

IMPACTOS DE LA DIGITALIZACIÓN EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN Y COSTOS

VÉRONIQUE ZARDET¹

HENRI SAVALL²

MARCELO PODMOGUILNYE³

DANIEL FARRÉ⁴

Resumen

La disrupción tecnológica de esta era *digital* trajo aparejados impactos positivos y negativos en la gestión de las empresas sustentada en información de gestión y costos. La ponencia reflexiona sobre el impacto de este cambio, identificando dos caras de una misma moneda: desde el lado positivo, el aumento explosivo de disponibilidad de información valiosa con un alto grado de granularidad; desde el lado negativo, la existencia de una brecha significativa entre la existencia y la disponibilidad efectiva en los escritorios de trabajo del contador directivo; y entre el potencial de valor y el uso efectivo para la gestión. A partir de un diagnóstico de problemáticas suscitadas por la digitalización, basada en un análisis de contenido cualitativo de aproximadamente 200 diagnósticos socioeconómicos de empresas, se trata de responder preguntas recorriendo el ciclo punta a punta dato-información-conocimiento-toma de decisiones-conducción: ¿se logran identificar en el inicio del ciclo cuáles son los datos necesarios para la gestión? ¿Existen y están en el universo digital? ¿Se captan con la granularidad adecuada a costos acordes a su valor? ¿Cuáles son los principales agentes erosivos? ¿Cuáles son los síntomas y signos que denotan la erosión?

JEL: D85, D81, L14, M15, O33.

Palabras clave: digitalización, direccionalidad, diferencialidad, erosión, información, socioeconómica.

- 1 Instituto de Socio-Economía de las Empresas y de las Organizaciones, Francia.
- 2 Instituto de Socio-Economía de las Empresas y de las Organizaciones, Francia.
- 3 Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Universidad de Buenos Aires, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. mpodmo@gmail.com
- 4 Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

IMPACTS OF DIGITALIZATION ON MANAGEMENT AND COSTS INFORMATION SYSTEM

Abstract

The technological disruption of this Digital era brought with it both positive and negative impacts on the management for companies based on management and costs information systems. The paper focuses on the impact resulting from this change, identifying two sides of the same coin: From the positive side, the explosive increase in the availability of valuable information with a high degree of granularity; from the negative side, the existence of a significant gap between the existence and the effective availability on the work desks of the managerial accountant; and between potential value and an effective use for management. Starting from a diagnosis of problems raised by digitization, based on a qualitative content analysis from approximately 200 socioeconomic diagnoses of companies, it's about of answering questions going through the end-to-end cycle data-information-knowledge-decision-making-driving: At the beginning of the cycle, are they able to identify what data is necessary for management? Do they exist and are available in the digital universe? Are they captured with the appropriate granularity at costs according to their value? What are the main erosive agents? What are the symptoms and signs that indicate erosion?

JEL: D85, D81, L14, M15, O33.

Keywords: digitalization, directionality, differentiability, erosion, information, socioeconomic.

IMPACTOS DA DIGITALIZAÇÃO NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE GESTÃO E CUSTOS

Resumo

A ruptura tecnológica desta *Era Digital* trouxe consigo impactos positivos e negativos na gestão das empresas, com base na informação de custos de gestão. O artigo reflete sobre o impacto dessa mudança, identificando dois lados de uma mesma moeda: do lado positivo, a explosão da disponibilidade de informações valiosas, com um alto nível de granularidade; do lado negativo, a existência de uma lacuna significativa entre a existência e a disponibilidade efetiva na mesa de trabalho do contador de gestão; e entre o valor potencial e o uso efetivo da administração. Partindo de um diagnóstico dos problemas desencadeados pela digitalização, com base numa análise qualitativa dos diagnósticos socioeconômicos de aproximadamente 200 empresas, trata-se de responder às perguntas que passam pelo ciclo de ponta a ponta: dados- informações- conhecimento -tomada de decisão- gestão: É

possível identificar no início desse ciclo, quais dados são necessários para o gerenciamento? Esses dados existem e estão no universo digital? Eles são capturados com a granularidade apropriada a custos proporcionais ao seu valor? Quais são os principais agentes erosivos? Quais são os sintomas e sinais que denotam essa erosão?

JEL: D85, D81, L14, M15, O33.

Palavras-chave: digitalização, direcionalidade, diferencialidade, erosão, informação, socioeconômica.

IMPACTS DE LA DIGITALISATION DANS LES SYSTEMES D'INFORMATION DE GESTION ET COUTS

Résumé

La disruption technologique de cette ère *Digitale* a provoqué des impacts positifs et négatifs dans la gestion des entreprises concernant l'information de la gestion et des coûts. Cet exposé traite sur l'impact de ce changement, en identifiant les deux faces d'une même pièce: d'une part positive, la hausse explosive de disponibilité d'une information à forte valeur avec un degré élevé de granularité; d'autre part négative, l'existence d'un écart significatif entre l'existence et la disponibilité effective sur les bureaux de l'expert comptable et entre le potentiel de valeur et l'usage effectif pour la gestion. À partir d'un diagnostic des problématiques causées par la digitalisation, basé sur une analyse au contenu qualitatif d'environ 200 diagnostics socio-économiques des entreprises, il s'agit de répondre à certaines questions parcourant le cycle d'un bout à l'autre donnée-information-connaissance-prise de décision-direction; parvenons-nous à identifier au début du cycle, quelles sont les données nécessaires pour la gestion? Existente-elles et sont-elles dans l'univers digital? Sont-elles saisies avec la granulosité appropriée aux coûts selon leur valeur? Quels sont les principaux agents d'érosion? Quels sont les symptômes et les signaux d'érosion?

JEL: D85, D81, L14, M15, O33.

Mots clés: digitalisation, directionnalite, differencialite, érosion, information, socio-économique.

1. Introducción

La disrupción tecnológica de esta era digital trajo aparejados impactos positivos y negativos en la gestión de las empresas sustentada en información de gestión y costos.

La ponencia tiene por objetivo compartir un diagnóstico de problemáticas suscitadas por la digitalización, basada en un análisis de contenido cualitativo de aproximadamente 200 diagnósticos socioeconómicos de empresas, y reflexionar sobre el impacto de este cambio, identificando dos caras de una misma moneda: desde el lado positivo, el aumento explosivo de disponibilidad de información valiosa con un alto grado de granularidad; desde el lado negativo, la existencia de una brecha significativa entre la existencia y la disponibilidad efectiva en los escritorios de trabajo del profesional directivo; y entre el potencial de valor y el uso efectivo para la gestión afectada por dos síndromes en la gestión empresarial:

- El Síndrome de Fatiga por Información⁵, producido por la sobrecarga de datos no focalizados en los objetivos directivos.
- El Síndrome de Erosión de la información, manifestado en la pérdida de cantidad, calidad y multidimensionalidad de los datos durante el ciclo que va desde su captación a su mutación a información y luego conocimiento para la toma de decisiones y conducción empresarial.

La hipótesis de mitigación de la problemática planteada se basa en el análisis de cinco aspectos centrales de la Contabilidad para la Toma de Decisiones:

- la necesidad cualitativa y cuantitativa;
- la direccionalidad;
- la diferencialidad;
- la información proyectada a futuro;
- la multidimensionalidad de la información.

2. Definición y cuestionamientos sobre el concepto *digitalización*

La palabra *digitalización*, en su sentido etimológico, es un anglicismo. Si comparamos los conceptos entre el Diccionario de la Real Academia Española, el Diccionario de la Academia Francesa y el Diccionario Inglés de Oxford, vemos que, mientras en los latinos existe un único concepto, con significado lejano al empleado en el mundo empresarial actual⁶, en el segundo existen dos palabras

5 Information Fatigue Syndrome (IFS) es un término acuñado por el psicólogo David Lewis (1996) en su libro *¿Muriendo por Información?*.

