepto de control de gestión, definido por Amat (1998) como el conjunto de mecanismos que puede emplear la Dirección de una organización para aumentar la probabilidad de que el comportamiento de sus miembros esté alineado con sus objetivos. De acuerdo con Banizi, Fleitas y Secondi (2011), en la década de 1980 esto se basaba en gran medida en el control presupuestario y de costos, las auditorías y el análisis de ratios y puntos de equilibrio, mientras que la definición de Amat pone de relieve que debe adoptarse una perspectiva más amplia y a largo plazo, no limitando el análisis a aspectos contables y/o financieros y teniendo en cuenta otros indicadores no financieros relevantes en el proceso de creación de valor. Los autores señalan varias dimensiones que se consideran en los sistemas de Control de Gestión contemporáneos, como la definición y el seguimiento de indicadores asociados a los objetivos y la estrategia de la organización a nivel global, de departamento e individual, así como el uso de modelos predictivos para estimar los resultados esperados por cada unidad de negocio y su contribución a las diferentes variables que se definen como claves en base a la estrategia seleccionada. Las mismas pueden referirse a diversos aspectos, incluyendo los financieros (costos, endeudamiento, retorno de las inversiones), los comerciales y de marketing (participación de mercado en un segmento, calidad de servicio, imagen percibida por parte de los consumidores), de Operaciones (calidad de los productos o servicios) o de Recursos Humanos (motivación y satisfacción del personal), entre otros.

Uno de los aportes teóricos que tuvo una gran influencia en el uso de indicadores de varios tipos y contribuyó al empleo de tecnologías para dar soporte al seguimiento de la estrategia es el Cuadro de Mando Integral (Kaplan y Norton, 1992), abreviado como CMI por sus siglas en español o BSC en el idioma original (Balanced Scorecard), que fue propuesto por los autores para realizar una medición del desempeño de la organización en forma holística y no con una perspectiva únicamente financiera. El mismo traduce la estrategia definida por la organización en un conjunto de objetivos e indicadores que deben ser monitoreados para evaluar su grado de cumplimiento, tomando acciones correctivas en caso de desvíos. La lógica detrás de este modelo de gestión se basa en reconocer una cadena de causas y efectos detrás de los componentes que lo conforman, por lo que en última instancia el resultado financiero y sus indicadores asociados va a ser función del desempeño en otras dimensiones. Las otras tres perspectivas que lo conforman son: la del cliente, la de los procesos internos y la de aprendizaje y crecimiento. La

gestión del conjunto de indicadores que se definen en base a modelos de gestión de este tipo requiere la obtención e integración de datos de diversos tipos y orígenes, incluyendo fuentes externas en algunos casos, por lo que los sistemas contables y financieros resultan insuficientes para este fin. Este cambio generó la necesidad de que las organizaciones dispusieran de sistemas de información más flexibles y preparados para dar respuesta a preguntas más heterogéneas y complejas.

Por su parte, De Long y Fahey (2000) afirman que un número creciente de ejecutivos y consultores ven al conocimiento como la mayor ventaja competitiva de una organización, e incluso la visión de la organización basada en el conocimiento afirma que la principal actividad que realizan las organizaciones es generar, organizar y utilizar los activos de conocimiento, por lo que su desempeño puede medirse en gran parte en función de cómo ejecutan estos procesos.

Una publicación más reciente que tuvo un gran impacto en el foco que las organizaciones pusieron al análisis de datos como parte de su estrategia fue la de un artículo de Thomas Davenport (2006), que fue seleccionado por los editores de Harvard Business Review en 2011 como uno de los 10 artículos claves de los últimos años<sup>2</sup> y fue el más requerido de esta revista durante todo el año de su publicación<sup>3</sup>. En el mismo el autor destaca en forma explícita el caso de las organizaciones que basan su estrategia competitiva en sus capacidades de analytics, señalando que no lo hacen solamente porque pueden (teniendo en cuenta la disponibilidad de datos y de tecnología para obtener de los mismos), sino porque deben hacerlo, teniendo en cuenta las presiones que impone la globalización de los mercados y la tendencia a la equiparación de productos y tecnologías entre empresas en varios sectores y el valor potencial de los procesos de negocios como forma de diferenciarse de la competencia. Davenport señala que es en los mismos donde los competidores analíticos se destacan por su capacidad de obtener el máximo rendimiento, coordinando sus acciones dentro de una estrategia integral de analytics y obteniendo posiciones de liderazgo en todos los sectores, atribuyendo gran parte del mismo a su capacidad de aprovechar la información disponible. En este sentido, el trabajo de Henke et al (2016) señala que a la fecha la brecha de desempeño entre un grupo reducido de líderes tecnológicos y el resto de las empresas se ha ensanchado, al punto en que las primeras se han convertido en muchas de las empresas más valiosas del mundo, como es el caso de Google, Apple, Facebook, Microsoft y Amazon, y en el caso de los unicornios como Airbnb, Spotify o Snapchat su crecimiento exponencial se ha apalancado en sus fortalezas en activos, procesos y estrategias de analytics.

Davenport afirma que esto requiere el compromiso de la Alta Dirección y de poder contar con personal altamente calificado que disponga de un gran volumen de datos de calidad y de las mejores herramientas de software para su procesamiento y análisis, de forma de poder apoyar una toma de decisiones óptima en todos los niveles organizacionales, por lo que no todas las organizaciones tienen las condiciones para poder alcanzar ese nivel de madurez en el corto plazo. Una empresa que comience a implementar una estrategia de este tipo deberá recorrer un camino arduo y puede pasar años hasta poder ver los resultados, ya que es necesario realizar transformaciones a nivel de procesos, tecnología, capacidades y cultura organizacional.

Los resultados del estudio de Ransbotham, Kiron y Prentice (2016) realizados en una muestra muy amplia de organizaciones respaldan estas afirmaciones, ya que los autores concluyeron que lograr ventajas competitivas mediante analytics requiere un compromiso sostenido con cambiar la forma en que se aplican los datos a la toma de decisiones, lo que implica impactos que van desde la gestión de datos a modificaciones en el comportamiento organizacional. Las empresas que son exitosas en sus iniciativas de

---

<sup>2</sup> [https://www.academia.edu/2996617/10\\_art%C3%ADculos\\_de\\_HBR\\_que\\_deben\\_leerse](https://www.academia.edu/2996617/10_art%C3%ADculos_de_HBR_que_deben_leerse)

<sup>3</sup> [http://www.aprendehoy.com.do/app/do/cursos\\_detalle.aspx?id=2213](http://www.aprendehoy.com.do/app/do/cursos_detalle.aspx?id=2213)



analytics son más propensas a contar con una estrategia explícita en este sentido y alinearla con la estrategia global, aplicarla a lo largo de todos sus procesos y áreas y medir los resultados de sus esfuerzos. En este sentido, se mencionan ejemplos tan dispares como el Banco Central de Inglaterra, General Electric y Xiaomi. Una de las conclusiones del estudio es que la mayor parte de las organizaciones no cuentan con la preparación suficiente como para llevar a cabo las inversiones y el cambio en la cultura organizacional que se necesita para mantener el éxito de una estrategia de analytics, incluyendo ampliar las habilidades de los gerentes, la influencia de los datos en la toma de decisiones y el fomento del enfoque analítico en las mismas en combinación con la intuición.

Por último, Aguilar y Sánchez-Gutiérrez (2018) realizaron un estudio comparativo entre teorías organizacionales recientes que explican el éxito de algunas empresas con modelos de negocio disruptivos. Una de los enfoques analizados es el de las organizaciones exponenciales, concepto acuñado por Ismail, Malone y Van Geest (2014) en base a un estudio sobre las cien nuevas empresas de mayor crecimiento mundial entre 2008 y 2014, a las que definen como aquellas que tienen impactos o resultados desproporcionados (al menos 10 veces mayores) que sus pares, gracias a la utilización de nuevas técnicas organizacionales basadas en las tecnologías exponenciales. Dos de las características comunes a este tipo de organizaciones destacados por estos autores son el uso de dashboards constantemente actualizados y disponibles para muchos miembros de la organización, de forma de automatizar parte de la administración y el control de gestión, y el empleo de algoritmos para un amplio conjunto de procesos de negocio.

## **Evolución del concepto y uso de analytics**

Banizi, Fleitas y Secondi (2011) plantean que en la etapa previa al uso masivo de servidores y de acceso a computadoras por parte de una parte considerable de los miembros de la organización existía una dependencia muy elevada respecto a las áreas de sistemas o tecnología para poder obtener reportes, tanto los predefinidos como los personalizados. Si bien surgieron mejoras considerables en la década del setenta, los sistemas se utilizaban fundamentalmente para fines operativos y tenían una capacidad muy limitada en cuanto a los tipos y formatos de reportes, con grandes dificultades y plazos extensos para obtener informes personalizados que no se adaptaran a los previstos inicialmente por las herramientas.

En relación a esta problemática y a la evolución histórica de las soluciones brindadas para los distintos tipos de usuarios, Martínez García (2010, pp 22-23) distingue entre los sistemas de soporte a las actividades organizativas o sistemas transaccionales, que se encargan de gestionar la información sobre las operaciones básicas del negocio, y los sistemas de apoyo a la dirección y a las decisiones, que procesan información proveniente de los sistemas transaccionales para apoyar el control de gestión y colaborar en el proceso de toma de decisiones.

En el primer caso el objetivo de los sistemas era la automatización de actividades operativas que implicaran un uso intensivo de datos, buscando minimizar costos, reducir el número de errores y una mejora en los tiempos de los procesos. De acuerdo al autor, inicialmente estos sistemas se aplicaron en áreas como la contabilidad, la facturación y la liquidación de sueldos, posteriormente se extendieron a las ventas, compras y la producción y actualmente tienen un alcance más general y no solo enfocado al procesamiento de transacciones, tendiendo hacia los softwares de gestión empresarial como los ERP (Enterprise Resource Planning) para la gestión integrada de los recursos de la organización, los CRM (Customer Relationship Management) para los procesos comerciales y de marketing y SCM (Supply Chain Management) para la logística y la gestión de los inventarios. En el mismo sentido, Banizi, Fleitas y Secondi (2011) señalan que desde la década del 90 las inversiones de las empresas en TI se han centrado en estas tres herramientas, mencionando a otras como los sistemas de recursos humanos.

En el segundo caso el objetivo con el que surgieron para dar respuesta a los problemas que se presentaban ya no era operativo sino táctico y estratégico, ya que se centra en que los tomadores de decisiones de los diferentes niveles dentro de una organización contaran con información con distintos niveles de agregación obtenida de las bases de datos generadas por los sistemas transaccionales, por lo que el propósito central era poder proporcionar reportes enfocados en aspectos de gestión. De acuerdo con Martínez García (2010), en la década de los sesenta surgieron los Sistemas de Información de Gestión (Management Information Systems o MIS) como una primera solución a estas necesidades de información por parte de las organizaciones, y posteriormente surgieron otras soluciones, entre las que se destacan los Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (Decision Support Systems o DSS) en la década del setenta, con foco en los aspectos analíticos y cuantitativos, y los Sistemas de información ejecutivos (Executive Information Systems o EIS), desarrollados a partir de la década de los ochenta para resolver las necesidades de información de los altos mandos de las organizaciones.

Banizi, Fleitas y Secondi (2011) destacan a estas dos últimas herramientas como los precursores de los sistemas de BI, describiendo a la primera de estas como un conjunto de soluciones que van desde aplicaciones analíticas complejas ejecutadas desde servidores hasta a otras más sencillas basadas en hojas de cálculo y destinadas a las computadoras personales de los usuarios, y a la segunda como el primer intento de integración de la información de negocio y el análisis para la planificación y el control de gestión, aunque las limitaciones en cuanto a requerimientos de recursos informáticos, su escasa flexibilidad y su elevado costo llevaron a su reemplazo por las herramientas de BI. Un desarrollo tecnológico vinculado a este cambio fue el desarrollo y la popularización de los Data Warehouses, que permitían gestionar el flujo creciente de información proveniente de los sistemas transaccionales y de otras fuentes, lo que representó un gran avance para empresas de sectores intensivos en el uso de datos, como el de las telecomunicaciones, el financiero y de seguros.

De acuerdo con Cano (2007), el término Business Intelligence surgió y se popularizó en 1989 por parte de Howard Dresner, consultor de la empresa Gartner, que lo empleó para hacer referencia a un conjunto de conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones en base a información histórica.

## **El modelo de tres fases de Davenport**

Davenport (2013) distingue entre tres fases en la evolución de analytics, señalando que el uso de datos para tomar decisiones no es nada novedoso, pero comenzó a adquirir mayor importancia con los progresos en computación. A la primera, a la que denomina Analytics 1.0 y la caracteriza como la Era de Business Intelligence, la describe como un importante progreso en la comprensión de los fenómenos organizacionales, donde por primera vez los tomadores de decisiones contaron con un acceso pleno a información sobre las ventas, la producción y las interacciones con los clientes, permitiendo tomar muchas decisiones que no se basaran en la intuición. Los sistemas de información se desarrollaron a medida por parte de grandes organizaciones con los recursos necesarios y posteriormente se crearon nuevas herramientas genéricas, en un momento en que la base de analytics eran los Data Warehouses corporativos y los BI para hacer consultas y reportes. De todas formas, la mayor parte del esfuerzo se destinaba a la preparación de los datos en relación a los análisis en sí, que además estaban limitados a responder unas pocas preguntas en forma descriptiva en base a datos históricos, sin diagnósticos ni predicciones. Las ventajas solían darse en forma de mejoras operativas, pero con un alcance limitado, ya que la preparación y obtención de los reportes solía ser algo que implicaba mucho tiempo y esfuerzo.

Estas condiciones se mantuvieron a grandes rasgos hasta mediados de la década del 2000, cuando las empresas tecnológicas como Google e Ebay empezaron a recolectar y analizar nuevos tipos de datos, con

la particularidad de que no se generaban en forma exclusiva en sus sistemas transaccionales ni eran solamente datos estructurados, lo que implicó un cambio en el rol de los datos y de analytics para estas empresas.

En este sentido, Deloitte elaboró un informe en 2018<sup>4</sup> sobre las tendencias actuales en las soluciones de BI modernas. Se mencionan tres desafíos que enfrentan las soluciones de BI tradicionales originados en los cambios en las necesidades de los usuarios, que precisan disponer de los datos con una menor dependencia de TI:

- Carencias en brindar soluciones a medida y brindar acceso a datos en el momento en el que los necesitan y para sus fines específicos, en contraposición a los reportes predefinidos y estructurados.
- Necesidad de contar con análisis predictivos, ya que las herramientas tradicionales se enfocaban en el análisis de datos históricos y ahora la demanda se centra en poder tener información predictiva para tomar acciones a tiempo.
- Análisis de datos de varios tipos, ya que el BI tradicional se enfocaba en los datos estructurados pero la tendencia es poder procesar datos tanto estructurados como no estructurados y poder incorporar nuevas fuentes de datos en los repositorios preexistentes.

Al ingresar en la fase 2.0 (que describe como la Era de Big Data), la necesidad de contar con nuevas herramientas con mayores capacidades de procesamiento y análisis y la oportunidad percibida de obtener retornos de estas inversiones se hizo evidente rápidamente, y las empresas se lanzaron a una carrera por desarrollar las capacidades necesarias para aprovechar el potencial de los datos y adquirir nuevos clientes. El consenso sobre la posibilidad de construir ventajas competitivas por ser los pioneros en esta estrategia llevó a un rápido (e incluso exagerado) entusiasmo entre los líderes, lo que a su vez motivó un gran incremento en la oferta de productos y servicios basados en datos. Una de los ejemplos mencionados es el de LinkedIn, que basó su estrategia en una sólida infraestructura y en la contratación de un equipo de data scientists, lo que le permitió generar nuevos desarrollos muy exitosos en plazos muy acotados.

Para permitir cumplir con los nuevos requerimientos impuestos por la necesidad de procesar y analizar un volumen de datos heterogéneos cada vez mayor y más complejo en plazos acotados fue necesario desarrollar, adquirir y aprender a utilizar un conjunto variado de tecnologías innovadoras. En el caso de Big Data, el procesamiento tradicional en un sólo servidor no era lo suficientemente rápido o potente, lo que dio lugar al surgimiento de Hadoop como un conjunto de tecnologías para gestionar el procesamiento en lotes en un conjunto distribuido de servidores paralelos. De acuerdo a Davenport y Patil (2012), el equipo de data scientists de Yahoo fue clave para el desarrollo de esta tecnología, mientras que el de Facebook creó Hive y los de otras empresas tecnológicas como Google, Amazon, Microsoft, Walmart, eBay, LinkedIn y Twitter hicieron sus contribuciones al conjunto de herramientas que se utilizan actualmente a nivel global.

El almacenamiento de datos relativamente no estructurados llevó a que las empresas comenzaran a utilizar nuevos tipos de bases de datos no relacionales, también conocidas como NoSQL. Junto a estos dos fenómenos se dieron grandes avances en el uso de nubes públicas o privadas para almacenar y/o analizar los datos. El desarrollo de técnicas de machine learning permitió generar modelos rápidamente a partir de datos en continuo cambio y se realizaron grandes avances en la generación de visualizaciones complejas para explicar diferentes resultados de una forma más intuitiva.

---

<sup>4</sup> Modern Business Intelligence - The Path to Big Data Analytics

En relación a la nueva arquitectura tecnológica requerida en esta fase, el informe de Deloitte señala que implementar una plataforma de BI y analytics moderna generalmente no requiere comenzar desde cero y resignar las inversiones realizadas previamente, sino que pueda integrarse a la infraestructura existente, ya que por ejemplo los Data Warehouses siguen cumpliendo un rol importante en dar un acceso sencillo a los usuarios finales, y se definen en este informe como la columna vertebral de las soluciones de BI tradicionales. Los mismos pueden complementarse con un data lake, un concepto de analytics moderno que implica el almacenamiento de información estructurada, semi estructurada y no estructurada en bruto y sin filtrar, con muy pocos procesos automatizados de limpieza y transformación de datos en comparación con un Data Warehouse, lo que facilita el ingreso de los datos y permite disponer de una solución de bajo costo y eficiente para almacenar y analizar muchos tipos de datos en su formato nativo, transfiriendo la mayor parte de la responsabilidad por la preparación y el análisis a los usuarios de negocio. La combinación de un Data Warehouse con un data lake definen la próxima generación de soluciones de BI y brinda una base óptima para el análisis de datos (p 3).

El informe de Henke et al (2016) señala que el primer paso para crear valor a partir de los datos y análisis es garantizar el acceso a todos los usuarios que resulten relevantes, lo que en la práctica suele resultar complejo y enfrentar la presencia de silos, lo que puede resultar bastante severo cuando se trata de organizaciones con mucha antigüedad y que cuentan con sistemas heredados. En este sentido, los data lakes pueden servir como una solución a los problemas de disponibilidad e integración de datos internos y externos, debido a su facilidad para incorporar nuevas fuentes de datos en forma sencilla, aun cuando las mismas sean muy heterogéneas, generando un repositorio de datos accesible a muchos miembros de la organización de diferentes áreas y gestionando en forma eficiente el almacenamiento de datos estructurados y no estructurados.

Este conjunto de tecnologías implicó que se modificaran sustancialmente las competencias requeridas en relación a la Era de Analytics 1.0, y comenzó a popularizarse el término data scientists para referirse a los analistas de datos de la nueva generación, que se caracterizaron por poseer habilidades computacionales y no solamente analíticas. También se modificó su rol dentro de las organizaciones, ya que comenzaron a participar activamente en aspectos como la generación de nuevos productos y en el diseño de la estrategia y la definición del negocio. Davenport y Patil (2012) señalan que para esto pueden recurrir a técnicas de visualización que muestren con mayor claridad los patrones encontrados en los datos, teniendo en cuenta las implicaciones a nivel de negocio de los diferentes cursos de acción a emprender a partir de sus hallazgos. La competencia más básica que mencionan como necesaria es la programación, aunque señalan que es necesario que tengan habilidades sociales, visión de negocio y sepan comunicar los resultados en forma adecuada a los interesados de forma que lo entiendan, por lo que deban demostrar su capacidad para contar una historia a partir de los datos. A la vez tienen que poseer una curiosidad intensa para plantear las preguntas correctas asociadas a un problema determinado y expresar las mismas en un conjunto de hipótesis verificables. En cuanto a la formación requerida, mencionan a la ciencia computacional, estadística, matemática, economía, y en general cualquier campo que combine el desarrollo de habilidades en el uso de datos y de tecnología.

Por su parte, la asociación DAMA International en su libro de referencia DMBOK2 (2017) señala que para que las organizaciones puedan aprovechar el potencial de Big Data deben realizar cambios en la forma en la que gestionan sus datos en aspectos como la integración de los mismos, el manejo de metadatos y el aseguramiento de la calidad. La mayoría de los Data Warehouses se basan en modelos de datos relacionales y en procesos ETL, mientras que las arquitecturas de Big Data adoptan un enfoque diferente al ejecutar procesos ELT, cargando los datos en bruto en un repositorio (como por ejemplo un

data lake) antes de proceder a su transformación, por lo que el volumen y variedad de fuentes de datos pueden requerir un manejo más cuidadoso y una mayor madurez organizacional para una gestión exitosa.

Davenport (2013) nombra a la tercera y última etapa como la Era de ofertas enriquecidas por los datos, afirmando que en la fase anterior ya podían percibirse los indicios de lo que vendría a continuación, impulsado por los esfuerzos de las grandes empresas tecnológicas de Silicon Valley pioneras en Big Data en invertir en analytics para desarrollar productos y servicios orientados a los clientes y poder disponer de información cada vez más completa y detallada. Lo que distingue el cambio de una fase a otra es que estas iniciativas basadas en el análisis de datos dejaron de ser patrimonio exclusivo de las empresas tecnológicas o que basan su modelo de negocio en los datos, para tender hacia un escenario en que cada empresa de cada sector dispone de datos como para poder basar sus decisiones y acciones en los mismos. Esto es posible en la medida en que cada cliente, dispositivo y transacción deja un rastro en el mundo digital, y debido al hecho de que las organizaciones pueden acceder a estos datos e incorporar los resultados de los análisis que se realicen en cada decisión asociada a los procesos de negocio y las operaciones de la empresa.

Una característica de Analytics 3.0 es que no solamente se usan los datos para mejorar los productos o servicios existentes, sino que se busca crear otros de mayor valor. En un contexto en que las personas se ven saturadas de información y disponen de poco tiempo para poder transformarla en conocimiento, el rol de las empresas deja de ser el de proveedores de datos para pasar a ser quienes procesan y analizan estos datos y efectuar recomendaciones sobre qué hacer y atajos para tomar decisiones, un enfoque que han sabido adoptar con éxito en forma pionera algunos gigantes tecnológicos como Google, LinkedIn, Facebook y Amazon y que otras han comenzado a incorporar.

En el mismo sentido, el estudio de Ernst & Young y Forbes (Joch y Moreno, 2017) se afirma que las grandes organizaciones vienen invirtiendo en la gestión de datos y la analítica avanzada hace años para conocer más acerca de sus clientes, mercados y operaciones, pero ahora el gran cambio viene dado por el hecho de que ahora no solamente se usa este conocimiento para mejorar actividades existentes sino que se está llevando a cabo un uso estratégico de los datos, transformando a las empresas a generar nuevas iniciativas, reducir sus riesgos, volverse más competitivas y aumentar sus ingresos y beneficios. Las organizaciones tradicionales dirigidas por los procesos y con menor madurez en analytics que suelen percibir a los datos generados como un subproducto y no como un activo estratégico se ven amenazadas por la disrupción generada por las empresas 2.0 surgidas en la Era de la Información, que construyen nuevos modelos de negocios mediante el uso de los insights generados por los datos para desarrollar productos y servicios excepcionales.

Por su parte, el estudio de Henke et al (2016) señala que uno de los mayores impulsores del aumento en la productividad es la innovación, tanto a nivel de productos y de servicios como de procesos, y la misma tradicionalmente ha provenido de la creatividad y el ingenio humano. Sin embargo, el estado del arte actual en cuanto a técnicas de analytics permite ir más allá de la resolución de problemas definidos previamente y utilizar estas herramientas en los procesos de innovación, en algunos casos colaborando con en el proceso y en otros reemplazando parcial o totalmente la iniciativa humana, por ejemplo al identificar segmentos y/o necesidades insatisfechas que habían pasado desapercibidas y que permiten lanzar un nuevo producto o servicios o descubriendo y proponiendo combinaciones novedosas. El uso de analytics también permite descubrir diferencias sutiles entre consumidores y aplicar una micro segmentación que anteriormente resultaba inviable, desarrollando productos y servicios a medida.

## Modelos de madurez en analytics

Teniendo en cuenta la evolución del concepto de analytics y la variedad de definiciones y dimensiones con lo que se lo conceptualiza, resulta de utilidad disponer de instrumentos de evaluación para que las organizaciones puedan obtener un diagnóstico sobre su situación en cuanto al aprovechamiento de sus datos y emprender acciones para incrementar sus capacidades en este sentido.

