

CUADERNO DE TRABAJO

EL PAPEL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD: UN ANÁLISIS CENTRADO EN LA EMPRESA

BEATRIZ FORÉS JULIÁN
JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ YÁÑEZ
ALBA PUIG DENIA
SERGIO FERRER GILABERT

PATROCINAN:



**EL PAPEL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS
OBJETIVOS EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD:
UN ANÁLISIS CENTRADO EN LA EMPRESA**

El papel de las tecnologías de la información a la consecución de los objetivos en materia de sostenibilidad: un análisis centrado en la empresa. Beatriz Forés Julián, José María Fernández Yáñez, Alba Puig Denia y Sergio Ferrer Gilabert. Primera edición: noviembre 2018, Valencia. Todos los derechos reservados.

ISBN: 978-84-9133-197-1

Depósito legal: V-3340-2018

Edición e Impresión: Cátedra de Empresa y Humanismo, Universitat de València. Colección Cuadernos de Trabajo de la CEIHUV, número 5.

www.ceihuv.org

Esta publicación no puede reproducirse, ni total ni parcialmente, ni ser registrada o transmitida por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, ya sea fotomecánico, fotoquímico, electrónico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo de los autores y de la institución editora. Cualquier violación de los derechos de propiedad intelectual de esta obra será perseguida por todos los medios legalmente disponibles.

AUTORES

Beatriz Forés Julián

Contratada Doctora, Universitat Jaume I

José María Fernández Yáñez

Becario de Colaboración grupo GRECO de Investigación, Universitat Jaume I

Alba Puig Denia

Contratada Doctora, Universitat Jaume I

Sergio Ferrer Gilabert

Profesor Asociado Laboral, Universitat Jaume I

La **Cátedra d'Empresa i Humanisme (EiH) de la Universitat de València** se define como un espacio de encuentro e intercambio de conocimiento entre miembros de la comunidad universitaria (UV), administración pública, empresarios y profesionales que trabajan en el ámbito de la empresa y organizaciones de ámbito nacional y supranacional especializados en el estudio de la empresa humanista.

Nuestra **misión** es generar y difundir conocimiento relevante y útil de cara a promover el compromiso cívico por futuros titulados universitarios, profesionales que desempeñan labores ejecutivas y de control en el ámbito empresarial, responsables públicos en ámbitos relacionados con la economía y la dirección de empresas y miembros de la comunidad académica interesados en el estudio de la vertiente humanista de la empresa.

En consonancia con la misión enunciada, la **visión** de la Cátedra d'Empresa i Humanisme (EiH) de la Universitat de València se concreta en las siguientes metas por las cuáles quiere ser reconocida al finalizar el periodo 2017-2019:

- ✚ Ser un referente social en la generación y difusión de información y conocimiento relevante y fiable sobre la situación y avances del enfoque humanista en la empresa, impulsando el debate público y la participación social sobre su problemática, así como promoviendo publicaciones de calidad marcadas por la excelencia y la interdisciplinariedad.
- ✚ La calidad de la docencia específica impartida en el ámbito de las titulaciones de grado y postgrado ofertadas por la Universitat de València, que mentalicen y preparen profesionalmente a los titulados para dirigir, crear o trabajar en empresas desde planteamientos cívicos y éticos.
- ✚ La calidad y capacidad de convocatoria de sus actividades de difusión de conocimiento dirigidas al ámbito empresarial y profesional.
- ✚ Establecer puentes con formadores de niveles educativos preuniversitarios para difundir el mensaje que anima la Cátedra y lograr así que vaya calando en los futuros profesionales y universitarios en su más temprana edad.
- ✚ Haber desarrollado un equipo consolidado y multidisciplinar de investigadores centrados en el estudio de la realidad y los retos de futuro de la empresa humanista.
- ✚ Su disponibilidad y accesibilidad para atender las necesidades e inquietudes de los miembros de la comunidad empresarial, académica y de la sociedad en general, en relación a la compatibilización de la competitividad y los resultados financieros con el compromiso cívico, la conducta ética, la responsabilidad social y la sostenibilidad medioambiental de las empresas.
- ✚ Su acción aglutinadora de académicos, empresas y profesionales como foro de ideas y debate e impulsor de los principios de la empresa humanista.
- ✚ Constituir el punto de encuentro entre la actividad educativa e investigadora de las universidades sobre empresa y humanismo, con la estrategia y ejecución por la Consellería de sus planes relacionados con esta temática.

Objetivos de la colección de Cuadernos de Trabajo de la Cátedra de Empresa y Humanismo de la Universidad de Valencia

La colección de Cuadernos de Trabajo de CEIHUV es una iniciativa que recoge los resultados de los Programas de Publicaciones incluidos en el Plan de Actividades de la Cátedra.

Los Cuadernos de Trabajo de la Cátedra de Empresa y Humanismo de la Universidad de Valencia se configuran como estudios, análisis y presentaciones que abordan las problemáticas de la Empresa Humanista y de una dirección de empresas basada en principios éticos y un enfoque de responsabilidad cívica y social. Se pretende un formato que, manteniendo el rigor y la profundidad en el tratamiento de los temas, ofrezca ideas, conocimientos, métodos y experiencias que puedan facilitar una integración responsable y comprometida de la empresa en la sociedad civil, para de ese modo contribuir a solucionar los problemas que plantea la creciente complejidad del sistema social y económico y el progreso en su seno de las demandas de comportamientos cívicos y éticos en todos sus agentes.

Estos Cuadernos de Trabajo de CEFUV tienen como objetivo vital el construir sinergias que permitan avances en la gestión ética y cívica de la empresa y que dichos avances sean transferidos al tejido económico, tanto para su conocimiento como para su reconocimiento y adopción por los agentes empresariales. Se alzan pues como un modo de difusión de todos aquellos trabajos y actividades que se realizan tanto por personal propio de la CEIHUV, como de colaboradores externos de la propia Cátedra.

Todos los trabajos publicados en esta colección son sometidos a un proceso de evaluación anónima que garantiza el cumplimiento de unos estándares de profesionalización y calidad científica para ser difundidos desde esta colección. Los autores mantendrán la plena propiedad intelectual de sus trabajos, y se beneficiarán de una amplia difusión entre todas aquellas redes en las que la CEIHUV está implicada. Estos Cuadernos publicados se editan y distribuyen tanto de forma física, como en formato electrónico a través de la web de la CEIHUV y de otros canales digitales.





**EL PAPEL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS
OBJETIVOS EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD:
UN ANÁLISIS CENTRADO EN LA EMPRESA**

Índice de contenidos

1. INTRODUCCIÓN	9
2. LA SOSTENIBILIDAD	10
2.1 Sostenibilidad y economía circular	10
2.2 Sostenibilidad y Enfoque Basado en Recursos.....	15
3. LAS TI EN LA EMPRESA.....	16
3.1 El papel de las TI a la gestión y control de la estrategia	17
3.2 La responsabilidad empresarial en la gestión y uso de las TI.....	19
3.3 Aplicaciones concretas de TI a la innovación organizativa.....	22
3.4 Aplicaciones concretas de TI a la innovación tecnológica	29
4. LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD MACRO Y MICROECONÓMICOS	33
4.1 Económicos	35
4.1.1 Trabajo decente y crecimiento económico.....	35
4.1.2 Fin de la Pobreza.....	35
4.1.3 Industria, innovación y creación de infraestructuras	36
4.2 Sociales.....	37
4.2.1 Hambre cero	37
4.2.2 Salud y bienestar	38
4.2.3 Educación de calidad.....	39
4.2.4 Igualdad de género	40
4.2.5 Paz, justicia e instituciones sólidas	41
4.2.6 Reducción de las desigualdades.....	42
4.2.7 Ciudades y comunidades sostenibles	43
4.2.8 Alianzas para lograr todos los objetivos en materia de sostenibilidad	44
4.3 Medioambientales.....	45
4.3.1 Producción y consumo responsable	45
4.3.2 Agua y saneamiento	46
4.3.3 Energía asequible y no contaminante.....	47
4.3.4 Acción por el clima, vida de los ecosistemas terrestres y submarinos	49
5. EL IMPACTO DE LAS TI EN LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD	50
5.1 TI y ODS Económicos.....	51
5.1.1 Trabajo decente y crecimiento económico.....	51

5.1.2 Fin de la pobreza.....	52
5.1.3 Industria, innovación y creación de infraestructuras	52
5.2 TI y ODS Sociales	53
5.2.1 Hambre cero.....	53
5.2.2 Salud y bienestar	53
5.2.3 Educación de calidad.....	54
5.2.4 Igualdad de género	54
5.2.5 Paz, justicia e instituciones sólidas	55
5.2.6 Reducción de las desigualdades	55
5.2.7 Ciudades y comunidades sostenibles	55
5.2.8 Alianzas para lograr todos los objetivos en materia de sostenibilidad	56
5.3 TI y ODS Medioambientales.....	56
5.3.1 Producción y consumo responsable	56
5.3.2 Agua y saneamiento.....	56
5.3.3 Energía asequible y no contaminante	57
5.3.4 Acción por el clima, vida de los ecosistemas terrestres y submarinos	57
5.4 TI y objetivos en materia de sostenibilidad a nivel empresarial micro- económico	58
6. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	62
7. REFERENCIAS.....	65
A. ÍNDICE DE FIGURAS	73
B. ÍNDICE DE TABLAS.....	73

1. INTRODUCCIÓN

La dinamicidad del entorno competitivo actual requiere que las empresas sean más flexibles para adaptarse y responder a los cambios del mercado rápidamente. Las fuerzas que acompañan estos cambios desvelan la urgente necesidad de adoptar estrategias relacionadas con la responsabilidad corporativa y la sostenibilidad. Ante este contexto, la sostenibilidad ha emergido como un tema relevante en la dirección estratégica durante estos últimos años, desafiando muchas de sus premisas o enfoques (Lubin y Esty, 2010). La importancia de su análisis no solo se ha hecho notar en la academia, sino también en la práctica empresarial, ante su reconocido impacto en la supervivencia de la empresa (Porter y Kramer, 2006) y el necesario equilibrio que debe alcanzar con los objetivos sociales y medioambientales (Hart y Milstein, 2003).

No obstante, supone un gran reto para la dirección identificar las fuentes de ventaja competitiva basadas en la sostenibilidad e integrar los aspectos medioambientales y sociales en su estrategia corporativa. El enfoque de la sostenibilidad que mayor impacto está teniendo actualmente tanto en la academia como en la práctica empresarial es el de la *Triple Bottom Line* (TBL). Este enfoque define y aproxima su estudio incluyendo tres componentes: el entorno natural, la sociedad y el desempeño económico (Mintzberg et al., 2002). Este enfoque, pues, resalta que, más allá del desempeño económico, las empresas necesitan estar involucradas en actividades que impacten positivamente tanto en el entorno natural como en la sociedad.

Otro de los desafíos que la dirección actualmente afronta es la integración de las tecnologías de la información (TI) en la estrategia corporativa para la mejora de la competitividad (Henderson y Venkatraman, 1993) a través de la redefinición de los procesos y el cambio de la cultura (Porter y Kramer, 2006) e, incluso, para el desarrollo de capacidades clave para la supervivencia (Aral y Weill, 2007). Aunque si bien es cierto que el uso de las TI puede incrementar las emisiones de dióxido de carbono, estas se erigen como mecanismos fundamentales para su reducción y para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, incluidos los naturales no renovables. Por tanto, podemos afirmar que las TI juegan un papel clave en la reingeniería de los negocios y de los procesos productivos, necesaria para reducir la impronta medioambiental de las organizaciones (ONU, 2014; AMETI, 2011). Las TI vinculadas a objetivos medioambientales se aproximan en la literatura como Tecnologías Verdes (*Green Technologies*). Esta mejora en la eficiencia y en la reducción de costes puede traslucir, de acuerdo con estudios como el de Harmon et al. (2010), en una mejora del desempeño económico.

No obstante, los beneficios de su introducción en la empresa no se limitan a los de tipo medioambiental y económico. En este sentido, son varios los estudios que demuestran su impacto en la mejora de las condiciones de trabajo y motivación de los empleados (Fundación Telefónica, 2013), así como en la satisfacción de los consumidores (Gil Saura et al., 2009).

Sobre la base del Enfoque Basado en Recursos (EBR, por su traducción del inglés, *Resource-Based View*) este estudio analiza el impacto concreto de las TI en la consecución de los objetivos relacionados con la sostenibilidad en las tres esferas. Con el fin de identificar el papel clave de las TI para estos objetivos medioambientales, sociales y económicos se ha tratado de delimitar la innovación que estas tecnologías suponen en la organización, adoptándose para ello la clasificación clásica de la OCDE (2005) que distingue entre: innovación tecnológica (innovación de producto e innovación de proceso) e innovación organizativa.

También es importante no circunscribir el impacto de las TI únicamente al estudio de la responsabilidad de la empresa. En este sentido, este trabajo reportará el impulso que ciertos organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Europea (CE) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) están realizando a la introducción de las TI para la mejora del desarrollo regional.

Este trabajo se estructurará de la siguiente manera. En un primer apartado, se analizarán las fronteras conceptuales de la sostenibilidad y la economía circular, términos ambos relacionados con el principal foco de estudio de este trabajo. Seguidamente se justificará el análisis desde EBR. Una vez sentadas las bases conceptuales en un tercer apartado se introducirán las principales aplicaciones de TI con impacto en las innovaciones tanto tecnológicas como organizativas de la empresa, así como las principales directrices que la dirección debe respetar para garantizar un uso ético y responsable de las mismas. El cuarto apartado introducirá los principales objetivos sostenibles a nivel macroeconómico impulsados por instituciones como la ONU y el FEDER. Este esfuerzo se concretará en el establecimiento de diferentes rúbricas para la empresa a nivel individual para evaluar el impacto y contribución de sus actividades a la consecución de los diferentes objetivos de desarrollo sostenible. En un quinto apartado analizará cómo las TI contribuyen a la consecución de estos objetivos, adoptando, al igual que en el apartado anterior, ambas perspectivas macro y microeconómicas, e introduciendo ejemplos de los mismos. Este trabajo finaliza con un apartado de conclusiones sobre las contribuciones del estudio y las implicaciones para la investigación futura sobre la sostenibilidad y la práctica empresarial.