6 Digitalización: “Acción y efecto de digitalizar”. Digitalizar: “Registrar datos en forma digital.”; “Convertir o codificar en números dígitos datos o informaciones

de distinto significado: “*digitazion*” (de significado análogo a la española digitalización y a la francesa *numérisation*) y “*digitalization*”, que se refiere a “la adopción o el aumento del uso de la tecnología digital o la computadora por una organización, industria, país...”. Es este último el significado (haciendo expreso énfasis en la adopción) con el que encaramos nuestra ponencia.

En el ámbito económico la palabra tomó vuelo propio y se impuso como *Zeitgeist* de este comienzo de siglo, incluyendo en él otros términos utilizados en décadas anteriores como automatización, informatización, autogestión. Ante una palabra de moda, es sano preguntarse si se trata de un nuevo slogan (“mismo vino con otra etiqueta”), de una reconstrucción de significados, o de un concepto nuevo.

Comencemos por las fronteras semiológicas: técnicamente, si es digital no es analógico ni físico. El uso metafórico de esta antinomia nos lleva a la tendencia que conlleva la digitalización:

- Transformar lo analógico en digital, para lograr mayor precisión (hacer concreto) e *integración*, o, utilizando una palabra más actual, *convergencia*.
- Minimizar la necesidad de lo físico para reducir plazos y costos en el agregado de valor:
 - Procesos virtualizados “sin papeles” (*Paperless* en el inglés original).
 - Multiplicidad de canales de interacción entre empresas y clientes virtuales que resuelven la problemática de distalidad con costos sustancialmente menores a los de los canales físicos.
 - Productos finales que no necesitan de expresión física para lograr la satisfacción del cliente.

Pero la temática de la digitalización requiere de la *transformación digital*, que incluye otras dimensiones más allá de lo técnico, mucho más cerca de las personas, foco principal de una ciencia social como la economía, en sus distintos roles de *stakeholders* de la actividad económica: como generador de valor en los procesos productivos, como consumidor de los producidos de estos (con o sin cargo explícito) y como generador de información. La socioeconomía digitalizada trae aparejada un conjunto de cambios asociados a la integración de la tecnología digital en todos los ámbitos de la vida humana, dentro y fuera de la empresa. Digitalizar una empresa conlleva igualmente establecer y gestionar nuevos canales de comunicación interna y externa, nuevas herramientas de trabajo colaborativo y nuevas formas de gestionar sustentadas en datos, información y conocimiento, de crecimiento exponencial en cantidad, precisión, granularidad e integración.

de carácter continuo, como una imagen fotográfica, un documento o un libro”.
Numérisation; “Action de numériser. *Numérisation des sons, des images*”.

3. Diagnóstico de problemáticas de información para la Toma de Decisiones relacionadas con la digitalización

Para abordar este último aspecto, objetivo de la ponencia, hemos llevado a cabo una investigación basada en alrededor de doscientos diagnósticos socioeconómicos de empresas analizadas en profundidad con objeto de identificar los tipos de problemas planteados por la digitalización y definir acciones de mejora, así como las condiciones necesarias para el éxito de la digitalización en las empresas y organizaciones.

La metodología de investigación en la que se apoyan los resultados es la investigación-intervención (Moison, 1984, 2010; David, 2000; Plane, 2000). Este método consiste en producir conocimiento a partir de una transformación del objeto de investigación, es decir, acompañando a la empresa u organización en un proceso de cambio deliberado (Suomala et al., 2014). Este método integra una observación rigurosa y metódica de los procesos de cambio en los cuales la digitalización es un vector importante (Van de Ven, 1986; Van de Ven & Johnson, 2006). El ISEOR, equipo de investigación francesa, fundado en 1975, creó y aplica desde hace 45 años una metodología de investigación-intervención estructurada y rigurosa (Savall, 1974, 1979; Savall & Zardet, 2014), que ha sido aplicada en más de 2000 empresas y organizaciones, de 72 sectores de actividades diferentes, en 45 países de 4 continentes. Este método de acompañamiento a la adaptación al cambio de la empresa u organización integra tres ejes de dinámica del cambio (Savall & Zardet, 1987, 2015):

- Proceso de cambio, que se divide en cuatro etapas: diagnóstico, proyecto, implementación y evaluación.
- Herramientas de *management*.
- Decisiones estratégicas y políticas.

El diagnóstico socioeconómico (Savall, 1978) consiste en analizar los disfuncionamientos y en evaluar los costos ocultos resultantes a partir de una fase de escucha muy detenida de todas las categorías de actores (dirección, mandos medios, personal) sobre los disfuncionamientos que han observado en su actividad profesional. Las entrevistas son semidirigidas e individuales para la Dirección y los mandos medios y entrevistas grupales para el personal, y constituyen una fuente importante de información de la cual se obtienen las frases-testimonio, que son analizadas con el sistema experto SEGESE^R, mediante un proceso inductivo de análisis del contenido que permite su taxonomía en temas y subtemas, y asociarles ideas claves genéricas que expresan los disfuncionamientos. Las frases testimonio, usualmente denominadas *verbatim*, constituyen más que meras ilustraciones. Son las expresiones proporcionadas por los testigos de los disfuncionamientos, indispensables para hacer el diagnóstico del tipo de problemas que se ha de resolver, así como el cálculo de los costos correspondientes (Savall &

Zardet, 1996). En un diagnóstico socioeconómico, los actores se expresan espontáneamente sobre diversas problemáticas, especialmente aquellas vinculadas con las herramientas numéricas y con los sistemas de información (Savall & Zardet, 1987, 2015).

El diagnóstico continua con la evaluación conjunta con los actores y, en particular con los mandos medios, los costos ocultos relacionados con los disfuncionamientos: tiempo *dedicado* a tratarlos y regularlos, insumos necesarios (mercancías, materias primas, energía, transporte...) e ingresos no percibidos, en términos de producción no vendida o ausencia de desarrollo comercial. Los costos ocultos (Savall & Zardet, 1992) constan de seis componentes (sobresalarios, sobretiempos, sobreconsumos, no producción, no creación de potencial, riesgos) y se agrupan en cinco indicadores de costos ocultos (ausentismo, accidentes del trabajo, rotación de personal, fallos de calidad, diferencias de productividad directa).

El importe de los costos ocultos en la base de datos de los 198 casos se sitúa entre 25.000 € y 80.000 € por persona y por año, o sea entre un 18% y un 53% del volumen de facturación. Los resultados de los diagnósticos se presentan a todos los actores entrevistados, en la modalidad de un “efecto espejo”, posteriormente, los consultores investigadores elaboran la opinión de experto con el fin de identificar las *causas raíz* de los disfuncionamientos analizando los disfuncionamientos expresados y los *no expresados* (“lo no dicho”) (Savall & Zardet, 1987, 2015; Conbere & Heorhiadi, 2011).

Las 3 etapas siguientes consisten en:

- *Fase de Proyecto*, donde se elabora, conforme a un proceso participativo dirigido por la Dirección, un conjunto de acciones de mejora con el objetivo de reducir los principales disfuncionamientos identificados durante el diagnóstico.
- *Fase de Implantación*, estructurada bajo la responsabilidad y dirección de todos los mandos medios.
- *Fase de evaluación*, algunos meses más tarde, donde se reúne información socioeconómica sobre las mejoras percibidas a través de entrevistas semidirigidas con todos los actores y se evalúan las mejoras de desempeños económicos producidas por la conversión de los costos ocultos en valor agregado.

A efectos de la presente ponencia, analizamos la muestra de 198 diagnósticos de empresas y organizaciones. Estos diagnósticos horizontales (Dirección y mandos medios) e integrales (Dirección, mandos medios y personal operativo) presentan la característica común de contener disfuncionamientos clasificados en el subtema “sistema de información” del tema “implantación estratégica” (Savall *et al.*, 2000, 2008). Es en este último que se han identificado numerosas problemáticas relacionadas con la digitalización.

