



**“Data Analytics y Sistemas de gestión ERP:
¿Cómo se pueden vincular para mejorar la
toma de decisiones y medir el desempeño
sostenible de las empresas?”**

Candela S. Caprarulo
Alejandro A. Barbei

Documento de trabajo Nro. 076
Marzo, 2023

ISSN 2545-7896

Data Analytics y Sistemas de gestión ERP: ¿Cómo se pueden vincular para mejorar la toma de decisiones y medir el desempeño sostenible de las empresas?*

Candela S. Caprarulo
Alejandro A. Barbei

Universidad Nacional de La Plata

Marzo, 2023

* Trabajo presentado en el 6° Encuentro del Foro Argentino de Contabilidad. Paraná, Entre Ríos, Argentina.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo general la búsqueda de alternativas para la generación de información útil para la toma de decisiones. Para poder dar como este objetivo general, se analiza la bibliografía referente al uso del Análisis de Datos (o Data analytics) y su vínculo con los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) para la generación de informes integrados (IR).

En función de ello, luego de realizar el análisis de la literatura pertinente, se examina la información provista por distintas desarrolladoras de sistemas de gestión ERP en cuanto a la presencia de módulos sobre sostenibilidad, así como también, la búsqueda de empresas que ofrezcan servicios de análisis de datos.

Se concluye que las empresas más renombradas que se encargan de desarrollar sistemas de gestión ERP y que brindan servicios de análisis de datos, son capaces de fusionar ambas actividades/funciones para poder recolectar, limpiar, procesar y analizar los datos del desempeño sostenible de las organizaciones, para luego poder volcarlo en tableros de visualizaciones que sirvan para tomar decisiones, así como también para elaborar IR.

Es necesario continuar con investigaciones que permitan desarrollar alternativas para generalizar la emisión de información sobre sostenibilidad a partir de la identificación de sus beneficios y la minimización de sus costos ya que esto permitirá mejorar el proceso decisorio de las partes interesadas.

PALABRAS CLAVE: Data analytics - Sostenibilidad - Sistemas de gestión ERP - Informes Integrados

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación surge de la necesidad de contar con diferentes herramientas que permitan mejorar la toma de decisiones por parte de los usuarios. En estos últimos años ha aumentado el interés, por parte de las distintas partes interesadas de las organizaciones (stakeholders), en informes que no solo tengan contenido financiero, sino que también puedan revelar la relación entre la estrategia, el gobierno y el desempeño financiero, con el entorno social, económico y ambiental en el que operan (Larrán y García Meca, 2004).

La demanda por parte de los usuarios de información acerca del desempeño de sostenibilidad es creciente (Moneva, 2011) y los inversores consideran las externalidades, como las emisiones de dióxido de carbono, la gestión de residuos y el consumo de agua, fundamentales para el desempeño de una empresa y las partes interesadas esperan que las empresas compartan información relacionada (Lubin y Esty, 2010).

Para que las organizaciones puedan generar valor en el corto, mediano y largo plazo, así como aumentar la confianza y credibilidad de las distintas partes interesadas, una alternativa existente es la presentación de los denominados "Informes Integrados". Sin embargo, dado que hay varias guías que se toman como base su elaboración, se producen limitaciones para su comparabilidad. Asimismo, la necesidad de contar con recursos para afectar a la producción de los mismos genera limitaciones para la emisión generalizada.

Otro de los factores que dificultan su elaboración es el crecimiento exponencial de la cantidad de datos internos y externos que genera y utiliza una organización en la actualidad. Por tal motivo, es importante contar con herramientas, técnicas y habilidades que permitan hacer uso de estos y que no representen un obstáculo para la elaboración de los Informes Integrados.

Dado que la emisión de información sobre la sostenibilidad demuestra tener un impacto positivo en el rendimiento económico de las empresas, sumado a que suelen haber dificultades al momento de elaborar estos informes debido al gran volumen de datos, se considera que el análisis de datos, junto con los sistemas de gestión ERP puede ser una solución eficiente (Caprarulo y Barbei, 2022). A partir de esta problemática, se analizará literatura relacionada con los informes integrados y se examinarán diferentes empresas que ofrezcan como servicio el análisis de datos junto con módulos de sostenibilidad incorporados a los sistemas de gestión ERP (Reverte,

Gómez-Melero y Cegarra-Navarro, 2016; Cegarra-Navarro, Reverte, Gómez-Melero y Wensley, 2016).

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es la búsqueda de alternativas para la generación de información útil para la toma de decisiones y los objetivos específicos:

- Explorar la literatura académica sobre la importancia del uso de Data Analytics en la toma de decisiones y su relación con los sistemas de gestión ERP en la medición del impacto de las organizaciones en el medio ambiente.
- Identificar empresas que ofrezcan servicios de Data Analytics que se puedan vincular con sistemas de gestión ERP, analizando su capacidad para emitir Informes Integrados.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Importancia del uso de Data Analytics en la toma de decisiones

Ante el crecimiento exponencial de la cantidad de datos internos y externos que genera y utiliza una organización, es importante contar con herramientas, técnicas y habilidades que permitan hacer uso de ellos. Para que esta gran cantidad de datos sea útil es necesario extraerlos de las bases de datos en las que se encuentran para luego poder limpiarlos, hacer un análisis descriptivo de los mismos y proceder a volcarlos en tableros de visualización que sirvan para tomar decisiones. Provost y Fawcett (2013) mencionan que, con las grandes cantidades de datos ahora disponibles, las empresas en casi todas las industrias se enfocan en explotar los datos para obtener una ventaja competitiva. Según estos autores, las empresas emplean equipos de Data science (o Ciencia de datos) para aplicar tecnologías avanzadas para aumentar los ingresos y reducir los costos.