Prieto, Meneses Villegas y Vega (2015, p 363) realizaron un estudio comparativo sobre diferentes marcos teóricos sobre los modelos de madurez, afirmando que el concepto tiene en cuenta aspectos como como la capacidad de las personas y la madurez de los procesos y de la tecnología, y un modelo debe incluir la definición utilizada, dimensiones, niveles, principio de madurez (continuo o por niveles) y un enfoque de evaluación (cuantitativo o cualitativo). En el caso concreto de estudio, la madurez es definida por Eckerson (2007; citado por Chuah y Wong, 2012) como el grado en que una organización posee capacidades y funcionalidades integrales de BI.

Se llevó a cabo una revisión de algunos trabajos que buscan recopilar y sintetizar las iniciativas en este sentido, como los de Kuula (2018), Rajteric (2010), Dinter (2012), Prieto, Meneses Villegas y Vega (2015), Shaaban, Helmy, Khedr y Nasr (2017), Chuah y Wong (2011, 2012) y Ong Siew (2013). La mayoría de los trabajos menciona a algunos modelos que se usan habitualmente de referencia para los estudios empíricos o como una base para desarrollar nuevos aportes teóricos o adaptaciones de los existentes a casos concretos, y en algunos casos contienen comparativas entre varios modelos. En el Anexo 1 se incluyen otros modelos de madurez alternativos al que fue seleccionado para el presente estudio.

### Origen de los modelos de madurez: Capability Maturity Model

Prieto, Meneses Villegas y Vega (2015), Rajteric (2010) y Chuah y Wong (2012) mencionan a un modelo genérico desarrollado por Humphrey en 1986 (el Capability Maturity Model o CMM) para evaluar el grado de formalización y optimización de los procesos como la base sobre las que se construyen varios de los modelos específicos referidos a iniciativas de BI y analytics. El modelo incluye cinco niveles evolutivos (inicial, repetible, definido, administrado y optimizado), y de acuerdo con Chuah y Wong (2012), este aporte ha tenido campos de aplicación muy variados, incluyendo una versión actualizada y mejorada en el año 2000: el Capability Maturity Model Integration o CMMI. En el primer nivel los procesos se llevan a cabo de forma desorganizada, con pocos controles y el resultado depende mucho de la suma de iniciativas individuales. En la segunda hay una mayor estandarización, basando la planificación y la gestión en gran parte en la experiencia en proyectos similares, mientras que en la fase siguiente ya existe un conjunto de procesos definidos y documentados. La cuarta fase define procedimientos para el control de calidad y monitoreo, así como una recolección y análisis sobre los datos. Por último, la fase de optimización implica un análisis y una mejora de los procesos (p 6).

### Modelos de The Data Warehousing Institute (TDWI)

Una de las organizaciones que ha desarrollado un modelo de madurez influenciado fuertemente por el CMM y que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo es The Data Warehousing Institute (TDWI), con el apoyo de varias empresas que juegan un importante rol en el desarrollo de las prácticas y tecnologías referidas a estas temáticas, como SAP (Eckerson, 2007) y Tableau, Microstrategy y Cloudera (Halper y Stodder, 2014). De acuerdo con Rajteric (2010), este modelo fue propuesto inicialmente por el director del TDWI (Eckerson, 2004).

Martínez García (2010) hace referencia a un modelo creado por Eckerson que consideraba las mismas fases del CMM, pero aplicadas a evaluar la madurez específica en el campo de BI, desde sistemas de mero control estadístico en las primeras fases iniciales (por ejemplo controles por centro de costos) hasta llegar a mediciones que vayan más allá y permitan su utilización como una base del para la optimización de los procesos y la obtención de información estratégicamente valiosa (pp 57-58). El autor aclara que en el modelo posterior de Eckerson (2004) hay un cambio, y se caracteriza a las organizaciones en función de una curva de adopción con seis fases representadas por una metáfora de la madurez de un individuo (prenatal, párvulos, niño, adolescente, adulto y sabio) y una forma de campana con dos grietas, entre las fases 2 y 3 y entre la 4 y la 5, relacionando este planteo con las características que describe Davenport (2007) para situar a una organización determinada en una de las fases (pp 58-59).

El TDWI Analytics Maturity Model (Halper y Stodder, 2014) es una iniciativa más reciente de la misma organización. Los autores aclaran que el término analytics en la definición que utilizan comprende tanto a las iniciativas asociadas con las herramientas de BI tradicionales como a la aplicación de advanced analytics (p 6). El modelo define un cuestionario con ítems agrupados en cinco dimensiones relevantes: organización, infraestructura, gestión de los datos, analytics y gobierno de datos. Al igual que en el modelo propuesto por Eckerson inicialmente, las organizaciones se ubican en un modelo evolutivo con al menos una grieta o abismo, que en este caso se ubica entre las tres primeras etapas (naciente, pre adopción, adopción temprana) y las dos últimas (adopción corporativa y maduro o visionario). En el modelo se describe a las organizaciones situadas en cada etapa en relación a las cinco dimensiones planteadas, y describe los problemas que pueden darse en el abismo entre la tercera y la cuarta fase, haciendo una mención explícita a la cultura organizacional, en el caso de que la misma no promueva el pensamiento y la acción basados en los datos (p 14), y señalando que construir e inculcar una cultura de analytics en una organización es una tarea que puede llevar años (p 9).

La primera etapa se describe como un entorno de pre-analytics, donde la cultura de la organización no se basa en el uso de datos y muchas decisiones se toman más en base al instinto que en el análisis de los hechos. Los análisis suelen limitarse al manejo de hojas de cálculo o son inexistentes y no hay apoyo a las iniciativas de analytics, pese a que pueden existir grupos de personas interesadas en el tema. No suele darse mucha colaboración entre las áreas de negocios y las de TI para el aprovechamiento de los datos, la calidad de los datos suele ser pobre, no hay una estrategia de gobierno de datos y la información suele demorar en estar disponible para los usuarios, lo que puede darse debido a que no cuentan con los accesos necesarios a los datos y deben solicitar reportes a TI.

En la segunda etapa varios miembros de la organización comienzan a demostrar interés y a informarse sobre el tema, y en muchos casos surge un patrocinador con un nivel ejecutivo que apoya e impulsa las iniciativas que surgen, lo que puede darse por que provenga de una organización con una cultura más orientada a los datos o por la consciencia de los problemas que implica no contar con información para tomar decisiones. Comienzan a incorporarse herramientas e infraestructura para poder utilizar los datos disponibles y comienzan a aplicarse análisis para tomar decisiones, aunque aún el alcance de los mismos suele ser limitado. En esta fase las organizaciones van tomando consciencia de las ventajas de aprovechar sus datos y comienzan a plantearse preguntas que necesitan ser contestadas, pero aún tienen muchos desafíos por delante.

La fase de adopción temprana puede llevar mucho tiempo para los usuarios, ya que la organización está llevando a cabo la implementación de metodologías y herramientas, pero habitualmente el alcance no comprende a toda la organización ni a todo el proceso de toma de decisiones, por lo que va ampliando a medida que se ven los resultados de diferentes iniciativas. Las organizaciones en este nivel suelen disponer de data marts o un Data Warehouse con información estructurada, aunque puede darse el caso de que estén

tomando acciones para gestionar información no estructurada, pero en cualquier escenario no suele existir una estrategia integral de gobierno de datos ni políticas definidas para resolver diferentes cuestiones asociadas a su manejo. En esta fase se aprecia una mejora considerable en las técnicas de análisis aplicadas, desde las visualizaciones de datos y el armado de reportes ad hoc hasta el surgimiento de iniciativas de uso de modelos predictivos en algunas áreas, que puede darse con el apoyo de organizaciones externas especializadas en el tema que colaboran en diseñar la estrategia de la gestión de los datos.

Antes de pasar a la fase siguiente las organizaciones deben superar lo que en el modelo se denomina el abismo, lo que es otra de las causas que genera que permanezcan mucho tiempo en la tercera fase. Para seguir avanzando deben superar obstáculos de varios tipos, entre los que se destacan los siguientes (pp 13-14):

- **Fuentes de financiamiento:** Es necesario mostrar resultados tangibles a corto y mediano plazo para asegurar que la iniciativa inicial no pierda impulso y se extienda a toda la organización. La gestión necesaria para obtener los fondos necesarios debería provenir tanto de las áreas de negocios como de las de TI. Resulta difícil que se logre pasar a la etapa siguiente de madurez hasta que estas dependencias comienzan a trabajar en conjunto como un equipo para ampliar el alcance los proyectos y programas de analytics.
- **Gobierno y gestión de datos:** Estos aspectos se vuelven críticos al avanzar hacia una adopción corporativa que implica compartir los datos a lo largo de la organización, ya que requiere adaptarse a diferentes ritmos de cambios en los requerimientos, la disponibilidad de datos y el desempeño y capacidad de la infraestructura necesaria para garantizar un acceso amplio a las funcionalidades de analytics. Esto implica asegurarse de que se definen correctamente los procesos y controles para brindarle información confiable a los usuarios, lo que incluye tanto a la calidad de los datos como la arquitectura que permita un uso por parte de diversos usuarios.
- **Conjunto de habilidades:** Desarrollar las habilidades para poder sacar provecho de las nuevas tecnologías disponibles (como por ejemplo las herramientas modernas de BI con un enfoque más de self-service, las bases de datos no relacionales y las herramientas de Big Data) suele ser una barrera importante. En el caso de que la organización pueda hacer frente a los gastos posiblemente realice contrataciones de personal especializado, aunque en muchos casos se usan enfoques combinados al unir las habilidades de los nuevos empleados con la capacitación a los usuarios dentro de la organización.
- **Problemas políticos y culturales:** En las organizaciones que no disponen de una cultura de pensar y decidir en base a datos puede resultar difícil y llevar tiempo implementar un cambio como el que implica la adopción corporativa, incluso en casos como el del self-service BI. La operacionalización y la adopción de analytics a nivel de los procesos de negocio suele resultar complejo, ya que requiere que se haya desarrollado una confianza por parte de los usuarios en forma previa. Una de las medidas propuestas por los autores para acelerar los procesos de adopción y superar las barreras al cambio es la implementación de soluciones que puedan operar desde dispositivos móviles, en los casos en que se suelen usar para interactuar con datos.
- **Gobierno:** Para alcanzar la fase de adopción corporativa es necesario contar con un equipo de analytics que asegure una correcta implementación en las diversas dependencias, incluyendo aspectos de planificación y presupuestación. Para poder cruzar el abismo las organizaciones deben contar con estructuras, arquitecturas de datos, gestión del ciclo de vida y de la seguridad de la información, logrando un balance entre los componentes que facilite la adopción por parte de los



usuarios. En algunos casos se requiere de personal adicional para lograr cumplir con estos objetivos y pasar al siguiente nivel de madurez.

Una vez que las organizaciones logran superar las dificultades mencionadas y pasan a la fase de adopción corporativa se generan importantes cambios en la forma en que ejecutan sus negocios, incluyendo la forma en que se toman decisiones, la operacionalización de analytics en los procesos y la percepción de la ventaja competitiva que representa su uso, lo que se manifiesta en la ejecución de proyectos exitosos. Las áreas de negocios y de TI trabajan en conjunto como un equipo y ya han adquirido experiencia en llevar a cabo iniciativas para el aprovechamiento de sus datos. Se asiste al desarrollo creciente de una cultura de analytics a lo largo de la organización y surgen ideas innovadoras sobre como expandir el alcance de estas iniciativas. Es posible que se piense en un ecosistema de analytics y se utilice un rango amplio de tecnologías para el manejo de datos, incluyendo bases de datos no relacionales, un Data Warehouse y herramientas de Big Data. Se llevan a cabo procesos de advanced analytics y no solamente reportes de BI, realizando un uso compartido de la información mediante un adecuado gobierno de datos e incorporando y buscando nuevas fuentes internas y externas de diferentes tipos de datos en forma continua, lo que puede incluir información geoespacial y otros tipos de datos no estructurados.

En esta fase se ve como algo negativo a la generación de silos y la restricción al acceso de datos por parte de usuarios o departamentos, buscando consolidar la información y unificar la visión sobre los datos a lo largo de la organización. Los nuevos datos que se incorporan están disponibles rápidamente para el análisis y puede existir un centro de excelencia con un equipo de data scientists que puede encargarse de entrenar a otros grupos de usuarios para desarrollar sus capacidades en analytics. Junto a la conciencia sobre el potencial de los datos suele darse la de la responsabilidad que implica su manejo, por lo que se definen políticas y procedimientos sobre su gestión, incluyendo origen y destino, privacidad y acceso, ciclo de vida, y recuperación en caso de eventos extremos. Los proyectos de analytics tienen un elevado grado de madurez, con presupuesto, planificación, reportes sobre la ejecución y en muchos casos con el soporte de una oficina de proyectos (PMO).

De acuerdo con los autores, solamente unas pocas organizaciones se encuentran en la última fase de madurez, que se caracteriza por la ejecución de programas de analytics usando una infraestructura muy afinada para sus propósitos, en un marco de planes y estrategias de gobierno de datos bien establecidos. Las políticas y los procesos definidos permiten un acceso flexible a los usuarios para que exploren los datos y generen visualizaciones con un alto grado de autonomía respecto a las áreas de TI. Se ejecutan muchos programas de analytics desde una visión corporativa, y el entusiasmo con el tema y su impacto en la cultura beneficia incluso a usuarios no tradicionales, como los mandos medios e incluso posiciones de la primera línea con contacto directo con los clientes. Los ejecutivos ven a los procesos de analytics como un aspecto crítico del negocio y como una ventaja competitiva, aplicando la creatividad a las diferentes iniciativas, buscando nuevas aplicaciones y desarrollos y teniendo presente su existencia en el día a día de las organizaciones, que suelen acceder a las aplicaciones desde múltiples dispositivos.

La infraestructura suele estar diseñada de forma coherente para permitir un uso pleno operacional y puede emplearse para cumplir con los objetivos claves del negocio, incluyendo el acceso a self-service analytics, la posibilidad de acceder a nuevas fuentes de datos internas o externas, un Data Warehouse y nuevas tecnologías para el análisis de datos no estructurados, y en muchos casos empleando las potenciales de las aplicaciones de cloud services y de almacenamiento en data centers. Suelen utilizarse datos estructurados y no estructurados para la toma de decisiones y la incorporación a los procesos de negocio, incorporando las nuevas fuentes de datos a las existentes con facilidad. Hay equipos de trabajo definidos para la

generación de nuevas formas de analytics, e incluso algunas organizaciones visionarias generan equipos mixtos con personal de TI y de negocios para desarrollar nuevas tecnologías para aplicar a su operativa.

TDWI ha realizado publicaciones en fechas recientes que incluyen las últimas tendencias en el tema, como el TDWI Big Data Maturity Model (Halper y Krishnan, 2013), TDWI self-service Analytics Maturity Model (Halper, 2017) y el TDWI Advanced Analytics Maturity Model (Halper, 2018).

## Cultura organizacional

Uno de los autores considerados como pioneros en el estudio de la cultura organizacional es el psicólogo social Edgar Schein, que la definió como (1988, p 7): *“un conjunto de creencias o afirmaciones descubiertas, inventadas o desarrolladas por un grupo mientras el mismo aprende a lidiar con sus problemas de adaptación externa y adaptación interna. Este esquema funcionó lo bastante bien como para ser considerado válido y por lo tanto es enseñado a los nuevos miembros como la forma correcta de percibir, pensar y sentir en relación a ese conjunto de problemas.”*. Otra definición de un referente en el tema es la de Hofstede, que la describe como *“la programación colectiva de la mente que distingue los miembros de una organización de otra”* (1991, p 180; citado por Grueso, González y Rey, 2014). En forma más general, otros autores hacen mención a un sistema de significados compartidos por los miembros de la organización (Robbins, 2004).

López (2013) señala que el estudio de este concepto ha atravesado varios períodos, siendo utilizado como sinónimo de clima en los años 60 (Hofstede, 1991) y adquiriendo vida propia recién a partir de la década de los 80, de la mano de algunos trabajos que buscaban explicar el éxito de algunas organizaciones proponiendo como variable explicativa a su cultura. En el mismo sentido, Schein (1988) afirma que uno de los motivos del desarrollo del interés en este campo de estudio vino dado por la necesidad de explicar la causa de que muchas compañías estadounidenses tuvieran un desempeño muy inferior a las de sus pares de otros países, en particular Japón.

De acuerdo con López (2013), inicialmente se tenía en cuenta la fortaleza o debilidad de una cultura para explicar su impacto en los resultados de la organización, mientras que posteriormente pasó a adoptarse un enfoque adaptativo, donde lo relevante no era el grado de fortaleza de una cultura sino la adecuación al entorno en el que operaba la organización. Por lo tanto, las culturas que promueven la innovación y la flexibilidad pueden ser funcionales para un entorno dinámico y cambiante pero una cultura de tipo burocrático puede resultar más adecuada cuando la organización se mueve en un entorno relativamente estable. Robbins (2004, p 529) afirma que la cultura organizacional puede generar consecuencias negativas para la organización si los valores compartidos no resultan funcionales para que opere en forma eficaz, por lo que en un entorno dinámico puede ser una barrera para llevar a cabo los cambios necesarios.

## Relación de la cultura organizacional con los sistemas de información

Dado que el uso intensivo de los datos para la toma de decisiones y la incorporación de las herramientas de software genera múltiples impactos a nivel de toda la organización, la variable cultural debe ser tenida en cuenta como un elemento crítico para garantizar el éxito de las iniciativas de este sentido, lo que ha sido planteado por diferentes autores tanto en lo relativo a su importancia para el desarrollo de organizaciones que basen su ventaja competitiva y estrategia en el análisis intensivo de sus datos (Davenport, 2006) como respecto a su relación con los sistemas de información en general (Guzmán y Giménez, 2004).

Schein (1988; citado por Guzmán y Giménez, 2004, p 12) plantea que puede entenderse al cambio tecnológico desde la perspectiva de cambio cultural, y en el caso de los nuevos sistemas de información define tres factores de resistencia:

- El sistema jerárquico previo al cambio, que puede basarse en el acceso o la capacidad de análisis sobre información clave, que al quedar disponible y poder ser manipulada con mayor facilidad puede socavar las relaciones de autoridad preexistentes y llevar a que los jefes pasen a saber menos que sus subordinados o que ciertos grupos adquieran un nuevo rol de mayor protagonismo, por lo que puede existir una oposición al cambio para evitar estos riesgos y conservar el poder.
- El impacto emocional provocado por la transición, ya que el cambio puede ser un proceso de larga duración y generar un período de ansiedad e incertidumbre en los involucrados (incluso si tienen buenas posibilidades de verse beneficiados a la larga) mientras se redefinen los criterios de poder y jerarquía.
- El cambio en la cultura profesional generado por la nueva tecnología, al surgir nuevos valores, comportamientos y presunciones asociados a la misma. En este sentido es relevante la consideración sobre el ajuste entre las subculturas, ya que los especialistas en el sistema de información pueden tener sus propias ideas, normas y visiones sobre la importancia y el uso correcto de la tecnología que no coincidan con las de los usuarios potenciales y con los jefes, generando un potencial problema dentro de la organización.

Schein (1996) publicó un trabajo acerca de la existencia de tres subculturas que coexisten en las organizaciones, pero a menudo no están coordinadas, dificultando el aprendizaje organizacional: la operativa, la de ingeniería y la ejecutiva. Guzmán y Giménez (2004) afirman que en el caso analizado la primera de las subculturas podría corresponder a los usuarios, la segunda a los especialistas en sistemas de información y la tercera a los jefes de la organización, y el nivel de consenso y convivencia entre las tres puede determinar el éxito o fracaso en la implementación de los sistemas, por lo que debe reducirse la brecha cultural entre los que los desarrollan y los que los utilizan.

De Long y Fahey (2000) estudiaron las barreras culturales a la gestión del conocimiento, proponiendo medidas para alinear estos dos elementos, encontrando que las subculturas de una organización suelen darle una importancia variable a distintos tipos de conocimiento, y el conflicto entre estas valoraciones varía según la organización, y la cultura determina la forma en que el conocimiento fluye, regulando la proporción y el tipo de información que queda disponible para toda la organización y la que se maneja por parte de individuos o dependencias puntuales. Los autores citan a un gerente de una empresa global de ingeniería que afirma que de la forma en que se maneja el sistema de conocimiento la cultura pasa a ser un problema importante, ya que no se fomentan los entornos colaborativos y las personas tienden a ver al conocimiento como algo que les asegura su trabajo, por lo que se vuelven reacios a compartirlo. En este sentido hay tres dimensiones claves en el diagnóstico: la importancia que se le da al conocimiento individual en la organización, las culturas de baja confianza que llevan a que los individuos y las dependencias recelen unas de otras y se niegan a colaborar entre sí, y la existencia de diferencias de status entre áreas que impiden que se comparta el conocimiento en forma adecuada.

Las organizaciones que son más exitosas creando e integrando nuevo conocimiento tienen normas y prácticas que demandan una participación amplia en la recopilación y distribución proveniente del entorno, lo que fomenta que miembros de todos los niveles jerárquicos puedan tener ideas más creativas a la hora de resolver problemas que se presentan.

# Analytics en el sector financiero

## Características del sector

El sector analizado cuenta con particularidades respecto a otros respecto a su situación en cuanto al aprovechamiento de sus datos en varias dimensiones. Un primer elemento a considerar que es destacado por Trujillo (2017), por un estudio de la consultora Management Solutions publicado en 2015<sup>5</sup> y otro de McKinsey (Henke et al, 2016) es el potencial del sector para la adopción de técnicas de análisis debido a la cantidad y calidad de información de sus clientes actuales y potenciales que maneja, considerando por ejemplo transacciones, uso de las tarjetas de crédito, situación financiera, comportamientos frente al gasto, características demográficas, llamadas al call center, registros en filmaciones de sucursales y la actividad en redes sociales y en la web, entre otros datos estructurados y no estructurados que pueden aprovecharse gracias a los avances tecnológicos. La posibilidad de obtención e integración de datos de varias de estas fuentes y el uso que se hace de esta información para incorporar este conocimiento en sus propuestas de valor permite una comprensión más profunda y afinada sobre los perfiles de sus clientes. Esto se refleja en aspectos como la adecuación de la oferta y del modelo de relación a través de los diferentes canales de acuerdo al entendimiento de las necesidades de cada cliente, lo que redundará en una mayor efectividad en las acciones de marketing, las ventas cruzadas, la captación y retención de clientes, la evaluación de riesgo, la fijación de precios y el lanzamiento de productos y servicios personalizados.

Una consecuencia de esta variedad y volumen de datos aprovechables es que los desafíos tecnológicos para el procesamiento del volumen de los mismos llevaron a que históricamente las empresas del sector tuvieran que realizar fuertes inversiones en infraestructura, pasando de los servidores en la década del 70 a los Data Warehouses en las siguientes, hasta llegar a la implementación gradual de plataformas de almacenamiento distribuido, que permiten el manejo eficiente de grandes cantidades de datos estructurados y no estructurados, al alojar los datos y realizar su procesamiento con tecnologías innovadoras. Trujillo (2017) señala que se asiste a un rápido desarrollo y a la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos de negocio, ya que las áreas que utilizan técnicas de analítica avanzada suelen utilizar Data Warehouses y/o data lakes para gestionar y analizar el comportamiento de los clientes y mejorar los procesos operativos, implementando soluciones de Big Data y machine learning para mejorar la capacidad predictiva y la agilidad de los modelos de crédito, lo que a su vez redundará en un conocimiento más amplio sobre los clientes, una mejora en la toma de decisiones, en los tiempos de respuesta y en una reducción de costos.

Otro elemento a destacar es el grado de regulación que enfrenta el sector, y en este sentido Trujillo (2017) menciona la existencia de opiniones de miembros de organizaciones del mismo que se muestran escépticos acerca de su adecuación para mostrar un desarrollo rápido en la aplicación de técnicas de machine learning e Inteligencia Artificial por esta causa, afirmando que el uso de metodologías de advanced analytics en general y en particular en la gestión de los riesgos crediticios aún es relativamente limitado y no ha alcanzado un desarrollo pleno, ya que si bien hay organizaciones del sector que están aprovechando estas posibilidades, existen limitaciones directas en este sentido debido a la normativa.

Dentro de los aspectos regulatorios deben considerarse aspectos de seguridad y privacidad en el uso de los sistemas, lo que implica poder desarrollar controles y procesos que garanticen el cumplimiento de las normas aplicables. Al aumentar el uso de técnicas de machine learning es probable que surjan regulaciones específicas sobre su uso, aunque por otra parte los propios reguladores fomentan que se automatice la toma de decisiones para facilitar la fiscalización del cumplimiento con las normas. Dado que se maneja

---

<sup>5</sup> “Data science y la transformación del sector financiero”.

información sensible de los clientes, un mal uso de estas técnicas implica un riesgo elevado para los mismos y para las empresas.