Las 198 empresas y organizaciones provienen de cuatro países de habla francesa (Francia, Suiza, Bélgica, Líbano) y de seis sectores de actividad diferentes, como se despliega en el cuadro 1:

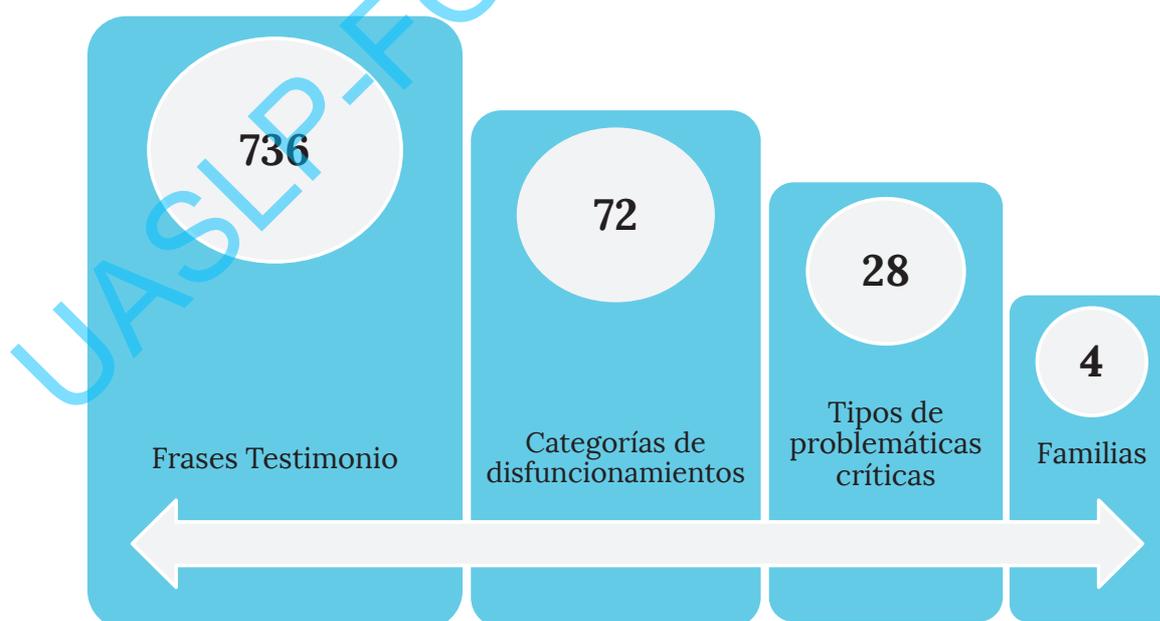
Cuadro 1. Distribución de las 198 empresas por sector de actividad

71 (I)	36%	Empresas industriales
39 (A)	20%	Asociaciones sin fines de lucro en el sector de la salud
34 (S)	17%	Empresas de servicio lucrativo
26 (P)	13%	Organizaciones del servicio publico
25 (C)	13%	Empresas comerciales
3 (T)	1%	Empresas de transporte de viajeros
198	100%	Total

Fuente: elaboración propia.

Los 198 diagnósticos contienen, solo en el subtema “sistema de información”, 736 *verbatim* agrupados en 72 ideas clave. Se realizó un análisis de contenido sobre las 72 ideas clave que expresaban diferentes tipos de disfuncionamientos con el objeto de construir una arborescencia en coherencia con el objeto de la ponencia sobre las problemáticas suscitadas por la digitalización. Dicho análisis de contenido permitió enunciar la problemática crítica en 4 grandes familias repartidas en 28 tipos que reagrupaban las 72 categorías de disfuncionamientos:

Cuadro 2. Estructura arborescente del diagnóstico



Fuente: elaboración propia.

Las 28 problemáticas identificadas concentran un 82% de los disfuncionamientos identificados en la base inicial. Presentamos aquí los más significativos y frecuentes y proponemos, en anexo 1 la lista completa de las 28 problemáticas asociadas a las 72 categorías de disfuncionamientos.

Todas las problemáticas vinculadas con la digitalización se resumen en una tipología de cuatro grandes familias de disfuncionamientos:

Cuadro 3. Cuatro grandes familias de problemáticas vinculadas con la digitalización

Falta de indicadores de gestión	23%
Utilización de indicadores (7,2%) y falta de gestión (16%)	23%
Fiabilidad (8,2%), errores (3,7%), calidad (3,3%) y demoras en la transmisión de la información (3,3%)	19%
Pertinencia (14%) y adaptación de los indicadores (3,3%)	17%
Total	82%

Fuente: elaboración propia.

La *falta de indicadores* fue ampliamente expresada como primera problemática, ya sea se trate de indicadores sobre las variables económicas de la empresa (rentabilidad, costos, productividad, gestión de existencias, carga de trabajo, desempeños de diferentes departamentos), ya sea de indicadores sobre la actividad comercial (prospectos, clientes, cobranzas, pedidos...) o incluso indicadores sobre la gestión de los recursos humanos. De hecho, cuando el ausentismo y la rotación de personal constituyen dos de las problemáticas humanas mayores y más caras en numerosas empresas, es sorprendente constatar que siguen estando mal vigiladas con *indicadores de alerta* y de sustento a la conducción.

La segunda problemática mayor se refiere a *prácticas de gestión insuficientes* en las empresas y las organizaciones. Si utilizamos el modelo de madurez planteado en el concepto SIOFHIE (Zardet, 1985; Savall & Zardet, 1987) (sistema de informaciones operativas y funcionales humanamente integradas y estimulantes), observamos que las empresas del estudio se ubicaban en los estadios anteriores, que acarrearán efectos económicos negativos significativos:

- SIOF: Empresas cuyo sistema de información produce numerosos indicadores que los actores no entienden ni integran, y por consiguiente no producen ningún tipo de toma de decisiones estratégica y operativa.
- SIOFHI: Empresas cuyo sistema de información produce indicadores que se conocen y entienden pero que no impulsan decisiones apropiadas (la información está integrada pero no desencadena la decisión).

Cuando un sistema de información funciona como SIOF o SIOFHI, es un factor de acumulación de costos (producción de información, transmisión, análisis, discusión) sin ningún efecto positivo sobre el desempeño puesto que no desencadena la toma de decisión ni la concretiza (carencia de SIOFHIE).

La digitalización galopante que impacta en las empresas, y en mayor medida en todo individuo de la sociedad, interpela considerablemente la problemática de información estimulante o conducente. Incrementa de manera exponencial la difusión y circulación de la información considerando hipotética e implícitamente que va a generar decisiones que se pondrán en práctica de modo eficiente y eficaz. Sin embargo, los numerosos diagnósticos de empresas revelan un aumento significativo durante los últimos veinte años de los costos asociados a los sistemas de información digital sin su correlato de mejora de decisiones tomadas.

Los errores de prácticas de gestión identificados hacen hincapié por una parte sobre los contenidos de información que generan dificultades de utilización: el disponer de numerosas informaciones no se traduce necesariamente en indicadores de gestión; pueden ser inapropiadas para tomar decisiones (exceso de indicadores cuantitativos sin comparación con umbrales que representen objetivos y/o juicios de valor cualitativos, por ejemplo). Por otra parte, las características humanas de utilización de esas herramientas y técnicas atrofian la función de gerenciamiento. Alvin Toffler (1970) usó el término “sobrecarga de información” (también conocido como infoxicación) a “la dificultad que enfrenta una persona cuando toma una decisión en presencia de excesiva información”. Eppler y Menjís (2002) enuncian cinco razones de la sobrecarga de la información:

- Múltiples fuentes de información.
- Exceso de información.
- Dificultad para manejar información.
- Irrelevancia de la información.
- Falta de tiempo para entender la información.