Raut et al., (2019) menciona ciertas ventajas del uso del big data (o grandes datos) y el Data Analytics, entre ellas la optimización del proceso de generación de datos (Song et al., 2015), la integración de datos de fuentes heterogéneas (Zhang et al., 2017), la asimilación de diferentes tipos de hallazgos en el proceso comercial (Dubey et al.,

2018) y la capacidad de visualización de datos facilitando el proceso de toma de decisiones (Ren et al., 2019).

El análisis predictivo que se puede llevar a cabo con el Data Analytics, aumenta no solo la confiabilidad general, sino que también mejora el desempeño de la empresa (Gunasekaran et al., 2017), pudiendo así utilizarse como herramienta para que la empresa pueda mantenerse competitiva (Nielsen, 2015). Peters et al. (2016) obtuvo como resultado de su investigación que la inversión de las empresas en infraestructura y funcionalidad de business intelligence (o inteligencia de negocios) se asocia con una mayor ventaja competitiva. Por otro lado, el análisis prescriptivo que también se puede llevar a cabo con el análisis de datos influye en su capacidad para mejorar automáticamente la precisión de la predicción y los mejores escenarios de elección de decisiones (Appelbaum et al., 2017).

El big data y el análisis de datos influyen en casi todos los aspectos de la toma de decisiones, el análisis estratégico y la previsión de las principales empresas (Griffin y Wright, 2015). Tal como menciona Davenport (2006), en un día cualquiera, una empresa puede crear, comprar, extraer, recopilar, procesar y analizar millones de elementos de datos de fuentes externas y/o internas para mantener una ventaja competitiva; por lo que el big data y el análisis de datos ya no son el dominio de unos pocos innovadores y adoptantes iniciales; son omnipresentes para cualquier empresa que quiera seguir siendo competitiva.

El análisis de datos y el business intelligence, de acuerdo con Chaudhuri et al., (2011), pueden considerarse como el sistema de apoyo a la gestión para recopilar, almacenar, acceder y analizar datos para la toma de decisiones. Sería difícil encontrar una empresa con amplias fuentes de datos y capacidades de sistemas empresariales que no aproveche estos activos para obtener una ventaja competitiva (Davenport, 2006).

3.2. Medición del desempeño sostenible de las organizaciones por medio de Data Analytics y sistemas de gestión ERP

Piyathanavong (2019) argumenta que los objetivos de la fabricación sostenible son crear y distribuir bienes con un uso óptimo de los recursos y eliminar los resultados de procesos evitables, incluidos los desechos, las emisiones de CO₂, los materiales tóxicos, etc. se deberían buscar herramientas, técnicas, habilidades y sistemas que permitan cumplir con estos determinados objetivos.

Por un lado, el uso de Data Analytics en los informes integrados permite a las empresas recopilar, analizar y presentar de forma clara y precisa, información valiosa

sobre su impacto ambiental y social, así como sobre su desempeño financiero. Por otra parte, con los sistemas ERP y las poderosas herramientas analíticas de negocios que brindan a las empresas la capacidad de interpretar y analizar varios tipos de datos (como internos/externos, estructurados/no estructurados y financieros/no financieros) se convierte en crucial que los contadores ajusten su responsabilidad para ayudar a las empresas a obtener una ventaja competitiva (Nielsen, 2015).

Wu y Pagell (2011) mencionan que la complejidad de la toma de decisiones en la cadena de suministro se multiplica cuando las organizaciones abordan la incertidumbre que rodea las decisiones ambientales, los problemas ambientales asociados a la cantidad de entidades en la cadena y la interconexión de la cadena de suministro y los sistemas ecológicos.

Considerando que son pilares de la sostenibilidad, la mejora de los impactos sociales y económicos a través del ciclo de vida completo del producto y la reducción del impacto ambiental (Mangla et al., 2018), el análisis de datos puede transformar la industria manufacturera para aplicar prácticas sostenibles de manera más eficiente, teniendo además un impacto positivo en la cadena de suministro y el desempeño de la gestión de operaciones (Gunasekaran et al., 2017), la cadena de suministro verde (Doolun et al., 2018), la fabricación sostenible (Dubey et al., 2016), la adquisición sostenible (Kaur y Singh , 2018) y la mejora en los valores comerciales (Ren et al., 2017).