2. LA SOSTENIBILIDAD

2.1 Sostenibilidad y economía circular

El concepto de sostenibilidad (Brown et al., 1987), referido a la capacidad de la naturaleza de regeneración de sus ecosistemas, ha copado las agendas políticas y comisiones de distintas organizaciones internacionales en las últimas décadas (WBCSD, 2010). La paulatina degradación de los ecosistemas, el agotamiento de los recursos naturales y el incremento de desastres medioambientales fruto del cambio climático (UNESCO, 2009; WWF, 2014) ha impulsado la necesidad

de modificar con apremio nuestro sistema socioeconómico hacia opciones más sostenibles y responsables (WBCSD, 2010) capaces de salvaguardar el capital medioambiental (OCDE, 2012).

Es evidente que el desarrollo industrial resultado de los cambios propiciados por la globalización, el auge de las TI o el abastecimiento en complejas cadenas de suministro globales ha reportado grandes beneficios a las empresas y a la sociedad misma, interconectando actores geográficamente dispersos de un modo nunca antes visto (OCDE, 2004). Sin embargo, al mismo tiempo, esta interdependencia global supone una serie de efectos perniciosos que, en numerosas ocasiones, han sido soslayados o no han sido analizados con profusión (OCDE, 2004).

Las ventajas de este modelo industrial pueden resumirse en un mayor acceso a distintos mercados, un aprovisionamiento de materias primas más económico, una expansión de los flujos financieros internacionales, un incremento en la difusión del conocimiento y el *know-how* y la oferta de mayores posibilidades de crecimiento para las empresas (García et al., 2009). Por lo que respecta a las desventajas, diversos estudios (p.e. Toussaint, 2002; García et al., 2004) destacan un crecimiento económico que no es equitativo ni entre países ni entre sectores, un incremento de los niveles de contaminación ambiental e, incluso, un incremento de las desigualdades, tanto sociales como territoriales.

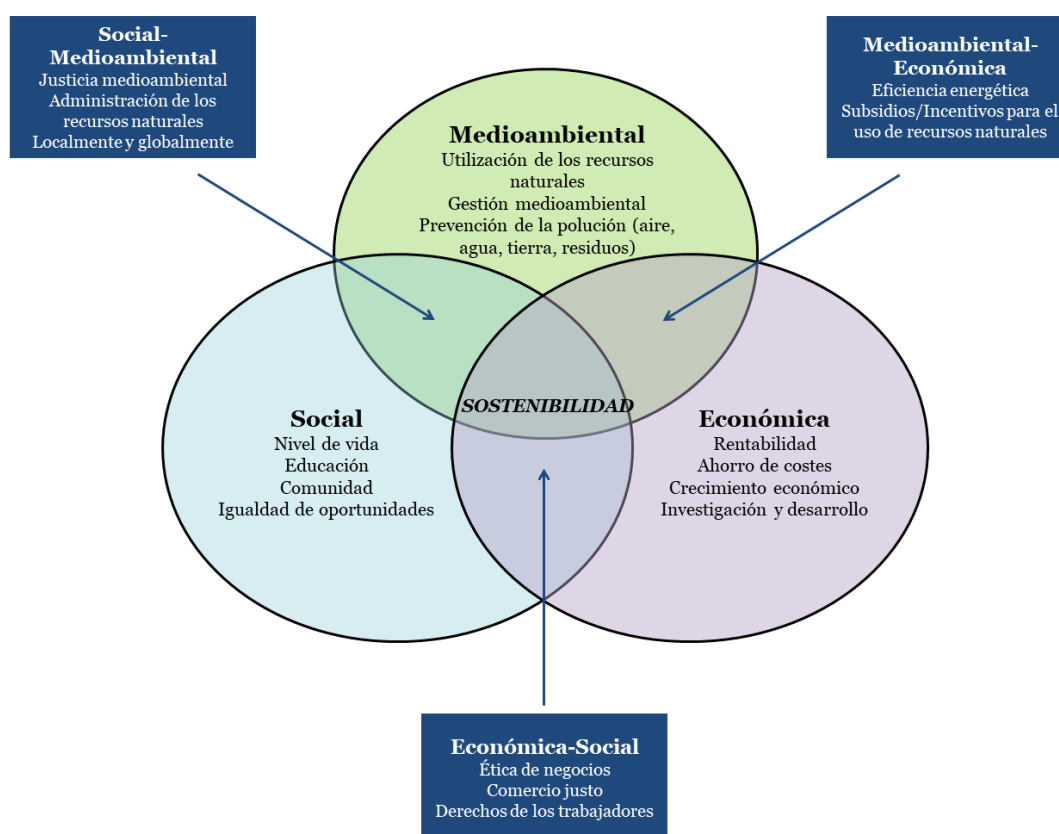
El prominente informe Brundtland (WCED, 1987; Brundtland, 1987) elaborado por distintas naciones para la Organización de las Naciones Unidas (ONU), alertó que el avance social alcanzado en las últimas décadas estaba suponiendo un elevado coste medioambiental (Brundtland, 1987). El término de desarrollo sostenible (WCED, 1987) se acuñó entonces y su conceptualización sigue siendo la más recurrida en la literatura para referirse al mismo. Así, el desarrollo sostenible es definido como aquel que “satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987: 8).

En esta tesitura, la sostenibilidad se erige como un paradigma fundamental capaz de abordar las cuestiones económicas, sociales y medioambientales bajo un mismo constructo (WCED, 1987). Las primeras nociones de este concepto surgen en los años sesenta del pasado siglo (Clark et al., 2004) cuestionando la capacidad para poder sostener en el futuro las tendencias de prosperidad actuales, dado el creciente ritmo de explotación de los recursos naturales. Como consecuencia, en la literatura existe una amplia multitud de definiciones del término sostenibilidad (Johnston et al., 2007).

Por citar alguna de las definiciones más seminales, la sostenibilidad puede ser definida como una situación en la cual la actividad humana es realizada de una manera que conserva las funciones de los ecosistemas de la tierra (ISO 15392, 2008); también puede definirse como una transformación del estilo de vida humano que optimice la probabilidad de que las condiciones de vida apoyen continuamente la seguridad, el bienestar y la salud, en particular mediante el mantenimiento del suministro de bienes y servicios no sustituibles (McMichael et al., 2003); igualmente, otra definición la considera como la capacidad de perpetuación de todas las formas de vida indefinidamente (Ehrenfeld, 2005).

La perspectiva de la sostenibilidad se compone de tres dimensiones para su análisis: la medioambiental, la social y la económica (Elkington, 1994; 2004). Sólo es posible hablar de sostenibilidad cuando se combinan todas ellas. De esta forma, se ha adoptado como una metodología que valora el impacto de la actividad de las empresas (Dao et al., 2011) midiendo no sólo sus resultados económicos, sino también el impacto que provoca en la sociedad y en el medioambiente en el que opera. La siguiente figura 1 muestra la interrelación entre las tres esferas indicadas anteriormente y su vínculo con la sostenibilidad.

Figura 1. Las tres esferas de la sostenibilidad



Fuente: adaptado de Rodríguez, Roman y Sturhahn (2002)

La interacción entre la dimensión ambiental y la económica ofrece dos tipos de modelos de aproximación conceptual y práctica a este nuevo paradigma: la sostenibilidad débil y la sostenibilidad fuerte (Jiménez Herrero, 2000, p. 127). La sostenibilidad débil entiende la dimensión ambiental como parte integrante de la económica (por ejemplo, introduciendo el coste ambiental en el sistema de precios de las empresas). Por el contrario, se considera sostenibilidad fuerte cuando la economía sigue lo determinado por las leyes naturales (por ejemplo, cuando se controla el uso de recursos no sostenibles o se contemplan las consecuencias de los impactos). Ante este escenario la dimensión social, integrante de los valores y capacidades de los seres humanos y sus organizaciones, es la que impone las reglas del juego.

De forma paralela al paradigma de sostenibilidad parece extenderse el concepto de **economía circular** tanto en el ámbito de la investigación económica y empresarial como entre profesionales, gobiernos y otros agentes públicos (Kirchherr et al., 2017; Korhonen et al., 2018). Son numerosos los esfuerzos que se están realizando por parte de organismos públicos en pos de fomentar actividades económicas que sean responsables con el medioambiente (Yuan et al., 2006; Comisión Europea 2014, 2015).

Aunque no existe una clara evidencia de su origen (Winans et al., 2017), parece que el paradigma de la economía circular parte de los estudios de Boulding's (1966) que teorizan el planeta en su conjunto como un sistema circular cerrado con una capacidad limitada de absorción de los residuos. A lo largo de las dos décadas siguientes, con las aportaciones de diferentes estudios (p.e. Meadows et al., 1972; Stahel and Reday, 1976; Stahel, 1982; Frosch y Gallopoulos, 1989; Pearce and Turner, 1989; Lyle, 1994), se han establecido las bases teóricas del concepto.

Así, de entre las múltiples definiciones existentes en la literatura (Kirchherr et al., 2017), en este cuaderno se adopta la definición propuesta por Geissdoerfer et al. (2017) quienes definen la economía circular como “un sistema regenerativo en el que se minimizan la entrada de recursos y los residuos, las emisiones y las fugas de energía mediante la ralentización, el cierre y el estrechamiento de los bucles de material y energía. Esto se puede lograr a través de un diseño duradero, mantenimiento, reparación, reutilización, remanufactura, reacondicionamiento y reciclaje” (Geissdoerfer et al., 2017: 759).

Si bien es cierto que existen ciertos autores que argumentan que el enfoque de la sostenibilidad y el de la economía circular son similares por cuanto persiguen el compromiso entre agentes con el fin de integrar las dimensiones económica, social y medioambiental (Junior et al., 2014); otros inciden en destacar sus diferencias y no únicamente sus complementariedades (p.e. Yuan et al., 2006; Geissdoerfer et al., 2017; Murray et al., 2017).

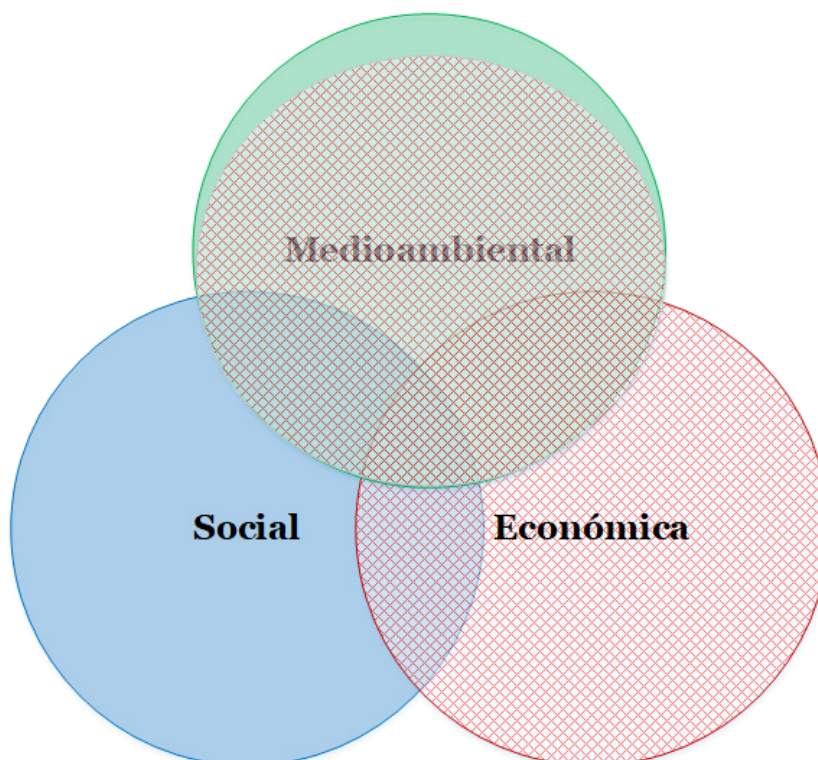
La principal diferencia apuntada entre ambos enfoques atiende al hecho de que la economía circular centra su foco de atención en la empresa como el principal agente transformador de la industria y promotor de un desarrollo más sostenible. En este sentido, los principios fundamentales residen en la concepción de las industrias y procesos interindustriales como sistemas cerrados e integrados (Gibbs y Deutz, 2007) que interactúan en la búsqueda de sinergias (Boix et al., 2012) persiguiendo la eficiencia y reducción de costes, y que intentan paliar al máximo el vertido desconsiderado de desperdicios a los ecosistemas (Wernick y Ausubel, 1999), a la vez que tratan de evitar la sobreexplotación de los recursos naturales (Chertow, 2000). El aspecto nuclear de este concepto es el establecimiento de un flujo circular entre materiales, residuos y energía (Bocken et al., 2016); es por ello que en esta literatura cobra especial interés el análisis de la simbiosis industrial, entendida como “el proceso de optimización de los recursos basado en el intercambio de subproductos e infraestructuras compartidas entre diferentes empresas localizadas en una aglomeración territorial” (Brings-Jacobsen 2006: 240).

Adicionalmente, autores como Elkington (1997), Webster (2015) y Geissdoerfer et al. (2017) establecen que la economía circular prioriza la dimensión económica sobre la perspectiva medioambiental y, sobre todo, la social, a pesar de reconocer el importante impacto que las acciones llevadas a cabo para la mejora de la perspectiva económica puedan tener en mejoras medioambientales o sociales.

En este trabajo adoptaremos el enfoque de la sostenibilidad por ser considerado un enfoque menos sesgado en la detección y atención a las necesidades sociales actuales que subyacen al resto de problemas económicos y medioambientales. No es la naturaleza la que presenta problemas, es el sistema social y el económico los que los han generado al romper las leyes y reglas naturales (Beck, 1998). Por tanto, para trabajar por la sostenibilidad del sistema se debe evitar hacer hincapié en una dimensión u otra.