Las informaciones para la gestión existen, pero no se transmiten o se hacen tardíamente y las herramientas de gestión existentes no son lo suficientemente utilizadas.

De lo anteriormente mencionado deriva que la pertinencia de las informaciones de gestión constituye una deficiencia mayor. Aunque existan numerosos indicadores, estos no son pertinentes para determinadas categorías de actores.

La falta de fiabilidad de las informaciones de gestión empaña la confianza y la toma de decisión de los actores referente a las informaciones contables, de control de gestión, de cálculos de precios, de costo, datos financieros,

existencias, horas extraordinarias... Asimismo, los errores en las operaciones humanas afectan la credibilidad sobre los datos digitalizados.

Finalmente, *la inadaptación* del sistema de información se convierte en un obstáculo importante para tener un SIOFHIE. Frena su utilización efectiva. La falta de *armonización* entre herramientas y sistemas de información, así como su falta de centralización, disuade los actores involucrados a utilizar sistemas de información digital inadecuados.

Las problemáticas referentes a la utilización de las herramientas y sistemas de información, así como la gestión que se supone deberían promover, representan casi un cuarto de los disfuncionamientos identificados, al mismo nivel que la *falta de indicadores* de ayuda a la gestión. El 19% siguiente corresponde a los disfuncionamientos relativos a la falta de fiabilidad de las informaciones de ayuda a la gestión y a la organización de la transmisión de la información.

En último lugar se encuentra la familia de indicadores relativa a la *pertinencia* y a la *adaptación* del sistema de información para la toma de decisión y la acción.

4. Características de la revolución digital que impactan sobre la gestión basada en información

En esta ola evolutiva, la tecnología se planteó como un Sistema Abierto, interconectado, con un alto grado de *libre disponibilización* pública de la información, y de crecimiento exponencial del conocimiento compartido. El *Zeitgeist* de la apertura puede explicarse desde múltiples atalayas. Siendo esta ponencia presentada en un Congreso Internacional de Costos, elegimos aquellos fenómenos en la que los costos cumplieron un rol fundamental:

- a. *Ley de Moore*. En 1965, G. Moore pronunció una frase de observación empírica: “La capacidad de proceso de los circuitos integrados se duplica cada 18 meses”. Si bien no tenía bases epistemológicas de cálculo quedó generalizada como ley para representar el hecho, comprobado hasta ahora, que la capacidad de procesamiento de las computadoras crece exponencialmente, a la vez que sus costos se reducen relevantemente.
- b. *Ley de la Banda Ancha*. En 1994, G. Gilder extrapolaró la Ley de Moore hacia las telecomunicaciones (tanto en capacidades cuanto en costo): “La capacidad de las comunicaciones [...] se triplica cada doce meses”.
- c. *Divergencia entre el agregado de valor al usuario y su esquema de monetización*. Cuando Internet se abrió al mundo comercial, las primeras páginas que brindaban servicios de conocimiento (solo unidireccional) nacieron con esquemas de precios de inscripción y abonos que habilitaban el acceso al mismo. Las competidoras que llegaron en segundo lugar eligieron una estrategia de bonificación del

acceso por lapsos que iban de tres meses a un año para alcanzar a los pioneros. La alta tasa de crecimiento de abonados y la fuga de clientes al momento del primer cobro dispararon un cambio de estrategias de monetización del agregado de valor. Liberaron de precio a los usuarios a los que le agregaban valor y buscaron el repago y la rentabilidad por otros *stakeholders*, de manera análoga a otras industrias existentes (por ejemplo, radio o televisión abierta). Desde el punto de vista del usuario final, con valor agregado y sin costo explícito, el crecimiento fue exponencial. Desde el punto de vista empresario, la tecnología permitió sustentar altas tasas de crecimiento con costos marginales mínimos o casi nulos.

- d. *Wiki 2.0*. El usuario digital es, a la vez, generador del conocimiento en red. Alimenta y se alimenta de la información. Así como se alimenta con costos cuasínulos, el usuario generó un código de comportamiento de tipo *homus reciprocans*, aportando conocimiento sin cobrar por ello.
- e. *Autoaprendizaje de las máquinas*. La inteligencia artificial evolucionó hacia la interpretación de información estructurada y no estructurada (conocida como Big Data) que permite taxonomías y conceptualizaciones autopoiéticas, y por lo tanto generación de conocimiento autónomo (sin participación en línea del ser humano). Una vez realizadas las grandes inversiones del desarrollo de los motores de inteligencia artificial (costo ya hundido), el costo marginal de la generación de conocimiento masivo es muy reducido.

Combinando todos estos factores, podemos proyectar con alto grado de certeza que la tendencia de crecimiento de la disponibilidad de la información tendrá una velocidad aún mayor que la expuesta en 2002 en la Ley de Chard, cuando Chard proyectó que “Para 2020 la información se duplicará cada setenta días”. Como referencia de crecimiento, IDC estimó en 0,8 zetabytes la información existente en 2009 y 1,2 zetabytes al año siguiente (50% de crecimiento interanual).

5. Paradoja de Rittenhauser y fin de la excusa del costo de la información pertinente

En un análisis sobre la Ley de Moore, K. Rittenhauser (1980) planteó su paradoja en forma de cuestionamiento a los directivos de empresa: “Si el procesamiento creció a ritmos exponenciales, reduciendo significativamente sus costos, ¿por qué la Toma de Decisiones económicas no mejoraron en la misma proporción?”

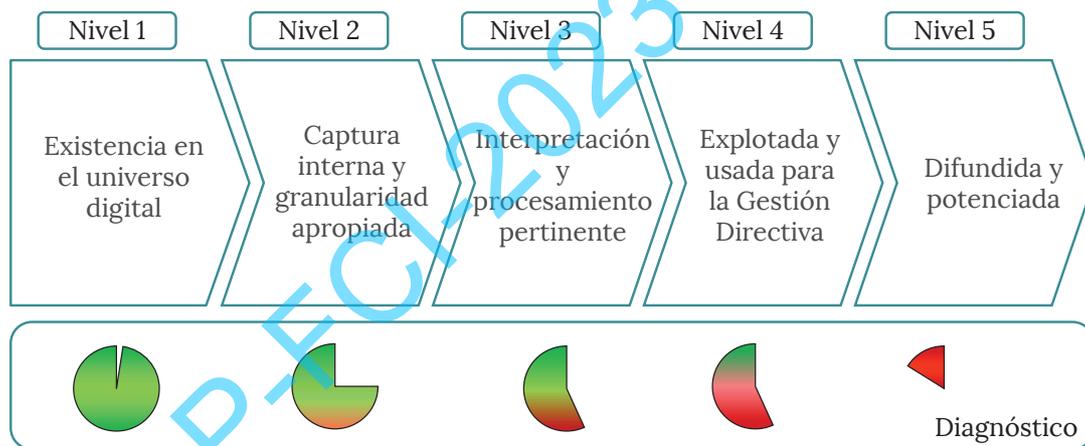
En aquel momento, la respuesta más escuchada fue la que anclaba la causa raíz en la indisponibilidad de los datos pertinentes y el alto costo de captura con la granularidad necesaria. Recordamos debates en nuestros

Congresos sobre el punto de equilibrio entre el costo de la información y su agregado de valor para la Toma de Decisiones.

Hoy, en cambio, a la luz del impacto mencionado *ut supra*, esa “excusa” está llegando a su fin, y la paradoja de Rittenhauser nos interpela con aún mayor fuerza, a directivos y profesionales de la gestión. ¿Sabemos definir cuál es la información necesaria y pertinente? ¿Sabemos qué hacer si esa información nos llega oportunamente?