Dubey (2016) argumenta que el uso de Data Analytics está transformando las empresas manufactureras y puede ayudarlas a implementar mejor las prácticas sostenibles. Teniendo en cuenta los costos para abordar las emisiones de carbono, las capacidades de Data Analytics pueden abordar este problema mediante la coordinación de la cadena de suministro baja en carbono (Liu, 2019)

Considerando que los sistemas ERP pueden integrar información corporativa basada en transacciones en una base de datos central y permitir que esa información se recupere de diferentes divisiones organizacionales (Dechow y Mouritsen, 2005) se puede mejorar la toma de decisiones vinculando los sistemas de gestión ERP con el análisis de datos, llevando los mismos a un lenguaje homogéneo o común por medio de herramientas como Python, R, SQL, Java, C y C++, Scala, entre otras, pudiendo así acceder a ellos para realizar su correspondiente limpieza y análisis para su posterior visualización.

Los datos con los que trabajan los sistemas de gestión ERP tienden a ser datos comerciales y contables que informan sobre transacciones y otros datos estructurados, como pedidos, ventas, órdenes de compra, envíos, cuentas por cobrar, información del personal, hojas de tiempo e inventario; es decir, datos sobre transacciones pasadas, y por lo tanto elaboran informes con ese tipo de información. Es importante que estos sistemas de información puedan vincularse y trabajar en conjunto con las herramientas y tareas que se desarrollan con el análisis de datos para poder brindar información del tipo predictivo y prescriptivo.

Kwon et al. (2014) argumenta que se está requiriendo cada vez más que los sistemas de información aumenten su capacidad de adaptarse a la velocidad con la que fluyen los datos, como consecuencia de que, a medida que aumentan los volúmenes de datos, más aumenta la complejidad de la gestión de datos; y a medida que aumenta el tipo de variedad de formatos de datos, también aumentan las exigencias de flexibilidad para administrarlos.

Por lo tanto, conociendo que el big data puede considerarse como conjuntos de datos tan grandes o desestructurados que no se pueden procesar y analizar fácilmente con la mayoría de los sistemas de gestión de bases de datos y programas de software (Warren et al., 2015), es importante analizar si los prestadores de servicios de análisis de datos son capaces de vincularse con los sistemas de gestión de las empresas para poder procesar los grandes volúmenes de datos.

4. METODOLOGÍA

Dado que uno de los objetivos de este trabajo es identificar distintas empresas que ofrezcan servicios de Data Analytics y que se puedan vincular con sistemas de gestión ERP, analizando su capacidad para elaborar y emitir Informes Integrados, se planteó una metodología de búsqueda en distintos sitios web de empresas que se encargan de brindar servicios de análisis de datos y empresas desarrolladoras de sistemas de gestión ERP y que cuentan con reconocimiento a nivel global. Se consideró un listado las empresas que fueron analizadas en un trabajo anterior (Caprarulo y Barbei, 2022) donde se identificaron las desarrolladoras de gestión ERP que ofrecen módulos de sostenibilidad para la elaboración de IR. Por otro lado, se realizó la búsqueda de empresas que ofrezcan servicios de análisis de datos, para poder detectar si las mismas ofrecen servicios de sostenibilidad y vincularlos con los sistemas ERP.

Los datos fueron recolectados en una matriz por medio de respuestas dicotómicas que reflejan la información encontrada. La misma se encuentra en el **Apéndice I**.

Para cumplir los objetivos planteados se realiza una investigación que puede clasificarse (Sierra Bravo, 2007):

- Según su profundidad: es más bien de tipo descriptiva, aunque se intenta relacionar las variables a fin de extraer ciertas conclusiones.
- Por su amplitud es microsociológica.
- Acude a fuentes primarias de información (literatura académica e información pública de empresas)
- Por su carácter es de tipo principalmente cualitativo.

5. DESARROLLO

A partir de la metodología descrita, se relevó la información de las siguientes empresas, productos y servicios.

- **Oracle**

Oracle ofrece productos de sistemas de gestión ERP y también de análisis de datos, de forma separada y de forma conjunta. Los productos a destacar respecto a la medición del desempeño y accionar de las empresas sobre el cuidado del medio ambiente y que permiten elaborar informes integrados y de sostenibilidad son: Oracle Cloud Infrastructure, Oracle Fusion Cloud Supply Chain Management (SCM), Oracle Fusion Cloud Enterprise Resource Planning (ERP), Oracle Analytics Cloud y Oracle Fusion Analytics for ERP.

Para medir el progreso, utilizan y ofrecen Oracle Cloud ERP y Oracle Analytics Cloud para proporcionar datos útiles y oportunos para impulsar las mejoras del rendimiento ambiental. Oracle Cloud SCM permite mejorar la interacción con los proveedores, comprender el impacto de la cadena de suministro, mejorar los procesos de planificación y optimizar la distribución de hardware y la gestión de piezas de servicio. También, permite utilizar tecnologías como Internet de las cosas (IoT) e inteligencia artificial (IA) para mejorar continuamente el rendimiento en el entorno construido. Impulsado así mejoras en la eficiencia energética, el uso de agua potable, la intensidad

de los desechos para vertederos y las mejoras absolutas de las emisiones que también están asociadas con el dinero que se permite ahorrar respecto a este accionar.

