



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

**TI y SI en tiempos de sustentabilidad: cómo integrar
los recursos tecnológicos y los sistemas de información
a la necesidad de organizaciones sustentables**

María Florencia Peretti

Ponencia presentada en XII Jornadas DUTI (Docentes Universitarios de Sistemas y Tecnologías de Información en Ciencias Económicas) realizado en 2017 en Facultad de Ciencias Económicas-Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

TI Y SI EN TIEMPOS DE SUSTENTABILIDAD: CÓMO INTEGRAR LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LA NECESIDAD DE ORGANIZACIONES SUSTENTABLES

MARÍA FLORENCIA PERETTI

florperetti@gmail.com

Institución de pertenencia: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba

Área Temática: Investigación.

Palabras clave: sustentabilidad organizacional - TI verdes - SI verdes.

Resumen: La sustentabilidad organizacional se ha convertido en un paradigma de los negocios actuales que debe atravesar toda la estrategia y la gestión de las organizaciones; desde el punto de vista empresarial debe pensarse desde tres dimensiones que están relacionadas y actúan en forma conjunta, la ambiental, la social y la económica.

A pesar de toda la tarea administrativa requerida para poder dar soporte a la gestión de la sustentabilidad en una organización, se identificaron escasos aportes teóricos que fundamenten el papel que deberían cumplir los sistemas de información para dar soporte a todas estas necesidades, tanto las operativas como las estratégicas.

Es por ello que surge como pregunta de investigación si se pueden dar respuestas desde la academia que favorezcan la integración de las necesidades de las organizaciones sustentables a través de sistemas y tecnologías de información adecuados a las mismas.

La ponencia presenta una revisión bibliográfica de los conceptos involucrados en la problemática planteada, una explicación de la metodología de análisis utilizada, una sección de análisis y discusión de los artículos relevados y por último las conclusiones donde se proponen líneas de acción para promover la integración de los SI y las TI a las necesidades de la gestión sustentable de las organizaciones.

1. INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad organizacional se ha convertido en un paradigma de los negocios actuales que debe atravesar toda la estrategia y la gestión de las organizaciones; desde el punto de vista empresarial debe pensarse desde tres dimensiones que están relacionadas y actúan en forma conjunta, la ambiental, la social y la económica.

La gestión de la sustentabilidad en una organización implica evaluar cuáles son los impactos que generan las actividades de la misma en cada una de las tres dimensiones mencionadas anteriormente, teniendo en cuenta además cómo afectan esos impactos a cada grupo de interés asociado a la ella.

Gestionar en términos sustentables no es una tarea sencilla. Como primera medida surge la necesidad de involucrar a los máximos responsables de la empresa en la decisión y básicamente en la toma de conciencia de la gestión sustentable, luego seguirá la tarea de impregnar la cultura a través de toda la organización, la identificación y la medición de los impactos generados por la organización en cada uno de los aspectos de la *triple bottom line* (TBL) y a cada uno de los *stakeholders* involucrados y la rendición de cuentas a través de los reportes de sustentabilidad.

A pesar de toda la tarea administrativa requerida para poder dar soporte a la gestión de la sustentabilidad en una organización, se identificaron escasos aportes teóricos que fundamenten el papel que deberían cumplir los sistemas de información (SI) y las tecnologías de Información (TI) para dar soporte a todas estas necesidades, tanto las operativas como las estratégicas.

Es por ello que surge como pregunta de investigación si se pueden dar respuestas desde la academia que favorezcan la integración de las necesidades de las organizaciones sustentables a través de sistemas y tecnologías de información adecuados a las mismas.

En este trabajo se realiza una revisión teórica de algunos aportes académicos en esta materia. Para ello se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de *Science Direct* de artículos científicos que relacionan los conceptos involucrados. Sobre el resultado de la búsqueda se elaboró una selección a partir de los resúmenes de los artículos y sobre los seleccionados se inició el análisis de contenido para obtener una aproximación al marco teórico vigente sobre la problemática planteada.

La ponencia presenta una revisión bibliográfica de los conceptos involucrados en la problemática planteada, una explicación de la metodología de análisis utilizada, una sección de análisis y discusión de los artículos relevados y por último las conclusiones.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La sustentabilidad es un concepto multidisciplinario que se popularizó en la década de los 80 en la expresión desarrollo sustentable (Montiel, 2008) y como concepto general afín a todas las disciplinas que lo utilizan implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas (Informe Brundlant, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).