Si mapeamos el ciclo de información de gestión graficando el juicio de valor del diagnóstico en dos dimensiones metafóricas: círculos de completitud y semaforizaciones de pertinencia y calidad, observamos como el Síndrome de la Erosión de la Información va decalando sus fugas de cantidad y calidad de los niveles 1 y 2 históricos al 3 y 4 en esta era digital. Un capítulo aparte requeriría la explicación (no es foco de esta ponencia) de la pérdida de valor generada en el quinto nivel por fallas en la comunicación y potenciación posteriores a la Toma de Decisiones, con fuerte impacto en la brecha entre la ejecución y las decisiones (disfuncionamientos de conducción).

Cuadro 4. Ciclo de información de gestión



Fuente: elaboración propia.

6. Enfoques de mitigación de los disfuncionamientos de gestión

La característica esencial de disponibilidad pública o semipública y la convergencia de esta era digital permite resolver las letras H e I del modelo SIOFHIE con costos cada vez menores, o, visto de otro ángulo, cada vez más los recuperos de costos ocultos superan a los costos de integración. Esta vía simplifica la solución de los niveles 1 y 2, siempre que se cumpla la condición esencial: que sepamos qué información es necesaria para la Toma de Decisiones.

Para ello sugerimos adoptar un enfoque teleológico: cambiar la tendencia de acumulación masiva de información con enfoque “empujar” por un enfoque “tirar”, parados analíticamente desde la Toma de Decisiones (nivel 4) y sus necesidades de sustento, preguntándonos ¿qué información necesitamos?, ¿para qué? y ¿para quién? Las respuestas permitirán evolucionar hacia la “E” del modelo SIOFHIE. La información pertinente es necesariamente conducente para la gestión, se transforma en gatillos que dan pulsión a la ejecución.

Cuando separamos “la paja del trigo”, se gana la mitad de la batalla; encontrar los datos y capturarlos a bajo costo (niveles 1 y 2) no es difícil en el ecosistema digital. La costosa captura de datos por personal propio de la empresa es cada vez menos significativa respecto al universo total requerido. Muchos datos son incorporados por el mismo cliente o por terceros componentes del ecosistema (comercializadoras, proveedores, etc.). Y mejor aún, existen datos que se incorporan en forma automática sin la intervención de personas, por el avance de Internet de los Objetos (IoT por sus iniciales en inglés) y de las interfases con información disponible en forma pública (repositorios e informes de organismos de Estado, cámaras y observatorios) o sistemas de escucha con redes sociales.

Adicionalmente, un enfoque *teleológico* minimiza los efectos de la inacción que provoca el Síndrome de Fatiga por Información. La información innecesaria no formará parte del universo de datos de saciedad del Decisor, como tampoco la información que solo se precisa para estadíos intermedios de procesamiento o analíticos masivos sistematizados. En estos casos, los aplicativos estadísticos y cognitivos serán los destinatarios finales, y ellos se encargarán de conceptualizar, traducir y sintetizar las conclusiones halladas, identificando su esencia.

Para entender cuál es la información necesaria proponemos resaltar en el uso de cinco pilares de la Contabilidad Directiva tratados en distintas ponencias de nuestro ámbito, que desarrollamos en los capítulos siguientes:

- La necesidad cualitativa y cuantitativa.
- La direccionalidad.
- La diferencialidad.
- La información proyectada a futuro.
- La multidimensionalidad de la información.

Para ello se hace necesario no perder de vista el objetivo y el uso que se le dará a la información a generar.

6.1. Necesidad cuantitativa y cualitativa

Los datos *cualitativos* son los relativos a las “cualidades”, es la tipología de la información que se relaciona con los “adjetivos”. Es información que se utiliza para obtener la comprensión de las percepciones y motivaciones de los actores de una organización. Los métodos de recopilación tienen que ver principalmente con grupos de enfoque y realizando cuestionamientos del tipo “abierto”. Identificado el objetivo y usuario de la información, la necesidad cualitativa de la información surgiría como respuesta al cuestionamiento: ¿cuál es la información necesaria para el uso específico que se le va a dar y para el objetivo de estudio planteado? En este sentido, se podrían ensayar respuestas “adjetivantes”. A modo de ejemplo, en información referida a costos y en su vinculación con una decisión específica, se podrían considerar como necesarios para su evaluación a los costos con características de fijo, variable, directo o indirecto alternativa o conjuntamente. En síntesis, podría decirse que la necesidad cualitativa de información está referida a la cualidad exigida a la misma para ser considerada de valor respecto del objetivo y el uso de información específico determinado.

Los datos *cuantitativos*, apuntan al “quantum” de la información, hace referencia a las cantidades. En vinculación con la información utilizable en la gestión, será necesario preguntarnos: ¿cuánto de un “algo” será necesario para conseguir un determinado objetivo? La pregunta debiera estar orientada siempre a dilucidar sobre la cantidad física del objeto de estudio y sobre el “quantum” de valor aplicado o generado al momento de aplicación de la información. Desde lo cuantitativo siempre debería darse respuesta a variables mensurables físicamente (componentes físicos) y a variables cuantificables de valor (componentes monetarios).

6.2. Direccionalidad de la información

La direccionalidad en la información tiene que ver con la relación de univocidad que se pueda provocar entre los datos y los fenómenos económicos que se quieren interpretar o analizar. Tendrá carácter unívoco cuando exista correspondencia entre los datos y los objetivos para los cuales se los va a utilizar. La univocidad puede:

- Autogenerarse: desde las transacciones que realizan las organizaciones, las cuales tienen relación unívoca con el objeto de estudio.
- Provocarse: desde los procesos que se utilizan para obtener información para un objetivo o uso de información.

La direccionalidad tiene que ver con la capacidad que tengan los datos de identificarse con el objetivo o uso de información en cuestión.

6.3. Diferencialidad

La Toma de Decisiones, foco de la presente ponencia, debe poner énfasis en su objetivo principal: optar por una de todas las alternativas excluyentes que proyectan cumplir con los objetivos definidos. Para estos casos, las matemáticas nos enseñaron el uso de las variables diferenciales, filtrando las que se comportan de igual manera en la totalidad de los casos comparados.

En los últimos años, la diferenciación de la información emerge como un desarrollo necesario a los efectos de la gestión estratégica de las organizaciones. La misma se fundamenta en el mayor valor de impacto que determinada información pueda aportar a los efectos del análisis de determinados objetivos y para distintos usos informativos.

Se pueden identificar básicamente dos perspectivas en el análisis diferencial de la información:

- La diferencialidad se puede dar desde la naturaleza propia de la información, la cual por su origen y por su aplicación natural es considerado de alto valor agregado. Es aquella información cuya modificación, en su “argumento”, provoca un cambio en el comportamiento de un conjunto de variables.
- La diferencialidad en la información puede relacionarse con su fiabilidad, con su utilidad en la construcción de indicadores y su incorporación a las herramientas de gestión que las organizaciones utilizan.

6.4. Multidimensionalidad de la información y los procesos taxonómicos teleológicos

Los avances tecnológicos en cuanto a reducción de costos de captura y almacenamiento y a mejoras de performance de procesamiento en línea (tanto de agregación cuanto de exposición) permite conservar todas las relaciones de direccionalidad de los sucesos económicos con variables críticas para la gestión. Luego, en la explotación, esa granularidad hace factible alta precisión en procesos de segmentación y taxonomía teleológicos *ad hoc*:

- Por los distintos objetivos de gestión.
- Por las diferentes necesidades de los actores en los procesos de gestión de las organizaciones.
- Por las múltiples variables críticas de negocio, por ejemplo, productos, segmentos de clientes, áreas geográficas, canales de comercialización, áreas organizacionales y personas responsables, etc.

A diferencia de la contabilidad patrimonial, que utiliza un esquema de cuentas acumuladoras de valores arborescente en dos dimensiones, los profesionales de gestión modelizamos los datos necesarios significativos multidimensionalmente, preparados para distintos procesos de agregación,

clasificación, priorización y filtro en línea tanto para consulta y análisis personal cuanto para procesos de inteligencia artificial que sustentan la Toma de Decisiones.