Lo importante a destacar es que ofrecen como herramienta la denominada *“Informe de sostenibilidad de contabilidad ambiental”* que es una aplicación de plataforma como servicio diseñada para ayudar a satisfacer la demanda global de informes de sostenibilidad internos y externos. Esta combina las facturas de servicios públicos y la información sobre construcción de las aplicaciones existentes para realizar cálculos que aparecen en un panel de control que muestra las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las transacciones de energía, agua y desechos, y el uso normalizado a través de tablas y gráficos reveladores. Tener estos datos clave en una plataforma accesible aumenta la visibilidad, permitiendo tomar decisiones que ayudan a cumplir objetivos de sostenibilidad.

- **SAP**

Los productos que ofrece SAP son de sistemas de gestión ERP y también de análisis de datos, de forma separada y de forma conjunta. Los productos a destacar respecto a la medición del desempeño y accionar de las empresas sobre el cuidado del medio ambiente y que permiten elaborar informes integrados y de sostenibilidad son: SAP Cloud for Sustainable Enterprises, SAP Product Footprint Management, SAP Environment, Health, and Safety Management, SAP Data and Analytics.

SAP ofrece soluciones para informes de sostenibilidad y ESG (Environmental, Social and Governance) con su producto SAP Cloud for Sustainable Enterprises, el cual permite conectar datos medioambientales, sociales y financieros de manera holística para dirigir los negocios hacia mejores decisiones. Ofrece soluciones para acciones climáticas, para la economía circular y para la responsabilidad social.

Por medio del producto SAP Sustainability Control Tower se pueden registrar datos reales en lugar de promedios, factores de ESG con integración lista para usar con sistemas SAP para obtener una visibilidad de datos granular basada en información real, no promedios. También permite informar métricas de sostenibilidad listas para auditorías.

Permite también conectar los datos de las cadenas de suministros, proteger el control y la integridad empresarial, gestionar el riesgo y el rendimiento y conectar los datos con la práctica. Junto con el producto Data and Analytics, se puede tener un contexto completo de los datos empresariales más valiosos, enriqueciendo así el acceso

a todos los demás datos que necesitan las organizaciones. Así mismo, permite simular cualquier escenario y generar automáticamente planes a partir de proyecciones, creando visualizaciones que sirvan luego para tomar decisiones.

- **Amazon Web Services (AWS)**

De acuerdo a lo investigado en la página web de AWS, se encuentra como servicio Amazon Sustainability Data Initiative (ASDI), el cual permite a los clientes crear soluciones de sostenibilidad que van desde el seguimiento de las emisiones de carbono hasta la conservación de la energía y la reducción de los residuos, mediante la captura, el análisis y administración de los datos sobre sostenibilidad. AWS ofrece el conjunto más amplio y completo de capacidades en inteligencia artificial, machine learning (ML), internet de las cosas, análisis de datos e informática para cumplir los objetivos de sostenibilidad de la organización. Proporciona además conocimientos y herramientas para que organizaciones de todos los tamaños y sectores creen y apliquen soluciones que cumplan los objetivos de sostenibilidad.

AWS ofrece también el servicio Customer Carbon Footprint Tool el cual permite medir y reportar sobre las emisiones de carbono mediante visualizaciones de datos fáciles de entender para informar de su uso siguiendo los estándares del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. También permite analizar los cambios en las emisiones a lo largo del tiempo a medida que migra cargas de trabajo a AWS, rediseña aplicaciones o elimina recursos no utilizados. Permite pronosticar cómo cambian las emisiones a lo largo de su recorrido por la sostenibilidad a medida que Amazon avanza hacia la potenciación de las operaciones con energía 100 % renovable.

No ofrece servicios de sistemas de gestión ERP y no aclara si el producto ASDI es capaz de fusionarse con los ERPS de las organizaciones.

- **International Business Machines (IBM)**

IBM ofrece IBM Envizi ESG Suite, el cual permite eliminar los desafíos y la complejidad de la recopilación, el análisis y la generación de informes de datos ESG. Trabaja por medio de la creación de una base de datos mediante la automatización de la recopilación y consolidación de más de 500 tipos de datos ESG en un solo sistema de datos auditables de grado financiero. Permite optimizar los informes y las divulgaciones con el potente motor de cálculo de emisiones de Envizi y las herramientas

de informes flexibles para cumplir con los estrictos requisitos internos y externos. Acelera la descarbonización mediante la identificación de oportunidades de ahorro de energía y emisiones y el seguimiento del progreso.

Envizi Power Reports integrado en Microsoft Power BI permite la creación de informes de rendimiento de emisiones personalizados diseñados para cumplir con los diferentes requisitos de las partes interesadas.

No ofrece servicios de sistemas de gestión ERP y no aclara si los servicios de IBM Envizi son capaces de fusionarse con los ERPS de las organizaciones.

- **Software IFS**

Aclara en su página web que su compromiso con la sostenibilidad se basa en su plan para mejorar las operaciones, lo que permite a sus clientes alcanzar sus objetivos y compromisos de sostenibilidad. Centro de sostenibilidad de IFS Cloud - IFS Cloud Sustainability Hub - es una nueva aplicación que proporciona formularios y plantillas para ayudar a las organizaciones a cumplir sus requisitos ESG. La aplicación permite la creación de formularios personalizados para facilitar la recopilación y comunicación de información ESG de forma centralizada en todos los sitios. La aplicación proporciona un entorno de colaboración que integra a las personas, contenido y herramientas.