Si bien la noción de desarrollo sustentable se refería inicialmente a nivel de Estados en el contexto global, en los últimos años el concepto se trasladó al ámbito organizacional (Beckmann, Hielscher y Pies, 2014; Amato, Buraschi y Peretti, 2017), utilizándose indistintamente las expresiones desarrollo sustentable corporativo (Bansal, 2005), sustentabilidad organizacional (Paulraj, 2011; Moizer y Tracey, 2010) o

sostenibilidad corporativa (Andreu Pinillos y Fernández Fernández, 2011; Lozano, 2008; Montiel, 2008).

Lozano (2008) categoriza los diferentes enfoques de la sustentabilidad como sigue: (1) la perspectiva convencional de los economistas; (2) la perspectiva de la no degradación ambiental; (3) la perspectiva integracionista o tridimensional; (4) la perspectiva intergeneracional; y (5) la perspectiva holística.

El enfoque de la *triple bottom line* (TBL) que propugna la gestión equilibrada de las dimensiones económica, social y ambiental (Elkington, 1997) se enmarca en la perspectiva integracionista y es considerado superador de las perspectivas convencional y de la no degradación ambiental, aunque no incorpora explícitamente la dimensión temporal. El concepto de desarrollo sustentable del Informe Brundtland (Naciones Unidas, 1987) adopta una perspectiva intergeneracional, pero no profundiza en el análisis de las tres dimensiones de la TBL. La perspectiva holística, por su parte, pretende integrar el enfoque tridimensional con la dimensión temporal y la visión de largo plazo. (Lozano, 2008; Lozano y Huisingh, 2011)

El concepto tridimensional de la sustentabilidad fue evolucionando más recientemente hacia el enfoque ESG (*Ecological, Social and Governance*), popularizado por el GRI (*Global Reporting Initiative*), la organización internacional que promueve la estandarización de los reportes de sustentabilidad a nivel mundial. Este enfoque reemplaza la dimensión económica, que se da por sentada, por la dimensión de la gobernanza, la cual es definida como “los arreglos que una compañía establece para garantizar la integridad de los procesos de gestión” (GRI, 2013)

Para la gestión sustentable en una organización es fundamental tener en cuenta la teoría de los *stakeholders* o grupos de interés. Un concepto amplio de la teoría de grupos de interés supone que la responsabilidad de la empresa se encuentra con las partes interesadas en lugar de los accionistas. En este caso, las partes interesadas o *stakeholders* se refiere a cualquier persona que está influenciada, directa o indirectamente, por las acciones de la empresa o “cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los objetivos de la empresa” (Freeman, 1984).

Desde el área de estudios de las tecnologías de información, existe una corriente denominada *Green TIC* (TI verdes) cuyo objetivo es diseñar, fabricar, utilizar y disponer de computadoras, servidores y subsistemas asociados de manera eficiente y eficaz con un impacto mínimo o nulo en el medio ambiente (Dedrick, 2010 en Bose y Luo, 2011). En definitiva se trata de adoptar políticas y prácticas que se ocupan de la sustentabilidad del medio ambiente al minimizar la huella de carbono, mediante la optimización del consumo de energía, la conservación de los recursos naturales, la rentabilidad haciendo TI más sustentables. (Suryawanshi y Narkhede, 2015)

Por otro lado, hay autores como Dalvi-Esfahani et al (2017) que distinguen entre TI verdes y SI verdes. Mientras que las TI verdes se enfocan en la eficiencia energética (por ejemplo, diseño de equipos informáticos eficientes en energía, reducción del consumo de energía de los centros de datos, entre otros) los SI verdes ofrecen más oportunidades potenciales para las organizaciones ya que abordan problemas ambientales mucho más grandes. Pueden hacer que todo el sistema sea más sostenible (Boudreau et al., 2008). Por ejemplo, ayudan a las organizaciones a reducir sus costos de transporte utilizando el sistema de gestión de la flota y el enrutamiento dinámico, vehículos para evitar las congestiones de tráfico y minimizar el consumo de energía, seguimiento de la información ambiental sobre su producto; la creación, los componentes y el cumplimiento de los servicios, proporcionan a los clientes la información adecuada para que sean capaces de tomar la decisión verde de forma más cómoda y eficaz, y apoyar el trabajo en equipo y las reuniones para reducir los viajes de negocios.

El despliegue estratégico de las iniciativas *Green IT / IS* para la sostenibilidad ambiental permite a las organizaciones transformar sus procesos de negocio en beneficio de la sociedad económica y ecológicamente (Esfahani et al., 2015b en Dalvi-Esfahani et al., 2017).