Trujillo (2017) también menciona aspectos de gestión como posibles limitantes de una adopción más amplia de estas técnicas, como la dificultad de integrar nuevos modelos y de formar al personal que se encarga de estos procesos, los requerimientos de la tolerancia al fracaso o el hecho de que se trata de un sector donde los cambios y el avance tecnológico no se producen con tanta velocidad como en otros campos de actividad. Si bien muchos procesos de decisión de otorgamiento de créditos pueden automatizarse a través de los modelos es posible que existan aspectos legales o éticos que requieran que exista un responsable de supervisar el resultado del modelo, ya que de acuerdo al mismo puede tratarse de una salida con baja o nula interpretabilidad en cuanto al proceso de decisión. Además de esto, en muchos casos hay un analista que define a las variables a considerar en base a las políticas y procesos de la organización.

De todas formas, la automatización de tareas rutinarias puede servir de gran ayuda para mejorar los procesos, teniendo en cuenta que se requiere una supervisión periódica para verificar que los mismos funcionen en forma adecuada y no se estén reproduciendo errores a gran escala sin control por parte de los miembros de la organización. Otro tema a tener presente es el de la gestión de excepciones, por ejemplo en los casos en que no se cuenta con datos suficientes como para entrenar a los modelos o hay muchos valores faltantes, lo que afecta la capacidad predictiva; en el segundo caso una solución es eliminar a los atributos con este problema, pero esto también puede afectar la validez de los modelos.

## **Aplicación de técnicas de analítica avanzada en el sector financiero**

Las capacidades en cuanto a datos, tecnologías y técnicas a emplear permiten un amplio conjunto de aplicaciones en el sector, que no se limitan a generar modelos de scoring o de evaluación de riesgos crediticios, sino que incluyen a la prevención de fraudes, el trading automatizado, la segmentación de clientes, las ventas cruzadas, la definición del portafolio de productos por segmento, la identificación de clientes propensos a la fuga, la estimación de ingresos, los sistemas de recomendación y la valuación de activos, entre otros (Trujillo, 2017).

Maya Escobar (2019) menciona a Big Data y a la Inteligencia Artificial como dos facilitadores en este sentido, en el primer caso en relación a la capacidad de detectar tendencias del entorno, la creación de nuevos productos y servicios y la posibilidad de dar respuesta rápidamente a las necesidades de los clientes, y en el segundo con aplicaciones como el procesamiento de lenguaje natural (o NLP, por sus siglas en inglés) en la detección de fraude y en las actividades de cumplimiento, el uso de chatbots y asistentes virtuales para comunicarse con los clientes y el reconocimiento de imágenes, huellas dactilares o voz para autenticarse en diferentes canales y el uso de modelos de regresión o clasificación para tomar decisiones automatizadas en forma rápida y confiable. El uso de estas tecnologías a nivel operativo debería llevar a que se analice la situación de los clientes para lograr una segmentación afinada y poder decidir rápidamente acerca de qué productos y servicios brindarles y si aprobar o no sus solicitudes, por ejemplo en el caso de los préstamos y las tarjetas de crédito.

En el estudio de Management Solutions se mencionan las siguientes aplicaciones de técnicas de Data Science a los procesos de negocio del sector:

- Elaboración de calificaciones crediticias integrando fuentes de datos no tradicionales, tales como los provenientes de redes sociales y de la huella digital que los clientes actuales o potenciales dejan a través de su actividad mientras están conectados, lo que mejora el poder predictivo de los

modelos y resulta particularmente útil en algunos segmentos de la población que son evaluados como riesgosos en las metodologías tradicionales por contar con pocos datos.

- Prevención de fugas de clientes a través del análisis de técnicas de NLP aplicadas a los canales de interacción con los clientes, como es el caso de los call centers. Mediante algoritmos se pueden transcribir estas llamadas a texto y analizar su significado a través de distintas técnicas, desde la minería de texto tradicional (por ejemplo seleccionando palabras clave) hasta técnicas más sofisticadas de comprensión de los contenidos de la comunicación y de sus implicaciones respecto al riesgo de que cambie de empresa.
- Estimación de renta y propensión de compra en base a redes sociales y geolocalización: combinando los datos de los clientes en base a redes sociales y datos geográficos con otros públicos o privados (como los de censos y los inmobiliarios) y los provistos por servicios de localización se pueden obtener mejores estimaciones sobre su nivel de ingreso, sus necesidades en cuanto a productos financieros y su capacidad de ahorro, entre otros indicadores, contribuyendo a una gestión comercial más adecuada.
- Segmentación afinada en base a información combinada: Se integran los datos de las transacciones de los clientes en todos los canales incluyendo otras fuentes, como las redes sociales, la geolocalización, las conversaciones de call center procesadas con algoritmos de NLP y los logs, y se obtiene una visión integral sobre los mismos y sus hábitos de consumo, generando campañas específicas por segmento y acciones personalizadas en los momentos más adecuados, aumentando la eficacia de las mismas para retener a los clientes actuales y captar nuevos a bajo costo.
- Prevención de fraude y de lavado de activos mediante el análisis de logs, incluyendo las operaciones en cajeros automáticos y el acceso desde dispositivos móviles y computadoras por parte de clientes y de miembros de la organización, lo que implica la complejidad de trabajar con el tipo de datos que se generan, que suele requerir un procesamiento previo para poder aplicar análisis que detecten determinados comportamientos sospechosos. En el estudio de McKinsey se menciona el caso de un banco minorista de Reino Unido que logró identificar transacciones fraudulentas mediante machine learning con una precisión de más del 90% y el de un procesador de pagos que empleó estas técnicas para descubrir cuentas involucradas en lavado de dinero.

## Cambios en el entorno dentro del sector financiero

Maya Escobar (2019) realizó un estudio sobre los cambios en el modo de producción de bienes y servicios aplicado al sector financiero, brindando una definición de lo que entiende por Industria 4.0 en el mismo (p 13): *“La integración y digitalización de todos los procesos de negocio a través del uso consciente de las tecnologías exponenciales o disruptivas que apalancadas por la transformación digital permitirán una rápida adaptación a los cambios generados por la volatilidad y heterogeneidad de los mercados, haciendo que las necesidades de flexibilidad y personalización de los clientes sean satisfechas a través de una experiencia de usuario única, sencilla y memorable.”*

Las tendencias que identifica como parte de la Revolución Industrial 4.0 que impactan el sector financiero son la digitalización de la economía y su impacto en la generación de modelos de negocio disruptivos, los cambios en los hábitos de los consumidores en cuanto a sus demandas de productos flexibles que le sean provistos de inmediato, la necesidad de adaptarse a los cambios por parte de las organizaciones y las transformaciones culturales y necesidades de desarrollo de capacidades y competencias que eso implica,

y a la vez la eliminación gradual de las fronteras entre sectores de actividad generada por la competencia entre ecosistemas.

En el mismo sentido, el estudio de Management Solutions señala el incremento en el uso de canales digitales como generador de la posibilidad de obtener fácilmente información sobre los clientes, y de acuerdo a esta publicación en EEUU más de la mitad de los clientes bancarios operaban a través de los mismos ya en 2014, mientras que solamente el 1% de las transacciones se realizaban en sucursales físicas. En el informe se destaca que además del cambio tecnológico hay otros elementos del entorno que están impactando en el sector:

- La situación macroeconómica global, con bajas tasas de crecimiento e interés, lo que impacta directamente en la morosidad en y la rentabilidad, tanto en los países desarrollados como en los emergentes. En el primer caso hay un estancamiento en el crecimiento, mientras que en el segundo caso hay una ralentización en el crecimiento y a su vez se incorporan nuevos clientes que antes no contaban con acceso a servicios financieros y que suelen tener un peor perfil crediticio.
- Una tendencia constante en el incremento de la regulación, con aspectos como la protección del consumidor, la prevención del fraude y del lavado de activos, la ciberseguridad y el aumento en los requisitos de presentar información y reportes a las entidades que supervisan el funcionamiento del mismo. Un fenómeno ligado a este aspecto es la tendencia a la armonización entre países en cuanto a las exigencias regulatorias, por lo que se trata de un fenómeno global que incluye tanto a las empresas multinacionales como a las que operan en los mercados locales. La incorporación de nuevas fuentes de datos de diversos orígenes también acarrea nuevos desafíos regulatorios, ya que las entidades encargadas de establecer las normas son cada vez más exigentes en cuanto a las prácticas de gobierno de datos necesarias para garantizar su calidad, integridad y trazabilidad, entre otros aspectos, mientras que en paralelo surgen regulaciones sobre el manejo de los modelos utilizados en la toma de decisiones.
- Cambios en los comportamientos de los clientes, caracterizada por un incremento en la cultura financiera y las exigencias de excelencia en los servicios que reciben. Esto se refleja en la necesidad de contar con canales adecuados (no solamente presenciales), en el acostumbamiento a los servicios personalizados, en la comparación de ofertas previa y en la consciencia de que las instituciones financieras tradicionales no son los únicos proveedores de estos servicios.
- El ingreso de nuevos competidores en el mercado, que en algunos casos operan con nuevos modelos de negocio que impactan en el funcionamiento del sector. Muchos de estos competidores enfrentan regulaciones menos estrictas y además ya tienen una imagen de marca consolidada por su actividad en otros sectores. El estudio de McKinsey también menciona que debido a los cambios pueden existir empresas de otros sectores que aprovechen sus capacidades en analytics y sus extensas bases de datos de clientes para introducir nuevas fuentes de datos que no se utilizaban tradicionalmente en el sector financiero, de forma de obtener un conocimiento más afinado de los clientes e ingresar como nuevos competidores en forma inesperada, donde pueden citarse los ejemplos a nivel global de Apple y Alibaba lanzando productos financieros, y a nivel regional con Mercado Libre como caso emblemático en ese sentido.

Estos factores junto al impacto de los cambios tecnológicos llevan a que las empresas presten mayor atención a aprovechar la información disponible, lo que se traduce en la aplicación cada vez más generalizada de técnicas de analítica avanzada. Si bien se trata de un sector que históricamente hizo un uso intensivo de los datos, los cambios en el entorno requieren que el volumen y complejidad de los

mismos se incrementa, al mismo tiempo que la sofisticación de las técnicas analíticas que se emplean para poder obtener valor de los mismos. Un ejemplo de esto es la incorporación de arquitecturas de Big Data para poder operar con datos no estructurados, como por ejemplo los que provienen de redes sociales. A la vez, la incorporación de estas prácticas genera nuevos desafíos para las organizaciones, que deben contar con los recursos financieros, la tecnología y el talento necesarios para manejar los mismos, junto a la capacidad de gestionar en forma adecuada el gobierno de datos y los riesgos en cuanto a seguridad, privacidad, ética y cumplimiento.

## **Tendencias en la estructura competitiva del mercado**

El estudio de Henke et al (2016) señala que las tendencias en la integración masiva de datos y su posterior análisis genera cambios en el mercado que permiten movimientos como el ingreso de nuevos actores, las asociaciones, alianzas, fusiones y adquisiciones entre diferentes combinaciones de empresas ya incorporadas en un sector entre sí o con otras ajenas al mismo, por ejemplo para adquirir las capacidades necesarias para adaptarse a los nuevos requerimientos competitivos. Un caso puntual de colaboración que se menciona se da entre empresas del sector financiero y las de telecomunicaciones, con aplicaciones como la prevención de fraude, la evaluación crediticia y la segmentación más afinada, mientras que en otros casos hay empresas del sector financiero que quieren adquirir el talento y las capacidades necesarias para ser competidores analíticos y buscan mecanismos para captarlas fuera de su estructura.

El informe señala que es posible que estos cambios lleven a una transformación del sector en su operativa y modelos de negocio, donde los aspectos críticos sean la capacidad de obtener conocimiento de los datos y aplicar algoritmos, combinada con el entendimiento de la lógica detrás de los servicios financieros y las regulaciones que se aplican a las organizaciones que operan en el mismo. En el estudio se categorizan tres tipos de actores relevantes para el nuevo ecosistema en base al análisis de estas tendencias:

- Las organizaciones que ya operaban en el sector históricamente y cuentan con la ventaja de tener grandes cantidades de datos sobre las finanzas y el comportamiento de sus clientes a su disposición, aunque esta ventaja puede verse erosionada si otros actores encuentran formas de obtener información sobre sus clientes, como por ejemplo a través de la integración de fuentes de datos que no habían sido consideradas anteriormente.
- Empresas de otros sectores que incorporen datos ortogonales (como los financieros) que aporten un conocimiento más afinado de los clientes, por lo que si cuentan con grandes bases de datos y capacidades analíticas muy desarrolladas debido a su negocio principal pueden atravesar rápidamente las fronteras entre sectores e incorporar servicios financieros dentro de su oferta, como es el caso de Alibaba, Facebook, Apple y Mercado Libre.
- Los innovadores en soluciones y en capacidades de analytics que nacen como nativos digitales con grandes competencias para el foco de su operativa, entre los que se incluye a las fintech, que están enfocados en segmentos particulares y operan sin un régimen de regulación tan estricto como los bancos debido a su actividad, como por ejemplo debido a que no cumplen una función de intermediación financiera y por lo tanto no generan un riesgo tan grande sistémico tan grande por una menor regulación.

En relación al último de estos actores, además del estudio de McKinsey, tanto Maya Escobar (2019) como Trujillo (2017) destacan la creación y el auge de nuevos modelos de negocio dentro del sector con un fuerte componente de analytics como parte de su estrategia, como es el caso de las fintech, ya que el avance de la digitalización y el uso creciente de los datos genera ventajas como el ahorro de costos



operativos sustancial por la eliminación progresiva de las sucursales físicas, con lo que se sustituyen los canales de distribución tradicionales (por ejemplo oficinas y sucursales, call centers, vendedores, entre otros) por un enfoque basado en lo digital, logrando una mayor eficacia en atender las demandas de determinados segmentos de clientes y ganando una posición competitiva muy sólida.

De esta forma, las fintech aprovechan los avances tecnológicos para ingresar al mercado y disputar una porción de mercado a las empresas instaladas, basando su estrategia en el desarrollo de servicios financieros innovadores con un menor costo y complejidad, y en algunos casos captando clientes que no suelen acceder a los servicios financieros tradicionales. Las tendencias en el uso creciente de los canales digitales para todo tipo de transacciones hacen que las posibilidades de este tipo de empresas sean promisorias, ya que no cuentan con las limitaciones geográficas y de horario para operar de las empresas tradicionales del sector y pueden adaptarse más fácilmente a los requerimientos de sus clientes y diseñar productos adaptables o personalizados. Trujillo (2017, p 28) destaca al uso intensivo de los algoritmos de machine learning como un rasgo característico de este nuevo tipo de organizaciones, afirmando que cuanto más se extienda su uso en el sector la evolución del mismo será más acentuada, con mejoras en la velocidad de las operaciones, los costos para los usuarios y la disponibilidad.

## Situación en el caso de Uruguay

En los últimos años el sector ha experimentado varios cambios que han modificado sustancialmente la estructura del mismo a nivel de la oferta y demanda de productos, las alianzas estratégicas entre organizaciones, el surgimiento de nuevos actores y el marco regulatorio en el que operan las distintas empresas, donde dos de los principales cambios se dan a partir de la normativa sobre el uso de medios de pago electrónicos y a la creación y regulación de la figura de corresponsales financieros.

En el primer caso, la Ley 19.210 (más conocida como Ley de Inclusión Financiera), promulgada en mayo del año 2014, es el principal instrumento normativo para impulsar el acceso a servicios financieros por sectores más amplios de la población y promover el uso más amplio de los mismos por un público que anteriormente ya accedía a los mismos. La ley comienza mencionando a los medios de pago electrónicos, a los que define como (artículo 1° del Título I): *“las tarjetas de débito, las tarjetas de crédito, los instrumentos de dinero electrónico y las transferencias electrónicas de fondos, así como todo otro instrumento análogo que permita efectuar pagos electrónicos a través de cajeros automáticos, por Internet o por otras vías, de acuerdo a lo que establezca la reglamentación.”* La norma habilita a la emisión de dinero electrónico, al que define como (artículo 2°): *“los instrumentos representativos de un valor monetario exigible a su emisor, tales como tarjetas prepagas, billeteras electrónicas u otros instrumentos análogos (...).”* De esta forma se permite a empresas que no pertenecen al sector financiero tradicional a disponer de productos análogos a los bancarios en muchas de sus funcionalidades. A la vez, en la norma se incluyen disposiciones para que muchas de las transacciones que antes podían realizarse en efectivo deban realizarse a través de estos medios en forma obligatoria, lo que incluye el pago de salarios, pasividades, honorarios profesionales, impuestos y compraventas, entre otros.

En forma paralela, el Banco Central del Uruguay (BCU) tomó una serie de medidas para acompañar las transformaciones impulsadas por la esta ley, entre la que se destaca la publicación de la Circular n° 2149 en 2013, donde se habilitan las corresponsalías financieras y se establecen las regulaciones pertinentes para su implementación. Las mismas pueden definirse como la contratación por parte de instituciones de intermediación financiera a otras organizaciones habilitadas para ese fin para que operen como intermediarios ante los clientes en un amplio conjunto de servicios, incluyendo la compraventa de moneda

extranjera, la recepción de retiros y depósitos, el envío y recepción de giros, el desembolso y cobranza de préstamos, la consulta de saldos y la transferencia de cuentas, entre otros.

Estas dos medidas en conjunto generaron varios efectos en el sector, como el surgimiento de organizaciones o unidades de negocio de otras existentes que comenzaron a operar como emisores de dinero electrónico y a ofrecer estos productos en competencia directa con los bancos, al surgimiento de alianzas entre varias organizaciones del sector financiero con las redes de cobranza (ya que operan como principales corresponsales) y a la posibilidad de que muchas empresas deleguen toda o parte de su operativa presencial en canales de terceros, ya que el conjunto de servicios que pueda ser brindada por parte de corresponsales es muy amplia.

Otras transformaciones en el sector no vinculadas a estos cambios normativos que impactaron en la estructura del mercado se relacionan al cambio de estrategia de algunos bancos, que en varios casos han ampliado sus operaciones mediante la adquisición de instituciones con otro perfil dentro del sector financiero, o mediante la creación de empresas vinculadas que brinden otro tipo de servicios o atiendan a segmentos de mercado diferentes. Algunos ejemplos de esto son: la compra de la de OCA en 2006 y por parte del Banco Itaú, de Pronto por el Grupo Scotiabank en 2011, de Creditel en 2011 y de Crédito de la Casa en 2015 por el Banco Santander, de Emprendimientos de Valor por el BBVA en 2010 y la creación de República Microfinanzas en 2010 por parte del Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU).

En cuanto al impacto de los cambios tecnológicos más recientes en el sector financiero en Uruguay, la consultora PwC en 2017 realizó un estudio<sup>6</sup> en el que destaca el rol de la digitalización y de los smartphones en el sector, haciendo referencia a la importancia que tiene la irrupción de las fintech en el mismo. Se señalan ventajas como la mayor accesibilidad, flexibilidad y simplicidad, servicios más eficientes y menores costos gracias a las mejoras en las calificaciones de riesgo debido a la combinación entre Big Data e Inteligencia Artificial. También se mencionan riesgos de estos cambios en el sector, como problemas con la privacidad de los datos personales e inestabilidad en el sistema financiero, lo que requiere que la regulación se adapte para salvaguardar los derechos de los individuos y a su vez poder mantener un control efectivo sobre el lavado de activos.

El estudio señala que es probable que estas oportunidades provoquen en cierta medida una reestructuración del panorama financiero, pero también conllevarán riesgos, como por ejemplo los asociados a la privacidad de los clientes o a nuevas fuentes de inestabilidad en los mercados financieros a medida que aumente la automatización de los servicios. En base a lo anterior, se recomienda una adaptación de la regulación siguiendo las recomendaciones del FMI, de forma de repensar la supervisión para centrarse en los servicios que se ofrecen más que en entidades particulares y establecer normas para garantizar la protección de los consumidores y evitar el lavado de activos.

Un caso particular de las fintech destacado en el informe de McKinsey es el de aquellas con un modelo de negocio basado en el análisis, como las que ofrecen recomendaciones financieras personalizadas o evalúan a los clientes para eliminar la intermediación de los bancos y unir directamente a los poseedores de los fondos con los que desean obtener un préstamo. En Uruguay hay organizaciones que operan bajo esta modalidad (como TuTasa) y otras que incursionaron en negocios vinculados como el descuento de cheques o de facturas (como MiFinanzas), aunque todavía no se ha avanzado en una regulación integral y adaptada a estos cambios.

---

<sup>6</sup> <https://www.pwc.com.uy/es/servicios/consultoria/consultoria-economica/analisis-economico/industria-4-0-en-el-sector-financiero.html>

## Antecedentes

Durante la revisión bibliográfica realizada se encontraron antecedentes sobre los temas planteados en la investigación propuesta que se tuvieron en cuenta para la definición de los objetivos de la investigación y de las hipótesis planteadas, considerando tanto las investigaciones realizadas a nivel nacional como regional e internacional. En este sentido, se realizó un relevamiento acerca de cuáles son las principales variables que influyen en la madurez de analytics de las organizaciones de acuerdo a la literatura y la evidencia empírica.

En el ámbito nacional pueden destacarse los trabajos de Banizi, Fleitas y Secondi (2011), que analizaron la aplicabilidad de las distintas soluciones de BI a las organizaciones que operan en nuestro país, y concretamente como una herramienta para apoyar el control de gestión; y el de Ilaria y Montico (2018), que realizaron un análisis sobre la aplicación de herramientas de Big Data y analytics como fuente de ventaja competitiva en Uruguay.

En el primero de estos trabajos se realizaron encuestas para evaluar el nivel de adopción de herramientas de BI y de madurez de las organizaciones en este sentido, por lo que se tuvieron en cuenta los resultados del análisis realizado sobre una muestra de empresas que operan en el país para el diseño de la investigación propuesta, pero considerando que dicho estudio no estaba enfocado en un sector específico y fue realizado varios años atrás. Por lo tanto, es esperable que en el sector financiero y tras varios años transcurridos desde que se realizó dicha encuesta, el nivel de adopción de procesos y tecnologías de análisis de datos muestre un nivel de madurez superior, teniendo en cuenta las tendencias recientes en este sentido. En el segundo caso la investigación es muy reciente y se centró en un sector específico (el de la salud), que muestra grandes diferencias con el sector financiero en cuanto a la adopción de prácticas y tecnologías de análisis de datos, por lo que las conclusiones acerca de la madurez de las organizaciones que operan en el mismo y la generación de ventajas competitivas a través de la utilización de datos masivos no parece ser extrapolable a la presente investigación.

En cuanto a los antecedentes regionales e internacionales, se han realizado estudios sobre la relación positiva entre el tamaño y el sector de la organización y la madurez de sus procesos de BI en una muestra de 98 empleados (tanto jerarcas como personal de TI y analistas) de diferentes empresas colombianas (Martínez García, 2010), donde además se encontró un elevado involucramiento por parte de los jerarcas en la adopción de sistemas de información en la toma de decisiones.

Otro estudio (Gutiérrez, Devia y Tarazona, 2016) realizado en el mismo país con una muestra de 90 empresas, principalmente del sector tecnológico, encontró a la cultura organizacional y a la dimensión reducida de las organizaciones como las dos principales barreras para la adopción de herramientas de BI. Prieto-Ladron de Guevara (2015) realizó un estudio sobre la madurez de las iniciativas de BI en una muestra de 12 organizaciones mexicanas, incluyendo tanto la infraestructura como la gestión de los datos y las prácticas organizacionales, encontrando mayores niveles de madurez en las organizaciones grandes y en particular en las de servicios financieros y de seguros.

En este trabajo también se hace referencia a un estudio realizado en EEUU (Howson, 2015) que mide el nivel de madurez por sectores de actividad, donde puede verse que el sector bancario y financiero está bien posicionado, con todas las organizaciones de la muestra ubicadas al menos en el segundo nivel. Tello y Velasco (2016) también realizaron una investigación sobre una muestra de organizaciones mexicanas, realizando encuestas sobre una muestra de 67 casos y encuestas en profundidad en otra de 14, en ambos casos considerando a empresas de base tecnológica, encontrando una relación positiva y significativa entre las iniciativas de BI y la competitividad, destacando el rol de los líderes y de la cultura organizacional.

Calzada y Abreu (2009) citan un estudio sobre las tendencias en el uso de información y en particular sobre la implementación de soluciones de BI realizado por la empresa SAS en 2007 a 175 profesionales (analistas, gerentes, ejecutivos, personal de TI, entre otros) de diferentes países, sectores y organizaciones, encontrando una relación positiva entre la madurez con el tamaño y el grado en que las empresas eran globales, constatando asimismo que existían impactos positivos sobre el desempeño de las mismas cuando existía una adecuada gestión de sus datos. En la muestra analizada el sector de actividad con mayor participación fue el financiero, con un 20% del total.