La siguiente figura 2 trata de representar las principales dimensiones de la sostenibilidad definidas anteriormente, así como capturar las principales diferencias en su investigación y tratamiento con el enfoque de la economía circular. El tramado captura las principales dimensiones de las que se ocupa la economía circular (haciendo hincapié en la dimensión económica y la medioambiental), donde la dimensión social queda relegada, únicamente, a las interacciones con la económica y medioambiental. Por el contrario, el enfoque de sostenibilidad aborda las tres dimensiones desde un enfoque más holístico e integrador.

Figura 2. Los dominios conceptuales de la economía circular



Fuente: elaboración propia

2.2 Sostenibilidad y Enfoque Basado en Recursos

El objetivo principal de la investigación sobre la dirección estratégica es identificar cómo crear y sostener las ventajas competitivas (Teece et al., 1997). El EBR analiza el impacto que la cartera interna de recursos y capacidades de la empresa, sobre todo aquellos de corte intangible y de movilidad imperfecta, tiene sobre su ventaja competitiva (Barney, 1991).

Basado en los argumentos del EBR, surge una corriente en la literatura a partir de los estudios de Hart (1995) cuya principal hipótesis sostiene que la adopción de una estrategia medioambiental puede repercutir en la consecución de una ventaja competitiva sostenible al tiempo que se influye positivamente en aspectos medioambientales y sociales (Hart, 1995; Hart y Milstein, 2003; Porter y Kramer, 2006) a través del desarrollo de capacidades complejas (Aragón-Correa y Sharma, 2003; Sharma y Vredenburg, 1998) vinculadas principalmente con la innovación y el aprendizaje.

Aragón-Correa y Sharma (2003) identifican la estrategia medioambiental de la empresa como una **capacidad dinámica** apuntando que integra procesos que persiguen la mejora continua e innovación, la conexión con los principales *stakeholders* de su entorno, una visión común y el aprendizaje mutuo (Hart, 1995; Sharma y Vredenburg, 1998). A pesar de reconocer el valor del EBR para el estudio de estas estrategias, estos autores apuntan a la necesaria inclusión de la perspectiva contingente a la hora de considerar diferentes factores exógenos a la organización en su desarrollo e implementación, vinculados a la incertidumbre, complejidad y munificencia del entorno.

Además, esta estrategia está compuesta por aquellas mejores prácticas destinadas a la prevención de la polución, así como a la consecución de la ventaja competitiva. Este tipo de prácticas constituyen una importante fuente de ventaja competitiva para la organización en la medida en que están compuestas por conocimiento tácito, ambiguo, específico de la empresa y su trayectoria y de elevado valor para sus *stakeholders* (Aragón-Correa y Sharma, 2003; Teece, 2007); esto es, son prácticas que, aunque comunes al sector industrial, su implementación depende del contexto específico y complejo de la empresa, de ahí su consideración como capacidades dinámicas (Eisenhardt y Martin, 2000).

Las empresas que adoptan una estrategia proactiva en materia de sostenibilidad van más allá de la realización de inversiones reactivas a las regulaciones medioambientales, enfatizando la búsqueda, análisis y explotación idiosincrática (Aragón-Correa y Sharma, 2003) de información externa del entorno como palanca al desarrollo de nuevas tecnologías y procesos.

La sostenibilidad, por tanto, está introduciendo cambios profundos en el panorama competitivo, creando oportunidades ante las nuevas reglas del juego (Dutta y Mia, 2010). Es por ello que las empresas deben avanzar en su alineación con la estrategia y actividades corporativas, en lugar de centrar sus esfuerzos en inversiones y acciones aisladas.

Desde el EBR, existe evidencia empírica robusta sobre el efecto que las acciones vinculadas con la sostenibilidad está teniendo en el desempeño organizativo (p.e. Sharma y Vredenburg, 1998; Aragón-Correa y Sharma, 2003) por su

impacto tanto en la reducción de costes, recursos y desperdicios y el incremento en la eficiencia, productividad y satisfacción laboral de la empresa, como en la satisfacción y mejora de condiciones de los principales agentes de su entorno externo: los consumidores, la cadena de suministro y la sociedad en general. A su vez, la mejora de la relación con los principales *stakeholders* externos de la empresa puede favorecer la adopción de una estrategia de diferenciación a través del incremento de su reputación.

No obstante, la estrategia medioambiental requiere de la integración y despliegue de un conjunto de prácticas complejo que precisa de importantes recursos organizativos y de gestión (Andersson y Bateman, 2000; Sharma, 2000) con el fin de conseguir que todos los trabajadores y los proveedores, como importantes *stakeholders*, (Dao et al., 2011) se comprometan, integren y coordinen a la consecución una visión compartida (Russo y Fouts, 1997; Aragón-Correa y Sharma, 2003). Entre estos recursos, la literatura reciente destaca el papel de las TI (p.e. Dao et al., 2011; Olson, 2008) por su importante papel en la adquisición y difusión de nuevo conocimiento y mejores prácticas a lo largo de toda organización y, más concretamente, la importancia de aquellas TI relacionadas con el impacto ambiental, social y económico de la actividad de la empresa (Melville, 2010). Las TI pueden también facilitar los flujos de información entre los partners de la cadena de suministro (Dao et al., 2011) con las ventajas que esto comporta en cuanto a la mejora de la gestión y eficiencia de las operaciones. Por tanto, la integración de estas TI con la gestión de los principales *stakeholders* de la empresa puede contribuir a la creación de capacidades únicas para la obtención de una mayor eficiencia, rentabilidad e innovación (Aral y Weill, 2007).

De forma específica, Olson (2008) apunta a la necesidad de integrar esta estrategia de sostenibilidad tanto con el negocio como con la estrategia tecnológica y las TI ante su potencial para la introducción de las necesarias innovaciones en la organización y gestión, en los procesos de producción y en los propios productos/servicios ofrecidos al mercado. En el siguiente apartado se introducirá el papel de las TI para las estas tres tipologías clásicas de innovación en la organización (Damanpour, 1991; OCDE, 2005).

3. LAS TI EN LA EMPRESA

Con el fin de analizar el impacto de las TI en la empresa adoptaremos una clasificación de estas según el tipo de innovación que llevan parejas en su implementación. En este sentido, destacar estudios como el de Orfila-Sintes et al., (2005) y Buhalis & Law (2008) en los que se desvela el importante impacto en estas innovaciones tecnológicas y organizativas, llegando incluso a suponer nuevos modelos empresariales.

El manual de Oslo define la misma como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (sea un bien o un servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o método organizativo, en las

prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2005: 56).

Aunque existen numerosas categorías para clasificar las innovaciones producidas en el entorno empresarial (p.e. incremental o radical, producto o proceso, administrativa o tecnológica), en este cuaderno se adoptará la distinción entre innovaciones de tecnológicas (de productos y proceso) y organizativas.

Con respecto a las innovaciones tecnológicas, las innovaciones de producto utilizan nuevos conocimientos, ideas o tecnologías para introducir un producto (bien o servicio) que es nuevo o significativamente mejorado en sus características o la finalidad a la que se destina (OCDE, 2005). Por su parte, las innovaciones de proceso se refieren a la introducción de un nuevo o mejorado proceso de producción o de distribución (OCDE, 2005). Comprenden la introducción de herramientas, dispositivos y conocimientos en nuevas tecnologías que median entre inputs y outputs (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997).

En cuanto a las innovaciones organizativas, estas abarcan la reestructuración de las actividades de la empresa implementando nuevos métodos organizativos que optimizan el funcionamiento interno de la organización (OCDE, 2005). Incluyen nuevas prácticas para la gestión del conocimiento, en la organización del trabajo o en las relaciones con instituciones externas a la empresa.

En este apartado se desvelará el importante papel de las TI a las funciones vinculadas con la administración, así como las directrices que deben ser asumidas por parte de la dirección para realizar un uso ético y responsable de las mismas. Una vez realizado este análisis se definirán las principales aplicaciones de TI dirigidas a la innovación organizativa y a la innovación tecnológica.

3.1 El papel de las TI a la gestión y control de la estrategia

Las TI se han convertido en poderosas herramientas para la gestión de las empresas. Sus inicios como instrumentos destinados a la automatización de las operaciones internas de la empresa y al procesamiento de datos han quedado relegados a un segundo plano en beneficio de otras funciones más estratégicas para el negocio que implican no únicamente las funciones internas de la empresa, sino también sus relaciones con agentes externos.

En este sentido, las TI pueden contribuir a facilitar o mejorar diferentes aspectos relacionados con la formulación, implementación y control de la estrategia y con la consecución de una ventaja competitiva. Todas las fases del proceso de dirección estratégica generan y necesitan información, desde la realización de análisis internos y externos, en la fase de formulación, hasta la comparación de resultados con los estándares previstos, llevada a cabo en la fase de control, pasando por la comunicación de información a todas aquellas personas implicadas en la ejecución de la estrategia.

La utilización de TI en la empresa contribuía ya en sus inicios a su competitividad mediante la mejora de los procesos y funciones internas de la misma. Así, los sistemas de procesamiento de datos automatizaban las operaciones de la empresa relacionadas con la obtención y tratamiento de los datos derivados de las transacciones. Tras ellos, el surgimiento de los sistemas de información administrativa mejoró la eficacia de la toma de decisiones y, por ende, la de la gestión de la empresa. Por su parte, el cometido de los más recientes sistemas de información estratégica se ha centrado ya en la mejora de la competitividad de la empresa, cambiando la forma de gestionar los negocios (Peppard y Ward, 2016).

De esta forma, cada vez son más las opciones a través de las cuales las TI pueden contribuir a la administración de la empresa. A este respecto, algunos autores han tratado de listar la utilidad estratégica de las TI. Peppard y Ward (2016), por ejemplo, tras analizar cientos de ejemplos y casos de estudio que engloban unos 40 años consideran que los usos estratégicos de las TI pueden agruparse en cuatro grandes bloques:

- Compartir información y enlazar con clientes, socios y proveedores, cambiando incluso la forma de interactuar y relacionarse;
- Integrar de forma más efectiva los procesos internos, mejorando el uso de la información de dichos procesos, sobre todo en aquellos que añaden valor;
- Permitir a la organización crear, desarrollar y ofrecer nuevos productos o servicios o mejorar los existentes, incluyendo propuestas de productos y servicios basados en la información;
- Incrementar los procesos cognitivos humanos para generar conocimiento a partir de la información con tal de mejorar la toma de decisiones estratégicas en todas las fases de la dirección estratégica.

Al igual que las funciones de las TI en la empresa han ido evolucionando con el paso del tiempo, también han aparecido nuevas responsabilidades derivadas del mayor uso, disponibilidad y acceso a la información.

A estas funciones cabe añadir la importante contribución a temas vinculados con la sostenibilidad medioambiental y social (ONU, 2014) tal y como se describirá en profundidad en los apartados siguientes. A pesar de su importante papel en estos temas, su impacto en la gestión de la información exige una mayor responsabilidad por parte de la empresa. Así, si bien las TI representan grandes oportunidades para las empresas, su uso debe ser responsable con tal de evitar en la medida de lo posible los impactos negativos que puedan producir, tanto en la empresa como en la sociedad en general.

Este nuevo entorno de responsabilidad no implica necesariamente nuevas responsabilidades, pero, sin ser novedosas, sí que necesitan ahora ser abordadas desde un nuevo enfoque o prestarles una mayor atención. Siguiendo a Remacha (2017a), se agruparán las responsabilidades surgidas de este nuevo contexto en cuatro grandes bloques según el foco de su impacto, a saber: responsabilidades relativas al tratamiento de la información, al uso de las TI, al potencial de la TI y a los impactos de la generalización de la TI.

3.2 La responsabilidad empresarial en la gestión y uso de las TI

Las responsabilidades relativas al **tratamiento de la información** son aquellas encaminadas a garantizar un correcto uso de la información, de forma que los intereses y derechos de los grupos de interés afectados por el tratamiento de la información queden protegidos. Así, estas responsabilidades se relacionan con:

- *La privacidad:* la recopilación de datos, análisis, manipulación, almacenamiento y transferencia son, hoy en día, acciones que pueden llevarse a cabo de forma simple y poco costosa, pues los usuarios los facilitan consciente o inconscientemente, bien a través de la web por el uso de Internet o a través de empresas y otras organizaciones. También los propios empleados de las empresas pueden estar sujetos a estricta vigilancia por parte de sus jefes, que pueden controlar su correo electrónico o vigilar cualquier otro detalle de su trabajo. En este sentido, las TI juegan un papel clave, facilitando que la información relativa a cualquier persona pueda estar accesible de forma global, vulnerando la privacidad de la persona implicada (Oz, 2008).
- *La seguridad:* Internet es un arma de doble filo para las transacciones: si bien por un lado las facilita y permite acceso a productos y servicios, por otro supone un mundo lleno de vacíos legales e incompatibilidades entre legislaciones de diferentes países, que dejan al consumidor desprotegido en ciertos aspectos. Asimismo, los ciberataques, *malware* y otro tipo de delitos y malas prácticas ponen en peligro la información de los usuarios, que puede ser divulgada, suplantada, manipulada, eliminada o robada, entre otros. En este sentido, es el departamento de sistemas de información el principal responsable de la ciberseguridad, por lo que es importante que las empresas u otras organizaciones tomen conciencia e inviertan en las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los datos (Oz, 2008).
- *La veracidad:* la fácil accesibilidad a la información y a su difusión dota a la toma de decisiones de una elevada complejidad, más aún si consideramos que parte de la información puede estar manipulada. Es complicado discernir muchas veces si la información a la que estamos expuestos es real o no. Por ejemplo, en ocasiones, las opiniones de usuarios sobre productos o servicios en webs destinadas a ello pueden estar viciadas o manipuladas. Asimismo, la información corporativa o la que filtran algunos medios de comunicación puede omitir parte relevante, de forma que ofrezca únicamente una visión parcial de los hechos. Toda falta de veracidad de la información puede tener repercusiones negativas para la sociedad, al privar a las personas de poder tomar decisiones acertadas. Es responsabilidad de las organizaciones y de cualquier persona el ofrecer y una información veraz y adecuada.