La adopción de SI y TI verdes dentro de las organizaciones pueden hacerse desde puntos de vista tecnológicos, económicos, legales o morales (Chen et al., 2011, Kuo y Dick, 2009, Dalvi-Esfahani et al., 2007).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A los fines del desarrollo de la investigación se optó por una técnica metodológica de tipo cualitativa. El estudio consiste en una aproximación a fuentes de información secundaria para reconocer el estado del arte de la temática y realizar un análisis exploratorio de las líneas de investigación que convendría promover para enriquecerla.

Para ello se realizó una búsqueda de artículos científicos por palabras clave y *abstract* en la base de datos "*Science Direct*". En una primera búsqueda se colocaron como filtros los siguientes:

- artículos completos
- *journals* de las siguientes disciplinas: *Computer Science*, *Decision Sciences and Social Sciences*
- publicados desde 2004 hasta la fecha
- que contengan las siguientes expresiones en sus títulos, *abstracts* o palabras clave: "*Information Technology*" y "*Sustainability*".

Dicha búsqueda arrojó 178 resultados; después de un análisis preliminar de los títulos y los *abstracts* se seleccionaron 9 artículos por considerados los más adecuados en función de la problemática planteada. Luego de haber realizado la lectura y el análisis en profundidad de los artículos seleccionados, se extrajeron sus principales aportes al problema de investigación, los cuales serán presentados a continuación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En principio los artículos revisados no aportan respuestas o soluciones concretas a la problemática planteada, aunque sí se evidencia una preocupación por un sector de la academia en acercar estas temáticas y encontrar puntos de sinergia entre los SI y las TI y las necesidades de las organizaciones sustentables.

Hilty, et al (2006) concluyen que las TIC tienen impactos potenciales relevantes sobre la sustentabilidad en varios niveles: efectos de primer orden tales como la generación de desechos electrónicos; efectos de segundo orden tales como los ahorros de energía mediante la gestión de instalaciones con apoyo de las TIC; efectos de tercer orden tales como un cambio de producto a servicio que con menor uso de materiales. Si bien los autores señalan que el impacto general de las TIC en la mayoría de los indicadores medioambientales parece ser débil, el impacto de áreas específicas o tipos de aplicaciones TIC suelen ser muy relevantes en cualquier dirección. En un nivel agregado, los impactos positivos y negativos tienden a anularse mutuamente; por lo que concluyen que es esencial diseñar políticas que fomenten las

ventajas ambientales en la aplicación de las TIC, al tiempo que inhiban la tendencia al aumento en la velocidad de consumo de recursos.

En esta misma línea Wang, Chen y Benitez-Amador (2015) también plantean que las TI pueden generar impactos negativos y positivos en materia de sustentabilidad ambiental. Mientras que la TI es una fuente de contaminación durante su fabricación y su disposición final, también ofrece oportunidades a las empresas haciendo que aumente la eficiencia en el uso de los recursos. El paper analiza el papel de la TI como una posible solución para la gestión y la sustentabilidad ambiental y propone un modelo que permite integrar la TI con los procesos de gestión ambiental. Más específicamente, analiza cómo aprovechar la flexibilidad de infraestructura, las habilidades del personal de TI y la alineación de negocios de TI permitiendo la integración de las TI en gestión ambiental.

La principal contribución del estudio de Dalvi-Esfahani, Ramayah y Nilashi (2017) es el esfuerzo por entender la interrelación entre los factores psicológicos que impulsan la adopción de tecnologías de la información y las tecnologías ecológicas por las organizaciones y priorizarlas en función de su importancia. El estudio consistió en extraer y categorizar los factores que influyen en las personas para adoptar iniciativas de TI / SI.

Los resultados indicaron que, desde el punto de vista de los expertos, «Evaluación de costes-beneficios monetarios», «actitud de TI / SI ecológica» y «conciencia de las consecuencias» eran los tres factores más importantes a la hora de motivar a los directivos a adoptar la TI / SI verdes.

El paper concluye con algunas sugerencias para fomentar y mejorar los impulsores psicológicos con el fin de motivar a los directivos a adoptar SI y TI verdes en las organizaciones, aunque señala que es necesario formular estrategias adecuadas y métodos educativos para reforzar los factores de decisión más hacia la sostenibilidad ambiental.