Otro estudio a nivel global que se llevó a cabo con la participación de una empresa especializada en el tema que puede mencionarse es el de Kielstra y McCauley (2007), que con el patrocinio de Business Objects (que desde el mismo año de publicado el estudio pertenece a SAP) encuestaron a 154 ejecutivos de países de varias regiones (con un predominio de Europa, Asia y el Pacífico y Norte América) acerca de la forma en que toman decisiones, realizando además entrevistas en profundidad en forma complementaria. Al igual que en el caso anterior, el sector de actividad con mayor número de encuestados fue el financiero, con un 14%. Los resultados de este estudio muestran una mayor utilización de los datos respecto a las decisiones basadas en su conocimiento e intuición en los ejecutivos de las empresas de mayor tamaño, haciendo referencia a los desafíos que acarrea el volumen de información que se genera y la necesidad de sistematizarlo y extraer conocimiento del mismo. En el mismo también se menciona a los elementos de la cultura como un elemento fundamental a tener en cuenta para lograr implementaciones exitosas, afirmando que disponer de la mejor tecnología para que los tomadores de decisiones dispongan de información confiable y actualizada no sirve de nada si los mismos no la utilizan (p 14).

Por último, y en referencia a las características particulares del sector financiero, puede citarse el trabajo de Infante-Moro, Infante-Moro, Martínez-López y García-Ordaz (2016), quienes realizaron un estudio longitudinal sobre la importancia que le daban las organizaciones a los sistemas de información y a la informática en una muestra de 138 empresas españolas. En el estudio se muestran los valores de la primera etapa del estudio (2001-2002) y los de una medición realizada 10 años después, contrastando los valores de las organizaciones del sector financiero con los de la encuesta a nivel general, donde puede constatarse la existencia de diferencias significativas en la importancia otorgada por este sector, que entre los encuestados muestra en torno a un 90% de opiniones que consideran a los sistemas de información y la informática como imprescindibles para sus organizaciones, frente a un 65-70% del total. Un hecho destacado del estudio es que estos porcentajes no aumentaron de forma muy marcada en los 10 años entre la primera y la segunda medición (tanto en el sector financiero como a nivel general), pese a los grandes avances tecnológicos y los cambios que se registraron en esa década. También se encontraron diferencias a favor del sector financiero en variables como la utilización de la información extraída de los sistemas de información en la toma de decisiones, el porcentaje de información informatizada, el equipamiento disponible (tanto a nivel general como en temas específicos como la existencia de un Data Warehouse y de aplicaciones para realizar minería de datos), entre otros resultados del estudio.

## **Antecedentes sobre la relación con la cultura organizacional**

En cuanto a los antecedentes nacionales que vinculen directamente las iniciativas de analytics con la cultura, el único estudio encontrado es el de Banizi, Fleitas y Secondi (2011), que basándose en los comentarios de los entrevistados -tanto consultores de empresas de software como personal de las organizaciones que utilizan las soluciones informáticas- hacen referencia a la cultura organizacional como un elemento a considerar dentro de los aspectos críticos que pueden definir el grado de éxito de los proyectos de implementación de una herramienta de BI, y en particular a la cultura de las empresas locales

como una posible limitante para la incorporación de soluciones basadas en cloud computing y SaaS (Software as a Service). Al tratarse de un estudio de tipo exploratorio, en dicho trabajo no se realizó un estudio empírico sobre la relación entre la aplicación de herramientas de BI y aspectos particulares de la cultura organizacional.

Hay otro antecedente a nivel nacional que hace referencia a un tema vinculado al que se analiza en el presente trabajo, que es el estudio de Arnaud y Pasini (2018), quienes analizaron las tendencias en la gestión del conocimiento en las empresas del sector de TI del país. En este trabajo hacen mención al rol decisivo de la cultura organizacional como una variable que media entre la adecuada gestión del conocimiento y la generación de ventaja competitiva, y en particular a algunas dimensiones particulares de la cultura y al compromiso de los líderes y de la alta dirección. Si bien no se hace una referencia explícita a los sistemas y procesos destinados al análisis de datos, hay autores que relacionan los conceptos de gestión del conocimiento en el momento actual con el BI, como es el caso de Mora (2018) y Tello y Velasco (2016), por lo que, si se entiende este último término en su acepción más amplia y no sólo como un conjunto de tecnologías, podrían extrapolarse los planteos sobre la importancia de la cultura organizacional.

Popovic, Hackney, Coelho y Jaklic (2012) realizaron un estudio empírico en una muestra de 181 empresas eslovenas sobre el impacto de varios factores en el grado de éxito en el uso de sistemas de BI, uno de los cuales es la cultura organizacional, considerando en este caso una dimensión particular de la misma: el grado en que las organizaciones poseen una cultura de toma de decisiones basadas en análisis. Para llevar a cabo el estudio diseñaron y validaron instrumentos de medición de varias variables, definiendo tres ítems para evaluar la cultura.

Los autores plantean que, aunque las organizaciones implementen sistemas para facilitar la disponibilidad de información con la que cuentan los tomadores de decisiones no siempre cosechan los beneficios esperados, particularmente en los casos en que no se tienen en cuenta los factores que impactan en el uso que se le da a esa información, que no se limitan a aspectos técnicos. En este sentido resulta crítico evaluar el papel de la actitud hacia el uso de la información en la toma de decisiones, que se ve influenciada por la cultura. Cuando la misma fomenta el uso de información a todos los niveles de decisión puede ayudar a superar la disyuntiva entre el alcance y la profundidad de los análisis, mediante un estímulo hacia un mayor uso de los sistemas de BI por parte de los miembros de la organización y de un enfoque proactivo y basado en la racionalidad. Otro factor mencionado por los autores es el tamaño de las organizaciones, donde la toma de decisiones estratégicas de forma racional suele darse en mayor proporción en las empresas medianas y grandes que en las de menor escala.

# Objetivos del estudio y metodología

En los siguientes apartados se describe el objetivo general y los objetivos específicos asociados al presente estudio, junto al conjunto de hipótesis definidas y la metodología propuesta para someter las mismas a verificación.

## Objetivos de la investigación

El objetivo general de la investigación es obtener un diagnóstico de la medida en que las organizaciones del sector financiero no bancario que operan en el país utilizan en forma intensiva la información disponible para apoyar la ejecución de sus operaciones y la toma de decisiones, y acerca de qué variables influyen en el grado de madurez en la adopción de prácticas y tecnologías necesarias para este fin.

En relación a este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Indagar acerca de posibles diferencias entre las organizaciones de acuerdo a su clasificación en nacionales o extranjeras.
- Analizar la influencia del tamaño de las organizaciones sobre el tema analizado.
- Analizar el impacto de los cambios en el entorno en las estrategias de gestión y análisis de datos.
- Buscar evidencia que permita concluir si los jefes de las organizaciones del sector perciben el potencial del uso pleno de los datos para la toma de decisiones y emprenden acciones que apunten en este sentido.
- Investigar acerca de diferentes aspectos de la influencia de la cultura organizacional en la madurez de las organizaciones en lo relativo al aprovechamiento de los datos que tienen disponibles.

## Hipótesis

Se plantean las siguientes hipótesis acerca de las organizaciones del sector financiero no bancario de Uruguay, en base a los objetivos del estudio y al relevamiento bibliográfico realizado:

H1) Las empresas de capital extranjero muestran un mayor nivel de madurez que las nacionales en cuanto al aprovechamiento de los datos.

H2) Hay una relación positiva entre el tamaño de las organizaciones y su madurez en el aprovechamiento de los datos.

H3) Los cambios en el entorno produjeron un aumento significativo en la atención y el esfuerzo que las organizaciones destinan a gestionar y analizar sus datos.

H4) El compromiso de los jefes de las organizaciones con las iniciativas del análisis de datos tiene una gran importancia para el éxito de las mismas.

H5) La cultura organizacional tiene una influencia relevante en el grado de adopción de prácticas y tecnologías de análisis de datos por parte de las organizaciones.

# Metodología

## Dimensión cuantitativa

La definición y la medición cuantitativa de las variables se llevó a cabo en base a la revisión bibliográfica realizada y en base a las hipótesis propuestas. Para fue necesario definir en forma operacional la madurez de las organizaciones en relación al tema analizado y seleccionar alguno de los modelos disponibles. Prieto, Meneses Villegas y Vega (2015) destacan que el TDWI Maturity Model es el único de los que analizaron que presenta varias similitudes con otro, por lo podría superar parcialmente el problema de la falta de integración entre marcos teóricos mencionada anteriormente y Chuah y Wong (2012) mencionan que es uno de los pocos modelos que proporcionan el cuestionario y una herramienta de evaluación, lo que también es un aspecto positivo señalado por Dinter (2012), que agrega el hecho de que es de los pocos casos donde hay evidencia empírica sobre su funcionamiento en la práctica. Martínez García (2010) hace referencia al TDWI como un modelo que ha servido de referencia para otros y que se ha continuado desarrollando a lo largo del tiempo. Otro elemento a tener en cuenta es la definición de analytics que utilizan, incluyendo tanto funcionalidades clásicas de BI tradicional como otras más complejas, coincidiendo con la empleada a efectos del análisis que se realiza en el presente trabajo. Por último, hay que considerar que este modelo fue desarrollado en conjunto con empresas líderes en soluciones de BI (Tableau y Microstrategy) y de Big Data (Cloudera).

Debido a las razones mencionadas en el párrafo anterior se definió trabajar con este modelo para medir la madurez de las organizaciones, y concretamente con una versión abreviada del cuestionario asociado al TDWI Analytics Maturity Model, debido a que la versión original contiene un número muy elevado de ítems, por lo que eventualmente podría afectar sensiblemente la tasa de respuesta en los encuestados, teniendo en cuenta que se aplicará dentro de un cuestionario con otros componentes. La versión utilizada contiene ítems relacionados con todas las dimensiones consideradas en el modelo teórico.

Para medir la cultura organizacional se utilizaron los ítems del instrumento diseñado y validado por Popovic, Hackney, Coelho y Jaklic (2012), ya que ha sido utilizado previamente en estudios sobre su relación con el éxito de las iniciativas de BI. Otro elemento a tener en cuenta es que la dimensión de la cultura considerada por estos autores en su estudio se considera como un aspecto crítico para dificultar o facilitar la evolución de las organizaciones en su madurez en analytics en varios de los trabajos mencionados en el marco teórico, incluyendo el TDWI Analytics Maturity Model.

La categorización de las empresas en relación a su tamaño se llevó a cabo en base a los criterios sobre el número de empleados definida en el Decreto n° 504/007, considerando que se trata de un marco de referencia utilizado habitualmente y que resulta adecuado para los objetivos del presente trabajo.

El resto de las preguntas de la encuesta fueron diseñadas a medida para el presente estudio.

Para obtener los datos que permitan verificar las hipótesis propuestas a nivel cuantitativo se seleccionó a una muestra de organizaciones del sector financiero no bancario de distintos portes y naturaleza, incluyendo a financieras, cooperativas de ahorro y crédito, fintechs, emisoras de dinero electrónico, fondos de inversión, redes de cobranza y otras que operan en el sector mediante el otorgamiento de préstamos o tarjetas de crédito y/o prepagas.

Se envió la encuesta a una muestra de personas pertenecientes a las organizaciones seleccionadas, asegurándose de que solamente se obtuviera una única respuesta por empresa. Se contactó a miembros de las organizaciones que por su función contarán con información suficiente sobre el tema como para poder completar la misma en forma satisfactoria, y que en lo posible pertenecieran a áreas especializadas en el tema, informándoles acerca del propósito de la investigación y el contexto en que se realiza la misma en forma previa al consentimiento para participar. El contacto se realizó a través de canales digitales, principalmente mediante mensajes de LinkedIn. Una vez que los individuos contactados aceptaron participar en la encuesta se les envió un formulario online, aclarando que se trataba de respuestas anónimas y recopiladas únicamente con fines estadísticos. Los datos de las encuestas se obtuvieron entre noviembre de 2019 y febrero de 2020. Los análisis fueron realizados utilizando RStudio (versión 3.6.2) y Microsoft Excel (versión 2016).

## **Dimensión cualitativa**

Para complementar el estudio empírico llevado a cabo mediante las encuestas se llevaron a cabo entrevistas en profundidad semi estructuradas a informantes calificados, combinando preguntas previamente definidas con otras que surgieron durante el transcurso de la instancia en función de las características del entrevistado o de los temas en los que se buscó profundizar en cada caso. La mayor parte de las entrevistas se realizaron en forma presencial y grabando la misma con consentimiento previo en cada caso, mientras que en un caso la entrevistada accedió a realizarla mediante correo electrónico y en otro se realizó en forma telefónica debido a que la persona no se encontraba en el país al momento de llevar a cabo la misma. La transcripción de las entrevistas se realizó en forma parcial a través de Inteligencia Artificial, mediante los algoritmos de Procesamiento de Lenguaje Natural de YouTube Studio, supervisando que los audios coincidieran con el texto y realizando ajustes y correcciones en los casos en que era necesario. Las entrevistas se llevaron a cabo entre agosto de 2019 y enero de 2020.

Para tener una perspectiva integral sobre el tema se coordinaron entrevistas con personas clave provenientes de tres grandes grupos: referentes de áreas de analytics de empresas del sector, miembros de empresas de consultoría que brindan servicios de este tipo e integrantes de ámbitos académicos especializados en el tema, si bien en muchos casos los entrevistados pertenecían al menos a dos de estas categorías por su situación laboral actual o su experiencia previa. En el caso de las empresas se buscó tener una muestra de personas que perteneciera a instituciones con diferentes niveles de madurez, de forma de entender los diferentes desafíos que enfrentan en cada estadio de la misma. En más de un caso los entrevistados habían trabajado en más de una institución del sector, lo que permitió que brindaran una visión más completa y pudieran identificar diferencias que inciden en el nivel de madurez en base a sus experiencias directas.

Se adoptó este enfoque para poder conocer tanto el punto de vista de los que pueden realizar una comparativa entre varias empresas del sector desde una perspectiva más amplia, como la de aquellos que por trabajar dentro de las empresas tienen una visión integral y más profunda de los fenómenos organizacionales que son el contexto en el que se mueven las iniciativas de analytics. Por su parte, la academia aporta el balance entre el conocimiento sobre el estado del arte de las diferentes disciplinas y la aplicación concreta y los casos de uso que plantean los estudiantes y los docentes.



Mediante estas entrevistas se intentó obtener información complementaria que permita avanzar en la confirmación y refutación de las hipótesis propuestas en el presente trabajo, analizando los resultados en conjunto con los de las encuestas, y teniendo en cuenta que el universo poblacional y el tamaño muestral genera limitaciones en cuanto a la aplicación de técnicas exclusivamente cuantitativas para la comprensión de los fenómenos analizados. Más allá de esto, el diseño del estudio lleva a que eventualmente se podría inferir correlación pero no causalidad con las encuestas, mientras que el uso de entrevistas en profundidad permite una indagación más profunda en la forma en que se relacionan las variables consideradas en el presente trabajo, e incluso podría llevar a que se sugieran variables no consideradas previamente, se descarten otras o se revisen las relaciones propuestas en las hipótesis definidas. Cabe señalar que la metodología propuesta para el abordaje del tema tiene como antecedentes al estudio del tema a nivel nacional por Banizi, Fleitas y Secondi (2011), a nivel regional el estudio de Tello y Velasco (2016) y a nivel global los de Kielstra y McCauley (2007), Ransbotham, Kiron y Prentice (2016) y Henke et al (2016).

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados de los análisis realizados sobre datos obtenidos a través de las encuestas y las entrevistas realizadas. Todas las tablas que se muestran a continuación son de elaboración propia. En el Anexo 2 se incluye una copia de la encuesta enviada.

### Resultados de la encuesta

La encuesta online está compuesta de cuatro secciones. En la primera se consulta acerca de características de los encuestados consideradas relevantes para determinar a posteriori si los resultados en conjunto presumiblemente provenían de personal calificado para responder a las preguntas. La segunda sección incluye preguntas sobre características de la empresa, como el origen del capital al momento de su fundación y a la fecha y el tamaño, medido a través del número de empleados. En la tercera sección se aplican la escala diseñada para evaluar la madurez de la organización de acuerdo al marco teórico propuesto. Por último, en la cuarta sección se incluyen las preguntas acerca de la cultura organizacional, la evolución percibida en materia de analytics en los últimos años, las causas de dicha evolución y el respaldo y compromiso con las iniciativas de analytics por parte de los diferentes niveles de liderazgo dentro de la organización. En el caso de las preguntas sobre la madurez en analytics, 11 de las 17 preguntas tienen una escala Likert de 5 opciones, que van desde “Totalmente en desacuerdo” a “Totalmente de acuerdo”, mientras que las restantes tienen una serie de opciones asociadas a diferentes niveles de madurez.

De las 25 encuestas enviadas se obtuvieron 23 respuestas, lo que significa una tasa de respuesta de más del 90%. En tres casos adicionales se contactó a personal de las empresas y se le explicó el motivo de la investigación, pero no se obtuvieron contestaciones y no se llegaron a enviar las encuestas.

## Tratamiento de valores faltantes

Un primer elemento a considerar en la fase preliminar de preparación de datos fue el tratamiento de los casos con valores faltantes. Se obtuvo el total de casos a nivel de ítem y de encuesta con el fin de evaluar las posibles opciones en cada caso. En el caso de las encuestas, hay un caso que se destaca como atípico por haber contestado solamente a 16 de los 24 ítems que componen la tercera y cuarta sección de la encuesta. Analizando las respuestas en blanco se constató que las mismas se agrupan en dos dimensiones de la madurez (gestión de datos y gobernanza), por lo que no puede evaluarse en forma adecuada la respuesta sobre las mismas. Además de esto, en la cuarta sección de la encuesta fue el único caso donde no respondió a ninguno de los ítems referidos a la dimensión de cultura organizacional ni al de liderazgo, ni a uno de los dos que se refieren a la mejora en los procesos de analytics por parte de la organización en los últimos años. En base a lo anterior se definió eliminar esta respuesta en el conjunto de datos final a utilizar en el análisis. La pregunta con mayor número de casos de “No sabe/No contesta” fue uno de los ítems de la dimensión de gestión de datos, con 3 casos una vez que se eliminó la respuesta mencionada en el párrafo anterior. Teniendo en cuenta que hay pocos casos de valores faltantes (menos del 2%) y que se encuentran dispersos entre ítems y dimensiones se definió efectuar los cálculos sin tener en cuenta los mismos, por ejemplo obteniendo las medidas resumen a partir de las respuestas efectivamente contestadas y con un puntaje asociado. Una vez obtenidos estos valores se reemplazaron los valores faltantes con la media de cada dimensión calculada para esa encuesta en particular, lo que equivale al cálculo de estas dimensiones y del puntaje global omitiendo estos valores.

Para poder obtener los niveles de madurez se realizó una conversión de las escalas desde las respuestas ordenadas a valores numéricos, tal como se realiza habitualmente en este tipo de escalas ordinales. Esto se aplicó tanto a los ítems de la escala para medir la madurez como a los de la cuarta sección de la encuesta en los casos en que se contaba con respuestas que permitieran este tipo de conversión.

Una vez realizada esta transformación se procedió al cálculo de las medidas a nivel de cada dimensión, realizando un promedio simple entre los ítems que componen cada una. Para obtener un índice global de madurez se realizó un promedio entre los índices obtenidos para cada dimensión.

## Composición de la muestra

En las siguientes tablas se muestran algunas características sobre la muestra, tanto en lo relativo a la situación de los encuestados acerca del área en que trabajan y su nivel jerárquico (tabla 1), como en cuanto a la composición de empresas si se considera en conjunto el tamaño y el capital (tablas 2 y 3).

Área/Nivel jerárquico	Analista o similar	Jefe o supervisor	Gerente/Director/Referente	Total
Área específica de analytics, BI o similar	3	4	-	7
Comercial/Marketing	1	1	-	2
Finanzas/Contabilidad/Administración	3	2	1	6
Gerencia General/Directorio	-		3	3
Operaciones	-	1	2	3
Riesgo	1			1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>22</b>

Tal como se muestra en la tabla, cerca de un tercio de los encuestados trabajan en áreas específicas de analytics o similares, de los cuales más de la mitad son los referentes del área. El resto de la muestra se compone de personal de varias áreas dispares entre sí, lo que se considera positivo a la hora de incorporar la visión de miembros de las organizaciones consideradas que ocupen distintas posiciones en la estructura y en los tipos de procesos específicos vinculados a las funciones organizacionales que impliquen la gestión y el análisis de datos. Si se considera la composición por nivel jerárquico, todos los encuestados ocupan al menos roles de analistas y cerca de dos tercios tienen un rol de mandos medios o superiores, destacándose los casos de los tres gerentes generales o directores.

Capital /N° de empleados	5-19	20-99	100 o más	Total
De capital extranjero	3	2	2	7
De capital mixto	-	1	1	2
De capital uruguayo	2	5	6	13
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>22</b>

Capital /N° de empleados	5-19	20-99	100 o más	Total
De capital extranjero	3	2	6	11
De capital mixto	-	1	1	2
De capital uruguayo	2	5	2	9
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>22</b>

Los cuatro casos de empresas que en su origen eran de capital nacional y posteriormente fueron adquiridas por accionistas del exterior son de gran porte, de acuerdo a las categorías definidas en la escala, y el porcentaje total de empresas con capital exclusivamente nacional pasó de cerca del 60% en sus inicios al 40% si se considera la situación actual. Las empresas de 100 o más empleados representan poco más del 40% de la muestra, seguidas de las que tienen entre 20 y 99. No hubo ningún caso en la muestra en la categoría más baja en esta escala (menos de 5 empleados).

## Evaluación de la madurez

En el modelo teórico considerado a la hora de definir el instrumento de medición se consideran cinco dimensiones que se evalúan en forma separada, para luego construir un puntaje global con el que se mide la madurez. Las dimensiones consideradas son: organización, infraestructura, gestión de datos, analytics y gobernanza. En la versión abreviada del cuestionario utilizado en el presente trabajo hay cuatro ítems de la primera dimensión, tres de la segunda, cuatro de la tercera, tres de la cuarta y tres de la quinta. El TDWI Analytics Maturity Model define a las dimensiones de la siguiente forma (Halper y Stodder, 2014, p4):

- **Organización:** considera en qué medida la estrategia organizacional, la cultura, el liderazgo, las habilidades y los aspectos financieros son capaces de ejecutar en forma exitosa iniciativas de analytics. También considera la forma en que está organizada la empresa para ese fin y el nivel de utilización del análisis en la toma de decisiones y su extensión a lo largo de la organización.
- **Infraestructura:** evalúa el grado de avance a nivel tecnológico, integración y coordinación de los componentes de la arquitectura que soporta las acciones de analytics, teniendo en cuenta si permite un uso amplio por parte de diversos usuarios, tanto actuales como potenciales.
- **Gestión de datos:** mide el alcance de la variedad, el volumen y la velocidad de los datos utilizados en los análisis y la forma en que gestionan, incluyendo aspectos como la calidad, el procesamiento, la integración de datos y los problemas de acceso a los datos.
- **Analytics:** se centra en los tipos de análisis que se ejecutan y de la complejidad de los mismos, incluyendo la forma en que se distribuyen a lo largo de la organización y la cultura analítica detrás de la forma en que estos análisis impactan en la toma de decisiones.
- **Gobernanza:** evalúa el nivel de coherencia de la estrategia de gobierno de datos de la empresa en relación a sus iniciativas de analytics, lo que implica aspectos como la gestión del uso de los descubrimientos y el conocimiento generado a través de los análisis en forma efectiva.

## Comparación de dimensiones de madurez

Se realizó una conversión de la escala del modelo de madurez para adaptarla a la escala utilizada, ya que en el TDWI Analytics Maturity Model se consideran escalas de 4 a 20 y en este caso de 1 a 5 (ya que se toma el promedio de ítems que muestran valores en ese rango), por lo que la adaptación resultó sencilla. En la tabla 4 se muestran la equivalencia de la escala con los diferentes estadios de madurez definidos en el modelo:

<b>Tabla 4: Escala de madurez</b>		
<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Estadio de madurez</b>
1	1,7	Naciente
1,8	2,5	Pre adopción
2,6	3,4	Adopción temprana
3,5	4,2	Adopción corporativa
4,3	5	Maduro o visionario

En primer lugar, se obtuvieron algunas medidas resumen por dimensión de la madurez y para el índice global, como la media, el desvío estándar y el coeficiente de variación, que surge del cociente de los dos términos anteriores. Los resultados se muestran en la tabla 5:

<b>Tabla 5: Nivel de madurez por dimensión en toda la muestra</b>						
<b>Descriptivos/ Dimensión</b>	<b>Organización</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Gestión de datos</b>	<b>Analytics</b>	<b>Gobernanza</b>	<b>Índice global</b>
Media	3,41	3,47	3,07	2,82	3,35	<b>3,22</b>
Desv. Est.	0,85	0,92	0,57	0,52	0,87	<b>0,51</b>
Coef. Var	0,25	0,26	0,19	0,19	0,26	<b>0,16</b>

De acuerdo a la escala utilizada, en promedio las organizaciones consideradas se sitúan en una fase de adopción temprana a nivel global, mientras que en el caso de infraestructura el valor obtenido corresponde a una de adopción corporativa. Este resultado preliminar podría dar indicios del cumplimiento de lo que en el modelo se denomina “el abismo”, ya que en general las dimensiones de madurez están cercanas entre sí en sus promedios, pero ninguna llega a mostrar plenamente los niveles superiores de madurez de las etapas más avanzadas, y en el caso de analytics los valores están más cercanos a los de la etapa de pre adopción. Como era de esperar a partir de la descripción de las etapas propuesta en el modelo utilizado, ninguna de las organizaciones alcanza el nivel de líderes o visionarios en el puntaje global, si bien hay seis casos donde el mismo corresponde a la fase de adopción corporativa y hay un caso muy cercano a la etapa siguiente. En el caso de las dimensiones, parecen existir grandes diferencias respecto a los niveles máximos de madurez, ya que el puntaje asociado a los líderes o visionarios se da en cinco casos en infraestructura y gobernanza, mientras que en solamente unas de las respuestas en organización corresponde a este nivel y ninguna en analytics y gestión de datos.