- *La relevancia:* la gran cantidad de datos e información a los que las personas estamos expuestos provoca el fenómeno de la “infoxicación” o sobrecarga de información, que provoca dificultades para discernir o seleccionar aquella información realmente importante y significativa y, por ende, complica el análisis y la toma de decisiones. En este caso, también las organizaciones deberán tomar responsabilidad e intentar no saturar a las personas y a las sociedades en general con información poco relevante.
- *La usabilidad y la accesibilidad:* es importante que los sistemas que se utilicen para recopilar, tratar y acceder a la información sean compatibles para que la información pueda ser utilizada. Asimismo, las organizaciones deben velar para que aquellos procesos que requieran la utilización de las TI (como portales o aplicaciones) puedan ser accesibles de forma sencilla por aquellas personas que vayan a utilizarlos.

Por su parte, las responsabilidades relativas al **uso de las TI** hacen referencia a aquellos aspectos derivados de la utilización de este tipo de tecnologías que pueden afectar (negativamente) a las personas, al medioambiente o a la sociedad en general (Remacha, 2017a). En este sentido, el uso de las TI puede afectar sobre la salud de las personas al favorecer estilos de vida sedentarios o malos hábitos, así como provocar una exposición elevada a radiaciones. Por otro lado, la forma de comunicarse, interactuar, informarse, estudiar o trabajar, entre otros, ha cambiado de forma sustancial tras la utilización masiva de las TI, lo cual puede afectar a ciertas capacidades cognitivas y habilidades humanas. Por último, los impactos sobre el medioambiente son también significativos, pues las TI necesitan energía para su funcionamiento y consumen grandes cantidades de recursos para su fabricación, más teniendo en cuenta el elevado grado de obsolescencia a la que están sometidas. Las empresas y organizaciones deben ser responsables en su uso e intentar reducir los impactos negativos sobre el medioambiente y sobre la sociedad en general que puedan derivarse del uso de la TI.

El tercer grupo de responsabilidades a las que hace referencia Remacha (2017a) son aquellas que atañen al **potencial de las TI**. En este sentido, debido a que las empresas y las organizaciones pueden acceder y analizar mayor cantidad de información gracias a las TI, también deben desarrollar una mayor capacidad para ser responsables y contribuir a la mejora de la sociedad. La recolección de datos es ahora sencilla y rápida, por lo que la cantidad de datos importante que la empresa posee y a los que está expuesta es enorme, contribuyendo a una toma de decisiones más responsable, tanto a nivel de la propia organización como a nivel social, y posibilitando, además, una mayor optimización, eficiencia y control de los procesos de la organización.

Igualmente, tal y como expone Remacha (2017a) estas herramientas permiten un mayor diálogo e intercambio de información con los grupos de interés y con la sociedad en general, facilitando su participación en las decisiones que puedan ser de su incumbencia o proporcionándoles información relevante de forma continuada. Esto, pues, contribuye al desarrollo del trabajo en red en el que pueden verse beneficiados los trabajadores de la organización, pero también otros agentes de la sociedad al facilitar la colaboración con los mismos, por la mayor transparencia y confianza generada. Las TI también permiten agilizar

trámites con proveedores, clientes u otros grupos de interés, ofrecerles facilidades o adaptarse mejor a sus necesidades, ofreciendo algunos servicios en versión digital.

Otro aspecto importante al que también contribuyen la TI está relacionado con el seguimiento total de los productos que fabrica, independientemente de dónde estén localizadas las plantas de fabricación, los proveedores o clientes; de esta forma, las empresas (y también los clientes) pueden controlar los posibles impactos derivados de la obtención de materias para producir el producto, la fabricación o del mismo y su gestión como recurso (Remacha, 2017a).

El último grupo de responsabilidades contemplado por Remacha (2017a) hace referencia a los **impactos de la generalización de las TI**. El creciente uso de las TI ha provocado una serie de cambios a nivel general, no únicamente a nivel empresarial, pero de los que las empresas y organizaciones deben también ser conscientes y tomar responsabilidad con tal de evitar posibles problemas para la sociedad. Algunos de estos cambios son aquellos que afectan al empleo y que implican una transformación de los puestos de trabajo, deslocalización o la destrucción de empleo debida a la automatización de muchos trabajos que implica la sustitución de algunos empleados por máquinas. Muchos de los problemas surgidos por estos cambios pueden mitigarse si las empresas y organizaciones actúan con responsabilidad, buscando alternativas que favorezcan a todos.

Asimismo, si bien las TI conllevan conexión e intercambio de información a nivel global, no todas las personas ni todas las organizaciones tienen acceso a las mismas o están capacitadas para su uso, lo cual puede conllevar cierta exclusión digital. Las empresas pueden contribuir a hacer las TI accesibles ofreciendo formación en el ámbito digital o facilitando el acceso a las TI en regiones o países en desarrollo (Remacha, 2017a).

Las responsabilidades relacionadas con la vulnerabilidad de los menores también se consideran dentro de este ámbito, siendo este colectivo especialmente afectado por problemas como el ciberacoso o abuso sexual (Remacha, 2017a). Las empresas y organizaciones pueden ayudar a reducir estos problemas mediante la prevención y formación y el desarrollo de herramientas que permitan un uso seguro.

Por otro lado, la globalización que permiten las TI ha permitido a muchas empresas operar en diferentes países del mundo, en algunos donde ni siquiera antes se había llevado a cabo un tipo determinado de actividad y que, por tanto, carecían de regulación al respecto. Estas lagunas legales han posibilitado que algunas empresas hayan llevado a cabo malas prácticas o, incluso, ilegales en el país de origen, como corrupción, elusión fiscal, precariedad del trabajo, etc. (Remacha, 2017a). Así, hay que tener en cuenta que esta misma globalización que permite múltiples formas de beneficiarse para las empresas implica también una mayor responsabilidad por parte de las mismas que pueda permitir un desarrollo sostenible a nivel global.

3.3 Aplicaciones concretas de TI a la innovación organizativa

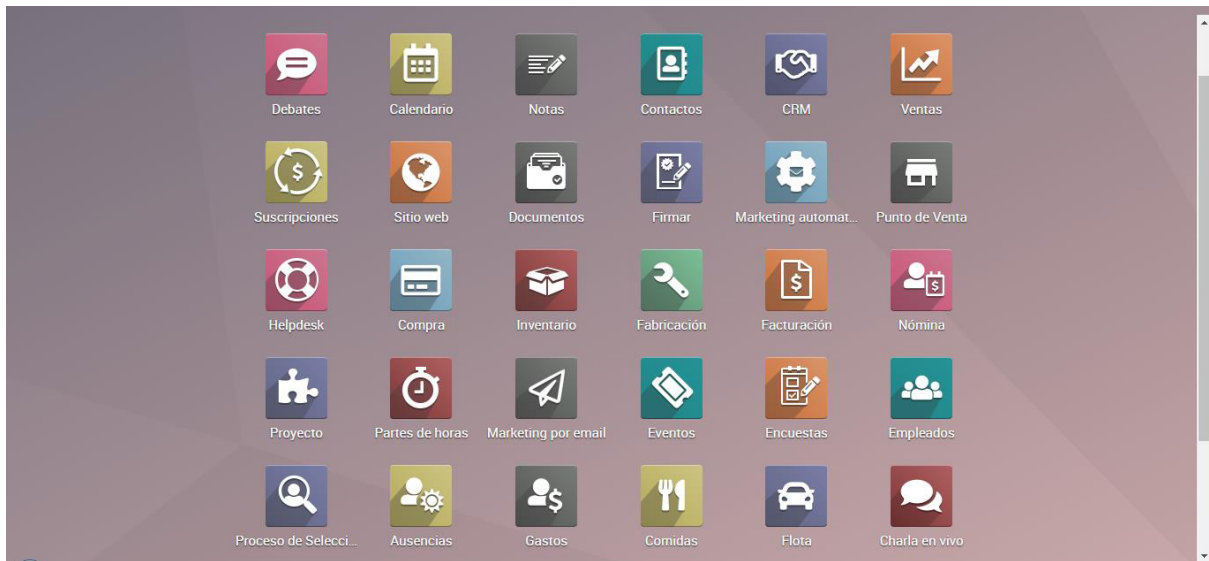
Tal y como hemos avanzado, es complejo clasificar las diferentes aplicaciones según sean organizativas o de proceso debido a que, en muchos casos, aquellas definidas como organizativas tienen un fuerte impacto en la redefinición de los procesos. Sin embargo, a pesar de reconocer esta fuerte interrelación, en este libro serán clasificadas como organizativas aquellas que por su necesaria integración con la estrategia y sus efectos en la misma tiene una innegable influencia en la gestión de la organización y requieren un cambio de filosofía en para poder ser implementadas con éxito.

- ERP

Un ERP (Planificación de los Recursos de la Empresa, en inglés *Enterprise Resource Planning*) es un programa que contribuye a la integración de la información de todos los departamentos y funciones de la organización, de forma que todos aquellos empleados que necesiten información de cualquier parte de la empresa puedan acceder a ella. Este programa está formado por diferentes módulos que recogen información de cada función de la empresa y la almacenan en una base de datos central para su posterior acceso y tratamiento por cualquier persona o función que la requiera. La utilización de este programa evita redundancias y duplicidades de información, así como una mejor integración de los departamentos de la empresa.

Los ERP están conformados por una serie de componentes principales (*core components*) que hacen referencia a aquellos componentes más clásicos incluidos en la mayoría de los sistemas ERP, centrados en las operaciones internas, como son: contabilidad y finanzas, producción y gestión de materiales, recursos humanos o marketing y ventas. Por otra parte, los ERP pueden incluir unas extensiones (*o extended ERP components*) adicionales que satisfacen las necesidades que no cubren los componentes principales y que se centran, principalmente, en las operaciones externas. Entre estas extensiones podemos encontrar la Inteligencia de Negocio (*Business Intelligence*), la Gestión de las Relaciones con los Clientes (*Customer Relationship Management*), la Gestión de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Management*) o el Comercio Electrónico (*E-business*) (ver figura 3).

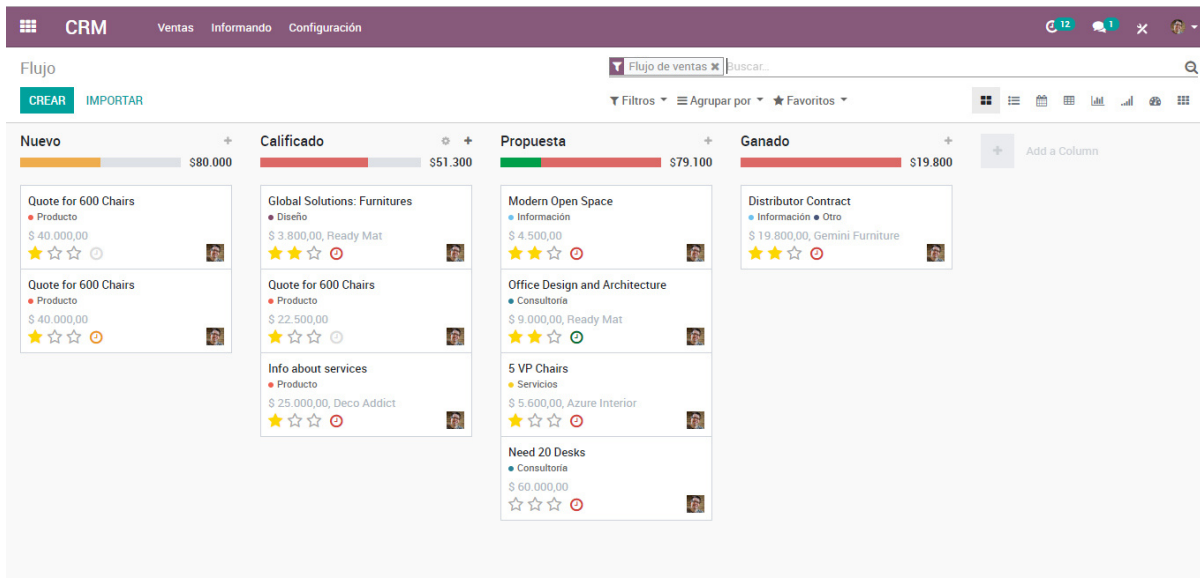
Figura 3. Captura del ERP y sus extensiones de Odoo



- CRM

El CRM (Gestión de las Relaciones con los Clientes, del inglés *Customer Relationship Management*) es una extensión del ERP que contribuye a administrar y gestionar las relaciones de la empresa con sus clientes, ayudando a tratar y manejar la información relativa a los clientes de forma más efectiva y mejorando y facilitando la comunicación e interacción de la empresa con los mismos. Los objetivos principales de los sistemas CRM están relacionados con el incremento de la fidelidad de los clientes, a través, por ejemplo, de la mejora de su servicio o el mayor conocimiento de sus necesidades o la gestión de las reclamaciones, los contactos o las oportunidades de venta (ver figura 4).