Bose y Luo (2011) señalan por su parte que es imperativo que las organizaciones entiendan cómo emprender iniciativas de TI ecológicas y busquen soluciones viables para mejorar la sostenibilidad del negocio e identificar los ahorros de costos sobre las prácticas actuales. A la luz de la creciente preocupación por el surgimiento de la TI Verde como un arma estratégica importante para aumentar la sostenibilidad de los negocios, resaltan la importancia que tienen los efectos de la virtualización en los procesos tanto tecnológicos como de negocio. El objetivo del estudio fue ilustrar cómo la transformación a través de la virtualización puede ayudar a las organizaciones a evaluar su potencial para emprender iniciativas de TI ecológicas. El estudio ha hecho una contribución original en la definición del modelo de investigación y en las dimensiones que lo constituyen, proporcionando un marco teórico general que sienta las bases para futuras investigaciones sobre TI verde y estimule la Investigación en este paradigma emergente en el dominio de los SI.

El resto de los artículos analizados se tratan de aportes puntuales en diferentes aspectos relacionados con la temática aquí tratada que no contribuyen a dar respuesta a la pregunta de investigación propuesta pero sirven para ejemplificar la importancia de su estudio. En el trabajo de Funk (2015) se analizaron cuatro ejemplos en los que nuevos sistemas de información aplicados en medios de transporte logran una mayor eficiencia en el uso de los recursos. Estos nuevos sistemas logran mejoras económicas, la reducción de la congestión del tráfico, la eficiencia del combustible, la reducción de las emisiones de carbono y generar electricidad a través de fuentes limpias de energía. Por su parte, Lekakis (2014) realiza un análisis de cómo influyen las IT en el consumo ético, llegando a la conclusión que si bien sirve en parte para promover pautas o iniciativas de consumo responsable y negocios

inclusivos, la función de las IT en esta materia queda limitada a eso, no obteniendo un papel más activo y comprometido con la sustentabilidad.

En una visión más afín a la gestión Madeira Estévez, Rocha Santos y Fernandes Anunciação (2012) proponen un modelo destinado a identificar un conjunto de factores que podrían ser representativos e ilustrativos de patrones de comportamiento, de condiciones clave y habilidades de gestión necesarias para la sostenibilidad de las organizaciones. Para dichos autores, las actividades organizativas deben observar un conjunto de normas que garanticen la credibilidad de la responsabilidad social, de comportamientos y decisiones en el contexto de la sociedad de la información, considerando los ámbitos económico, social y ambiental en una perspectiva de mediano y largo plazo. En el caso de Suryawanshia y Narkhedeb (2015) analizaron las barreras para la implementación de las TIC verdes en las instituciones educativas de la India y concluyeron que la barrera más importante para el éxito de la aplicación de las TIC verdes en la educación superior fue la falta de motivación y racionalidad para la adopción de políticas verdes entre los ejecutores.

Como corolario de esta discusión Dao, Lagella y Carbo (2011) expresan que las principales contribuciones de la TI a la sustentabilidad se han centrado en reducir el consumo a través de iniciativas de TI ecológicas (Wagner et al., 2009 en Dao et al, 2011), pero no se han desarrollado en la misma medida las capacidades para dar soporte a las cuestiones de la TBL, apoyando el cambio de la cultura empresarial y el rediseño de negocios. Pero muchos de los autores que tratan esta problemática coinciden en afirmar que la comprensión de estos temas es limitada (Chen et al., 2008; Melville, 2010 en Dao et al, 2011).

Lo expuesto en este último artículo coincide en parte con las conclusiones que se desprenden de la discusión precedente.

5. CONCLUSIONES

Los aportes recogidos en su mayoría se corresponden a visiones parciales sobre las temáticas aquí presentadas, pero no se evidencia una real toma de conciencia de la necesidad de adecuar las tecnologías y los sistemas a las necesidades de la gestión sustentable de las organizaciones, ni se plantean debates profundos acerca de problemáticas de las tecnologías directamente relacionadas con la sustentabilidad.

En este sentido, considero varias líneas de acción que deberían promoverse:

- Desde el punto de vista de los SI verdes; investigaciones que procuren la adecuación de los sistemas de información a las necesidades de las estrategias de gestión sustentable de las organizaciones y de alguna forma colaborar en la promoción y en la adopción de las mismas por parte de las empresas de nuestro medio.
- En cuanto a las TI verdes; investigaciones y comunicaciones que resalten aspectos fundamentales como por ejemplo las tecnologías limpias, el ahorro de energía y la obsolescencia programada.
- Desde el trabajo en las cátedras de sistemas; promover ejercicios de reflexión con los alumnos de ciencias económicas sobre los impactos que producen las organizaciones en la sustentabilidad del planeta y proponer soluciones para poder medir y monitorear esos impactos a través de SI adecuados; proponer debates sobre los impactos positivos y negativos de las TI en materia de sustentabilidad estimulando el sentido crítico y la conciencia ecológica y social de nuestros estudiantes.