6.5. Información futura

La disrupción tecnológica por la revolución Digital demostró que gestionar con información histórica y modelos deterministas otorga un hándicap importante. De no migrar hacia la gestión sustentada con tableros de comando directivo con información futura proyectada y modelos estocásticos, este disfuncionamiento se potenciará, máxime si vemos que el horizonte nos tiene planeadas nuevas disrupciones tecnológicas, como lo esquematiza Schuelke-Leech (2015):

Cuadro 7. Tecnologías potencialmente disruptivas

Tecnología	Descripción
1. Blockchain; Bitcoin	Libro mayor digital para usar con monedas virtuales y pagos electrónicos. Ejemplo es la criptomoneda virtual Bitcoin.
2. Impresión 3D; fabricación aditiva	La impresión en 3D es la creación de un objeto 3D a partir de un archivo digital (por capas de material). Fabricación aditiva es el término general para la unión de materiales avanzados.
3. Arquitectura de seguridad adaptable y ciberseguridad	Seguridad digital y virtual para una organización o red informática.
4. Materiales avanzados	La categoría de nuevos materiales que están diseñados para mejorar las propiedades (nanomateriales, materiales compuestos, polímeros y metales).
5. Inteligencia artificial y aprendizaje automático	Capacidad de un sistema informático para actividades normalmente asociadas con la inteligencia humana, como el aprendizaje, el habla, el discernimiento y la percepción.
6. Realidad aumentada, virtual y mixta	Las realidades aumentadas y mixtas acopian información e imágenes digitales en el mundo físico. La realidad virtual desplaza al mundo físico.
7. Automatización y procesos automatizados	Uso de equipos o procesos automáticos (no manuales), sin intervención humana.

8. Vehículos autónomos; sistemas autónomos	Operación de un vehículo o sistema sin intervención humana (o sin conductor).
9. Biometría	Medición y monitoreo de funciones biológicas, a menudo relacionadas con la salud.
10. Chatbot	Un algoritmo automatizado de la computadora diseñado para simular la conversación humana.
11. Computación en la nube	Uso de la red de servidores remotos e internet para almacenar y procesar, en lugar de usar una computadora personal local.
12. Cyborgs y cyborgification	Híbrido de sistema biológico y electrónico.
13. Medios digitales y sociales	Aplicaciones informáticas y sitios web diseñados para conectar a los usuarios en una red social virtual.
14. Ciencia de datos	Recolección, procesamiento, análisis y utilización de datos de redes, sensores, computadoras y dispositivos electrónicos, para identificar y explotar patrones de comportamiento.
15. Identificación digital	Identificación individual digital a virtual.
16. Integración digital, física; humanos aumentados	Tecnologías para ayudar a los humanos. Las tecnologías están integradas en el sistema físico, en lugar de ser externas al sistema.
17. Gemelos digitales	Compañero virtual o computarizado, a menudo usando datos del original para informar al gemelo.
18. Almacén de energía	Un dispositivo que captura y almacena energía producida para su uso en un momento posterior.
19. Fintech	Tecnologías de computación y algoritmos utilizados para finanzas y banca.
20. Ingeniería genética; CRISPR	Ingeniería y manipulación de genes y materiales genéticos. CRISPR es una herramienta específica para la edición de genes.
21. Genómica, secuenciación de genes y pruebas de ADN	El genoma es la secuencia completa de genes en un organismo, o su ADN completo. La secuenciación de ADN, genomas y genes proporciona un mapa o guía para la creación y el funcionamiento del organismo.
22. Internet de las cosas	Interconexión y conexión en red de dispositivos a frames de Internet y personas para registrar, monitorear y optimizar sus actividades en tiempo real.
23. Nanotecnologías	Los nanómetros son 10 ⁻⁹ mil millonésimas de metro. Las propiedades de los materiales cambian significativamente a esta escala.

24. Plataformas y servicios bajo demanda	La provisión de servicios en el momento preciso en que son necesarios o deseados.
25. Precisión y medicina personalizada	Medicamentos y tratamientos adaptados a un paciente específico, en función de sus factores genéticos y de estilo de vida específicos.
26. Computación cuántica	Computación basada en la teoría cuántica.
27. Monitoreo remoto	La supervisión de actividades y funciones a distancia a través de dispositivos electrónicos o informáticos, sensores y sondas.
28. Robots y robótica	Un robot es una máquina capaz de ser programada para actuar automáticamente. Cuando se combina con la inteligencia artificial, la máquina también puede aprender, percibir y actuar de forma autónoma.
29. Sistemas inteligentes; infraestructura y red inteligente; ciudades inteligentes	Un sistema inteligente es uno integrado con sensores que le permiten responder, adaptarse, predecir y corregirse a sí mismo. Las infraestructuras y redes inteligentes utilizan datos para responder a los cambios en la oferta y la demanda.
30. Conectividad ubicua y comercio; Internet móvil	Conexión ininterrumpida a Internet a través de la proliferación de dispositivos, tecnologías, redes y puntos de conexión. Permite una actividad comercial continua.

Fuente: Schuelke–Leech (2015).

Este cambio no es solo un cambio técnico, sino de mentalidad. De acuerdo con la Teoría de las Perspectivas (Tvesky & Kahneman, 1979) los seres humanos construyen sus ideas sobre el mundo en base a su experiencia personal. Más aún, Barlett califica a la capacidad para discernir cambios disruptivos como “una de las mayores incapacidades de los humanos”.

La Economía Digital requiere que sus directivos adopten este cambio estructural, análogamente a la evolución de la Contabilidad Financiera cuando inició la utilización del interés compuesto y pensó en proyecciones exponenciales en lugar de lineales. Entre las frases atribuidas a Albert Einstein figura “el interés compuesto es la octava maravilla del mundo. Aquel que lo entiende, se beneficia, [...] el que no lo paga”. En nuestra opinión, ese “entendimiento” al que refiere la frase no es esencialmente un entendimiento técnico-matemático. Es un cambio de mentalidad. Enrique López González (2018) propone abreviar de la Biología evolucionista de Van Valen (1977) y su Teoría de la Reina Roja para entender las evoluciones exponenciales y no estancarse en la evolución lineal.

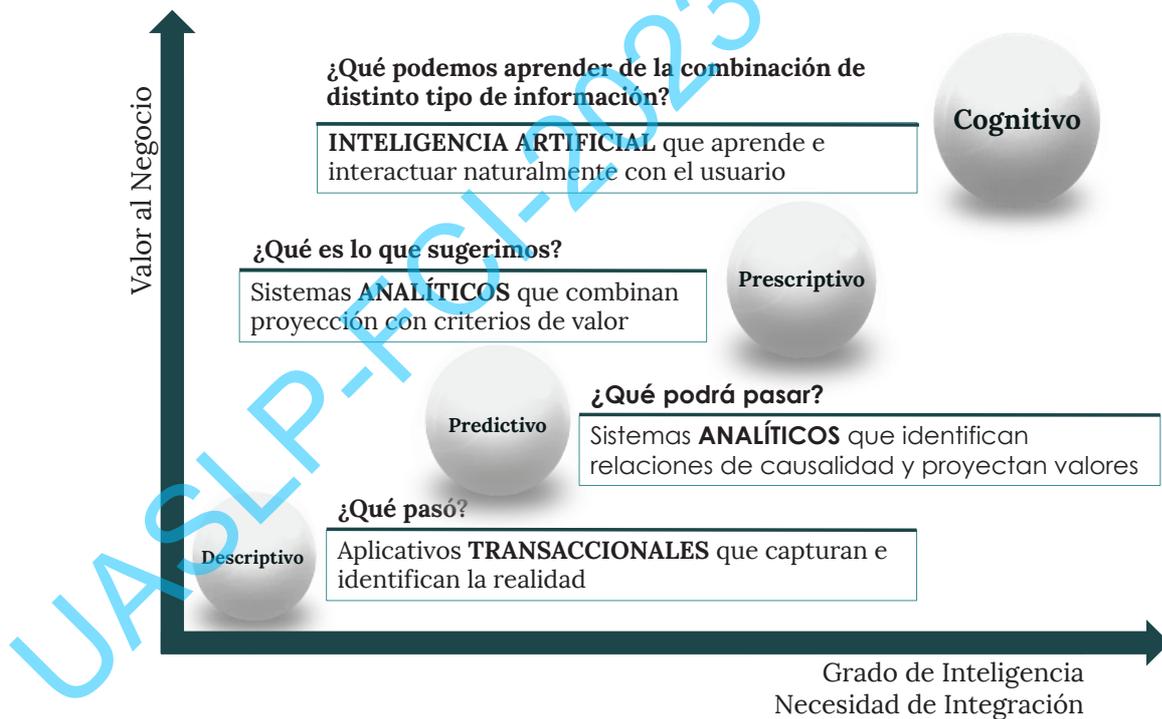
Desde el punto de vista de sustento, no creemos que sea difícil. Así como las matemáticas nos ayudaron en aquella evolución financiera,