Figura 4. Captura del CRM de Odoo

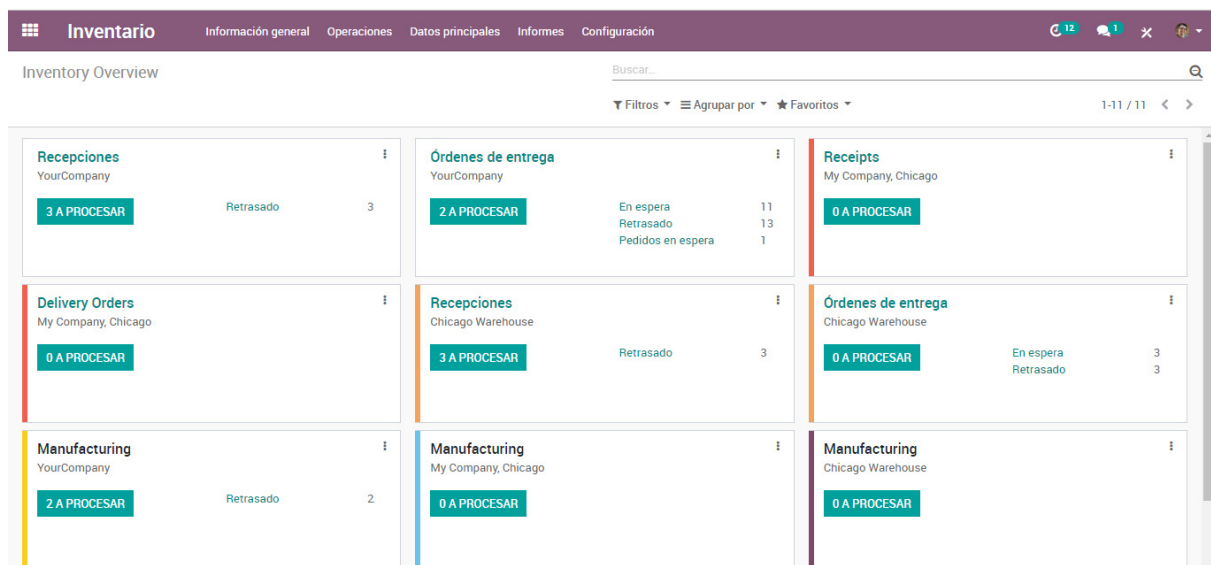


- SCM

La Gestión de la Cadena de Suministro, conocido por sus siglas en inglés SCM (*Supply Chain Management*), hace referencia a todas aquellas fases implicadas en la transformación y flujo de recursos, desde la adquisición de las materias primas hasta su posterior transformación y entrega al cliente final. Los sistemas SCM son una de las extensiones de los ERP que integran a todos aquellos implicados en la cadena de suministro y que facilitan la comunicación y la coordinación entre ellos, optimizando, de esta forma, todo el proceso. La cadena de suministro involucra a una gran cantidad de grupos y organizaciones como, por ejemplo, a los proveedores, detallistas o transportistas, entre otros. Los módulos que conforman las aplicaciones informáticas especializadas en la gestión de la cadena de suministro pueden estar relacionados con la planificación de la fabricación, ventas y compras, distribución y logística y producción (ver figura 5).

Los sistemas SCM contribuyen a la implantación de algunas filosofías de gestión como el método Justo a Tiempo (JIT, del inglés *Just in Time*). Esta filosofía se destina a reducir costes innecesarios, sobre todo aquellos relacionados con el inventario, y tratan de conseguir que las materias primas o productos lleguen a su cliente en el momento justo en que se vayan a necesitar y en la cantidad adecuada, eliminando muchos de los costes de almacenamiento e inventario.

Figura 5. Captura del SCM de Odoo



- EDI

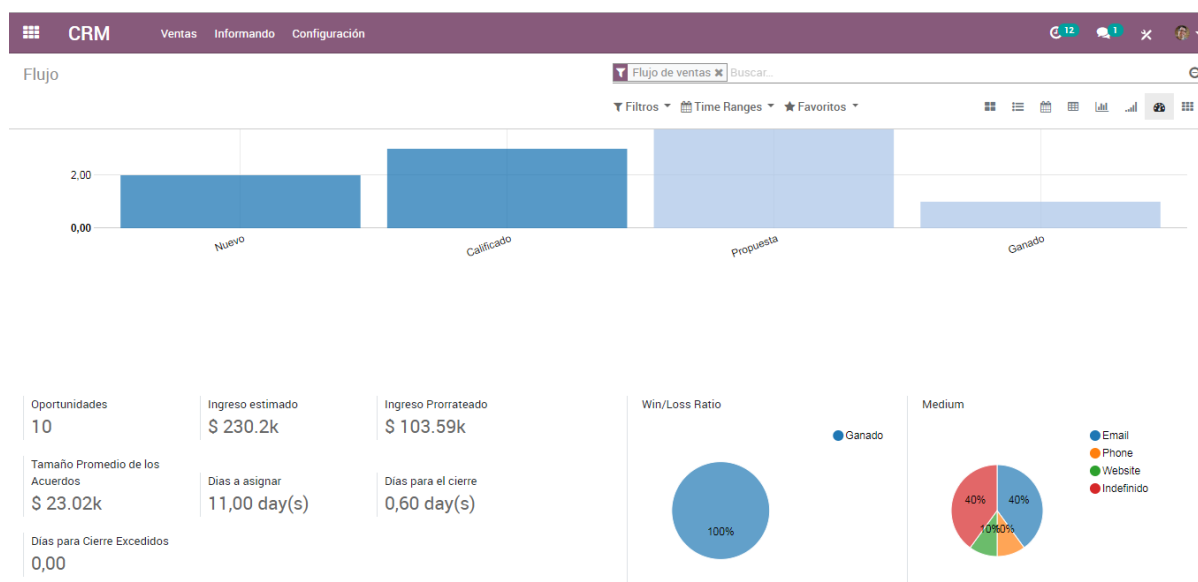
Muy vinculado con los sistemas SCM, el sistema EDI (del inglés, *Electronic Data Interchange* o Intercambio Electrónico de Datos) permite transmitir datos de forma electrónica entre organizaciones, de forma que posibilita la tramitación de documentos electrónicos entre sistemas informáticos en un formato normalizado. Se centra, por tanto, en la parte más transaccional de la

relación de la organización con los demás grupos al permitir intercambiar documentos con las partes interesadas, sobre todo proveedores, clientes o incluso la administración pública. Se puede utilizar para enviar y recibir, por ejemplo, albaranes, pedidos o facturas de forma electrónica, suponiendo ventajas frente a la tradicional transmisión en papel, como el ahorro de tiempo o la disminución de la cantidad de errores.

- BI

El sistema BI (Inteligencia Empresarial, en inglés *Business Intelligence*) es una extensión del ERP cuyo objetivo se dirige a organizar, gestionar y tratar la información para poder presentarla de la forma más visual y útil posible, de forma que facilite la toma de decisiones en la empresa. Estos sistemas permiten relacionar gran cantidad de datos almacenados en las bases de datos con tal de proporcionar información clara a través de esquemas, modelos u otros documentos que faciliten al gestor tomar una decisión (ver figura 6).

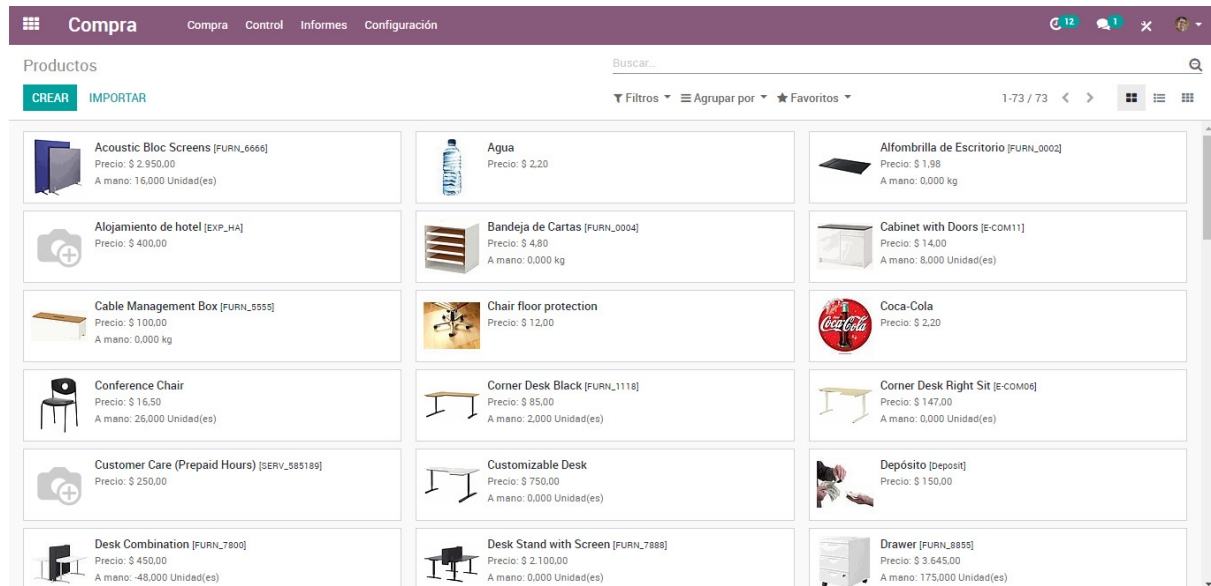
Figura 6. Caputa BI de Odoo



- E-business

El comercio electrónico o *e-business* hace referencia a aquellas actividades que la organización lleva a cabo a través de las TI. De forma más específica, suele interpretarse como aquellas transacciones de compra-venta de productos y servicios que se realizan a través de medios electrónicos, principalmente, a través de Internet, entre la organización y las partes interesadas. Los ERP contemplan, entre sus extensiones, aplicaciones concretas para poder implementar el *e-business* y que permiten comprar y vender productos, ofrecer servicios a proveedores y clientes, cumplimentar pedidos, pagar de forma electrónica y, en definitiva, interactuar electrónicamente con diferentes agentes internos o externos (ver figura 7).

Figura 7. Captura del e-business de Odoo



- BPM

Los sistemas BPM (del inglés, *Business Process Management*) o Gestión de Procesos de Negocio son la evolución natural de los sistemas de *workflow*, incorporando mejoras como la migración a plataformas web, mejoras en la seguridad en la gestión con los usuarios, permisos y roles o la disgregación en subprocesos que permitan realizar un mayor despliegue de los procesos en organizaciones con estructuras más complejas.

Estos sistemas tienen como objetivo optimizar los procesos de la empresa, mejorando la eficiencia (Piraquive, 2008). El ciclo de los BPM se basa en identificar, modelizar, ejecutar, monitorizar, medir y optimizar modelos de negocio para dar soporte al ciclo completo de gestión de las organizaciones (Smith, 2003) y, a diferencia de otras soluciones, son herramientas de *software* capaces de relacionarse con distintos sistemas de información tanto interdepartamentales, intradepartamentales o transaccionales a la estructura organizativa (ver figura 8).

Figura 8. Captura del BPM de Exact Synergy

Exact Synergy Enterprise - No conformidades - Acciones correctivas - 00.213.516

Cerrar Guardar Actualizar Borrar Copiar Reabrir

Estatus: Procesado
Modificado por Cristina Olmo 11-10-2018 08:29

Crear	Aprobar	Realizar	Procesar
Sergio Ferrer Gilabert 02-10-2018 20:59	Cristina Olmo 10-10-2018 09:16	Sergio Ferrer Gilabert 10-10-2018 16:02	Cristina Olmo 11-10-2018 08:29

No Conformidad Seguimiento de No Conformidad

Datos Generales
Cuenta CL02677 — PRODUCTOS FLORIDA, S.A. — Spain — Cliente — Activo
Area Soporte y Formación Pers.contacto Ana Martinez — Dif. Financiero

Descripción de la no conformidad / Análisis de causa
[Sergio Ferrer Gilabert 02-10-2018 18:23 (GMT +02:00)]
Adjunto la queja enviada por mail

Acciones a tomar
[Sergio Ferrer Gilabert 02-10-2018 20:59 (GMT +02:00)]
Analizar la queja internamente.

- **Workflow**

Los Flujos de Trabajo (en inglés, *Workflow*) hacen referencia al estudio de todas las características de las tareas y operaciones que conllevan la realización de un determinado trabajo o proceso. En el ámbito de las TI son herramientas que automatizan, parcial o totalmente, las actividades y acciones necesarias para llevar a cabo un proceso de negocio, y que pueden incorporar la gestión documental y definición de reglas para establecer el comportamiento de la solución (WfMC, 1996); también permiten comprobar la ruta a seguir para completar el proceso o las aprobaciones de estado realizadas. El principal beneficio de esta herramienta es ganar eficiencia al reducir los tiempos y mejorar la coordinación inter-funcional (ver figura 9).

Figura 9. Captura del Workflow de Exact Synergy

Petición

Flujo de Trabajo

Cerrar Actualizar Restablecer Nuevo Planificación Subordinados Estadísticas

Personas 30 Francisco Camps Serrano

Mostrar Listado Resumen

Artículo

Relacionado a proceso de ciclo de ventas Todas

Recuento: 125 | Average created is 113 days ago

- Tareas (37)**
 - 1 - Tarea Controlada (1)
 - 97 - Tarea Propia (30)
 - 98 - Nota Teléfono (6)
- Ventas (62)**
 - 70 - Vista / Reunión (33)
 - 104 - Presupuestos y Oportunidades (29)
- Trabajos (26)**
 - 105 - Pedido (2)
 - 107 - Solicitud (5)
 - 108 - Revisión PcSegur (13)
 - 6043 - Seguimiento Copias Seguridad (1)
 - 6054 - Seguimiento Office Original (5)

- **Cuadro de Mando Integral mediante TI**

El Cuadro de Mando Integral (CMI, o *Balanced Scorecard*, en inglés) es un sistema de administración que contribuye a la planificación y el control de la empresa, siendo una poderosa herramienta para la comunicación de la estrategia y su implantación. A la hora de gestionar la organización, el CMI no tiene en cuenta únicamente los objetivos financieros clásicos, sino también los objetivos no financieros basados en los intangibles como fuente clave de ventaja competitiva. En este sentido, el CMI pretende contribuir a la gestión de la empresa especificando objetivos e indicadores en base a cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos y desarrollo y aprendizaje. Hoy en día, muchas empresas utilizan *software* específico para desarrollar sus CMI. Mediante las TI, se pueden desarrollar CMI intuitivos y fáciles de gestionar a través de *software* que incorpora, en muchas ocasiones, BI para un mejor tratamiento y visualización de los datos.