En la sección siguiente se realiza un análisis de la madurez de las organizaciones, pero en relación a diferentes atributos definidos al momento de formular las hipótesis.

## **Verificación de las hipótesis propuestas**

### **Origen del capital**

Se analizó la madurez en relación de las situaciones en cuanto a su capital; dado que solamente se cuenta con dos casos de empresas con capital mixto se definió realizar la comparativa entre las de capital nacional en forma exclusiva contra las que tuvieran todo o parte de su capital proveniente del exterior. En las tablas

6 y 7 se muestra el detalle de la madurez promedio por tipo de empresa en función del origen del capital, teniendo en cuenta tanto su origen como su situación actual:

<b>Tabla 6: Capital (al momento de la fundación) y madurez promedio</b>						
Capital/Dimensión	Organización	Infraestructura	Gestión de datos	Analytics	Gobernanza	Índice global
Extranjero o mixto	3,34	3,56	3,22	2,78	3,48	<b>3,28</b>
Uruguayo	3,46	3,41	2,97	2,85	3,26	<b>3,19</b>
<b>Total</b>	<b>3,41</b>	<b>3,47</b>	<b>3,07</b>	<b>2,82</b>	<b>3,35</b>	<b>3,22</b>

<b>Tabla 7: Capital (situación actual) y madurez promedio</b>						
Capital/Dimensión	Organización	Infraestructura	Gestión de datos	Analytics	Gobernanza	Índice global
Extranjero o mixto	3,62	3,59	3,22	2,95	3,62	<b>3,40</b>
Uruguayo	3,10	3,30	2,85	2,63	2,96	<b>2,97</b>
<b>Total</b>	<b>3,41</b>	<b>3,47</b>	<b>3,07</b>	<b>2,82</b>	<b>3,35</b>	<b>3,22</b>

Comparando ambos cuadros puede constatar que en el primero las organizaciones con capital extranjero en forma total o parcial muestran una mayor madurez que las de capital nacional en tres de las dimensiones y en el índice global, mientras que si se toma en cuenta la situación actual la hipótesis propuesta se verifica para todas las dimensiones y en la madurez considerada en forma integral. Se analizó el caso de las cuatro organizaciones que surgieron como nacionales pero cuyo paquete accionario fue adquirido total o parcialmente por inversores del exterior, constatando que muestran un promedio superior a los dos grupos considerados en los cuadros anteriores en todas las dimensiones, con un índice global de 3.68 y destacándose respecto a los mismos en organización (4.25) y analytics (3.33). El valor de organización las sitúa en valores tendientes al máximo de madurez de la escala, dentro de las organizaciones maduras o visionarias.

### Tamaño:

A continuación, se obtuvieron los valores promedio de madurez en relación al tamaño de las organizaciones, lo que se muestra en la tabla 8:

<b>Tabla 8: Tamaño y madurez promedio</b>						
Nº de empleados	Organización	Infraestructura	Gestión de datos	Analytics	Gobernanza	Índice global
5-19	3,43	3,73	3,05	2,73	3,87	<b>3,40</b>
20-99	3,32	3,29	3,00	2,79	3,08	<b>3,10</b>
100 o más	3,47	3,48	3,23	2,89	3,30	<b>3,24</b>
<b>Total</b>	<b>3,41</b>	<b>3,47</b>	<b>3,07</b>	<b>2,82</b>	<b>3,35</b>	<b>3,22</b>

En tres de las cinco dimensiones consideradas se verifica que las empresas de gran porte son las que muestran un mayor nivel de madurez, pero lo sorprendente es que en las dos restantes y en el índice global son las empresas de menor tamaño las que superan al resto, mientras que las medianas quedan en el último lugar en todos los casos con excepción de la dimensión de analytics, por un margen no demasiado escaso.

El buen desempeño el caso de las empresas de menor tamaño podría explicarse en parte por la inclusión de fintechs en la muestra, o en forma más general por el hecho de que las empresas sin tanta dotación de personal (y presumiblemente de sucursales físicas) pueden requerir un mayor nivel de madurez en analytics para poder ser competitivas y cumplir con las exigencias regulatorias. Esto se refiere tanto a la automatización de procesos de negocio como al mayor uso de canales digitales para comunicarse con los clientes, así como a la existencia de sistemas de información adecuados que permitan resolver en forma eficiente los requerimientos de entrega de informes a los órganos de supervisión y a la implementación de una estrategia basada en el uso de los datos, entre otros posibles elementos a considerar. En el caso de las empresas grandes se señalaron en el marco teórico algunas posibles explicaciones respecto a su mayor madurez, y en el caso de estudio puede influir tamaño el hecho de que una proporción más elevada que la general sea de capital extranjero o mixto.

### Cambios en la madurez de las organizaciones en los últimos años

El primer ítem de este apartado del cuestionario evaluaba el grado de acuerdo con la afirmación de que la organización había mejorado sus procesos de gestión y análisis de datos en los últimos años. Se obtuvieron los totales por respuesta, constatando que nueve de los encuestados manifestaron estar de acuerdo y el mismo número totalmente de acuerdo, mientras que solamente hubo dos respuestas con algún grado de desacuerdo, lo que representa menos del 10% de la muestra. El segundo ítem evaluaba el grado de acuerdo con la afirmación de que estas mejoras se dieron por cambios en el entorno, y el porcentaje de respuestas con algún grado de acuerdo fue similar a la pregunta anterior, ya que hubo seis casos donde la respuesta fue “De acuerdo” y once “Totalmente de acuerdo”. Además de estos dos ítems se incluyó una pregunta acerca de cuáles fueron cambios en los factores del entorno que motivaron esta evolución en la madurez (en los casos en que ocurrió), donde los encuestados podían seleccionar todas las opciones que entendieran que aplicaban. En la tabla 9 se muestra el número de casos por cada tipo y el porcentaje sobre el total de encuestas:

Tipo de cambio	Nº de casos	% del total
Competitivos a nivel del sector	13	59%
Por la cantidad de datos disponibles	12	55%
Tecnológicos	11	50%
En la estrategia de la organización	11	50%
Regulatorios	7	32%
Económicos a nivel general	4	18%
En la cultura de la organización	4	18%
De hábitos de la población	2	9%
Políticos	1	5%

Tal como se muestra en el mismo, cerca del 60% de los encuestados señala a los cambios competitivos dentro del sector como un elemento que impulsó el avance hacia una madurez en sus procesos de analytics, lo que además se ve reforzado por factores como el aumento en la cantidad de datos y en la tecnología disponible para procesarlos y analizarlos. Un hecho a destacar es que la mitad de los encuestados mencionan a los cambios estratégicos en sus organizaciones dentro de los impulsores de esta tendencia e

incluso muestra un mayor peso que los cambios regulatorios, pero solamente en cuatro casos se menciona a un cambio en la cultura. Otros factores del entorno como los cambios políticos, económicos y de hábitos de la población mostraron una incidencia moderada o baja en la evolución en analytics de acuerdo a la percepción de los encuestados.

### **Relación con el compromiso de los líderes**

Para evaluar el compromiso de los líderes de la organización los encuestados debían seleccionar a uno o varios de los distintos actores de la organización que entendían que tenían una comprensión de la importancia estratégica de las iniciativas destinadas a la gestión y el aprovechamiento de los datos como un insumo en la toma de decisiones a nivel estratégico, táctico y operativo, reflejado en su compromiso y/o patrocinio de las mismas. Para esto se definieron tres niveles de liderazgo: los altos mandos de la organización (Directorio y Gerencia General), las gerencias de cada área, particularmente de negocios y de TI y los mandos medios, como por ejemplo jefes y responsables de dependencias y/o productos. Los encuestados también tenían la opción de afirmar que entendían que ninguno de estos conjuntos de actores mostraba compromiso ni liderazgo con estas iniciativas. Esta última opción fue seleccionada por cinco de ellos, si bien en uno de los casos además se seleccionaron dos de los niveles de liderazgo, por lo que esta respuesta no parece válida por mostrar inconsistencias y no se consideró en los análisis siguientes.

Una vez efectuada esta selección de casos se analizaron los liderazgos por cada nivel en forma independiente, encontrando 12 casos para los mandos altos y medios y 15 para las gerencias, por lo que a priori parece existir un buen entendimiento de la temática por parte de los referentes de las organizaciones. Solamente en uno de estos casos se señaló apoyo por parte de los mandos altos y medios, pero no por parte de las gerencias (y tampoco de los mandos medios), mientras que el caso opuesto se registró en 4 encuestas. Hay 9 casos donde los encuestados señalaron compromiso en los tres niveles definidos de liderazgo, una proporción que a priori parece bastante alta.

Se procedió a comparar la madurez promedio por dimensión de los casos donde se manifestó que no existía compromiso a ningún nivel respecto a los restantes, donde al menos uno de los niveles considerados demuestra algún tipo de apoyo a las iniciativas de analytics. Se encontraron menores niveles de madurez promedio en el índice global y en todas las dimensiones salvo en infraestructura, que en el caso de la organización son cercanas a un punto en la escala (0,92).

Se obtuvieron los promedios para otros escenarios, considerando los promedios de los datos filtrados por un solo nivel y la combinación de dos o más, por ejemplo cuando los encuestados seleccionaron a los altos mandos y las gerencias, los mandos medios o cualquier combinación de los casos anteriores. En el siguiente cuadro se muestran los resultados, donde “Ninguno” se refiere a los que indicaron falta de compromiso a todos los niveles y en los casos restantes se utilizaron las iniciales para indicar la opción marcada por los encuestados, con AM como altos mandos, G como gerencias y MM como mandos medios. En los casos con más de una opción se incluyen las seleccionadas en la celda, y en todos los escenarios se plantea el número de casos. Los resultados se muestran en la tabla 10:



Niveles	Nº de casos	Organización	Infraestructura	Gestión de datos	Analytics	Gobernanza	Índice global
Ninguno	4	3,60	3,37	3,12	2,96	3,45	<b>3,30</b>
AM	12	3,72	3,44	3,13	3,14	3,53	<b>3,39</b>
G	15	3,63	3,33	3,14	3,02	3,49	<b>3,32</b>
MM	12	3,72	3,50	3,07	3,06	3,47	<b>3,36</b>
AM/G	11	3,83	3,42	3,14	3,18	3,48	<b>3,41</b>
AM/G/MM	9	3,77	3,33	3,04	3,30	3,52	<b>3,39</b>
G/MM	11	3,67	3,48	3,08	3,12	3,58	<b>3,39</b>
AM/MM	9	3,77	3,33	3,04	3,30	3,52	<b>3,39</b>

Los valores obtenidos para la muestra indican que en promedio las organizaciones donde los encuestados no perciben compromiso con las iniciativas a ningún nivel no tienen el mayor promedio en ninguna dimensión y son las que muestran el peor desempeño a nivel global y en tres de las dimensiones. El mayor índice global promedio se encontró en los casos donde se define la condición de que hay un compromiso de los altos mandos y de las gerencias, mientras que en gobernanza esto ocurre con el compromiso simultáneo de las gerencias y los mandos medios. El único caso donde el mayor valor promedio se da cuando se percibe un compromiso a los tres niveles definidos es el de analytics. A nivel general, los resultados muestran indicios del cumplimiento de la hipótesis propuesta, ya que parecen señalar que al menos es necesario el compromiso y apoyo de algún nivel de liderazgo dentro de la organización. De todas formas, hubiera sido esperable encontrar mayores valores promedio en los casos donde existía un compromiso en los tres niveles en relación al resto de los casos, aunque como se señaló en el marco teórico hay muchos factores que inciden en el nivel de madurez además del liderazgo.

### Cultura organizacional

Se obtuvieron los coeficientes de correlación entre la madurez y sus dimensiones con el valor obtenido a partir de la escala empleada para medir la cultura organizacional, lo que se muestra en la tabla 11, donde las correlaciones negativas se muestran en rojo:

Coefficiente de correlación	Organización	Infraestructura	Gestión de datos	Analytics	Gobernanza	Índice global	Cultura organizacional
Organización	<b>1,00</b>	0,35	0,46	0,46	0,18	0,73	0,07
Infraestructura	0,35	<b>1,00</b>	0,62	-0,14	0,40	0,73	-0,38
Gestión de datos	0,46	0,62	<b>1,00</b>	0,08	0,30	0,73	-0,17
Analytics	0,46	-0,14	0,08	<b>1,00</b>	0,32	0,44	0,24
Gobernanza	0,18	0,40	0,30	0,32	<b>1,00</b>	0,69	-0,04
Índice global	0,73	0,73	0,73	0,44	0,69	<b>1,00</b>	-0,12
Cultura organizacional	0,07	-0,38	-0,17	0,24	-0,04	-0,12	<b>1,00</b>

Como puede verse en la tabla, solamente dos de las dimensiones muestran una relación positiva, que ninguno de los casos muestra una relación fuerte. Este resultado no va en línea con la hipótesis propuesta en el presente trabajo, por lo que podrían llevarse a cabo estudios posteriores con otras dimensiones de la cultura organizacional o con otras muestras de empresas. Otro resultado que surge de esta tabla es la moderada correlación promedio entre dimensiones, que en algunos casos es muy baja o incluso negativa,

lo que podría indicar que las organizaciones muestran avances en diferentes áreas de madurez según el caso.

## **Resultados de las entrevistas realizadas**

A continuación, se analizan los resultados de 12 entrevistas semi estructuradas realizadas a una muestra que incluye a personas provenientes de ámbitos académicos, de consultoría o de áreas de analytics de empresas del sector, que en algunos casos pertenecen a más de una categoría por su situación laboral actual o anterior. En el Anexo 3 se incluye la ficha técnica de los entrevistados y en el Anexo 4 se adjunta una copia del material y las preguntas utilizadas como guía durante el transcurso de las entrevistas.

### **Situación del sector respecto a otros contextos, cambios en el entorno y evolución**

En primer lugar, se consultó a los entrevistados acerca de su percepción acerca de la situación de las empresas del sector analizado en relación al contexto regional e internacional. Las respuestas a esta pregunta fueron muy variables en relación al entrevistado al que se le formulara, ya que en algunos casos se basaban en su experiencia como consultores para empresas del exterior y en otras de comparar las iniciativas de las sedes de otros países de las empresas del grupo económico al que pertenecían, mientras otros se abstuvieron de responder por considerar que no tenían elementos como para emitir una opinión al respecto.

Debe señalarse que este tipo de apreciaciones suelen ser subjetivas y no pretenden obtener resultados cuantificables, dado que no parece sencillo obtener mediciones concluyentes que permitan este tipo de comparaciones entre países. Incluso en un estudio global de amplio alcance (Joch y Moreno, 2017) mencionado anteriormente la muestra se limitaba a ejecutivos de grandes empresas y no consideraba a otras de menor porte que coexisten con estas en el mercado de cada país y región. En todos los casos donde los entrevistados consideraron que contaban con información como para dar una respuesta fundamentada, (diez de los entrevistados), percibieron que Uruguay se encuentra en una situación similar o ligeramente superior en comparación con los países de la región, ya sea en términos absolutos o eliminando el efecto de escala y considerando la madurez promedio de las organizaciones, donde se tuvieron en cuenta países del Cono Sur como Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Paraguay, Bolivia y Ecuador, Perú, así como otros de Iberoamérica como México, Costa Rica y Panamá. En los dos casos de entrevistados que lo compararon con países desarrollados la percepción fue que estaba en un estadio bajo o medio bajo en términos de madurez.

Como aspectos positivos del país se señalaron fundamentalmente aspectos ligados a la dotación de recursos humanos calificados (si bien se espera que esto se incremente a futuro), a la infraestructura tecnológica en términos de conectividad y software, el uso de medios digitales en el sistema de pagos y en la facturación, al ecosistema conformado por actores de diversos ámbitos y el impulso que se le da ha dado al tema desde el Estado y la academia. En cuanto a las limitantes, hay varias menciones al tamaño del mercado interno y la estructura de empresas que en general son de pequeño o mediano porte. En un caso se destacó a la normativa del BCU sobre el tratamiento de datos personales en servidores alojados en territorio nacional como un elemento clave que genera un rezago respecto a otros países sin el mismo tipo de restricciones.

Los aspectos culturales a nivel del país fueron vistos tanto como un aspecto positivo como negativo de acuerdo al entrevistado; mientras que en algunos casos se destacó la predisposición a incorporar tecnología y a entender la aplicación de la misma a las iniciativas de analytics, en otros se afirmó que la baja predisposición a la innovación y al cambio y las dificultades para encontrar buenos líderes y que tuvieran un enfoque analítico hace que sea difícil lograr transformaciones organizacionales para incrementar la madurez en analytics.

A continuación, se consultó acerca de la percepción sobre la evolución de la madurez en analytics de las empresas del sector en los últimos años. Parece existir un consenso entre los entrevistados en que el sector ha madurado ya que todos respondieron afirmativamente, si bien hay diferencias entre los mismos respecto a la intensidad percibida de esta evolución, que en tres de los casos se consideró como notoria a nivel del sector, mientras que en otros dos se destacó el interés en el tema, pero afirmando que todavía los resultados no muestran avances tan significativos a nivel de resultados. Tres de los entrevistados afirmaron que percibían una evolución, pero asimétrica y concentrada en ciertas empresas que ya contaban con capacidades desarrolladas previamente, lo que incluso puede haber llevado a que se amplíe la brecha entre los líderes y los que se encuentran más rezagados en términos de recursos humanos, tecnología, iniciativas y calidad de datos, entre otros atributos mencionados.

Más allá de la madurez percibida en relación al grado de éxito de las iniciativas que finalmente llevan a cabo o su alcance, la casi totalidad de los entrevistados compartió que el interés generalizado en el tema ha llevado a que la mayoría de las empresas tengan al menos un cierto nivel de consciencia sobre las tendencias en el uso de datos como una fuente de ventaja competitiva y sientan la necesidad de al menos evaluar llevar a cabo alguna acción en este sentido. En algunos casos esta necesidad percibida se reflejó en la contratación de ex miembros de las organizaciones líderes del sector o de consultoras para que desarrollen estrategias con el fin de convertirse en competidores analíticos (como es el caso de varios de los entrevistados que lideran áreas analíticas, que en tres casos provenían de una empresa líder del sector y en dos restantes de brindar servicios de consultoría en analytics), lo que se ve complementado por la adquisición de soluciones informáticas y el asesoramiento con empresas especializadas en el tema que apoyen esta evolución.

Dos indicadores de la evolución en la madurez que algunos entrevistados destacaron (dos en el primer caso y cuatro en el segundo) y que se encuentran relacionados fueron el incremento en las oportunidades laborales en el sector que exigen competencias analíticas a los postulantes y la creación y formalización de áreas de analytics. Este último aspecto se destacó como un requisito para que las organizaciones puedan desarrollar y consolidar sus capacidades analíticas en el mediano y largo plazo, ya que la contratación de consultores o proveedores de herramientas de software sin contrapartes internas que le den continuidad a las iniciativas resulta insuficiente en este sentido.

Se consultó acerca de los cambios en el entorno que entendían que resultaban más relevantes como impulsores de la madurez del sector en analytics. El incremento de la competencia y de la velocidad en los cambios en que se produce el contagio de las iniciativas (en particular en las áreas comerciales) fue destacado por la casi totalidad de los entrevistados en forma más o menos explícita, con algunas menciones al rol que juega la irrupción de las fintech en este sentido y en otros casos haciendo alusión al impulso a la innovación que viene desde las casas matrices a las empresas del sector que son parte de un grupo económico regional o internacional.

En relación a la distancia entre las empresas con diferentes niveles de madurez, tres de los entrevistados mencionaron que es justamente la ventaja competitiva que han conseguido los líderes mediante sus capacidades de analytics lo que ha forzado al resto a emprender acciones para acortar las diferencias, ya

que identificaron a estas competencias como atributos de las empresas con mayor participación de mercado. Uno de los entrevistados vinculado a una de las empresas líderes y pioneras en el tema señaló que la misma marcó el estándar de la industria y que las restantes han buscado converger a ese estadio de madurez, por lo que para mantener la ventaja competitiva en analytics se han llevado a cabo nuevas iniciativas destinadas a desarrollar aún más sus capacidades y posicionarse en base a las mismas como un competidor analítico sólido y difícil de superar por parte de la competencia.

Los avances en tecnologías para el análisis y el procesamiento de datos fueron señalados como un importante impulsor de la madurez por parte de más de la mitad de los entrevistados, destacando el hecho de que ahora se puede acceder a un número creciente de plataformas más potentes e intuitivas que no requieren desarrollos a medida ni implementaciones complejas y crecientemente incorporan funcionalidades de self-service para usuarios no informáticos. Esto factores, además de que en algunos casos las herramientas son de código abierto o tienen versiones gratuitas, hacen que organizaciones de todos los tamaños puedan mejorar sus capacidades de analytics y la tecnología deje de ser una barrera importante para las de pequeño porte.

Sumado a este fenómeno se da el incremento de los datos disponibles, provenientes tanto de los sistemas transaccionales de las empresas como de nuevas fuentes derivadas de la digitalización, como es el caso de los portales y las aplicaciones, junto a otra información como la proveniente de redes sociales. Los cambios en la normativa también fueron señalados por un par de entrevistados como generadores de nuevos datos que pueden ser aprovechados por las organizaciones, como es el caso de la Ley de Inclusión Financiera y la facturación electrónica. En relación a estos dos fenómenos en conjunto, en torno a la mitad de los entrevistados señalaron que el volumen creciente de datos de diversas fuentes hace que los procesos y herramientas que usaban las organizaciones para el tratamiento de sus datos comiencen a resultarles insuficientes o inadecuadas, lo que lleva a que deban incorporar nuevas soluciones informáticas, recursos calificados y técnicas y metodologías de análisis.

Además de los cambios en las normas como los mencionados en el párrafo anterior, tres de los entrevistados mencionaron el papel que ha tenido el sector público en impulsar la creación de un ecosistema que impulse el desarrollo de las capacidades de analytics, como es el caso de las iniciativas como la Agenda Digital de Uruguay o el Plan Ceibal y de las acciones de organizaciones como la ANII, AGESIC o ANTEL. Esto se ve reforzado por el rol de las instituciones educativas, como es el caso del surgimiento de una oferta de formación de grado y posgrado y de cursos en Big Data, Data Science o machine learning que permite contar con una masa crítica de profesionales que incorporen una perspectiva analítica en su abordaje.

En relación a otros temas que a priori podrían haber parecido más relevantes, solamente en un caso se mencionó el avance de la regulación como un factor que puede haber incidido en la evolución de la madurez, mientras que el contexto económico fue señalado por tres de los entrevistados, que hicieron referencia a las limitaciones para la innovación y la inversión, al aumento de la morosidad y la necesidad de poder afinar las metodologías de análisis crediticio y valuación de carteras morosas para hacer frente a esta tendencia.

## **Determinantes de la madurez en analytics**

Para indagar acerca de la percepción de los entrevistados sobre las principales variables que inciden en la madurez de las organizaciones en analytics, se planteó en primer lugar una pregunta abierta al respecto

sin proponer ninguna hipótesis, de forma de evitar los sesgos en las respuestas de los entrevistados acerca de las posibles variables relevantes o su importancia relativa, y una vez que se recibieron las respuestas se plantearon las diversas hipótesis definidas en base a la revisión bibliográfica para conocer su opinión en base a su experiencia.

Uno de los temas que se planteó por parte de más de la mitad de los entrevistados y que no había sido definido como una hipótesis en forma explícita (si bien puede vincularse el mismo a la importancia del liderazgo) es el generacional, concretamente a nivel de los fundadores, directores, gerentes y mandos medios, e incluso en un par de casos se señaló que lo consideran como la variable de mayor importancia, incluso más relevante que el tamaño o la inversión en infraestructura. Esto puede darse por ejemplo debido al desarrollo profesional de los líderes más jóvenes en un contexto de abundancia de información y de consciencia de su disponibilidad y de la necesidad de capturar la más relevante para cada área o negocio, o a la diferencia que cada generación le otorga a los datos y a las tecnologías para su manejo como generadores de valor y de soporte a la toma de decisiones.

Vinculado a este punto, más de la mitad de los entrevistados hicieron alusión a la importancia de la visión de los accionistas o directores y/o a la necesidad de contar con un sponsor de peso para que impulse las iniciativas de analytics y con líderes que entiendan la importancia de los datos como activos y lleven a que la organización tenga un foco en desarrollar sus capacidades e incluir las mismas como una parte integral de su estrategia, generando una cultura organizacional alineada a esta visión. En este sentido, también hubo referencia a aspectos de gobernanza de datos y a la necesidad de contar con recursos humanos calificados y con capacidad para adoptar enfoques analíticos, destacando el papel de las áreas de TI y las comerciales como críticas para patrocinar las distintas acciones y mejorar los aspectos de gobernanza.