paradójicamente, la tecnología, que nos fuerza al cambio, nos otorga herramientas para sustentarnos con información más pertinente, granular y económica. Repasando el cuadro *ut supra*, las que más nos ayudarán en esa misión son:

- 5. Inteligencia artificial y aprendizaje automático.
- 14. Ciencia de datos.
- 16. Integración digital-física; humanos aumentados.
- 22. Internet de las Cosas.
- 27. Monitoreo remoto.

Estas tecnologías, además de aumentar en cantidad y calidad el universo de datos estructurados y no estructurados, van incorporando nuevas fases del ciclo de madurez de los aplicativos en cuanto a misión y funcionalidad relativa a la generación de información de gestión, como se expone en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Ciclo de madurez de la información de gestión provista por sistemas



Fuente: elaboración propia.

7. Estudio de caso: empresa de servicios informáticos (SSII)

De los casos diagnosticados, seleccionamos una empresa para ilustrar los resultados de la metodología investigación-intervención.

La empresa propone a sus clientes pymes un servicio informático y de telecomunicaciones a la carta y se posiciona como intermediario entre sus clientes y los cada vez más numerosos proveedores de productos y servicios (venta de software, material, acceso internet, gestión electrónica de documentos). Actualmente tiene alrededor de 800 proveedores en sus bases de datos y la empresa colabora con la mayoría. Al momento del diagnóstico, su plantilla era de 40 colaboradores, con un volumen de facturación de 40 millones de euros.

Consciente de la situación de un mercado muy competitivo en fulgurante evolución y para garantizar su supervivencia-desarrollo, la empresa se fijó como objetivo crear durablemente valor añadido para mantener su rentabilidad, fortalecer y consolidar su desempeño socioeconómico (Savall et al., 2015). Para ayudarle a llevar a cabo su objetivo, se realizó una investigación intervención socioeconómica en la empresa con el principal propósito de respaldar su rentabilidad, desarrollar su capacidad de innovación y adaptarse a un contexto de rápida evolución de necesidades y exigencias de la clientela (Kim & Mauborgne, 1999; Damanpour & Aravind, 2012). Análogamente a los otros casos, se detectaron los siguientes obstáculos críticos:

- *Falta de anticipación*: desarrollan indicadores retrospectivos en lugar de prospectivos para la acción.
- *Indicadores de síntesis no estimulantes*.
- *Error de cualificación o de representación* de un acto real concreto.
- *Ausencia de fiabilidad* de los indicadores debido especialmente a errores o demoras en la transmisión de las informaciones en sentido ascendente y/o descendente

En la tercera fase, se concibieron acciones de mejora que fueron implementadas. Dos años después se realizó una evaluación socioeconómica, cuarta fase del proceso de cambio, que puso en evidencia las mejoras cualitativas y económicas identificadas.

Esta evaluación cualimétrica fue elaborada a partir de entrevistas realizadas a los miembros de la Dirección, a los mandos medios y a los colaboradores, las cuales permitieron valorar los avances logrados. Incluye una apreciación cualitativa de la parte de los actores, así como elementos cuantificados y financieros, de acuerdo con el siguiente detalle:

- *Condiciones de trabajo*. Las condiciones físicas del trabajo son mejores y la dureza del trabajo ha disminuido en algunos puestos de trabajo.

- *Organización del trabajo.* La polivalencia también ha aumentado, facilitando el equilibrio de la carga de trabajo, incrementando las oportunidades de cooperación en las interrelaciones entre las personas y reduciendo las fallas de calidad, plazos y reprocesos.
- *Comunicación–Coordinación–Concertación (3C).* Se ha destacado una mayor cohesión de equipo a todos los niveles, tanto vertical como transversalmente. La ficha de resoluciones se utiliza habitualmente. Ha mejorado la calidad de la información y los tableros de conducción personalizados que antes no existían, ahora propician una buena estructuración de las actividades.
- *Gestión del tiempo.* La utilización de herramientas de gestión del tiempo hace posible en el futuro una mejor gestión de los arbitrajes y prioridades.
- *Formación integrada.* Los nuevos dispositivos de formación integrada favorecen la integración y la eficacia de las personas.
- *Implantación estratégica.* Los actores se involucran más en la definición de la estrategia y la toma de iniciativas aumentando así su compromiso. Se ha observado una mayor cohesión del equipo de dirección sobre la definición de la estrategia lo que confirma, según la teoría del zócalo (Savall & Zardet, 2005, 2014), que la cooperación interna estimula la acción hacia el exterior.
- *Información de gestión.* Se observó la fiabilidad del sistema informático, así como una mayor pertinencia de los indicadores de conducción que son cualimétricos (Gephart, 2009). Se crearon indicadores de actividad para medir la eficiencia de las actividades.
- *Mejora de la calidad de las prestaciones realizadas.* La digitalización de la empresa abre el apetito de la exigencia por parte de los clientes y requiere por ello una estrategia de mejora de la calidad de servicios prestados a los clientes actuales y futuros. La SSII decidió llevar a cabo acciones de incremento de competencias de sus colaboradores. El análisis mensual de la rentabilidad de las misiones se programa ahora con antelación, a un ritmo de un día completo por mes. Asimismo, las cooperaciones en el equipo de los colaboradores que intervienen en la misma empresa cliente y las reuniones de equipo son más eficaces y responden en un plazo satisfactorio las expectativas de los clientes.
- *Desarrollo, incremento de la cohesión y del trabajo en equipo* (Savall & Zardet, 2014). La digitalización facilita la cooperación interindividual e interequipos, gracias a la disponibilidad de información en tiempo real. Por fin, los tableros de conducción de ventas se actualizan sistemáticamente en cada reunión de equipo y son asequibles a todos.

8. Conclusiones

Contradiendo a algunos gurúes del mundo de la tecnología, afirmamos que el diluvio de datos que propone la aparición de las tecnologías digitales para la generación de información gestión lejos están de provocar la obsolescencia de la investigación vinculada con las formas de observar los hechos económicos, interpretarlos, encontrar sus relaciones causa-efecto, practicar valoraciones sobre su necesidad, direccionalidad y diferencialidad y de construir los indicadores de gestión, entre otras prácticas desarrolladas por los profesionales de la gestión.

Independientemente que estas tecnologías todavía no pueden aportar todos los datos necesarios, ya que observa en mayor medida acciones de los actores y en menor medida los contrafácticos de los mismos, la revolución digital nos ayuda considerablemente en el diseño de nuestros sistemas de captura y procesamiento de dicha información, como así también al estudio analítico masivo de estos, de los contrafácticos y de las posibles causales de los mismos.