- **Big Data**

Los macrodatos, más conocidos como *Big Data*, hacen referencia, literalmente, a conjuntos de datos a gran escala. Se trata de un conjunto de datos enorme que pueden ser o no estructurados, de gran complejidad y variabilidad, por lo que, a pesar de su utilidad para las empresas y organizaciones en general, su procesamiento y tratamiento implica una gran dificultad para los sistemas tradicionales. Para poder ser gestionados de forma adecuada, requieren de un *software* específico que pueda encontrar patrones de comportamiento que permitan a las organizaciones tener un conocimiento más amplio sobre las necesidades de los clientes, la situación y evolución del mercado, el impacto del lanzamiento de nuevos productos o cualquier otra información relevante que le facilite la toma de decisiones y la puesta en práctica de su estrategia.

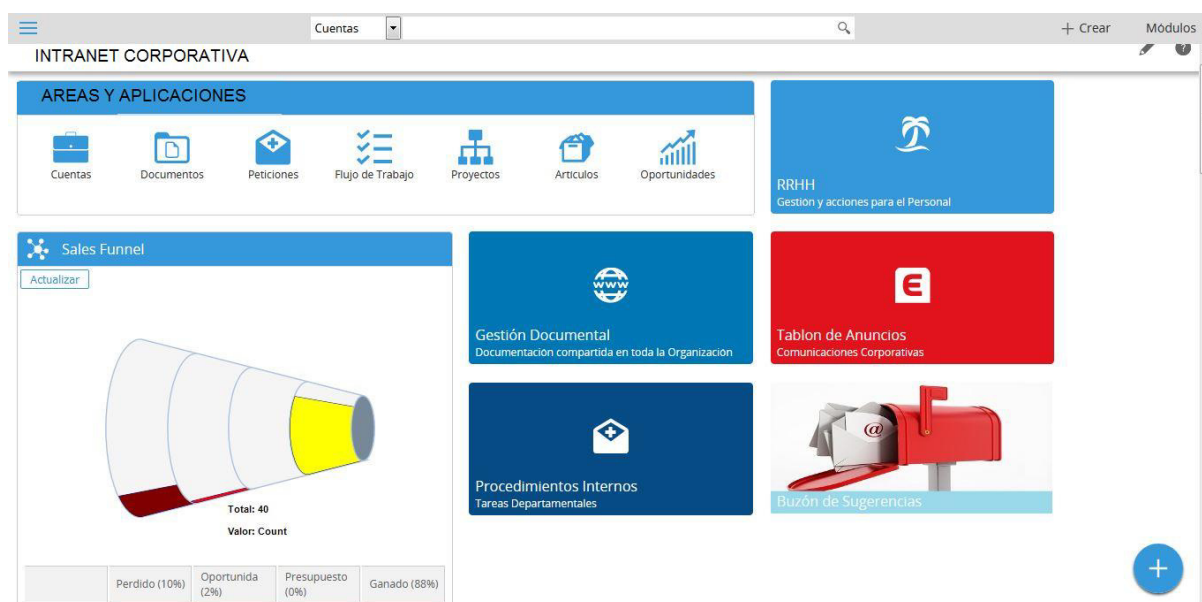
Por su parte, y vinculados con el *Big Data*, los sistemas de procesamiento analítico en línea u OLAP (del inglés, *On-Line Analytical Processing*) son herramientas utilizadas en el ámbito de la inteligencia de negocios que facilitan la consulta de cantidades importantes de datos.

- **Intranet corporativa**

Las Intranet corporativas son redes informáticas basadas en el protocolo de Internet a través de las cuales los miembros de una organización pueden compartir de forma interna y privada información, servicios u otros recursos, sobre todo relacionados con la organización, pero también cualquier información que pueda ser útil para mejorar la gestión y el trabajo. Este intercambio intra-organizativo de recursos permite un mejor desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento al facilitar el intercambio de información y aprendizaje entre los miembros de una organización.

Mediante el uso de Intranets, la información y los recursos quedan almacenados y disponibles para aquellos empleados que puedan necesitarlos, proporcionando un nivel de seguridad y privacidad de estas redes es elevado; de hecho, para poder acceder a los recursos que ofrece la intranet, el acceso a estas redes internas requiere de autenticación y cada empleado tendrá únicamente acceso a aquellos recursos que necesita (ver figura 10).

Figura 10. Captura de la Intranet Corporativa de Exact Synergy



- **Sistemas para la gestión del conocimiento**

La gestión del conocimiento implica la transferencia, integración y difusión de conocimiento a lo largo de una organización. Las TI contribuyen a desarrollar sistemas de gestión del conocimiento en las organizaciones al integrar el conocimiento y contribuir al aprendizaje de los miembros de la organización. De esta forma, un sistema de gestión del conocimiento permite almacenar y presentar información de forma adecuada para que la organización pueda transferirla y compartirla en forma de conocimiento con los miembros que la necesiten.

Estos sistemas de gestión del conocimiento incluyen mapas de conocimiento que ayudan a localizar y relacionar aquellos recursos y capacidades vinculados con el conocimiento que son necesarios para poder llevar a cabo las actividades de la organización, de forma que tratan de sacar el máximo rendimiento a dichos recursos y capacidades y facilitan el llevar a cabo una transferencia e integración del conocimiento de forma más efectiva. Por su parte, los sistemas de vigilancia del entorno, permiten capturar y administrar información, en este caso externa, que pueda ser útil para la organización, como aquella relativa a las tendencias del sector, a los cambios en los factores del entorno, a las necesidades de los consumidores o a las actuaciones de los competidores.

3.4 Aplicaciones concretas de TI a la innovación tecnológica

En este apartado se analizarán aquellas aplicaciones y sistemas TI que hacen referencia a innovaciones de carácter tecnológico, que engloban, como ya se ha introducido, aquellas de producto y de proceso.

- Sistemas de Fabricación Integrada por Ordenador

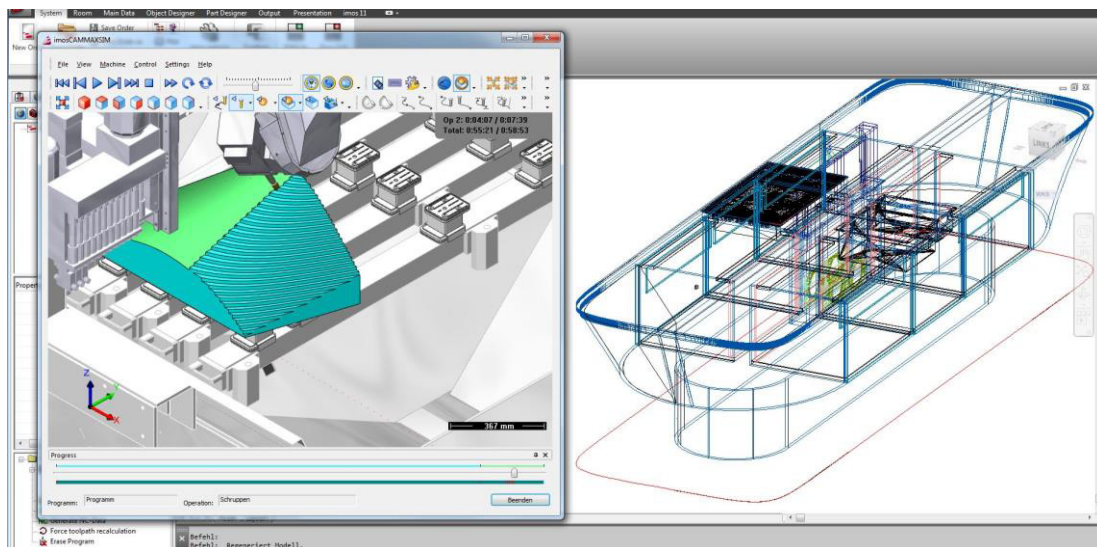
En los años 50 aparecieron las primeras herramientas informáticas para la fabricación asistida por computadora (FAC), también conocidas como CAM por sus siglas en inglés (*Computer Aided Manufacturing*). Estas soluciones se apoyan en un *software* para el diseño, gestión, ejecución y control de la fabricación industrial. Su aplicación al ámbito del diseño es conocida como Diseño Asistido por Computadora (DAC), más conocido por sus siglas en inglés CAD (*Computer Aided Design*). Este sistema tiene como objetivo el análisis, desarrollo y optimización del diseño de objetos en 2D representados gráficamente a través de los sistemas informáticos, donde se incorpora una herramienta similar a un ratón óptico (Bilalis y Maravelakis, 2018). Los sistemas CAD y CAM han confluído en lo que hoy de día se conoce de forma conjunta como CAD/CAM.

Las herramientas CAD/CAM han evolucionado hacia un nuevo concepto conocido como BIM (*Building Information Modeling*) que incluye técnicas y metodologías para el diseño y desarrollo de objetos a través de un modelo virtual con una vista en 3D de lo que se va a fabricar. Este sistema de modelaje también incorpora la gestión espacial y temporal de la planificación conocido como 4D y la gestión económica de costes de fabricación denominado como 5D.

Otra tipología de herramientas son las denominadas de Ingeniería Asistida por Computadora (IAC), en inglés CAE (*Computer Aided Engineering*), las cuales sirven como ayuda a las empresas para analizar las opciones de optimización del consumo de recursos tanto materiales como humanos sin tener que realizar el proceso productivo real.

Cuando integramos las herramientas anteriormente mencionadas, junto a los propios sistemas productivos y control de los procesos de fabricación nos encontramos ante los conocidos como Sistemas de Fabricación Integrada por Ordenador (SFI) o CIM por sus siglas en inglés (*Computer Integrated Manufacturing*) (ver figura 11).

Figura 11. Captura de software CAD



Fuente: imagen libre de derechos extraída de <https://goo.gl/Hy34y4>

- **Sistemas de Automatización de Oficinas (OAS)**

El conjunto de herramientas y aplicaciones informáticas que se utilizan en el trabajo diario de las diferentes áreas y departamentos en una organización son conocidas como Sistemas de Automatización de Oficinas (SAO), en inglés *Office Automation Systems* (OAS). Las herramientas más habituales que forman parte de los OAS son las hojas de cálculo, los procesadores de texto, los gestores de correo electrónico, las agendas electrónicas y calendarios, los gestores documentales, los blogs o foros internos, las herramientas de audio-video conferencias o los gestores de la actividad diaria o flujos de trabajo. Estas aplicaciones se interconectan y comunican con otras herramientas empresariales como los ERP, BPM, CRM, etc.

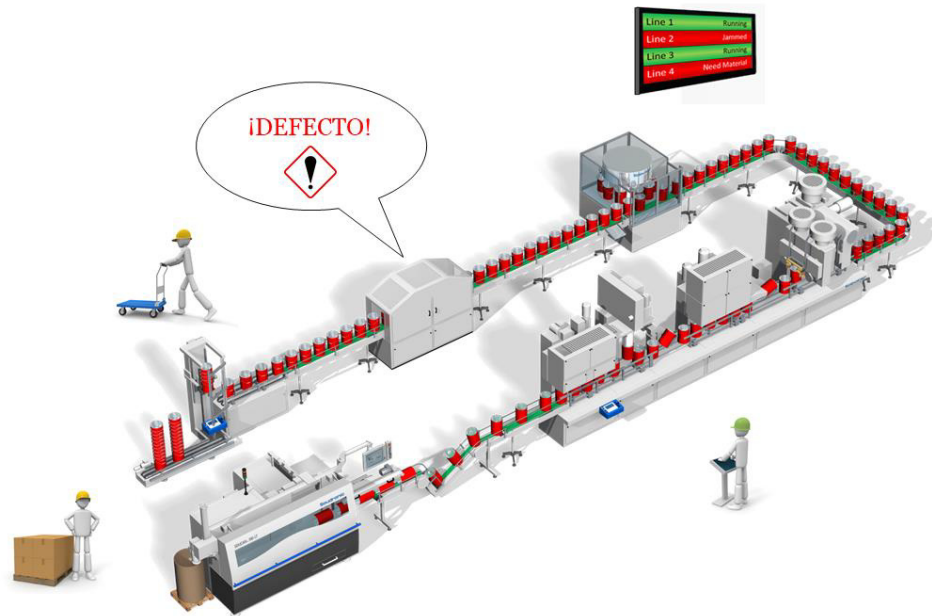
- **Edificios inteligentes**

Las TI aplicadas a la automatización de actividades y procesos dentro de una construcción da como resultado los conocidos como edificios inteligentes. Los edificios inteligentes son aquellas construcciones que realizan de forma automatizada diferentes actividades y demandas para hacer su uso más eficiente y controlado. Es decir, los edificios inteligentes incorporan la tecnología para que sus instalaciones y los diferentes sistemas que se integran en el edificio funcionen y se gestionen de forma automatizada como, por ejemplo, la electricidad, la climatización, la seguridad, etc. Un edificio inteligente pretende, entre otros, facilitar la vida de sus habitantes, haciendo el habitáculo más accesible y seguro, pero también tiene mayores efectos relacionados con la mejora de la eficiencia energética o la minimización de los impactos sobre el medio ambiente.

- **Sistema de Detección de Ineficiencias (*jidōka*)**

El término *Jidōka* se utiliza para definir una metodología japonesa que significa “automatización con enfoque o toque humano”. Su finalidad es automatizar ciertas tareas con tal de que cada proceso tenga su autocontrol de calidad, sin ser necesario que los trabajadores estén controlando continuamente el proceso, pero sin llegar a sustituir el trabajo de las personas. Con esta metodología, el proceso de trabajo se detiene cuando se detecta algún problema, y es en ese momento cuando interviene el trabajador para corregir el problema y buscar dónde se originó. De esta forma, se evita que piezas defectuosas puedan avanzar en el proceso productivo (ver figura 12).