El tamaño fue señalado como la variable de mayor importancia solamente en uno de los casos, donde se hizo alusión a la escala como un determinante del retorno de las iniciativas de analytics, que son más ventajosas en términos relativos para organizaciones con un mayor volumen de clientes y operaciones, donde los promotores pueden justificar más fácilmente las inversiones en herramientas y recursos para el procesamiento y análisis de datos.

Los entrevistados que abordaron el tema de la tecnología mostraron bastante consenso en que actualmente la misma no es el factor determinante, considerando que hay muchas herramientas de uso libre para funcionalidades que van desde el diseño de los procesos ETL hasta la realización de iniciativas de Data Science y que las organizaciones que quieran mejorar sus capacidades analíticas tienen soluciones a su alcance en esta dimensión.

A continuación, se consultó acerca de la opinión de los entrevistados acerca de diferentes variables que se midieron en las encuestas realizadas para verificar las hipótesis sobre su relación con los niveles de madurez en analytics. La primera de las preguntas hacía referencia a dos variables que en algunos casos se consideraron en conjunto en las respuestas: al origen del capital (si se trata de empresas multinacionales, regionales o de capital mixto o de capital nacional) y el tamaño de la empresa. La vinculación entre las variables en algunas respuestas se da por el hecho de que algunos entrevistados consideraron que el nivel de análisis relevante es el grupo económico en el que opera la organización y no el de cada empresa por separado, ya que por ejemplo pueden existir reportes, procesos o tecnologías que se comparten dentro del grupo.

Los resultados de las entrevistas parecen indicar que no existe un consenso respecto a la importancia relativa de estas variables en relación a otras, ya que se plantearon argumentos y ejemplos en ambos

sentidos. Entre los entrevistados que destacaron la importancia del tamaño de las empresas (la mitad de la muestra) hubo menciones a las exigencias a nivel de herramientas y análisis que impone el crecimiento en el volumen de operaciones, al mayor retorno que obtienen por invertir en licencias de software, al aumento de las posibilidades de análisis que implica contar con más datos y a las limitaciones que imponen los presupuestos acotados en las empresas de menor porte, que pueden no contar con los recursos o la estructura como para tener un área especializada en analytics o para llevar a cabo las transformaciones organizacionales necesarias para poder obtener valor de sus datos, por ejemplo debido a que tienen problemas de calidad de datos o les resulta muy costoso obtener todos los datos necesarios como para poder desarrollar modelos de analítica avanzada.

En cuanto a la importancia del origen del capital, la proporción de opiniones favorables a su tratamiento como determinante de la madurez fue similar a la reportada respecto al tamaño, y en esos casos los entrevistados mencionaron a las exigencias de las casas matrices y de sus subsidiarias locales en algunos casos (por ejemplo los bancos que son dueños de financieras) de innovar en productos y tecnologías, justificar las decisiones estratégicas en base a evidencia, presentar reportes predefinidos, automatizar y estandarizar procesos e incorporar prácticas y herramientas para analizar los datos, mientras que en el caso de las empresas nacionales muchas de estas acciones o su importancia relativa pueden quedar libradas a la voluntad de los dueños y accionistas, que no deben justificar sus decisiones ante ningún grupo inversor del exterior que exija determinados resultados en términos de madurez y de confiabilidad y consistencia de la información que se usa para reportarles o para uso interno. En el caso concreto de las tecnologías, se hizo referencia a las ventajas que tienen las empresas pertenecientes a grupos económicos que operan en varios países para acceder a herramientas de analytics de clase mundial, como es el caso de los acuerdos de licenciamiento a costos muy inferiores a los de mercado o la posibilidad de distribuirlos entre un volumen de operaciones y clientes mucho mayor.

En relación a la transferencia de conocimiento entre los países y entre los bancos y las financieras a las que pertenecen algunas empresas del sector, se encontraron opiniones divididas al respecto, si bien en el segundo caso primaron las que entienden a que la misma no es muy relevante ni tan intensiva como cabría esperar, con cuatro opiniones en este sentido contra tres que perciben una influencia marcada, donde se señaló que en general funcionan más bien como organizaciones independientes con sus propias prácticas y culturas.

En una de las empresas de este tipo los cuatro entrevistados que mencionaron el tema coincidieron en que la adquisición por parte de un banco no realizó ningún aporte significativo a sus capacidades analíticas en ese momento e incluso dos de ellos sostuvieron que podría haber tenido un impacto negativo al poner mayor foco en los reportes a la casa matriz y los aspectos de cumplimiento en detrimento de otras aplicaciones de analytics. Un aspecto interesante de este caso que surge de las entrevistas es que la elevada madurez en analytics de esta organización fue la que generó el interés del grupo inversor (debido al impacto en la rentabilidad y la participación de mercado) y la misma no se generó a partir de la adquisición, como podría suponerse a priori.

Los entrevistados que percibieron una mayor influencia de las casas matrices o de otras empresas del grupo económico mencionaron casos donde pudo aprovecharse esta sinergia entre organizaciones y se generó una mayor coordinación con los equipos especializados de analytics de otros países para compartir experiencias e iniciativas y desarrollar modelos o se les otorgaron accesos a los centros de excelencia para mejorar sus capacidades en este tema, por ejemplo generando instancias con personal capacitado en determinadas herramientas o metodologías. Otro aspecto que se mencionó como un diferencial a favor de las empresas multinacionales fueron los aspectos de cultura organizacional (más orientadas a la

innovación y el aprendizaje) y las políticas de Recursos Humanos, que fomentan la capacitación permanente y la mayor rotación, externa e interna, por lo que resulta más sencillo llevar a cabo los cambios organizacionales necesarios para desarrollar una estrategia de competidor analítico.

Los entrevistados que se manifestaron total o parcialmente en desacuerdo con la relevancia del tamaño o el origen del capital en general señalaron que podían influir pero que no eran determinantes o las de mayor importancia relativa, haciendo mención a elementos como la predominancia de empresas locales y/o de pequeño o mediano porte en el mercado nacional, por lo que había que buscar otras causas para determinar sus diferencias en cuanto a madurez, y a la independencia y escasa transferencia de conocimiento entre las mismas y los accionistas en los casos de empresas que tienen capital extranjero, tal como se señaló en el párrafo anterior. En relación a este punto, uno de los entrevistados mencionó a la contratación de gerentes locales para que gestionen empresas de capital extranjero, por lo que en muchos casos aplican modelos de gestión similares a los de las restantes empresas del sector con accionistas locales.

Otra de las preguntas que se planteó fue sobre la percepción acerca de la importancia de los distintos niveles de liderazgo, un aspecto que fue señalado como clave por la mayoría de los entrevistados en la pregunta abierta acerca de los variables de mayor peso que entendían que eran determinantes de la madurez, y que al plantearse en esta instancia mostró un consenso en todas las respuestas. Las diferencias en las respuestas se dieron en los casos donde identificaron áreas concretas dentro de las organizaciones que suelen liderar estas iniciativas, con menciones a Riesgo, Comercial, Finanzas y/o Administración o TI, o a las áreas especializadas en el caso de que existan. En el caso de TI también cuatro de los entrevistados señalaron que no necesariamente debe ser quien lidere o proponga las estrategias de desarrollo de capacidades analíticas, pero sí deben existir personas dentro del área que entiendan la importancia del aprovechamiento de los datos y se comprometan con las iniciativas que se lleven a cabo en este sentido. Esto puede darse por ejemplo debido a que en muchos casos donde no hay una gobernanza de datos definida, en la práctica el área de TI termina asumiendo el rol de custodio de los datos, por lo que toma las decisiones respecto a cuestiones críticas como el acceso a los mismos o las medidas que se llevan a cabo para asegurar niveles de calidad adecuados.

Como se comentó anteriormente, varios de los entrevistados manifestaron la importancia de la visión de los líderes, y de que esta se logre transmitir en forma adecuada a través de los distintos niveles jerárquicos y áreas en forma coordinada, ya que de otra forma pueden producirse cuellos de botella y la organización puede fracasar en lograr alinear sus procesos y estrategia en torno al aprovechamiento de los datos. Las dificultades de este tipo pueden originarse en cualquiera de los niveles de liderazgo y permear a los restantes, y en este sentido se mencionaron tanto a los casos en que los dueños o gerentes generales que no le otorgan mucho valor a los datos y priorizan otro tipo de factores, como a las limitantes que surgen por las escasas competencias analíticas de los gerentes de línea o los problemas que se encuentran a la hora de lograr que los mandos medios se comprometan con las iniciativas de analytics.

En relación a este último aspecto, se planteó una pregunta acerca del rol de la cultura organizacional, consultando a los entrevistados acerca de dimensiones concretas de la misma que pudieran vincularse a la madurez en analytics. Si bien todos los entrevistados reconocieron la importancia de la cultura como un elemento muy relevante y que en última instancia va a determinar si una organización considera que sus datos son valiosos o no, en pocos casos pudieron identificar dimensiones concretas asociadas a este tema. Dentro de las mencionadas pueden destacarse a la proactividad, la innovación, la orientación al cambio y el aprendizaje, la importancia otorgada al uso de tecnologías, la flexibilidad, el aprendizaje y la valoración del dato como activo. Varias de las respuestas sobre este tema estaban entrelazadas con aspectos relacionados con el liderazgo a distintos niveles de la organización, destacando que para que una

organización obtenga todo el valor de sus datos debe existir una conciencia a nivel de todos los miembros y jerarquías, desde la Gerencia General hasta las personas que ingresan los datos en los sistemas o los obtienen hasta los que diseñan las acciones comerciales y las campañas de marketing, de la misma forma en que se reconoce el valor y la importancia de otros activos de la organización.

## Discusión

Una vez analizadas los resultados de las encuestas y las entrevistas en forma separada, se procedió a integrarlos, comparando los mismos entre sí y con los antecedentes y planteos teóricos que se tomaron de base para formular las hipótesis del presente estudio.

### **Madurez del sector respecto a otros contextos, cambios en el entorno y evolución**

Un primer aspecto a considerar es el de la consistencia entre los resultados sobre la madurez global que surgen de ambas fuentes de datos. Si considera el índice global de madurez los resultados de la muestra muestran que en promedio las organizaciones del sector se encuentran en una fase de adopción temprana, caracterizada en el TDWI Analytics Maturity Model por una implementación parcial de tecnologías y metodologías de análisis en algunas áreas y aplicadas a algunos procesos de toma de decisiones, pero sin que resulte transversal a toda la organización, aunque ya se dispone de cierta infraestructura diseñada para ese fin (por ejemplo un Data Warehouse) y hay avances en las técnicas de análisis, donde algunas organizaciones ya comenzaron a aplicar análisis predictivos y a trabajar con datos no estructurados. El modelo señala que es habitual la contratación de consultores en estas fases, por ejemplo para resolver temas de estrategia y gobernanza de datos.

Esta descripción coincide razonablemente con las respuestas de los entrevistados sobre la situación de las empresas del sector y las acciones que han tomado en los últimos años para mejorar su nivel de madurez, tanto en lo que se refiere a los tipos de análisis y el uso de datos no estructurados en algunos casos como al uso de Data Warehouses (incluso en empresas de menor porte), a la importancia de los consultores y los problemas que enfrenta la mayoría de las empresas para lograr tener una estrategia de analytics integral y poder resolver los aspectos de gobernanza. En este sentido, se encontraron menciones a un camino evolutivo que la mayoría de las empresas vienen recorriendo, donde los líderes ya han resuelto muchos de los problemas en los que están trabajando actualmente las empresas más rezagadas y tienen otros desafíos por delante, si bien la excepción a este proceso común parecen ser las fintech, que pueden acortar notoriamente estos ciclos por no tener que realizar procesos de transformación digital y por contar con un gran volumen de datos de varios tipos desde sus comienzos, entre otros aspectos mencionados.

Más allá de este resultado global, la existencia de varias empresas que se encuentran en la fase de adopción corporativa e incluso como líderes y visionarios en algunas dimensiones es consistente con el planteo de varios entrevistados sobre la existencia de una brecha entre un conjunto reducido de empresas líderes en analytics y el resto de los miembros del sector que aún se encuentra más rezagado. Los resultados por dimensión, donde en promedio los resultados de analytics y de gestión de datos son los más bajos, mientras que los aspectos de infraestructura y gobernanza parecen estar mejor resueltos, también concuerdan con las opiniones de los entrevistados, por ejemplo en relación a que la lentitud en la evolución en analytics en muchas organizaciones no se debe a falta de inversión en tecnología o a de políticas y procedimientos



que aseguren una madurez de los procesos en general, sino más bien a otros aspectos como la falta de liderazgo, de personal calificado y de comprensión sobre la importancia de los datos, por citar algunos ejemplos vinculados a las dimensiones que puntúan más bajo.

En cuanto a la hipótesis sobre la evolución de la madurez de las organizaciones del sector en los últimos años, en torno al 80% de los encuestados había manifestado estar de acuerdo o muy de acuerdo y en otros dos casos no mostraron acuerdo ni desacuerdo. Este resultado es consistente con la valoración sobre este punto expresada en el conjunto de entrevistas, donde hubo un elevado consenso sobre la existencia de un proceso de evolución, pero no en el alcance del mismo o en su distribución, ya sea que se considere a todo el sector o que se perciba que la misma esté mucho más concentrada en pocas empresas líderes. Cabe señalar que en las encuestas la pregunta se refería a la situación particular de la empresa donde trabajaba el encuestado y en las entrevistas estaba orientada a la percepción del sector en general, si bien en muchos casos los entrevistados solamente podían responder en relación a su conocimiento sobre algunas empresas en particular, por lo que la comparación entre ambas fuentes tiene sentido solamente cuando se consideran los resultados a nivel agregado.

Un segundo aspecto a contrastar relativo a esta evolución es el de los cambios en el entorno que las personas consultadas creen que inciden como impulsores de los avances en la madurez. Tanto en las encuestas como en las entrevistas se destacaron los aspectos competitivos en primer lugar, lo que puede analizarse en conjunto con las respuestas sobre los cambios en las estrategias de las organizaciones a efectos de esta comparación. El análisis de las entrevistas permitió ahondar más en estos aspectos en forma conjunta, donde todos los entrevistados hicieron alguna mención al tema, en ocho de los casos en forma más explícita y en los restantes haciendo alusión a que había un interés en el tema por parte de todos los participantes en el mercado, lo que puede interpretarse como una presión competitiva implícita por las consecuencias que genera este interés. Más de la mitad de los entrevistados hicieron referencias al peso que tiene la presión que imponen los líderes al ganar participación de mercado mediante sus estrategias basadas en sus capacidades de analytics, lo que ha llevado a que el resto de las empresas del sector se vean obligadas a evolucionar en este sentido. En este sentido, Ransbotham, Kiron y Prentice (2016), en base a los resultados de los estudios que realizan periódicamente, afirman que en todos los sectores que analizaron hay una disminución marcada respecto a los últimos dos años en el porcentaje de empresas que afirman obtener una ventaja competitiva gracias a sus iniciativas de analytics, lo que se podría deber a que a medida que más organizaciones incursionan en el tema tiende a existir una nivelación y deja de ser un factor distintivo de algunas empresas pioneras, e incluso plantean la hipótesis de que es posible de que muchas organizaciones estén invirtiendo en analytics simplemente para mantenerse competitivas y no para diferenciarse.

En el caso de los otros dos factores que le siguen en orden de importancia en las encuestas (datos y tecnologías), la proporción de entrevistados que hizo mención a los mismos como cambios relevantes del entorno es similar, en torno a la mitad de las personas consultadas, si bien en las entrevistas hubo un mayor énfasis en los aspectos tecnológicos que en el incremento de información disponible y en las encuestas los datos lo superaron por un caso.

Uno de los temas donde hay diferencias importantes en el número de menciones es de la regulación, ya que fue señalado como un cambio del entorno relevante en siete de las encuestas y solamente una de las personas entrevistadas hizo alusión al mismo como un estímulo a mejorar las capacidades de analytics. Debe tenerse en cuenta que la forma de plantear la pregunta fue diferente en los casos, ya que en las encuestas se proporcionó un listado de opciones para seleccionar y en las entrevistas se planteó una pregunta abierta sobre los principales cambios.

En el caso de la situación económica a nivel general, menos del 20% de los encuestados la marcaron como un cambio relevante. Dado que se trata de una pregunta bastante genérica, las respuestas de los entrevistados permiten obtener respuestas más precisas. En los tres casos donde se mencionó el tema se hizo alusión a la desaceleración económica de los últimos años, pero en relación a dos impactos diferentes: en dos casos al incremento de la morosidad y en el restante a la dificultad para conseguir fondos destinados a la inversión en tecnología e innovación.

## Tamaño y origen del capital

Los resultados de las encuestas sobre el tamaño habían mostrado resultados que no coincidieron totalmente con la hipótesis propuesta en el presente trabajo, ya que las empresas de menor tamaño fueron las que en promedio lograron un mejor puntaje en el índice global y en dos de las dimensiones (infraestructura y gobernanza), mientras que en las restantes (organización, gestión de datos y analytics) el máximo lo obtuvieron las de 100 o más empleados. Tal como se señaló en el apartado correspondiente, el tamaño solamente fue señalada como la variable de mayor peso por uno de los entrevistados y únicamente la mitad manifestaron en forma concluyente que era un determinante de la madurez.

Considerando los resultados de ambas fuentes en conjunto, es posible que los resultados de la muestra reflejen la existencia de comportamientos diferentes en función de otras variables que se asocian a la madurez. Por ejemplo, podrían existir empresas de menor porte más jóvenes y que cuenten con las ventajas de ser nativas digitales (como en el caso de las fintech) o de haber operado fundamentalmente en entornos con mucha información disponible desde su fundación. Las de mayor tamaño pueden haber desarrollado sus capacidades en analytics en base a algunas de las causas que fueron señaladas por los entrevistados, tales como los de contar con los recursos necesarios como para realizar inversiones en tecnología y en consultorías, o la de disponer de un mayor volumen de operaciones y de datos que las fuerzan a incorporar prácticas y herramientas para su manejo adecuado.

Otra forma de interpretar los resultados obtenidos se relaciona a la forma en que se operacionalizó la variable, ya que se consideró al número de empleados como indicador de tamaño. Si bien esto se justifica en consideraciones prácticas, ya que el uso otro tipo de indicadores (como por ejemplo la facturación o el volumen de transacciones) posiblemente generara una baja tasa de respuesta debido al desconocimiento de los encuestados o a motivos de confidencialidad, podría no reflejar de la mejor manera las dimensiones que se relacionan con la madurez en analytics. Por ejemplo, en el trabajo de Kielstra y McCauley (2007) la relación positiva con el tamaño se vinculaba con los desafíos de manejar un mayor volumen de datos, lo que fue señalado por varios de los entrevistados en el presente estudio, con lo que es posible que existan empresas con pocos miembros, pero un gran volumen de transacciones y fuentes de datos heterogéneas, como podría darse en el caso de las fintech. Por lo tanto, tal vez sería más adecuado considerar el tamaño en relación a la cantidad de datos y/o de clientes y no por la cantidad de empleados.

Un elemento adicional a tener en cuenta en este sentido es que solamente dos de las nueve empresas de mayor tamaño de la muestra son de capital uruguayo, por lo que puede existir una influencia del origen del capital como variable que explique estos resultados, al menos parcialmente. En relación a este punto, los resultados de la encuesta y de las entrevistas no parecen coincidir a priori, ya que las empresas de capital extranjero o mixto superaron a las de capital nacional en todas las dimensiones y en el índice global de madurez, mientras que poco más de la mitad de los entrevistados señalaron a este atributo como muy relevante en este sentido. Si se analizan los resultados de las entrevistas en profundidad y las variaciones entre los resultados de las encuestas de acuerdo al origen del capital cuando se fundaron las

empresas y actualmente este resultado puede resultar más claro, ya dentro de los casos donde se llevaron a cabo adquisiciones de empresas del sector por parte de los bancos hay casos que fueron destacados como líderes en capacidades de analytics por varios de los entrevistados, y en uno de los casos con menciones explícitas a su liderazgo en este sentido previo a la adquisición. Por lo tanto, dentro de este resultado se encuentran tanto los casos donde estas capacidades y sus resultados en términos de rentabilidad llevaron a despertar el interés de accionistas del exterior (y por lo tanto la pertenencia a un grupo económico no fue la causa de la misma) como los de las empresas que vieron un desarrollo importante de su madurez a partir de la adquisición, por factores como la colaboración con expertos de otros países, los beneficios en el licenciamiento de herramientas u otras causas mencionadas en las entrevistas.

## Liderazgo

Como se señaló en el apartado correspondiente, todos los entrevistados manifestaron que el liderazgo era un determinante clave en la madurez en analytics de una determinada organización. Los resultados de la encuesta coinciden en forma concluyente con este resultado en el caso de las organizaciones donde no se percibió el liderazgo en ninguno de los niveles definidos, ya que mostraron los menores resultados en el índice global y en la mayoría de las dimensiones. Los resultados en los demás casos no pueden vincularse en forma tan directa, ya que al plantear el tema a los entrevistados las respuestas fueron generales y no todos hicieron alusión a la importancia de los distintos niveles por separado y en cuanto a su alineación, con un tercio de los entrevistados que hicieron referencia a aspectos como la necesidad de contar con un sponsor o a tener líderes que entendieran del tema, pero sin especificar en qué nivel.

De todas formas, si se analizan ambas fuentes de datos en conjunto pueden obtenerse algunas conclusiones. Por ejemplo, las organizaciones que solo contaban con el apoyo de los mandos medios mostraron menores niveles de madurez a nivel de madurez a nivel global y en todas las dimensiones salvo en infraestructura que las que tenían el apoyo de los dos niveles superiores, mientras que en las entrevistas solamente en dos casos se hizo mención a este nivel de liderazgo, y en ambos desde la perspectiva de que la falta de compromiso podía ser una limitante para la evolución de la organización al generar un cuello de botella que evita que se genere una estrategia alineada a lo largo de toda la estructura jerárquica. Puede vincularse este resultado con el planteo de Schein (1996) sobre la existencia de tres subculturas que deben alinearse para lograr un exitoso aprendizaje organizacional.

Más de la mitad de los entrevistados hicieron alusión a que resultaba crucial la visión, el entendimiento y el apoyo de los mandos superiores de la organización (fundadores, directores o Gerentes Generales) para poder tener éxito en las iniciativas de analytics, señalando que la misma debía estar acompañada por los gerentes de línea en cinco de estos casos, ya que la falta de conocimientos técnicos o de interés en el tema podía provocar que el impulso de los altos mandos no fuera suficiente. Si se observan los resultados de la encuesta, los casos en que se alinean estos dos niveles de liderazgo corresponden a las organizaciones que en promedio obtuvieron el mejor puntaje global y en dos de las dimensiones (organización y gestión de datos), mientras que cuando se agregan los mandos medios obtiene los mejores resultados en la dimensión de analytics.

La importancia de contar con el apoyo de líderes de peso de la organización se planteó tanto desde el punto de vista de los recursos financieros que deben destinarse a las iniciativas de analytics como desde la perspectiva del cambio organizacional necesario en algunos casos, considerando el peso que tienen los líderes para hacer frente a las posibles resistencias que puedan surgir en este proceso. Este planteo sobre

la importancia del apoyo de los líderes con los dos componentes (cambio organizacional y financiamiento) coincide con los resultados del estudio de Joch y Moreno (2017), que destacan que este compromiso es necesario para generar y mantener las iniciativas ya que no en todos los casos pueden monetizarse en forma inmediata y precisa.

## **Cultura organizacional**

En el caso de esta variable, los resultados de la encuesta no coinciden con la hipótesis propuesta ni con lo que surge de las entrevistas realizadas, y cabe señalar que se trata de un resultado poco previsible dados los antecedentes bibliográficos y la forma en que se operacionalizó esta variable, ya que la misma se definió en base a una dimensión vinculado al uso de evidencia en la toma de decisiones y de aprovechamiento de los datos disponibles. Todos los entrevistados destacaron la importancia de la cultura como un elemento determinante en la madurez, y en algunos casos se hicieron menciones explícitas a aspectos que podrían vincularse a los ítems que se incluyeron en la encuesta, como es el caso de la valoración de los actos como un activo y el uso de los mismos a todos los niveles de decisión.