El presente trabajo, basado en una serie de estudios y observaciones, nos permite concluir sobre aspectos necesarios a considerar a la hora de analizar y utilizar información proveniente de las nuevas tecnologías digitales:

- Del trabajo de investigación realizado, se ha detectado que la mayoría de las problemáticas vinculadas con la digitalización tienen que ver con la falta de indicadores de gestión y la no utilización de los mismos en los procesos de gestión. También se han detectado problemas de fiabilidad, calidad y pertinencia de la información, como así también la falta de adaptación de la misma a los indicadores.
- Es necesario generar información e indicadores de acuerdo a lo planteado en el modelo de madurez SIOPHIE, es decir contar con un Sistema de Información Operativa, y funcionales, humanamente integradas y estimulantes.
- La digitalización requiere de la transformación digital de las personas involucradas. En particular, sugerimos que los profesionales de gestión seamos más teleológicos, preguntándonos ¿cuál es la información necesaria para la gestión organizacional?, teniendo en cuenta cinco pilares de la Contabilidad Directiva:
 - La necesidad cualitativa y cuantitativa, referida a la calidad exigida a la misma para ser considerada de valor respecto de los objetivos de gestión y de los usos de información considerados.
 - La direccionalidad, que tiene que ver con la capacidad que tengan los datos de identificarse con el objetivo o uso de la información.

- La diferencialidad: que hace referencia a filtrar toda información que no impactan en las decisiones en análisis.
- La multidimensionalidad en la generación y el acceso de la información, lo que nos permite visualizarla en función de los distintos objetivos, de las diferentes variables críticas de los negocios y en función de las distintas necesidades planteadas por los actores de los procesos decisorios.
- La necesidad de migrar hacia la gestión sustentada con tableros de comando directivo, con información futura proyectada y modelos estocásticos, lo cual permitirá mitigar el efecto de sobrecarga del aluvión informativo y nos preparará para las nuevas disrupciones tecnológicas venideras.

Por último, consideramos trascendente compartir los avances del ciclo de madurez de la información de gestión. Habiendo tomado como punto de partida los aplicativos transaccionales que capturan e identifican la realidad (cada vez con mayor granularidad y pertinencia), los sistemas analíticos de primera ola lograron identificar relaciones de causalidad y proyectar valores. En la segunda ola estos sistemas logran combinar dicha proyección con criterios de valor que los ascienden a la categoría de prescriptivos. Es el turno de la tercera ola, que, gracias a la baja de costos sustancial de la inteligencia artificial, permite sustentar nuestra Toma de Decisiones en aplicativos cognitivos, con gran capacidad de autoaprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Chard, P. (2002). Information Overload Are We Technology's Masters... or Servants? *WorldAtWork Journal*, 11 (3), 17-24.
- Conbere, J. & Heorhiadi, A. (2011). Socio-economic approach to management. *OD PRACTITIONER*, 43 (1).
- Damanpour, F. & Aravind, D. (2012). Managerial Innovation: Conceptions, Processes and Antecedents. *Management & Organization Review*, 8 (2), 423-454.
- David, A. (2000). La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management?, in Lukka K. & Vinnari E. (2017). Combinations actor-network theory with interventionist research: present state and future potential. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30 (3), 720-753.
- Eppler, M. & Mengis, J. (2002). The concept of information overload: a review of literature from organization science, marketing, accounting, MIS, and related disciplines. MCM Research paper, HSG/MCM/01.
- Gephart, R. P. (2009). An Invitation to Ethnostatistics. *Revue Sciences de gestion – Management Sciences – Ciencias de Gestión*, 70, p. 85.

- Hoq, K. M. G. (2014). Information Overload: Causes, Consequences and Remedies—A Study. *Philosophy and Progress*, 49-68.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Teoría de la perspectiva: un análisis de las decisiones bajo riesgo. *Econométrica*, 47 (2), 263-291.
- Kim, W. & Mauborgne, R. (1999). Strategy, Value Innovation, and the Knowledge Economy. *Sloan Management Review*, primavera 1999, 41-54.
- Lewis, D. (1996). *Dying for information*. London: Reuters Business Information.
- López González, E. (2018). 'Hic Sunt Leones': el futuro del dinero. De la digitalización a la tokenización de la economía. Barcelona: Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.
- Moisson, J. -C. (2010). L'évaluation du changement organisationnel par l'approche de la recherche intervention. L'exemple des impacts de la T2A. *Revue Française des Affaires Sociales*, 1 (1-2), 213-226.
- Moore, G. (1965). Cramming more components onto integrated circuits. *Revista Electronics*, 38 (8).
- Plane J. M. (2000). *Méthodologies de recherche-intervention en management*. Paris : L'Harmattan.
- Rittenhauser, K. (1980). *Las líneas ocultas del organigrama*. Buenos Aires: Editorial Experiencia.
- Savall, H. & Zardet, V. (1987, 2015). *Maîtriser les coûts et les performances cachés (Manejar los costos y desempeños ocultos)* (6ª ed.). París: Economica. Traducido al Inglés: *Mastering Hidden Costs and Performance*. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2008.
- Savall, H. & Zardet, V. (1995, 2005, 2017). *L'ingénierie stratégique du roseau (La ingeniería estratégica del junco)*. Paris: Economica. 1995. Traducido al Inglés: *Strategic Engineering of the Reed*. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2017.
- Savall, H. & Zardet, V. (2014). La théorie du socle stratégique et l'effet de levier de la cohésion (La teoría del zócalo estratégico y el efecto palanca de la cohesión). *Coloquio AOM-MCD-ODC-ISEOR*, junio de 2014, Lyon.
- Savall, H. (1978). À la recherche des coûts et performances cachés de l'entreprise: pour un diagnostic socio-économique de l'entreprise, *Revue Française de Gestion*, 18, novembre-décembre 1978, 96108.
- Savall, H., Péron, M., Zardet, V. & Bonnet, M. (2015). *Le capitalisme socialement responsable existe*. Éditions Management & Sociétés. France. Translated in English: *Socially Responsible Capitalism and Management*. Routledge, 2017.
- Savall, H. & Zardet, V. (1992). Le nouveau contrôle de gestion: Méthode des coûtsperformances cachés (New management control: The hidden cost-performance method). Paris: Eyrolles-Éditions Comptables Malesherbes.

- Savall, H. & Zardet, V. (1996). La dimension cognitive de la recherche-intervention: la production de connaissances par interactivité cognitive (The cognitive dimension of intervention-research : production of knowledge by cognitive interactivity). *Revue Internationale de Systémique*, 10 (1-2), 157-189.
- Savall, H., Zardet, V., Bonnet, M. (2000, 2008): Mejorar los desempeños ocultos de las empresas a través de una gestión socioeconómica. Genève: ILO-BIT 180 p.
- Savall, H., Zardet, V. (2014). Action research and intervention research in the French landscape of organizational research: The case of ISEOR. *International Journal of Organizational Analysis*, 22 (4), 551-572.
- Schuelke-Leech, B. A., Barry, B., Muratori, M. & Yurkovich, B. J. (2015). Big Data issues and opportunities for electric utilities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 937-947.
- Suomala, P., Lyly-Yrjänäinen, J. & Lukka, K. (2014). Battlefield around interventions: A reflective analysis of conducting interventionist research in management accounting. *Management Accounting Research*, 25, 304-314.
- Toffler, A. (1970). *Future Shock*. New York: Bantam Books.
- Van Valen, L. (1977). The red queen. *The American Naturalist*, 111 (980), 809-810.
- Van de Ven A. & Johnson P. (2006). Knowledge for theory and practice, *Academy of Management Review*, 1 (4), 802-821.
- Van de Ven, A. H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32 (5), 590-607.