Figura 12. Ejemplo del sistema *Jidōka*



Fuente: elaboración propia

- Sistema de mejora de procesos (*Kanban*)

El término *Kanban* es otro vocablo japonés que significa “tarjeta con signos”, “señal visual” o “tarjeta de señal”. Este término hace referencia a un sistema de información que, mediante señales, contribuye a mejorar los procesos de una organización, pues permite visualizar el flujo de trabajo de los procesos y, por tanto, hacer un seguimiento adecuado. En este sentido, el sistema facilita la identificación de problemas y cuellos de botella, ofreciendo información sobre la duración de los procesos o indicando la cantidad de producto que se requerirá, de forma que permite supervisar todo el proceso de fabricación (ver figura 13).

Figura 13. Ejemplo de Muro *Kanban*

MURO KANBAN									
Petición de tareas		Selección de tareas		Desarrollo		Prueba		Terminado	
13	14	8	9	4	5	3		1	2
		10	11	6	7				
		12							

Fuente: elaboración propia

- Internet de las Cosas

El Internet de las Cosas (*Internet of Things*, IOT) engloba todos los dispositivos y objetos cuyo estado puede consultarse o modificarse a través de Internet, con o sin la participación activa de personas (OCDE, 2015:71). Incluye elementos como los ordenadores, *routers*, servidores, *tablets* y *smartphones* (OECD, 2016). De esta forma, el Internet de las Cosas consta de una serie de componentes y herramientas como el Internet, la computación en nube, el análisis de datos masivos y sensores y actuadores, cuya convergencia dará lugar al aprendizaje automático, el control remoto y la optimización de máquinas y sistemas autónomos (OCDE, 2015) (ver figura 14).

Figura 14. Interconectividad de dispositivos a través del internet de las cosas



Fuente: imagen libre de derechos extraída de <https://goo.gl/1M8hvR>

4. LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD MACRO Y MICROECONÓMICOS

En septiembre de 2015 la Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Una propuesta de acción a favor de las personas y el planeta con un objetivo claro de fortalecer la paz universal, la reducción de las desigualdades, paliar los efectos del cambio climático y promover el acceso a la justicia universal (ONU, 2015).

La Agenda 2030 implica un compromiso común y universal para con las problemáticas que plantea (Remacha, 2017a). De esta forma, establece dos metas principales: en primer lugar, la promoción de una economía ecológica capaz de espolear el desarrollo sostenible e inclusivo que ponga fin a la pobreza

y, en segundo lugar, la mejora de la coordinación internacional entre agentes de manera que contribuya, precisamente, al logro de ese modelo de desarrollo sostenible (ONU, 2012).

Esta nueva estrategia plantea 17 objetivos divididos en 169 metas que regirán los programas de desarrollo de los estados miembros durante los próximos años. Herederos de los Objetivos del Milenio (ODM), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el resultado de más de dos años de consultas públicas, interacción con la sociedad civil, el sector privado, ONGs y negociaciones entre países, y se establecen “más amplios, profundos y transformadores” que los ODM (IISD, 2013). El comportamiento responsable de las empresas, asumiendo los ODS como parte central de su estrategia, será la clave del cumplimiento de los mismos (Remacha, 2017b). La siguiente figura 15 recoge los ODS propuestos por la Organización de las Naciones Unidas.

Figura 15. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: ONU (2018)

En este apartado se abordará la explicación de estos 17 objetivos de desarrollo sostenible, clasificados según su vínculo principal con las dimensiones de la sostenibilidad económicas, sociales y medioambientales. Esto permitirá delimitar ciertas acciones que las empresas cuyas estrategias persigan la sostenibilidad deberían emprender. La descripción de estas acciones se concretará en establecimiento de diferentes tipos de indicadores que permitirán evaluar el resultado de las mismas.

Esta revisión servirá de base para reportar, en el siguiente apartado 5, el impacto que la adopción de las TI tiene para la consecución de estos objetivos macro y microeconómicos, examinando las aplicaciones concretas y aportando ejemplos de prácticas y empresas referentes en la materia.

4.1 Económicos

4.1.1 Trabajo decente y crecimiento económico

Actualmente, existe aproximadamente una tasa mundial de desempleo del 5,7% (ONU, 2018) y, en muchos lugares, el hecho de tener un empleo no garantiza la posibilidad de escapar de la pobreza. Por ello, la creación de empleos de calidad sigue constituyendo un desafío significativo para casi todas las economías mundiales y requiere abordarse sin demora alguna.

Para conseguir un desarrollo económico sostenible es vital promover políticas orientadas al desarrollo económico que apoyen las actividades productivas, al tiempo que se crean las condiciones laborales necesarias que garantizan el acceso a empleos de calidad y el respeto por el medioambiente. Se deben tomar las medidas oportunas para poner fin a lacras como el trabajo forzoso, la esclavitud, la trata de personas, además de erradicar el trabajo infantil (ONU, 2018).

Son múltiples las iniciativas que pueden emprenderse para el cumplimiento de estos objetivos y deberán adoptarse según las posibilidades y objetivos propios que establezca cada nación. Algunas medidas que pueden emprenderse para su alcance discurren por mejorar la calidad del sistema educativo, la promoción del turismo sostenible local, el fortalecimiento de las instituciones financieras, el apoyo a iniciativas que fomentan el comercio internacional y la protección y promoción de los derechos laborales (ONU, 2018).

4.1.2 Fin de la Pobreza

La erradicación de la pobreza continúa siendo uno de los principales desafíos que enfrenta la humanidad a pesar de que, desde el año 2000, la tasa mundial de pobreza se haya reducido a la mitad (ONU, 2018). Las principales regiones entre las que se encuentran las tasas de pobreza extrema (personas que subsisten con menos de 1,90 dólares diarios) se encuentran en África subsahariana y Asia meridional (ONU, 2018). No obstante, en los países desarrollados, la pobreza relativa también se ha incrementado en los últimos años (Remacha, 2017b).

Con el fin de paliar las anteriores estadísticas, se deben movilizar los suficientes recursos nacionales e internacionales para que, en 2030, pueda erradicarse la pobreza extrema para todas las personas del mundo. Para ello, las Naciones Unidas (2018) instan a poner en práctica sistemas apropiados de protección social y a crear marcos normativos sólidos a nivel regional, nacional e internacional que apoyen las medidas que puedan suprimir esta problemática.

Las empresas, como agentes económicos, pueden contribuir a la eliminación de la pobreza. Las compañías internacionales juegan un papel fundamental en la creación de empleo, el aumento de ingresos de la población, la mejora de las infraestructuras, la inversión y el pago de impuestos (Pacto Mundial, 2018). Adicionalmente, al mismo tiempo que contribuyen a la mejora social, las iniciativas de negocios responsables pueden suponer la creación de nuevos modelos de negocio, el acceso a nuevos nichos de mercado o la obtención de beneficios (PWC, 2016).

Para poder examinar la contribución de la empresa a estos dos objetivos macro-económicos relacionados con la creación de empleo digno, el crecimiento económico y la erradicación de la pobreza, es importante el establecimiento de objetivos vinculados con su desempeño. La única forma de garantizar que una empresa pueda emprender acciones de sostenibilidad es la obtención de un crecimiento económico sostenido. Otra de las partidas necesarias a controlar en este apartado es la creación de empleo en la comunidad local. Los indicadores de la empresa que capturan su esfuerzo a la creación de puestos de trabajo dignos, la cualificación de los trabajadores y su motivación la trataremos en el objetivo de educación de calidad (objetivos sociales). La tabla 1 reporta los indicadores clásicos para valorar la sostenibilidad económica de la empresa.

Tabla 1. Indicadores relativos al desempeño económico de la empresa

Partida	Indicador
Desempeño	ROA; cifra de ventas; retorno sobre la inversión (ROI); ratio de crecimiento; productividad laboral
Rendimiento subproductos	Cifra de ventas de subproductos/cifra de ventas de productos totales
Creación de empleo	Creación de empleo en la comunidad local
Proveedores locales	Número de proveedores locales
Aportación al crecimiento regional	Aportación al crecimiento del producto interior regional
Empleados de alta remuneración	Incremento del número de empleados de alta remuneración

Fuente: elaboración propia

4.1.3 Industria, innovación y creación de infraestructuras

El crecimiento económico, el progreso social y las acciones contra el cambio climático dependen de que existan unas adecuadas infraestructuras, de la presencia de industrias sostenibles y del progreso tecnológico (ONU, 2018). Por este motivo, se pretende promover el desarrollo de industrias capaces de contribuir a la creación de empleo, que tengan influencia en el producto interior bruto y que, al mismo tiempo, sean respetuosas con los ecosistemas en sus actividades. En las industrias tradicionales es necesaria la adopción de nuevas tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales que incrementen la productividad de las mismas y que incidan en la disminución de variables medioambientales como la contaminación.

Con respecto a las infraestructuras, según cada contexto nacional, deben modernizarse o desarrollarse infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad (ONU, 2018) que doten a la población de accesibilidad a servicios básicos (luz, agua, internet) y que contribuyan tanto al desarrollo económico como al propio bienestar humano.

La contribución de la empresa a estos objetivos pasaría por garantizar la dotación de infraestructuras sostenibles que primen la innovación, tanto en producto (a fin de incrementar el valor de sus productos y servicios revertidos a la sociedad) como en procesos (garantizando un consumo eficiente de los recursos, disminuyendo desperdicios y promoviendo la adopción de procesos industriales ambientalmente responsables). El examen del impacto organizativo a estos objetivos se puede cifrar contemplando los indicadores de la siguiente tabla 2 que abarcan partidas de innovación, existencia de personal técnico, ahorro energético, edificios sostenibles, domótica industrial y sugerencias de mejora.

Tabla 2. Indicadores relativos a la innovación y a la creación de infraestructuras sostenibles

Partida	Indicador
Innovación	Porcentaje de inversión en I+D; número de patentes; trabajadores en I+D; n° de innovaciones en producto y en procesos vinculadas a temas medioambientales
Existencia de personal técnico	Porcentaje de ingenieros, científicos e informáticos
Ahorro energético	Disponibilidad de tecnologías de ahorro energético
Edificios sostenibles	Valoración del grado de sostenibilidad de los edificios
Domótica industrial	Grado de adopción de domótica industrial (cámaras de conservación)
Sugerencias de mejora	Número medio anual de sugerencias de mejora aportadas por los empleados

Fuente: elaboración propia

4.2 Sociales

4.2.1 Hambre cero

Debido a la malnutrición crónica y a la escasez alimentaria, se ha estimado que en 2016 unos 155 millones de niños menores de 5 años sufrían retrasos y problemas de crecimiento (ONU, 2018). Como contrapartida, enfermedades relacionadas, en parte, con la sobrealimentación, como el sobrepeso y la obesidad, afectan a 41 millones de niños menores de 5 años en todo el mundo (ONU, 2018).

Por tanto, este objetivo pretende centrar la atención en un reparto igualitario del alimento y en la introducción de prácticas agrícolas competitivas y sostenibles que garanticen, por un lado, unos niveles de producción adecuados y el aprovechamiento de las tierras y, por otro, una calidad óptima en los cultivos (Remacha, 2017b).

El sector agrícola y de la alimentación son agentes claves en el proceso para la erradicación del hambre. Con una profunda remodelación de sus procedimientos de cultivo, la introducción de nuevas técnicas de cultivo, la mejora de las infraestructuras y el fomento de buenos hábitos en materia de aprovechamiento de los recursos locales, es factible que a medio plazo pueda, por fin, aniquilarse el hambre y la pobreza en todas sus formas, al tiempo que se protegen los ecosistemas y la biodiversidad de la degradación por los procesos de sobreexplotación de los recursos naturales (ONU, 2018).

Las acciones que pueden abordar las empresas para alcanzar dichos objetivos discurren por la colaboración con entes locales y por la adopción de patrones responsables cuando se comercie con productos cultivados en naciones foráneas.

La siguiente tabla 3 incluye indicadores que capturan este esfuerzo por parte de la empresa, como la colaboración en campañas sociales de recogida de alimentos, la adquisición de productos catalogados de comercio justo o con etiquetado de agricultura ecológica, entre otros. Estos indicadores han sido redactados desde una óptica más transversal para su aplicación por empresas pertenecientes a diferentes sectores industriales. No obstante, cabe reconocer que estos indicadores deberían completarse para empresas pertenecientes al sector agroalimentario con otras partidas específicas relativas al ajuste del proceso de producción y a la calidad de los recursos naturales transformados en el mismo.

Tabla 3. Indicadores vinculados con la acción de la empresa contra el hambre

Partida	Indicador
Colaboración con la agricultura local	Aprovisionamiento de materias primas derivadas de la agricultura local (producto km 0)
Colaboración en campañas sociales de recogida de alimentos	Cantidad de donaciones realizadas a campañas sociales de recogida de alimentos
Adquisición de productos catalogados de “comercio justo”	Grado y cantidad de adquisición de productos catalogados con el distintivo de comercio justo
Adquisición de productos derivados de la agricultura sostenible	Representatividad de las compras de productos derivados de la agricultura sostenible sobre el total de compras de este tipo de productos

Fuente: elaboración propia

4.2.2 Salud y bienestar

Este objetivo se dirige a que se aúnen esfuerzos para garantizar una vida saludable y promover el bienestar universal en todas las etapas de la vida (ONU, 2018). Los aspectos que comprende este objetivo abarcan una amplia variedad de propuestas. Se proponen iniciativas para adoptar hábitos de vida saludables que ayuden a la prevención de enfermedades no contagiosas (como las enfermedades cardiovasculares) y mejoren la calidad de vida de las personas

(OMS, 2015). También se hace especial énfasis en promover el acceso universal a medicinas y vacunación. Adicionalmente, se promueve la inclusión de colectivos afectados por enfermedades como el VIH, tuberculosis o malaria, entre otras (Sakolsatayadorn y Chan, 2017).

Las empresas agroalimentarias y las del sector médico-farmacéutico tienen un papel relevante puesto que, a través de la promoción de la investigación y el desarrollo, podrán comercializar nuevos servicios y productos que faciliten la prevención de enfermedades y el cuidado de la salud (ONU, 2018). El resto de empresas, por su parte, deben asumir su responsabilidad a la hora de fomentar hábitos saludables entre sus empleados, promocionar unas condiciones laborales dignas y garantizar unas políticas en prevención de accidentes laborales que garanticen la salud de sus trabajadores (Remacha, 2017b).