En su página web además de mostrar su interés por la sostenibilidad, adjuntan su reporte de sostenibilidad, el cual aclaran que fue elaborado siguiendo el Manual del GRI. En dicho reporte aclaran también cuáles son los productos que ofrecen relacionados con los informes de sostenibilidad.

- **Quentic**

Esta empresa ofrece el módulo de software Quentic Sostenibilidad que permite realizar un análisis exhaustivo de los indicadores ecológicos, económicos y sociales, el cual permite crear una base sólida para poder orientar la gestión de la sostenibilidad de las empresas y enviar un informe de sostenibilidad detallado a sus accionistas.

Permite enviar un informe de sostenibilidad detallado a los accionistas al finalizarse su elaboración de forma automática. Quentic realiza automáticamente la conversión de los datos para poder consolidar correctamente todos los valores en una única.

- **Isometrix**

Esta empresa informa en su página web que la implementación de su sistema de gestión es para la aplicación de empresas que tengan un nivel de riesgo medio a alto como Empresas de Minería y Metales, Petróleo y Gas, Renovables, Transporte y Logística, Comida y Agricultura, Servicios financieros, y Servicios de Residuos. Ofrece como servicio IsoMetrix Lumina que ayuda a los profesionales de sostenibilidad y gestión corporativa con la recopilación de datos clave necesarios para generar informes sobre métricas de ESG de forma eficiente, exacta y en línea con los estándares y marcos pertinentes, así como a plantear y gestionar acciones relacionadas para mejorar el desempeño de ESG a nivel general. La solución que ofrece ESG de IsoMetrix es que permite recopilar datos clave y generar informes en base a sus métricas de ESG de manera eficiente, exacta y en línea con las normas y los estándares requeridos.

- **Wavebi**

Wavebi informa que solo ofrece como soluciones de Data analytics, Consultoría Power Platform, Training Center y HR analytics. En ningún sitio se menciona sobre la medición del desempeño sostenible de las organizaciones. No ofrece servicios de sistemas de gestión ERP, pero aclara que es capaz de vincularse con este tipo de sistemas y diversas plataformas.

Dentro del servicio de Data Analytics que ofrece Wavebi, informa que con el uso de la misma se pueden explorar los datos, analizar la información y resguardar en sitios seguros para poder tomar decisiones eficaces con las principales y más actuales herramientas de Reporting y Analítica del mercado.

- **DataIQ**

DataIQ ofrece productos relacionados puramente con el análisis de datos, tales como integración, almacenamiento, explotación, analítica avanzada y gobernanza de datos. Algo importante a destacar es que aclara que es capaz de vincularse con el sistema de gestión ERP de SAP.

En su página web no aparecen noticias ni información respecto a su capacidad para recolectar datos respecto al desempeño sostenible de las organizaciones, ni su capacidad para elaborar IR.

- **EY**

Esta empresa se dedica a brindar servicios de análisis de datos pero no se dedica al desarrollo de sistemas de gestión ERP. Sin embargo, es capaz de fusionar sus actividades de análisis de datos con los diferentes sistemas de información con los que cuentan las organizaciones.

Respecto a los servicios que ofrece como solución y vinculación con el desempleo sostenible de las empresas, ofrece EY Clima y Descarbonización, ESG y Sostenibilidad, Medioambiente, Salud y Seguridad, Mejora de informes y contabilidad de la empresa. Este último es el que se destaca puesto que EY es capaz de apoyar a las organizaciones ayudándoles a cumplir con las exigencias normativas y de los stakeholders, para mejorar la calidad de los reportes corporativos y crear nuevos marcos de evaluación que midan y valoren los resultados financieros y no financieros.

EY informa que estos servicios de ESG que ofrece pueden ayudar a las empresas a:

- Aumentar el valor de las estrategias de sostenibilidad y de la cadena de suministros
- Mitigar el riesgo y construir una reputación para mantener una licencia social para operar y crecer
- Reducir costos
- Mejorar la toma de decisiones y aumentar la eficacia operativa y de rendimiento para aportar valor a largo plazo

6. RESULTADOS

En el **Apéndice I** se puede observar que las empresas más renombradas - como Oracle y SAP - que se encargan de desarrollar sistemas de gestión ERP y que brindan servicios de análisis de datos, son capaces de fusionar ambas actividades/funciones para poder recolectar, limpiar, procesar y analizar los datos del desempeño sostenible de las organizaciones para luego poder volcarlos en tableros de visualizaciones que sirvan para tomar decisiones.

Otro aspecto que se puede observar en la matriz es que las empresas que sí ofrecen servicios de análisis de datos, pero no desarrollan sistemas ERP, no aclaran si

son capaces de vincular los datos que recaban con los sistemas de gestión particulares de cada organización.

Las empresas Wavebi y DataIQ solo se dedican a prestar servicios de análisis de datos, y son las únicas de las empresas analizadas que no presentan información respecto a su capacidad para elaborar informes integrados ni de recopilar datos relacionados con la sostenibilidad.