Por lo tanto, los resultados obtenidos al integrar ambas fuentes no parecen consistentes en este caso, y a priori no podría concluirse que no se encontró evidencia empírica determinante acerca de la relación entre madurez en analytics y cultura organizacional dentro del sector analizado, ya que los datos muestrales de las encuestas y los resultados de las entrevistas llevan a conclusiones diferentes. Otra posible interpretación de este resultado es que los entrevistados hicieron alusión a la cultura organizacional en general pero no a la dimensión considerada en este estudio en particular o a la forma en que se midió la misma en base a un determinado instrumento diseñado en otro contexto y adaptado y traducido para el caso, lo que de todas formas no era esperable ya que el propio modelo de madurez utilizado describe a esta dimensión de la cultura como relevante. Si este fuera el caso podría replicarse el estudio con otra muestra o con otra dimensión de la cultura organizacional, como podría ser el caso de algunas de las propuestas por los entrevistados, como por ejemplo la innovación o la orientación al cambio. En este sentido, García (1992; citado por Guzmán y Giménez, 2004) señala que uno de los componentes a considerar en un cambio tecnológico es el cultural, destacando en este sentido como un rasgo clave a la actitud de los miembros de la organización hacia las innovaciones, especialmente por parte de los que se vean afectados en forma más directa por los sistemas de información.

En relación a la diferencia cultural percibida por varios entrevistados entre las empresas pioneras donde los líderes desarrollaron una cultura basada en los datos desde hace años y las restantes que incursionaron en el tema más recientemente, López (2013) señala que no resulta sencillo cambiar la cultura organizacional, por lo que puede resultar muy importante el tipo de cultura que la organización genera desde el inicio.

## **Barreras para la evolución en analytics**

En forma complementaria a las preguntas relativas a las variables que se consideraron en las hipótesis planteadas, se incluyó una pregunta acerca de las principales barreras que percibían para que las organizaciones pudieran avanzar en sus niveles de madurez. Como era de esperar, en la mayor parte de los casos aparecieron menciones a los temas tratados anteriormente, como es el caso de la edad de los directores o gerentes, las dificultades para lograr la alineación estratégica en las iniciativas y la falta de valoración de los datos como activos. Sin embargo, en otras respuestas se encontraron otros aspectos que

aportaron nuevos insumos a la comprensión de los fenómenos analizados. Los mismos pueden agruparse en las siguientes categorías:

- **Recursos Humanos:** falta de recursos humanos calificados y con una perspectiva analítica que además conozcan el negocio del sector, tanto a nivel de cargos técnicos como gerenciales, elevada antigüedad promedio de los miembros de la organización y falta de estímulos para el desarrollo profesional y la actualización tecnológica. En este sentido, los resultados del estudio de Joch y Moreno (2017) muestran que la falta de recursos calificados para actuar en base a los insights generados por los datos y de coordinación entre los grupos que utilizan este conocimiento son dos problemas frecuentes en las organizaciones de todos los niveles de madurez, mientras que Henke et al (2016) encontraron que una de las mayores dificultades de las organizaciones que participaron en el estudio para lograr los cambios necesarios era captar a las personas correctas. Mencionaron a los roles especializados en analytics como los que más dificultades les generan en cuanto al reclutamiento de cualquier clase de perfiles, particularmente en el caso de los data scientists, lo que incluso ha llevado a la adquisición de start ups enteras dedicadas a este tema como una forma de resolver las carencias de personal en algunos casos.
- **Financieros o de inversión:** dificultades para justificar las inversiones necesarias dado que en muchos casos no hay un retorno inmediato o el mismo es complejo de medir, y la escala del mercado interno que hace que el costo unitario en relación al volumen de operaciones sea mayor que en otros países. Este planteo puede vincularse con los resultados del trabajo de Joch y Moreno (2017) sobre la necesidad crítica del apoyo sostenido de los líderes para asegurar el financiamiento aun cuando no se vean resultados inmediatos o sean complejos de medir.
- **Organización, cultura y gobernanza:** problemas de gobernanza de datos entre las áreas funcionales y las de TI, existencia de silos dentro de las organizaciones y pérdida de credibilidad debido a experiencias anteriores que fracasaron. Los aspectos culturales y organizacionales, incluyendo la toma de decisiones basada en la intuición, fueron el aspecto señalado en el estudio de Joch y Moreno (2017) como la mayor dificultad a superar por el 49% del total de encuestados para incorporar los aspectos de datos y analytics en su estrategia, ocupando el primer lugar en el caso de los líderes y de las empresas en el tercer lugar de madurez. De Long y Fahey (2000) encontraron que la principal barrera a una gestión adecuada del conocimiento era cultural, y pese a que la mayoría de los ejecutivos entrevistados reconocían la importancia de la misma, encontraban difícil o imposible manejar la relación entre cultura y conocimiento de forma que llevara a la acción.
- **Resistencia al cambio por parte de algunos miembros de la organización para la sustitución de procesos o de herramientas y por la incorporación de nuevas técnicas de análisis.** En el caso de las menciones a la resistencia al cambio, hubo alusiones por parte de distintos entrevistados a elementos como el temores a la pérdida de poder debido al hecho de tener que compartir los datos con otras áreas, a la posible revelación de ineficiencias que anteriormente no eran detectadas e incluso a la supresión de puestos de trabajo por la automatización derivada de estos cambios, donde en un caso se hizo alusión a la existencia de eventuales presiones sindicales como un aspecto a considerar en este sentido. Esto va en línea con los planteos de Schein (1988) como uno de los tres factores de resistencia que pueden surgir debido al impacto en las relaciones jerárquicas y de poder, por lo que en realidad la posible oposición que puede surgir no es a la tecnología en sí misma sino al cambio cultural que puede traer aparejado. En el mismo sentido, Guzmán y Giménez (2004) señalan que el impacto que tiene una implementación de un nuevo sistema de información en la forma en que se realizan las tareas, la relación entre las personas, las nuevas necesidades de

formación, los cambios de perfiles, la supresión de puestos y la reasignación de roles y responsabilidades, puede llevar a reacciones emocionales de recelo, miedo y ansiedad por parte de algunos miembros de la organización y por lo tanto a cierto nivel de resistencia cultural. De Long y Fahey (2000) plantean que si existe una cultura previa que fomenta que los individuos o sectores manejen de forma exclusiva su conocimiento y un cambio en la estrategia o en las políticas lleva a que se les solicite que la pongan a disposición de todos (por ejemplo en el caso de los vendedores que deben pasar a cargar los datos de su cartera de clientes en un CRM) es posible que se perciba como una pérdida de control sobre activos de información y se genere una cierta resistencia.

## **Fintech**

Cerca de la mitad de los entrevistados hicieron alusión al tema de las fintech y su impacto en el sector, donde en general se percibían más bien como posibles competidores a futuro pero que a la fecha se enfocan en otros segmentos que las empresas financieras tradicionales, como los jóvenes con mayor acceso y uso de la tecnología y los canales digitales. Dos de los entrevistados manifestaron que en sus organizaciones no los tomaban como una amenaza seria o era un tema de debate, pero ellos personalmente creían que el fenómeno tendencialmente era un riesgo para las empresas instaladas si no lograban adaptarse a los cambios con suficiente rapidez, ya que por ejemplo podría producirse una disrupción en el mercado, tal como ocurrió en otros sectores.

En la mayor parte de los casos se destacó al hecho que son empresas que nacen digitales, por lo que ya cuentan con varias ventajas por este hecho, como no tener que realizar una transformación para adaptar su modelo de negocio al mundo digital, además de contar con datos y personal con perfil tecnológico y/o analítico desde el inicio y tener una estructura mucho más liviana y flexible, lo que implica poder funcionar con costos operativos sumamente bajos, ya que por ejemplo pueden no requerir de sucursales físicas. En relación al perfil de los miembros de la organización, Henke et al (2016) plantean que las organizaciones que son nativas digitales también cuentan con la ventaja de resultar más atractivas a la hora de reclutar y retener el mejor talento analítico, ya que posiblemente cuenten con una cultura organizacional más acorde a sus aspiraciones, lo que coincide con el planteo de dos de los entrevistados. En dos de los casos también se hizo alusión a la menor regulación que enfrentan en relación a otras empresas del sector, lo que no les impide ofrecer productos similares a los de las empresas que operan tradicionalmente en el mismo.

## Conclusiones

La mayoría de las hipótesis planteadas pudieron verificarse con los datos obtenidos en forma adecuada, con dos excepciones donde los resultados no fueron concluyentes: la relación entre la madurez y la dimensión de la cultura organizacional propuesta, que no se verificó en el caso de las encuestas, pero sí de las entrevistas, y la vinculación con el tamaño de la organización, donde ambas fuentes de datos mostraron resultados intermedios. En el primer caso, la relación encontrada parece no ser lineal, mientras que las personas consultadas al respecto en general no la consideraron una variable de tanto peso en relación a otras. Una de las principales conclusiones del estudio y que es consistente entre ambas fuentes de datos es que la importancia de contar con líderes y personas claves en la organización que comprendan el valor de los datos e impulsen las iniciativas de analytics en forma sostenida y logren superar las barreras que se presentan es un importante determinante de la madurez en el mediano y largo plazo, lo que resulta crítico dados los resultados que surgieron de las encuestas y entrevistas acerca de los cambios en el mercado y la tendencia de las organizaciones del sector a buscar afianzar y desarrollar sus capacidades de análisis para mejorar su posición en el mismo.

Más allá de la relación de la madurez con algún elemento en particular, los resultados encontrados parecen confirmar la complejidad de la relación entre los cambios en las prácticas de análisis, los sistemas de información en general y las herramientas de analytics en particular respecto a otros componentes de la organización, dado que pueden generar cambios en la estructura, la toma de decisiones, los procesos, la estrategia, la ventaja competitiva e incluso la propia cultura y valores, por lo que no resulta adecuado concebir las implementaciones desde una óptica puramente técnica e informática, sino además desde la perspectiva del cambio organizacional. Por lo tanto, el estudio de estos fenómenos debe considerar varias variables de diferente naturaleza y adoptar una perspectiva multidimensional.

En relación a los niveles de madurez observados a través de ambas fuentes de datos, Ransbotham, Kiron y Prentice (2016) afirman que se ha alcanzado un pico de euforia y optimismo sobre la importancia de los datos, que han sido denominados el nuevo petróleo, el nuevo suelo y la fuerza detrás de una revolución en la forma en que se administran las organizaciones, pero en la práctica la gestión basada en analytics es una idea muy difundida pero no tan aplicada, y las empresas que logran manejar de forma exitosa el volumen creciente de datos mediante técnicas avanzadas de analytics son más la excepción que la regla, mientras que a la fecha todavía hay muchas otras que están tratando de entender cómo obtener valor de sus datos. Esta conclusión parece aplicable a los resultados del presente trabajo, teniendo en cuenta que, si bien parece existir un interés elevado en el tema por parte de las empresas del sector y alguna muestran una elevada madurez en una o varias dimensiones, quedan muchas que aún no han logrado superar las dificultades que se presentan para alcanzar niveles elevados de madurez y convertirse en competidores analíticos. De todas formas, hay indicios de una evolución sostenida en el tiempo y una tendencia a que las organizaciones del sector sigan llevando a cabo iniciativas de analytics como una fuente de ventaja competitiva, ya sea para diferenciarse o para no quedar rezagados ante los líderes. En caso de que el recambio generacional tenga el impacto señalado por muchos entrevistados es de esperar que el ritmo de esta evolución se acelere en los próximos años.

Tanto estos autores como Davenport (2006) coinciden en que no resulta sencillo lograr impulsar los cambios necesarios para avanzar hacia niveles elevados de madurez en analytics, por lo que las empresas que lo han logrado han recorrido un largo camino y emprendido diversas acciones coordinadas desde hace años, lo que se refleja en los resultados del presente estudio, en gran parte evidenciado por los resultados de las entrevistas. En cuanto a las habilidades organizacionales, muchas organizaciones que carecen de los procesos, la tecnología y los recursos calificados para expandir sus capacidades de análisis al siguiente

nivel pueden sentirse desanimadas ante los desafíos que se les presentan, ya que para hacer frente a los mismos es necesario tanto una plataforma de analytics como una estrategia que vaya más allá del alcance de los enfoques tradicionales. Los resultados de este trabajo parecen indicar que algunas de las organizaciones del sector analizado, ante los cambios en el mercado y el avance los competidores que poseen mejores capacidades analíticas, están revisando sus modelos de negocio y tratando de incorporar personas, metodologías y herramientas para avanzar al siguiente nivel de madurez. En el caso de las fintech es posible que no tengan que realizar transformaciones tan profundas en sus modelos de negocio debido a las ventajas señaladas en los apartados correspondientes. En este sentido, De Long y Fahey (2000) plantean que un rasgo de las organizaciones líderes en gestión del conocimiento es que son capaces de cuestionar y desafiar las premisas y supuestos que los llevaron al éxito en el pasado, lo que resulta particularmente complejo para las que provienen de un entorno tradicional y deben adaptarse a los cambios en la Era de la Información y la economía basada en Internet.

## Limitaciones del estudio

El presente estudio cuenta con algunas limitaciones que deben señalarse a la hora de interpretar las conclusiones del mismo. Un primer elemento a considerar es el de la muestra utilizada para verificar las hipótesis a través del análisis cuantitativo, ya que al igual que en muchos de los estudios de ciencias sociales, y en particular en el caso de los estudios organizacionales, se trabajó con una muestra no aleatoria. Dado que en este caso se analizó un universo poblacional de tamaño relativamente reducido ya que la unidad de análisis son las empresas de un sector determinado, la muestra obtenida cuenta con un número de registros limitado, lo que limita considerablemente la posibilidad de realizar ciertos tipos de análisis y obtener conclusiones con un nivel de certidumbre mayor, como podría ser el caso de las pruebas de hipótesis estadísticas o el uso de modelos de regresión o clasificación, por señalar algunos ejemplos. De esta forma podría estudiarse de forma más afinada la relación entre los fenómenos considerados, ya sea que se trate de predecir el nivel de madurez de una organización determinada dadas sus características o de observar la relación entre variables y el impacto que tienen sobre la madurez cuando se controlan otras o se analizan en conjunto. Por ejemplo, Joch y Moreno (2017) concluyeron que los desafíos que enfrentan las organizaciones para avanzar en su nivel de madurez varían de acuerdo a la etapa en la que se encuentran, ya que por ejemplo las que se sitúan en los dos niveles inferiores suelen tener problemas debido a la falta de presupuesto y compromiso con las iniciativas y por un liderazgo inadecuado. Las del siguiente nivel sufren de falta de colaboración entre áreas como problema principal con mayor frecuencia y los líderes en capacidades de analytics se enfocan más en temas culturales y organizacionales, con el desafío de formar una cultura de una organización dirigida por los datos y que los perciba como un activo estratégico, en contraposición a las que privilegian la intuición en la toma de decisiones.

En el presente estudio no se cuenta con datos suficientes como para poder validar este tipo de aspectos en forma cuantitativa, lo que podría hacerse a través del estudio de la dirección y la intensidad de la asociación entre variables segmentando la muestra y verificando si hay evidencia de diferentes comportamientos de acuerdo a la madurez. De todas formas, los resultados de las encuestas y las entrevistas muestran indicios de estas diferencias, por ejemplo en relación a los problemas de liderazgo y las dificultades para obtener presupuesto para las iniciativas de analytics en los casos de las organizaciones con menores capacidades en este sentido.

Otro aspecto se relaciona a la forma de medición, ya que se consultaron a miembros particulares de las organizaciones que pueden tener diferentes grados de conocimiento sobre la temática o sobre el caso de



una organización en particular, además de la subjetividad intrínseca a este tipo de evaluaciones. Al pertenecer a diferentes áreas también puede darse el caso de que su percepción sobre el funcionamiento de los procesos de análisis en su organización esté influenciada por este hecho o solamente cuenten con una visión parcial. Un elemento a tener presente relacionado con la recolección de datos es que, de acuerdo a Morgeson y Humphrey (2006), cuando los datos sobre las variables independientes y dependientes surgen de la misma fuente y se miden al mismo tiempo, existe el riesgo de sobrevalorar las correlaciones entre constructos

Una tercera limitación a destacar se relaciona con el diseño del estudio, ya que en el componente cuantitativo se emplearon instrumentos estandarizados mediante encuestas con datos de corte transversal, que suelen identificar relaciones de correlación y asociación entre fenómenos, pero no de causalidad. Esta limitación se ve parcialmente compensada por el uso de entrevistas semi estructuradas, aunque existen otras alternativas o enfoques complementarios como podrían ser los diseños longitudinales.

# Referencias bibliográficas

- Aguilar, A., Sánchez- Gutiérrez, J. (2018) Análisis Comparativo de las Teorías de Innovación Disruptiva y Organizaciones Exponenciales. *Universidad de Guadalajara*.
- Arnaud, N. & Pasini, S. (2018). Tendencias actuales de gestión del conocimiento en empresas de TI del Uruguay. *Universidad de la República*.
- Banizi, G., Fleitas, V., & Secondi, C. (2011). Aplicación de herramientas de Business intelligence para el control de gestión. *Universidad de la República*.
- Blanco, J. (2006). Introducción al análisis multivariado. *IESTA. Montevideo*.
- Breiman, L. (2001), Statistical Modeling: the Two Cultures, *Statistical Science*, 16, 199–231. [751]
- Calzada, L., & Abreu, J. L. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 4(2).
- Cano, J. L. (2007). Business Intelligence: competir con información. Madrid, España. ESADE Business School, 392.
- Chamoni, P., & Gluchowski, P. (2004). Integrationstrends bei Business-Intelligence-Systemen. *Wirtschaftsinformatik*, 46(2), 119-128.
- Chuah, M. H., & Wong, K. L. (2011). A review of business intelligence and its maturity models. *African journal of business management*, 5(9), 3424-3428.
- Chuah, M. H., & Wong, K. L. (2012). Construct an enterprise business intelligence maturity model (EBI2M) using an integration approach: A conceptual framework. In *Business Intelligence-Solution for Business Development*. IntechOpen.
- Davenport, T. (2006). Competir mediante el análisis. *Harvard-Deusto Business Review*, 148, 68-79.
- Davenport, T. H. (2013). Analytics 3.0. *Harvard Business Review*, 91(12), 64-+.
- Davenport, T. H., & Patil, D. J. (2012). Data scientist. *Harvard business review*, 90(5), 70-76.
- De Long, D. W., & Fahey, L. (2000). Diagnosing cultural barriers to knowledge management. *Academy of Management Perspectives*, 14(4), 113-127.
- Deloitte (2018) *Modern Business Intelligence - The Path to Big Data Analytics*. Available from: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/deloitte-analytics/Modern%20Business%20Intelligence.pdf> . (Último acceso 09/08/2019).
- Dinter, B. (2012). The maturing of a business intelligence maturity model. *AMCIS 2012 Proceedings. Paper 37*.
- Donoho, D. (2017). 50 years of data science. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 26(4), 745-766.
- Drucker, P. (1993), “The Rise of the Knowledge Society”, *Wilson Quaterly*, Vol. 17, Issue 2, Spring.
- Eckerson, W. (2004). Gauge your data warehouse maturity. *Information management*, 14(11), 34.
- Eckerson, W. (2007). Beyond the basics: Accelerating BI maturity. *TDWI Monograph Series*.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 37-37.
- García, D. (1992). El Sistema de Información en la empresa: conceptos para la dirección. *Secretariado de publicaciones, Universidad de Alicante, España*.
- Gómez, A. (2013). Inteligencia de negocios, una ventaja competitiva para las organizaciones. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 8(22), 85-96.
- Gorojovsky, I. (2019). Cambio en las competencias valoradas frente a las nuevas tecnologías: Inteligencia Artificial y Machine Learning.

- Grueso-Hinestroza, M., González-Rodríguez, J., & Rey-Sarmiento, C. (2014) Valores de la cultura organizacional y su relación con el engagement de los empleados: Estudio exploratorio en una organización de salud. *Sarmiento*, 100, 2.
- Gutiérrez, A., Devia, M. y Tarazona, G. (2016). Research inteligencia de negocios: estudio de caso sector tecnológico colombiano. *Revista Redes de Ingeniería*. 7(2), 156-169.
- Guzmán, S. A. A., & Giménez, A. O. (2004). Los sistemas de información y su interacción con la dimensión cultural de las organizaciones. *Revista Ingeniería Industrial*, 3(1).
- Halper, F. (2017). TDWI self-service Analytics maturity model guide. *TDWI Research*.
- Halper, F. (2018). TDWI Advanced Analytics Maturity Model Guide. *TDWI Research*
- Halper, F., & Krishnan, K. (2013). TDWI big data maturity model guide. *TDWI Research*, 1, 16.
- Halper, F., & Stodder, D. (2014). TDWI analytics maturity model guide. *TDWI Research*, 1-20.
- Henke, N., Bughin, J., Chui, M., Manyika, J., Saleh, T., Wiseman, B., & Sethupathy, G. (2016). The age of analytics: competing in a data-driven world. McKinsey Global Institute. Retrieved January, 30, 2018.
- Hofstede, G. (1991). *Cultures and organizations: software of the mind* London. UK: McGraw-Hill.
- Ilaria, A. & Montico, S. (2018). Big Data y Analytics como fuente de ventaja competitiva en el sector de la Salud en Uruguay. *Universidad de la República*.
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J. C., Martínez-López, F. J., & García-Ordaz, M. (2016). Las competencias digitales en las empresas del sector financiero español: Evolución desde el 2001 al 2011 con respecto al sector empresarial español en general. *Certiuni Journal*, (2), 38-49.
- International, D. (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge. Technics Publications, LLC.
- Ismail, S., Malone, M. S., & Van Geest, Y. (2014). *Exponential organizations. Why New Organizations Are Ten Times Better, Faster, and Cheaper Than Yours (and What to Do About It)*. Nueva York, Estados Unidos: Diversion Books.
- Joch, A., Moreno, K., 2017. Data & Advanced Analytics – High Stakes, high Rewards, Forbes Insights, Ernst&Young.
- Kielstra, P., & McCauley, D. (2007). In search of clarity: Unravelling the complexities of executive decision-making. *Economist Intelligence Unit*.
- Kotter, J., (1995). Leading Change: Why Transformation Efforts Fail,” *Harvard Business Review*.
- Kuula, S. (2018). Developing Data and Analytics Maturity Framework to Support Business Transformation. *Metropolia University of Applied Sciences*.
- Laney, D. (2016) Enterprise Information management maturity Model. Gartner. Report number: G00289832.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2004). *Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital*. Pearson Educación.
- López Felipe, M. T. (2013). La cultura organizativa como herramienta de gestión interna y de adaptación al entorno: un estudio de casos múltiple en empresas murcianas. *Tesis doctoral. Universidad de Murcia*.
- Lopez Inga, M.E.& Guerrero Huaranga, R. M. (2017). Modelo de Business Intelligence y analytics soportado por la tecnología cloud computing para pymes del sector retail. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.
- López, J. L. R., & González, P. H. (2019). Oportunidades de la tecnología aplicada a los mercados financieros: el fenómeno Fintech. *Boletín Económico de ICE*, (3109).
- Martínez García, J. H. (2010). La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano. *Universidad Nacional de Colombia*.
- Maya Escobar, D. (2019). *Industria 4.0 en el sector financiero: estado actual y retos futuros* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).
- Montuschi, L. (2001). Datos, información y conocimiento. De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento. *Serie Documentos de Trabajo de la Universidad del CEMA*, 192(6), 2-32.

- Mora, G. (2018). Siglo XXI economía de la información: gestión del conocimiento y Business Intelligence, el camino a seguir hacia la competitividad. *SIGNOS*, 10(2), 151-174.
- Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). "The Work Design Questionnaire (WDQ): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work." *Journal of applied psychology*, 91(6), 1321.
- Newman, D., & Logan, D. (2008). Gartner Introduces the EIM Maturity Model. *Gartner Research ID Number*, 1-8.
- Nott, C. (2015a) *Big Data and Analytics Maturity Model*. Disponible en: <http://www.ibmbigdatahub.com/blog/maturity-model-big-data-and-analytics>. (Último acceso 09/07/2019).
- Nott, C. (2015b) *Applying the big Data and Analytics maturity model for a competitive advantage*. Disponible en: [https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/bigdataanalytics/entry/Applying\\_the\\_big\\_data\\_and\\_analytics\\_maturity\\_model\\_for\\_a\\_competitive\\_advantage?lang=en](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/bigdataanalytics/entry/Applying_the_big_data_and_analytics_maturity_model_for_a_competitive_advantage?lang=en). (Último acceso 09/07/2019).
- Ong, I. L., & Siew, P. H. (2013). An empirical analysis on business intelligence maturity in Malaysian organizations. *International Journal of Information System and Engineering*, 1(1), 1-10.
- Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of industry 5.0: Making sense of big data with artificial intelligence, "the internet of things" and next-generation technology policy. *Omics: a journal of integrative biology*, 22(1), 65-76.
- Peña, D. (2013). *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill España.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklič, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54(1), 729-739.
- Prieto Morales, R., Meneses Villegas, C., & Vega Zepeda, V. (2015). Análisis comparativo de modelos de madurez en inteligencia de negocio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(3), 361-371.
- Prieto, R., Meneses, C., & Vega, V. (2015). Análisis comparativo de modelos de madurez en inteligencia de negocio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(3), 361-371.
- Prieto-Ladron de Guevara, S. (2015). Madurez de la iniciativa de Inteligencia de Negocios en las organizaciones en México. *Revista de Tecnologías de la Información*, 5, 237-245.
- Rajteric, I. (2010). Overview of business intelligence maturity models. *Management: Journal of Contemporary Management Issues*, 15(1), 47-67.
- Ransbotham, S., Kiron, D., & Prentice, P. K. (2016). Beyond the hype: the hard work behind analytics success. *MIT Sloan Management Review*, 57(3).
- Robbins, S. P. (2004). *Comportamiento organizacional*. Pearson educación.
- Rollins, J. B. (2015). Foundational methodology for data science. *Domino Data Lab, Inc., Whitepaper*.
- Romer, P. (1995), "Beyond the Knowledge Worker", Worldlink, enero-febrero.
- Sacu, C., & Spruit, M. R. (2010, June). BIDM-The Business Intelligence Development Model. In *ICEIS (1)* (pp. 288-293).
- Saunders, T. (2013). Data science and data scientists: What's in a name. *Information Management*, 11, 1-3.
- Schein, E. H. (1988). *Organizational culture*. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Schein, E. H. (1996). Three cultures of management: The key to organizational learning. *Sloan management review*, 38(1), 9-20.
- Shaaban, E., Helmy, Y., Khedr, A., & Nasr, M. (2017). Business intelligence maturity models: Toward new integrated model.
- Shafique, U., & Qaiser, H. (2014). A comparative study of data mining process models (KDD, CRISP-DM and SEMMA). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 12(1), 217-222.
- Tello, E. A., & Velasco, J. M. A. P. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y administración*, 61(1), 127-158.
- Trujillo, D. (2017). Aplicación de metodologías Machine Learning en la gestión de riesgo de crédito. *Universidad Politécnica de Madrid*.
- Tukey, J. W. (1962), "The Future of Data Analysis," *The Annals of Mathematical Statistics*, 33, 1-67. [749]

Williams S & William N (2007). *The Profit Impact of Business Intelligence*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.