La adopción de estrategias de gestión sustentables es hoy un requerimiento para todo tipo de organizaciones y es primordial que los SI y las TI se adecuen a las mismas y brinden soluciones. Es imperativo lograr una integración entre las temáticas de investigación aquí propuestas para dar respuestas inmediatas a la creciente necesidad de SI y TI que comprendan los nuevos paradigmas organizacionales en pos de un futuro sustentable.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, C. N.; BURASCHI, M Y PERETTI, M. F. (2017). Orientación de los empresarios de Córdoba-Argentina hacia la sustentabilidad y la Responsabilidad Social Empresaria: identificación de variables asociadas a cada constructo. *Contaduría y Administración* 61 (1), 84-105.
- ANDREU PINILLOS, A. Y FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, J. (2011). De la RSC a la sostenibilidad corporativa: una evolución necesaria para la creación de valor. *Harvard Deusto Business Review*
- BANSAL, P. (2005) Evolving sustainable: A longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, 26 (3), pp. 197-218
- BECKMANN, M. HIELSCHERM S. Y PIES, I (2014) Commitment strategies for sustainability: How business firms can transform trade-offs into win-win outcomes. *Business Strategy and the Environment*, 23 (1) , pp. 18-37
- BENGTSSON, F.; ÅGERFALK, P. (2011) Information technology as a change actant in sustainability innovation: Insights from Uppsala. *Journal of Strategic Information Systems* 20 96–112
- BOUDREAU, M-C, CHEN, A & HUBER, M. (2008), Green IS: Building Sustainable Business Practices, ed. RT Watson
- BOSE, R. Y LUO, X. (2011) Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – A theoretical perspective. *Journal of Strategic Information Systems* (20) 38–54
- CHEN, A., BOUDREAU, M. Y WATSON, R. (2008). Information systems and ecological sustainability. *Journal of Systems and Information Technology* 10(3), 186–201.
- DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. (2011) From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. *The Journal of Strategic Information Systems*(20), 63-79
- DALVI-ESFAHANI, M.; RAMASHA, T. Y NILASHI, N. (2017) Modelling upper echelons' behavioural drivers of Green IT/IS adoption using an integrated Interpretive Structural Modelling – Analytic Network Process approach. *Telematics and Informatics* 34, 583–603
- ELKINGTON, J. (1997). *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone Publishing
- ELKINGTON, J. (2004). Enter the triple bottom line. En A. Henriques y J. Richardson (Edits.), *The triple bottom line: Does it all add up?*, 1-16.
- FREEMAN, E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. New York: Pitman Publishing.
- FUNK, J. (2015) IT and sustainability: New strategies for reducing carbon emissions and resource usage in transportation. *Telecommunications Policy* (39) 861–874
- HILTY, L.; ARNFALK, P.; ERDMANN, L; GOODMAN J.; LEHMANN, M.; WÄGER, P. (2006) The relevance of information and communication technologies for environmental sustainability. A prospective simulation study. *Environmental Modelling & Software* (21) 1618-1629

- KUO, B., DICK, G. (2009). The greening of organisational IT: what makes a difference? *Australian Journal of Information Systems* 16 (2), 81–92.
- LEKAKIS, E. (2014) ICTs and ethical consumption: The political and market futures of fair trade. *Futures* (62) 164–172
- LOZANO, R. (2008). Envisioning sustainability three-dimensionally. *Journal of Cleaner Production* 16 (17), 1838-1846.
- LOZANO, R. Y HUISINGH, D. (2011). Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production* 19, 99-107.
- MADEIRA ESTEVES, F; ROCHA SANTOS, J.; FERNANDES ANUNCIAÇÃO, P. (2012) Sustainability in the Information Society: A Proposal of Information Systems Requirements in View of the DPOBE Model for Organizational Sustainability. *Procedia Technology* (5) 599 – 606
- MONTIEL, I. (2008) Corporate social responsibility and corporate sustainability: Separate pasts, common futures. *Organization & Environment*, 21 (3) (2008), pp. 245-269
- NACIONES UNIDAS. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*.
- PAULRAJ, A. (2011) Understanding the relationships between internal resources and capabilities, sustainable supply management and organizational sustainability. *Journal of Supply Chain Management*, 47 (1), pp. 19-37
- SURYAWANSHIA, K. Y NARKHEDEB, S. (2015) Green ICT for Sustainable Development: A Higher Education Perspective. *Procedia Computer Science* (70) 701 – 707
- WANGA, Y; CHENB, Y. Y BENITEZ-AMADOC, J. (2015) How information technology influences environmental performance: Empirical evidence from China. *International Journal of Information Management* (35) 160–170