Por otro lado, algunos sistemas como el de Isometrix y Quentic están programados para hacer las conversiones necesarias de los datos financieros y no financieros, así como también de las diferentes unidades de medidas con la que suelen trabajar las empresas.

Quentic informa que su módulo de sostenibilidad, una vez que elabora los IR, los envía de forma automática a los accionistas para que puedan acceder en tiempo real desde una aplicación. De esta forma se solucionaría la problemática de la falta de obligatoriedad de presentar IR (Lizcano Álvarez, 2011; Veltri y Silvestri, 2020) logrando que los accionistas puedan ver todos los detalles, sean positivos o negativos y evitando que las organizaciones ajusten la información a su beneficio.

7. CONCLUSIÓN

Este trabajo supone una continuidad de uno titulado *“Informes Integrados de uso externo por medio de sistemas de gestión ERP”* (Caprarulo y Barbei, 2022) en el que se concluyó que si bien hay varias críticas respecto a la emisión de los IR y a las principales guías sugeridas, existe consenso sobre la relevancia de la emisión de los IR, no solo para observar y tomar medidas respecto a las externalidad negativas, sino que también a las externalidades positivas que las empresas a gran escala pueden tener ya sea relacionadas con la reducción de la contaminación, el cuidado del uso del agua, el trato al personal y la eficiencia en la gestión de los recursos, es decir, cuestiones relacionadas con la sostenibilidad financiera, ambiental y social. Asimismo, los sistemas de gestión ERP constituyen una herramienta fundamental para la elaboración y emisión de IR pudiendo reducir los costos a partir de la utilización de la información utilizada en la gestión empresarial.

Ahora bien, en este trabajo, luego de haber realizado la revisión sistemática correspondiente al tema de Data Analytics se concluye que el uso de esta herramienta en la elaboración de informes de sostenibilidad es una tendencia en ascenso que ofrece

una cantidad significativamente mayor de información precisa y confiable sobre el impacto de las empresas en el mundo. Las empresas que utilicen data analytics para elaborar sus informes de sostenibilidad obtendrán la capacidad de tomar decisiones más informadas y responsables sobre cómo gestionar sus operaciones y teniendo la oportunidad de mejorar su reputación y su desempeño financiero a largo plazo.

Al analizar las empresas que ofrecen servicios relacionados (Apéndice I) se aprecia que varias de estas son capaces de vincular sus servicios de análisis de datos y sus sistemas de gestión ERP pudiendo brindarles a sus clientes la posibilidad de elaborar IR de una manera más rápida y sencilla, que les sirva apoyo para poder tomar decisiones y así obtener ventajas competitivas.

En resumen, el análisis de datos puede ayudar en la elaboración de informes integrados de varias maneras:

1. Identificación de tendencias: en el consumo de recursos, emisiones de GEI y otros indicadores importantes de sostenibilidad, lo que permite a las empresas y organizaciones tomar medidas proactivas para mejorar su desempeño.
2. Evaluación de impacto: el análisis de datos también puede ayudar a evaluar el impacto de las iniciativas de sostenibilidad, lo que permite a las empresas y organizaciones medir su progreso y hacer ajustes en consecuencia.
3. Mejora de la transparencia: al utilizar datos confiables y verificables para elaborar informes de sostenibilidad, las empresas y organizaciones pueden aumentar la transparencia y la confianza de sus stakeholders en su compromiso con la sostenibilidad.
4. Toma de decisiones informada: el análisis de datos puede proporcionar información valiosa que puede utilizarse para tomar decisiones informadas y mejorar la eficiencia y la eficacia de las iniciativas de sostenibilidad.

Del análisis de la literatura se advierte que existen escritos sobre informes integrados, su importancia y las guías utilizadas para confeccionarlos sin hacer referencia a la capacidad que tienen los sistemas de gestión ERP ni el uso de Data Analytics para la elaboración de los mismos. Se considera que la vinculación de la emisión de información sobre sostenibilidad y su relación con los sistemas de gestión representan un área de vacancia.

Las dificultades que se presentaron al momento de realizar la presente investigación se relaciona con el abordaje de una temática reciente. Como lo plantea Song et al. (2017): la investigación empírica sobre la influencia de la capacidad del big data y el análisis de datos en la sostenibilidad ambiental y social aún está en pañales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. L. L. (2011). Gobierno, responsabilidad social y transparencia: la Información Integrada de las empresas. *AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, (95), 61-63.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4211348>
- Amazon Sustainability Data Initiative. (s.f.). Amazon sustainability.
<https://aws.amazon.com/es/sustainability/>
- Amazon Sustainability Data Initiative. (s.f.). Customer Carbon Footprint Tool.
<https://aws.amazon.com/es/aws-cost-management/aws-customer-carbon-footprint-tool/>
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29-44. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>
- Batini, C., Cappiello, C., Francalanci, C., & Maurino, A. (2009). Methodologies for data quality assessment and improvement. *ACM computing surveys (CSUR)*, 41(3), 1-52.
<https://doi.org/10.1145/1541880.1541883>
- Cegarra-Navarro, J. G., Reverte, C., Gómez-Melero, E., & Wensley, A. K. (2016). Linking social and economic responsibilities with financial performance: The role of innovation. *European Management Journal*, 34(5), 530-539.
- Caprarulo, C. S., Barbei, A. A. (2022). Informes integrados de uso externo por medio de sistemas de gestión ERP. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149905>
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98.
<https://doi.org/10.1145/1978542.1978562>
- DataIQ. (s.f.). Productos. <https://dataiq.com.ar/productos/>
- Davenport, T. H. (2006). Competing on analytics. *Harvard business review*, 84(1), 98.
<http://hosteddocs.ittoolbox.com/competinganalytics.pdf>
- Dechow, N., & Mouritsen, J. (2005). Enterprise resource planning systems, management control and the quest for integration. *Accounting, organizations and society*, 30(7-8), 691-733.
<https://doi.org/10.1016/j.aos.2004.11.004>