## **Páginas web**

<https://community.hpe.com/t5/Transforming-IT/IoT-Big-Data-Welcoming-the-Data-Revolution-2018-Infographic/bap/7017539>

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_1y5jBESLPE](https://www.youtube.com/watch?v=_1y5jBESLPE)

<https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi>

<https://www.gartner.com/it-glossary/advanced-analytics>

<https://www.gartner.com/it-glossary/analytics>

<https://www.gartner.com/it-glossary/big-data>

<https://www.gartner.com/it-glossary/machine-learning>

<https://www2.deloitte.com/ca/en/pages/deloitte-analytics/articles/deloitte-analytics-trends.html>

<https://www.haldanmes.com/detail/i/kpmg-shares-insights-into-big-data-and-analytics>

<https://www.teledoce.com/telemundo/economia/el-sistema-financiero-en-uruguay/>

<https://negocios.elpais.com.uy/finanzas/mutacion-retos-negocio-bancario-uruguay.html>

<https://www.bbvaopenmind.com/economia/finanzas/analitica-de-datos-inteligencia-artificial-y-big-data-en-la-banca/>

<http://www.computing.es/analytics/opinion/1105492046201/ia-y-analitica-de-datos-potencian-valor-de-banca.1.html>

<https://www.pwc.com.uy/es/servicios/consultoria/consultoria-economica/analisis-economico/industria-4-0-en-el-sector-financiero.html>

<https://www.managementsolutions.com/sites/default/files/publicaciones/esp/Data-Science.pdf>

[https://www.academia.edu/2996617/10\\_art%C3%ADculos\\_de\\_HBR\\_que\\_deben\\_leerse](https://www.academia.edu/2996617/10_art%C3%ADculos_de_HBR_que_deben_leerse)

[http://www.aprendehoy.com.do/app/do/cursos\\_detalle.aspx?id=2213](http://www.aprendehoy.com.do/app/do/cursos_detalle.aspx?id=2213)

[https://www.180.com.uy/articulo/9363\\_BBVA-se-queda-con-Credit](https://www.180.com.uy/articulo/9363_BBVA-se-queda-con-Credit)

<https://negocios.elpais.com.uy/finanzas/mutacion-retos-negocio-bancario-uruguay.html>

## **Normativa mencionada:**

Ley 19210: <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19210-2014>

Circular 2149: <https://www.bcu.gub.uy/Circulares/seggci2149.pdf>

Decreto 504/007: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/504-2007/2>

# Anexos

## Anexo 1- Otros modelos de madurez en analytics

Parece existir un cierto consenso entre los autores consultados en la revisión bibliográfica acerca de la inexistencia de un único criterio sobre el enfoque a adoptar en la evaluación en los diferentes modelos, ya que pueden resultar muy específicos y concentrarse en una o dos áreas (Ong y Siew, 2013), incluir solamente un enfoque tecnológico o de negocios (Chuah y Wong, 2011) o utilizar diferentes términos para referirse a los mismos conceptos, con el riesgo de resultar redundantes y no contribuir a una visión integral sobre el tema (Sacu y Spruit, 2010). Otros problemas mencionados por Chuah y Wong (2011) en un análisis comparativo entre diferentes marcos teóricos se relacionan más a aspectos operativos y metodológicos, ya que varios de los modelos existentes no resultan muy claros acerca de la evaluación de la madurez o el análisis es muy complejo en la práctica, no disponen de instrumentos para la medición de los conceptos o la documentación relacionada a los mismos es insuficiente para servir como guía frente a casos concretos. Rajteric (2010) también hace alusión a varios de los problemas mencionados anteriormente, señalando como una dificultad adicional al hecho de que se trate de una de las áreas con mayor velocidad de cambio y desarrollo, por lo que resulta muy complejo definir un modelo que contemple todos los aspectos y pueda utilizarse como una guía definitiva. Por último, Dinter (2012) plantea como una limitación importante a la escasa validación empírica disponible que tienen la mayor parte de los modelos. A continuación se describen algunos de los modelos que fueron consultados en forma previa a la definición de uno en particular para aplicar al presente estudio.

### Modelos basados en el CMM o CMMI

Chuah y Wong (2012) proponen un modelo integrado con la estructura de cinco niveles y la lógica del CMMI, con el fin de superar las limitaciones encontradas en otros modelos: el Enterprise BI Maturity model o EBIM. En este caso las fases son las siguientes: inicial, sin procesos definidos; administrado, con foco en las personas, la gestión del cambio y la cultura organizacional; definido, donde los procesos de implementación están estandarizados, documentados e integrados dentro de la organización, y ya se dispone de una gestión del conocimiento, la infraestructura, el data warehousing y la analítica de datos; de gestión cuantitativa, con procesos y actividades controlados y basados en modelos cuantitativos y herramientas, incluyendo cuadros de mando integrales, mediciones de desempeño y factores de calidad de la información; y por último de optimización, donde la organización cuenta con estructuras para la mejora continua de sus procesos de manejo de los datos y lleva a cabo una gestión estratégica de los mismos. Para la validación del modelo se utilizó el método Delphi, consultando a 15 expertos en la materia.

Dinter (2012) elaboró un modelo denominado biMM, basado en el CMMI y el de Chamoni y Gluchowski (2004), perfeccionando el mismo a lo largo de los años para incorporar las nuevas tendencias en el tema y los aportes de distintos autores. En este modelo se definen cinco etapas y tres dimensiones: funcionalidad, tecnología y organización.

## Modelos de madurez basados en el de TDWI

De acuerdo con Chuah y Wong (2011), el modelo Business information maturity model (Williams y William, 2007) se basa en el de TDWI, si bien adopta un enfoque menos técnico y más basado en la visión de negocio, particularmente en lo cultural, e incluso los autores proponen un proceso de cambio organizacional de ocho pasos que consiste en una adaptación del conocido modelo de Kotter (1995) pero aplicado a las iniciativas de BI.

Ong y Siew (2013) desarrollaron un modelo de madurez basado en el de TDWI y el CMM para aplicarlo al estudio de organizaciones de Malasia, empleando los cinco niveles del CMM y considerando cuatro dimensiones: la organizacional, los procesos, la tecnología y los resultados.

Sacu y Spruit (2010) también desarrollaron un modelo de madurez basado en el de TDWI denominado BI Development Model (BIDM), incorporando aportes de otro modelo propuesto por Chamoni y Gluchowski (2004). Este modelo considera tres perspectivas (procesos, personas y tecnología) y establece seis etapas de madurez: reportes predefinidos, data marts, data warehouse corporativo, analytics predictivo, BI operacional y por último Business Performance Management.

Martínez García (2010) construyó y validó un cuestionario en base a otros instrumentos previos y preguntas propias en su estudio sobre la utilización de herramientas de BI en empresas colombianas, considerando tanto los objetivos de la investigación como el riesgo de tedio por parte de los entrevistados en caso de que la duración del mismo fuera excesiva. El modelo de madurez previo desarrollado en el marco teórico de su trabajo es el de TDWI.

Por su parte, Prieto-Ladron de Guevara (2015) desarrolló su propio instrumento de medición en base a modelos existentes, entre los que menciona el TDWI Analytics Maturity Model, definiendo un modelo con tres dimensiones sobre la madurez (inteligencia de negocios, gestión de los datos e infraestructura), junto a una cuarta dimensión denominada organización, que recaba algunos datos sobre el tamaño y el sector de actividad.

## Otros modelos de madurez

Otra organización especializada en el tema que desarrolló un modelo fue Gartner, con el EIM Maturity Model, donde la sigla significa Enterprise Information Management, que plantea una sucesión de seis niveles en las que pueden ubicarse las organizaciones, desde el 0 al 5: inconsciente, consciente, reactivo, proactivo, gestionado y efectivo (Newman y Logan, 2008). Se brinda una descripción de cada etapa, pero de acuerdo con Chuah y Wong (2011) no se define con mucha claridad la forma de evaluar la madurez a nivel general, pese a que el modelo está bien documentado. Las tres áreas evaluadas en este modelo son las personas, los procesos y los indicadores y tecnología. De todas formas, esta empresa es uno de los referentes mundiales en los temas analizados según Kuula (2018), por lo que sus aportes deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar las dimensiones relevantes en el análisis.

IBM también propuso un modelo de madurez (Nott, 2015a), en este caso con cinco niveles: ad hoc, fundacional, competitivo, diferenciado y separados. Las dimensiones consideradas son: estrategia del negocio, información, analytics, cultura y ejecución operacional, arquitectura y gobierno de datos. En el primero de los artículos citados se aclara que el modelo no ha sido validado en forma empírica al momento

de la publicación, por lo que se espera testear su uso con clientes y recibir sugerencias para realizar posibles ampliaciones. De todas formas, en un artículo posterior (2015b) el autor brinda una serie de recomendaciones para la aplicación del modelo propuesto como una forma de identificar los puntos donde la situación actual no concuerda con lo deseado y poder llevar a cabo iniciativas para avanzar hacia un estadio de mayor madurez.

Como un ejemplo de un aporte teórico muy reciente, puede destacarse el trabajo de Kuula (2018), que propuso un modelo de madurez en base al análisis de la bibliografía sobre el tema, considerando varios de los modelos previos e identificando aspectos y dimensiones en común en algunos de los marcos teóricos analizados. En este modelo hay cinco niveles, y las dimensiones consideradas en su son: visión y estrategia, organización y personas, tecnología, analytics y gestión de datos. El autor incluye una comparativa con el detalle de cómo se describen los diferentes estadios de cada dimensión en tres modelos utilizados de referencia, en los casos donde están presentes: el de TDWI (Halper y Krishnan, 2013), el EIM de Gartner (Laney, 2016) y el de IBM (Nott, 2015a).



## Anexo 2-Encuesta utilizada

### Encuesta sobre madurez de organizaciones en analytics para tesis de MBA

Esta encuesta se realiza de forma anónima como parte del trabajo de tesis y la información se recopila con fines estadísticos, ya que la misma será utilizada únicamente con una finalidad académica y se analizará a nivel agregado. El objetivo de la misma es evaluar el grado de madurez de una muestra de organizaciones del sector financiero no bancario en sus iniciativas de análisis y gestión de datos y vincularlo con determinadas variables que surgen como relevantes en la revisión bibliográfica y el relevamiento realizado previamente.

\*Obligatorio

#### 1. Área en la que trabaja

Marca solo un óvalo.

- Área específica de analytics, Business Intelligence o similar
- TI/Informática o similar
- Comercial/Marketing
- Finanzas/Contabilidad/Administración
- Operaciones
- Recursos Humanos
- Gerencia General/Directorio
- Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. Nivel jerárquico

Marca solo un óvalo.

- Gerente/Director/Referente del área
- Jefe o supervisor
- Analista o similar
- Operativo/Auxiliar
- Otros: \_\_\_\_\_

### Datos sobre la empresa

#### 3. Tipo de empresa en función de su origen al momento de crearse

Marca solo un óvalo.

- De capital uruguayo
- De capital extranjero
- No sabe/No contesta
- Otros: \_\_\_\_\_

#### 8. Tenemos una hoja de ruta de analytics que se ha acordado en toda la empresa y la disciplina para cambiarla si es necesario \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

#### 9. Los datos y analytics impulsan nuestro negocio \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

#### 4. Tipo de empresa en función de su situación actual

Marca solo un óvalo.

- De capital uruguayo
- De capital extranjero (por ejemplo subsidiarias de multinacionales)
- No sabe/No contesta
- Otros: \_\_\_\_\_

#### 5. Tipo de empresa por su giro de actividad

Marca solo un óvalo.

- Financieras, cooperativas de ahorro y crédito o similares
- Otras
- No sabe/No contesta

#### 6. Cantidad de empleados

Marca solo un óvalo.

- Hasta 4
- Entre 5 y 10
- Entre 20 y 99
- 100 o más
- No sabe/No contesta

Pasa a la pregunta 7.

### Madurez de la organización en analytics

En el presente trabajo se considera una definición amplia de analytics que incluye tanto a las iniciativas asociadas al Business Intelligence tradicional (reportes, KPIs, visualizaciones, dashboards, cubos, análisis descriptivo, etc.) como a las de advanced analytics (machine learning y deep learning, modelos predictivos, procesamiento de lenguaje natural, audio, imágenes y video, econometría, análisis de datos espaciales, etc.).

#### 7. Podemos expresar los beneficios potenciales de un proyecto de analytics en lenguaje de negocios para que los jefes lo entiendan \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

#### 10. Tenemos usuarios en todo el espectro de habilidades analíticas que llevan a cabo los análisis en mi organización \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

#### 11. Tenemos las habilidades adecuadas para abordar la infraestructura tecnológica para nuestras iniciativas en analytics \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

12. ¿Qué tecnologías de infraestructura utiliza actualmente para sus iniciativas de analytics?

Marca solo un óvalo.

- Archivos planos y hojas de cálculo (por ejemplo Microsoft Excel)
- Un Data Warehouse o un Data Mart
- Una plataforma de analytics o similar (por ejemplo un software de Business Intelligence)
- Un conjunto de tecnologías, incluido nuestro almacén de datos, Hadoop y otros, pero están en silos
- Utilizamos una variedad de enfoques que forman un ecosistema analítico
- Ninguna
- No sabe/No contesta

13. Tenemos una arquitectura de información corporativa para los análisis que se realizan \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

14. ¿Qué tipo de datos recopila y gestiona actualmente como parte de sus iniciativas de analytics? \*

Marca solo un óvalo.

- Ninguno
- Datos estructurados provenientes de los sistemas internos de la organización
- Datos estructurados y datos demográficos
- Datos semi estructurados junto con nuestros datos estructurados
- Datos de múltiples fuentes, externas e internas, incluyendo datos no estructurados, geoespaciales y muchos otros
- No sabe/No contesta

15. Los miembros de mi empresa pueden encontrar fácilmente los datos que necesitan cuando los necesitan \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

20. Analytics es visto como un diferenciador competitivo en mi empresa \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

21. Las políticas de propiedad y gestión de datos están vigentes y documentadas \*

Marca solo un óvalo.

- No
- No hemos tenido tiempo pero sabemos que debemos hacerlo.
- A la fecha lo estamos haciendo a nivel de unidad de negocio.
- Ya está resuelto a nivel de unidad de negocio.
- Ya está resuelto a nivel corporativo.
- No sabe/No contesta

16. Si los usuarios desean un acceso del tipo self-service a los recursos de datos compartidos generalmente pueden obtenerlo \*

Marca solo un óvalo.

- No, los usuarios están limitados a sus propios silos de datos y no tienen acceso a recursos de datos compartidos
- Sí, aplicamos técnicas como data blending para permitir el acceso a datos integrados de múltiples fuentes
- Los usuarios, si cumplen con los criterios de acceso, pueden acceder por su cuenta a datos almacenados en el Data Warehouse
- No hay acceso tipo self service, pero el personal de TI puede acceder a algunos recursos de datos compartidos
- No sabe/No contesta

17. Tenemos un proceso para tratar con la calidad de los datos que depende del tipo de datos con el que se está trabajando \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

18. ¿Qué tipo de técnicas analíticas utiliza su empresa para analizar datos? \*

Marca solo un óvalo.

- Todavía ninguna
- OLAP/Business Intelligence, dashboards, reporting e incluso reportes en tiempo real
- Todas las de la opción anterior junto a técnicas de visualización exploratoria
- Todas las de la opción anterior junto a análisis predictivo
- Todo lo anterior y otras técnicas como análisis geoespacial, de redes sociales, text mining, stream mining y network analytics
- No sabe/No contesta

19. Tenemos una buena idea de qué preguntas de negocio estamos tratando de resolver con los datos \*

Marca solo un óvalo.

- Aún no.
- Estamos trabajando en eso.
- Sí, y estamos tratando de que sea parte de la cultura de la empresa.
- Sí, las preguntas están dirigidas por los procesos de negocio.
- No sabe/No contesta

22. El rol formal del administrador de analytics con funciones y responsabilidades está claramente identificado y definido \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

23. Las políticas de seguridad de la información están vigentes y se aplican para todos los tipos de datos \*

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo
- No sabe/No contesta

## Otras preguntas

24. El proceso de toma de decisiones está bien establecido y es conocido por los stakeholders

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo  
 En desacuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  
 Totalmente de acuerdo  
 No sabe/No contesta

25. Incorporar la información disponible en cualquier proceso de toma de decisiones es una política de nuestra organización

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo  
 En desacuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  
 Totalmente de acuerdo  
 No sabe/No contesta

26. Consideramos la información proporcionada independientemente del tipo de decisión que se tome.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo  
 En desacuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  
 Totalmente de acuerdo  
 No sabe/No contesta

27. La organización donde trabajo ha mejorado en forma considerable sus procesos de gestión y análisis de datos en los últimos años.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo  
 En desacuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  
 Totalmente de acuerdo  
 No sabe/No contesta

28. Los cambios en el entorno han llevado a que mi organización haya emprendido acciones para mejorar sus procesos de gestión y análisis de datos en los últimos años.

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo  
 En desacuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 De acuerdo  
 Totalmente de acuerdo  
 No sabe/No contesta

29. En caso de estar total o parcialmente de acuerdo con la afirmación anterior, considero que las mejoras se originaron debido a los siguientes cambios:

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Económicos a nivel general  
 De hábitos de la población  
 Regulatorios  
 Competitivos a nivel del sector, por ejemplo por acciones de la competencia  
 Por la cantidad de datos disponibles  
 Tecnológicos  
 Políticos  
 En la estrategia de la organización  
 En la cultura de la organización  
 Otros: \_\_\_\_\_

30. La importancia estratégica de las iniciativas destinadas a la gestión y el aprovechamiento de los datos como un insumo en la toma de decisiones a nivel estratégico, táctico y operativo, es comprendida por los siguientes actores de la organización, quienes demuestran su compromiso y apoyo a las mismas, operando en algunos casos como patrocinadores:

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Los altos mandos de la organización (Directorio y Gerencia General)  
 Las gerencias de cada área, particularmente de negocios y de TI.  
 Los mandos medios, por ejemplo jefes y responsables de dependencias y/o productos.  
 No hay un liderazgo ni un compromiso claro de ninguno de los anteriores.  
 Otros  
 No sabe/No contesta

## Anexo 3: Ficha técnica de los entrevistados

A continuación se detalla la ocupación de los entrevistados al momento de realizar la entrevista o algunos de los empleos anteriores relevantes para los temas tratados en la misma, ya que en más de un caso hubo un cambio de empleo entre esa fecha y la finalización de la tesis.

-Daniel Gramoso: Director de la consultora Mediciones y Mercado, Coordinador académico adjunto y docente del Diploma de Especialización en Analítica de Negocios, Facultad de Administración y Ciencias Sociales, Universidad ORT Uruguay. Anteriormente fue Gerente del área de Tecnología y Consultoría Analítica en Equifax Uruguay.

-Fabián Varietti: Gerente de Consultoría en Estrategia y Operaciones en la consultora Deloitte y docente de la asignatura Business Intelligence y Datawarehouse en el posgrado de Sistemas de Información de las Organizaciones y Gestión de las Empresas de TI de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República.

-Gonzalo Boreani: Consultor en Inteligencia Analítica en la consultora CPA Ferrere.

-Germán Alvariza: CEO de AstroPay. Anteriormente Gerente de Innovación y Estrategia en Pronto.

-Inés de los Santos: Coordinadora de Inteligencia Comercial en República Microfinanzas.

-Mariano Cavallero: Gerente de Modelos Analíticos en Datalab Consulting. Anteriormente consultor en Inteligencia Analítica en la consultora CPA Ferrere y docente en la asignatura Análisis Multivariado I de la Licenciatura en Estadística de la Universidad de la República.

-Mauricio Giacometti: Director y docente del Instituto CPE (Capacitación Permanente en Economía), que brinda cursos y diplomas sobre diversos temas vinculados al análisis de datos, y de la consultora BCS, especializada en servicios de analytics.

-Mercedes Cobas: Coordinadora de Business Intelligence y Analytics en SURA Uruguay y Chief Commercial Officer en la consultora Dthink, especializada en servicios de Data Management y analytics.

-Milton Gianola: Jefe de Innovación y Analytics en Creditel y docente y Coordinador Académico en el Instituto CPE. Anteriormente fue consultor en Analytics en Intermedia y Analista de Sistemas en Business Intelligence en De Larrobla & Asociados.

-Paula Aguirre: Consultora en Gestión de Riesgos en la consultora CPA Ferrere.

-Sebastián Olivera: fundador y ex presidente de la Cámara uruguaya de Fintech, fundador del Montevideo FinTech Forum y ex vicepresidente y miembro del Directorio de la Alianza Fintech Iberoamérica.

-El responsable de Inteligencia Comercial de una financiera local que solicitó permanecer en el anonimato.

## Anexo 4: Preguntas guía para las entrevistas

Si bien en las entrevistas se incluyeron preguntas adicionales en el transcurso de las mismas o se plantearon en diferente orden de acuerdo a las respuestas previas, se utilizó como base la siguiente estructura, donde el texto en cursiva sirve como referencia de la introducción previa a la formulación de las preguntas, que se detallan a continuación:

*En los últimos años se han generado importantes cambios a nivel mundial en el uso de prácticas y tecnologías de gestión y análisis de datos, lo que se refiere tanto al uso de herramientas de Business Intelligence tradicionales en un mayor número de organizaciones y áreas dentro de las mismas como a la incorporación de nuevas tecnologías y tendencias, desde las herramientas con mayores funcionalidades de self-service analytics, el uso de un mayor volumen y variedad de datos (estructurados y no estructurados) y de plataformas para su procesamiento (por ejemplo de Big Data) y el uso de análisis más avanzados mediante técnicas de machine learning, deep learning e Inteligencia Artificial. Hay varios factores que inciden en la velocidad y el alcance con que las organizaciones han reaccionado frente a esta tendencia, y en este estudio se analiza el papel de algunos de ellos, tomando como caso a analizar al sector financiero no bancario.*

- 1) ¿Cómo percibe la evolución de la madurez de las organizaciones que operan en el país en este sentido, y particularmente en el caso del sector financiero? ¿Cómo cree que se encuentran las organizaciones de nuestro país (tanto a nivel general como del sector analizado) en relación a la región y al mundo en este sentido?
- 2) ¿A qué cambios en las organizaciones y al entorno en el que operan le atribuye esta evolución?
- 3) En el caso concreto del sector analizado, ¿qué características de las organizaciones entiende que resultan determinantes del nivel de madurez en cuanto a la adopción de prácticas y tecnologías de analytics?
- 4) En el presente trabajo se propusieron dos características como relevantes en este sentido en base a la revisión bibliográfica: el tamaño de la organización y el tipo (nacional, regional o multinacional). ¿Comparte que se trata de características que inciden en la madurez? En caso positivo, ¿de qué forma?
- 5) ¿Cómo evalúa la importancia del apoyo de los distintos niveles de liderazgo en la organización en la madurez de las iniciativas de analytics?
- 6) En la revisión bibliográfica realizada suele existir un elevado grado de consenso acerca del rol de la cultura organizacional en el nivel de madurez de las organizaciones en cuanto a sus procesos de gestión y análisis de datos. ¿Cómo percibe esto de acuerdo a su experiencia profesional? ¿Cómo cree que influye y qué rasgos de la cultura considera más relevantes en este sentido?
- 7) ¿Cuáles son las principales barreras que cree que pueden impedir o enlentecer la evolución de las organizaciones que desean desarrollar mayores capacidades e incrementar su madurez en analytics?