- Doolun, I. S., Ponnambalam, S. G., Subramanian, N., & Kanagaraj, G. (2018). Data driven hybrid evolutionary analytical approach for multi objective location allocation decisions: Automotive green supply chain empirical evidence. *Computers & Operations Research*, 98, 265-283. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2018.01.008>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Luo, Z., Wamba, S. F., Roubaud, D., & Foropon, C. (2018). Examining the role of big data and predictive analytics on collaborative performance in context to sustainable consumption and production behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 196, 1508-1521. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.097>
- Dyson, R. G., & Foster, M. J. (1982). The relationship of participation and effectiveness in strategic planning. *Strategic management journal*, 3(1), 77-88. <https://doi.org/10.1002/smj.4250030107>
- EY. (s.f.). ESG y Sostenibilidad. https://www.ey.com/es_ar/assurance/esg-sustainability
- EY. (s.f.). Sostenibilidad en EY. https://www.ey.com/es_ar/sustainability/services
- Griffin, P. A., & Wright, A. M. (2015). Commentaries on Big Data's importance for accounting and auditing. *Accounting Horizons*, 29(2), 377-379. <https://doi.org/10.2308/acch-51066>
- Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>
- IBM. (s.f.). IBM Envizi ESG Suite. <https://www.ibm.com/products/envizi>
- IBM. (s.f.). IBM Envizi: Scope 1, 2 GHG Accounting + Reporting. <https://www.ibm.com/products/envizi/scope-1-2-ghg-accounting-reporting>
- Isometrix. (s.f.). Isometrix Lumina. <https://www.isometrix.com/es/lumina>
- Kaur, H., & Singh, S. P. (2018). Heuristic modeling for sustainable procurement and logistics in a supply chain using big data. *Computers & Operations Research*, 98, 301-321. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.05.008>
- Kwon, O., Lee, N., & Shin, B. (2014). Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics. *International journal of information management*, 34(3), 387-394. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.02.002>

- Larrán Jorge, M., & García Meca, E. (2004). La relevancia de la información no financiera en la estrategia empresarial de divulgación voluntaria: percepciones empresa-analista sobre su utilidad. *Revista valenciana de economía y hacienda*, 3(12), 127-145.
- Liu, P. (2019). Pricing policies and coordination of low-carbon supply chain considering targeted advertisement and carbon emission reduction costs in the big data environment. *Journal of cleaner production*, 210, 343-357. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.328>
- Lubin, D. A., & Esty, D. C. (2010). The sustainability imperative. *Harvard business review*, 88(5), 42-50. <https://www.engema.org.br/22/wp-content/uploads/sites/10/2020/11/Lubin-Esty-HBR-SustainabilityImperative.2010.pdf>
- Mangla, S. K., Luthra, S., Rich, N., Kumar, D., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2018). Enablers to implement sustainable initiatives in agri-food supply chains. *International Journal of Production Economics*, 203, 379-393. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.07.012>
- Moneva, J. M. (2011). La verificación de la información sobre responsabilidad social. In *Revista aeca, especial XVI congreso, Granada, septiembre*.
- Nielsen, E. H., Jacobsen, A., & Pedersen, L. B. (2014). Management accounting and business analytics. *Dan. J. Manag. Bus*, 78(3-4), 31-44.
- Nielsen, S. (2015). The impact of business analytics on management accounting. *Available at SSRN 2616363*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2616363>
- Oracle. (s.f.). Business Analytics. <https://www.oracle.com/ar/business-analytics/analytics-platform/#rc30p7>
- Oracle. (s.f.). Oracle Enterprise Resource Planning (ERP). <https://www.oracle.com/ar/erp/>
- Oracle. (s.f.). Oracle Fusion Analytics for ERP. <https://www.oracle.com/business-analytics/fusion-erp-analytics/>
- Peters, M. D., Wieder, B., Sutton, S. G., & Wakefield, J. (2016). Business intelligence systems use in performance measurement capabilities: Implications for enhanced competitive advantage. *International Journal of Accounting Information Systems*, 21, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.03.001>
- Piyathanavong, V., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., Maldonado-Guzmán, G., & Mangla, S. K. (2019). The adoption of operational environmental sustainability approaches in the Thai

manufacturing sector. *Journal of Cleaner Production*, 220, 507-528.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.093>

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 1(1), 51-59. <https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>

Quentic. (s.f.). Sostenibilidad. <https://www.quentic.com/software/sustainability/>

Raut, R. D., Mangla, S. K., Narwane, V. S., Gardas, B. B., Priyadarshinee, P., & Narkhede, B. E. (2019). Linking big data analytics and operational sustainability practices for sustainable business management. *Journal of cleaner production*, 224, 10-24.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.181>

Ren, S., Zhang, Y., Liu, Y., Sakao, T., Huisingh, D., & Almeida, C. M. (2019). A comprehensive review of big data analytics throughout product lifecycle to support sustainable smart manufacturing: A framework, challenges and future research directions. *Journal of cleaner production*, 210, 1343-1365. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.025>

Reverte, C., Gomez-Melero, E., & Cegarra-Navarro, J. G. (2016). The influence of corporate social responsibility practices on organizational performance: evidence from Eco-Responsible Spanish firms. *Journal of Cleaner Production*, 112, 2870-2884.

SAP. (s.f.). SAP Anlytics Cloud. <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/cloud-analytics.html>

SAP. (s.f.). SAP Sustainability Control Tower. <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/cloud-analytics.html>

Software IFS. (s.f.). IFS Cloud. <https://www.ifs.com/es/ifs-cloud/platform>

Song, M., Cen, L., Zheng, Z., Fisher, R., Liang, X., Wang, Y., & Huisingh, D. (2015). Improving natural resource management and human health to ensure sustainable societal development based upon insights gained from working within 'Big Data Environments'. *Journal of Cleaner Production*, 94(1), 1-4.

Song, M., Cen, L., Zheng, Z., Fisher, R., Liang, X., Wang, Y., & Huisingh, D. o (2017). How would big data support societal development and environmental sustainability? Insights and practices. *Journal of Cleaner Production*, 142, 489-500.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.091>

- Veltri, S., & Silvestri, A. (2020). The value relevance of corporate financial and nonfinancial information provided by the integrated report: A systematic review. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3038-3054. <https://doi.org/10.1002/bse.2556>
- Warren, J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting horizons*, 29(2), 397-407. <https://doi.org/10.2308/acch-51069>
- Wavebi. (s.f.). Data Analytics. <https://www.wavebi.com.ar/consultoria-data-analytics/>
- Wu, Z., & Pagell, M. (2011). Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. *Journal of operations management*, 29(6), 577-590. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.10.001>
- Zhang, Y., Ren, S., Liu, Y., & Si, S. (2017). A big data analytics architecture for cleaner manufacturing and maintenance processes of complex products. *Journal of cleaner production*, 142, 626-641. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.123>

APÉNDICE I

n	Empresas analizadas	¿Ofrece servicio de análisis de datos?	¿Ofrece sistemas de gestión ERP?	¿Puede fusionar el sistema ERP con el análisis de datos?	¿Puede recolectar datos respecto al desempeño sostenible de las empresas?	¿Puede elaborar IR?	Comentarios sobre productos/servicios ofrecidos
1	Oracle	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Los productos ofrecidos por Oracle que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente son: Oracle Cloud Infrastructure, Oracle Fusion Cloud Supply Chain Management (SCM), Oracle Fusion Cloud Enterprise Resource Planning (ERP), Oracle Analytics Cloud, Oracle Fusion Analytics for ERP.
2	SAP	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Los productos ofrecidos por SAP que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente son: SAP Cloud for Sustainable Enterprises, SAP Product Footprint Management, SAP Environment, Health, and Safety Management, SAP Data and Analytics.
3	AWS	Sí	No	No se aclara	Sí	Sí	Los productos ofrecidos por AWS que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente es: Amazon Sustainability Data Initiative (ASDI) y AWS Customer Carbon Footprint.
4	IBM	Sí	No	No se aclara	Sí	Sí	Los productos ofrecidos por IBM que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente son: IBM Envizi ESG Suite y IBM Envizi: Alcance 1, 2 Contabilidad de GEI + Informes.
5	Software IFS	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	El producto ofrecido por Software IFS que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente es: IFS Cloud Sustainability Hub.
6	Quentic	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	El producto ofrecido por Quentic que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente es: Quentic Sostenibilidad.
7	Isometrix	No	Sí	No se aclara	Sí	Sí	El producto ofrecido por Isometrix que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente es: Isometrix Lumina.
8	EY	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Los productos ofrecidos por EY que permiten medir y tener en cuenta el desempeño de las empresas respecto al cuidado del medioambiente son: EY Clima y Descarbonización, ESG y Sostenibilidad, Medioambiente, Salud y Seguridad, Mejora de informes y contabilidad de la empresa.
9	Wavebi	Sí	No	Sí	No	No	Wavebi no ofrece servicios ni productos relacionados con sostenibilidad. Ofrece solo servicios de Data analytics, Consultoría Power Platform, Training Center y HR analytics.
10	DataIQ	Sí	No	Sí	No	No	DataIQ no ofrece servicios ni productos relacionados con sostenibilidad. Ofrece productos de Integración, Almacenamiento, Explotación, Analítica Avanzada y Gobernanza de datos. Como servicios, ofrece Consultoría y Educación.