Algunas partidas que podrían recoger los progresos realizados para la consecución de este objetivo desde la óptica de la empresa podrían ser aquellas relacionadas con la colaboración con campañas sociales de recogida de medicamentos, el fomento de entornos laborales saludables, o la asistencia médica ampliada a los empleados (ver tabla 4). Estas dos últimas medidas pueden tener un impacto en las ratios de retención laboral de los trabajadores, por ello, se incluye también en este objetivo dicha partida.

Tabla 4. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial en pos de la salud y bienestar de sus stakeholders

Partida	Indicador
Colaboración en campañas sociales de recogida de medicamentos	Cantidad de donaciones realizadas a campañas sociales de recogida de medicamentos
Entorno laboral saludable	Existencia de lugares de trabajo con condiciones ergonómicas, disponibilidad de gimnasio, o áreas de ocio
Asistencia médica ampliada	Servicios médicos ampliados, programas de detección y prevención de enfermedades comunes (p.e. obesidad, diabetes, hipertensión) y degenerativas (p.e. cáncer)
Retención laboral	Ratio de retención de los empleados

Fuente: elaboración propia

4.2.3 Educación de calidad

La educación es la base para la mejora de las condiciones de vida y la principal herramienta para salir del círculo de la pobreza (ONU, 2018). Asimismo, un buen sistema educativo juega un papel crucial en el desarrollo de sociedades críticas e informadas donde se dan las condiciones oportunas para que los negocios puedan ejecutarse de manera competitiva.

Por todo lo anterior, es fundamental y apremiante aunar esfuerzos por parte de todos los agentes de la economía para conseguir mayores avances en pos de alcanzar unos niveles de acceso universal a la educación, una educación que debe ser equitativa, gratuita, efectiva y de calidad. Se debe prestar especial atención en asegurar que sea accesible a todos los niños y jóvenes, independientemente de su sexo, su raza o su capacidad intelectual.

A nivel empresa deben extenderse las oportunidades formativas de modo que la capacitación de los empleados suponga un medio para aumentar el valor de la empresa y una oportunidad para el desarrollo personal de los empleados (Remacha, 2017b). Por esta razón, las partidas incluidas en la tabla 5 comprenden acciones vinculadas a la existencia de planes y recursos destinados a la formación, la creación de entornos de aprendizaje o la vinculación con entidades de educación superior. También es esencial conocer el número de empleados con cualificación superior contratados con la empresa y hacer accesible los manuales, políticas y procedimientos de la empresa a todos los trabajadores.

Tabla 5. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial por la educación de calidad

Partida	Indicador
Plan de formación	Existencia de un plan de formación
Nivel de formación de la plantilla	Número de empleados con cualificación superior
Cursos de formación y especialización	Número de cursos de formación
Recursos dedicados a la formación	Porcentaje que supone su inversión en formación sobre la masa salarial bruta; media de horas formación de la empresa
Entornos de aprendizaje	Rotación en los puestos de trabajo de los empleados; porcentaje de trabajadores que participa en equipos que se organizan por sí mismos el trabajo; porcentaje de trabajadores que participa en grupos de mejora o de calidad
Vinculación con entidades de educación superior	Número de vínculos o acuerdos de colaboración con entidades de educación superior (universidades, institutos tecnológicos...)
Política de transparencia	Difusión de manuales, políticas y procedimientos de la empresa a los empleados

Fuente: elaboración propia

4.2.4 Igualdad de género

Actualmente, existen 52 países en el mundo que no reconocen la igualdad de género como un derecho constitucional (Remacha, 2017b). La igualdad de género no solo es un derecho fundamental, sino que, además, es la base

necesaria para conseguir un mundo más pacífico, más próspero y más sostenible (ONU, 2018).

El establecimiento de un nuevo marco legal sobre la igualdad de las mujeres es una de las adopciones políticas que deben impulsarse con el fin de eliminar la discriminación de género en todas sus formas. De esta manera, se estarán fomentando economías sostenibles y sociedades más humanitarias que se beneficiarán en su conjunto (ONU, 2018).

Al mismo tiempo, se deben abordar políticas específicas que pongan fin a prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, que eliminen la violencia de género y que promuevan una participación plena y efectiva de las mujeres en todos los asuntos decisorios de la vida política, económica y pública (ONU, 2018).

A nivel empresarial el esfuerzo debe traducirse en acciones como la paridad en la plantilla de empleados, la inclusión equitativa en la toma de decisiones estratégicas y la adopción de acciones y planes de promoción laboral que faciliten la conciliación familiar y laboral (ver tabla 6).

Tabla 6. Indicadores empresariales relativos a la consecución de la igualdad de género en la empresa

Partida	Indicador
Composición de la plantilla	Paridad en la plantilla
Inclusión en la toma de decisiones	Número de mujeres en el Consejo de Administración Número de mujeres directivas
Conciliación laboral	Adopción de horarios laborales flexibles que faciliten la conciliación laboral y familiar
Plan de desarrollo laboral sensible	Existencia de planes de promoción laboral sensibles con las condiciones familiares de los trabajadores

Fuente: elaboración propia

4.2.5 Paz, justicia e instituciones sólidas

La creación de sociedades pacíficas e inclusivas discurre por la eliminación de lacras como la violencia infantil, la trata de personas, la violencia sexual o el homicidio internacional, entre otras (ONU, 2018).

Con el fin de hacer frente a tal objetivo, es preciso la construcción de sociedades más pacíficas e inclusivas, con reglamentaciones eficientes y transparentes (ONU, 2018). Prácticas como la corrupción en el poder judicial, el soborno de cargos públicos o el fraude fiscal deben ser erradicadas por cuanto suponen grandes impedimentos para alcanzar sociedades más libres y justas. La primacía del estado de derecho tiene una interrelación significativa con el desarrollo a nivel nacional e internacional (ONU, 2018).

En el seno de la empresa el fomento de prácticas de buen gobierno y *compliance*, así como un comportamiento ético por parte de todos los integrantes de la organización es fundamental para la consecución de este objetivo (Remacha, 2017b). Esto implica la consideración de aspectos como la transparencia empresarial y social o la existencia de códigos de conducta y éticos (ver tabla 7).

Tabla 7. Indicadores empresariales referentes a la paz y justicia social

Partida	Indicador
Transparencia y comunicación	Existencia de documentación accesible y transparente de variables como los objetivos corporativos, información de la actividad, y resultados empresariales
Códigos de conducta éticos	Existencia de códigos de conducta y éticos a todos los niveles organizativos
Transparencia social	Política de transparencia de la actividad y productos de la empresa con la comunidad local

Fuente: elaboración propia

4.2.6 Reducción de las desigualdades

A pesar de los grandes esfuerzos internacionales llevados a cabo en las últimas décadas con el objetivo de reducir las desigualdades sociales, siguen existiendo desigualdades y grandes disparidades internacionales en el acceso a servicios sanitarios, educativos y a otros bienes productivos (Naciones Unidas, 2018).

La desigualdad afecta a múltiples ámbitos: reduce la movilidad social, alimenta el desencanto político, induce a errores en las políticas públicas (Morgan Stanley, 2015), produce deficiencias en el sistema tributario, supone obstáculos para el crecimiento de la economía y ralentiza las tasas de creación de empleo (Krugman, 2017).

Por todo lo anterior, se ha recomendado la aplicación de políticas universales que presten atención a las necesidades de las poblaciones más desfavorecidas (Naciones Unidas, 2018) reduciendo las desigualdades de ingresos y oportunidades (Remacha, 2017b). La movilidad internacional, las buenas prácticas fiscales y el aumento del comercio libre contribuirán a la existencia de un clima nacional más favorable (Naciones Unidas, 2018).

Este reto es de interés acuciante para las empresas puesto que, con su consecución, además de contribuir a la igualdad universal, disfrutarán de la existencia de un clima interno y externo más justo para la realización de sus actividades (Remacha, 2017b). Los indicadores internos deben velar por la existencia de diversidad en la plantilla y por una homogeneidad y equidad en las condiciones laborales con el fin de eliminar dichas desigualdades (ver tabla 8).

Tabla 8. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial por la erradicación de las desigualdades sociales

Partida	Indicador
Diversidad de la plantilla	Porcentaje de representación de personal de colectivos en riesgo de exclusión sobre el total de la plantilla;
Homogeneidad salarial	Porcentaje de la plantilla dentro de un mismo nivel jerárquico con el mismo nivel salarial; posibilidades de promoción universales

Fuente: elaboración propia

4.2.7 Ciudades y comunidades sostenibles

Las ciudades son hervideros de ideas, de comercio, cultura, ciencia, productividad, y desarrollo social (ONU, 2018). La correcta planificación y aprovisionamiento son aspectos clave para garantizar el acceso a productos y servicios que favorezcan la calidad de vida de los residentes en las mismas (Remacha, 2017b).

El desarrollo de las ciudades afecta a las tres esferas del desarrollo sostenible (económico, social y medioambiental); por ello, se deben tomar las medidas necesarias para que sigan siendo motores económicos al tiempo que promuevan una urbanización inclusiva de todos los colectivos sociales y reduzcan los impactos medioambientales negativos, haciendo hincapié en la calidad del aire y la gestión de residuos municipales.

La planificación urbanística afectará a las empresas en cuanto a que éstas pueden fijar allí sus centros de producción o de atención al cliente (Remacha, 2017b). En esta tesitura es de gran importancia valorar como principales cuestiones aspectos como la logística de mercancías, los desplazamientos del personal, las medidas adoptadas para la protección ambiental o la adaptación al entorno urbanístico (Remacha, 2017b).

Por ello, las principales partidas orientadas a la consecución de este objetivo por parte de la empresa integran elementos como la ubicación y el transporte compartidos, la existencia de espacios destinados a zonas verdes o la participación en actos con entidades de educación superior que reviertan en beneficios sociales. También guardan especial relevancia en materia de ubicación el emplazamiento de las empresas en las denominadas “instalaciones verdes” cuyo mayor representante son los parques industriales ecológicos (Forés et al., 2018). La tabla 9 integra una propuesta para capturar el esfuerzo de la empresa en el desarrollo de este objetivo.

Tabla 9. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles

Partida	Indicador
Ubicación compartida	La ubicación de la empresa en aglomeraciones territoriales como los clúster o los parques industriales
Transporte compartido	Porcentaje de empleados que utilizan el transporte público para acudir al centro de trabajo
Zonas verdes	Porcentaje de espacios dedicados a zonas verdes respecto del total de la empresa
Colaboración con entidades de educación superior	Número de actos o participaciones con instituciones de educación superior (p.e. universidades, escuelas técnicas, o de negocio) que reviertan en el beneficio local
Ubicación en espacios verdes	La ubicación de la empresa es en instalaciones denominadas “verdes” como los Parques Industriales Ecológicos

Fuente: elaboración propia

4.2.8 Alianzas para lograr todos los objetivos en materia de sostenibilidad

Un programa exitoso para el desarrollo sostenible, como es la Agenda 2030, requiere de alianzas mundiales entre todos los agentes involucrados en el proceso: gobiernos, sector privado, sociedades civiles o el sistema de las Naciones Unidas (Remacha, 2017b) con el fin de movilizar todos los recursos disponibles y orientarlos hacia la visión compartida que plantea dicha Agenda (ONU, 2018).

El logro de unos objetivos tan ambiciosos como los aquí planteados requiere la constitución de alianzas revitalizadas entre los participantes con el fin de aunar esfuerzos, compartir conocimientos e información y obtener los recursos y financiación necesarios para poder acometer su consecución (ONU, 2015). Las empresas pueden contribuir sustancialmente al logro de los mismos involucrándose en iniciativas público-privadas y en acuerdos colaborativos con organizaciones no gubernamentales. La tabla 10 recoge una propuesta para recoger el esfuerzo de la empresa al impulso y creación de diferentes alianzas en materia de sostenibilidad.

Tabla 10. Indicadores empresariales al desarrollo de alianzas en materia de sostenibilidad

Partida	Indicador
Iniciativas público-privadas	Número de participaciones en eventos de colaboración público-privado en materia de sostenibilidad
Colaboración con ONG	Grado de participación con organizaciones no gubernamentales
Extensión de responsabilidades en la cadena de suministro	Número de agentes de la cadena de suministro que han adoptado una política en materia de sostenibilidad en sus productos y procesos
<i>Benchmarking</i>	Nivel de intercambio de información y buenas prácticas en materia de sostenibilidad en un mismo sector o aglomeración territorial

Fuente: elaboración propia

4.3 Medioambientales

4.3.1 Producción y consumo responsable

En las últimas décadas, el desarrollo económico y el nivel de progreso humano ha alcanzado cuotas sin precedentes (OCDE, 2012). Sin embargo, este nivel de desarrollo ha venido acompañado de una explotación de los recursos naturales y de un incremento de los niveles de degradación medioambiental globales (UNESCO, 2009) que suponen una seria amenaza para la protección de la vida. Por ello, los modelos de negocio deben evolucionar sus ciclos productivos hasta aplicar satisfactoriamente los principios de la economía circular (Remacha, 2017b) a fin de obtener sistemas productivos responsables, prevenir la contaminación y gestionar adecuadamente los residuos industriales.

Asimismo, debe estimularse por parte de organismos internacionales, nacionales y las propias empresas la difusión de los posibles impactos que generan un exceso de consumo de materias primas, el vertido indiscriminado de residuos industriales o el abuso de malas prácticas industriales como la obsolescencia programada (Remacha, 2017b). Tan importante es para las empresas la adopción de hábitos de producción sostenibles como la educación a los consumidores con el fin de que estos puedan tomar decisiones razonadas que, en definitiva, sirvan para adoptar patrones de consumo más responsables (Peiró, 2013; ONU, 2018). Por estos motivos, los indicadores propuestos están estrechamente relacionados con acciones a emprender en el departamento de calidad, en la mejora de la gestión de los tiempos de producción y en todos aquellos aspectos que permitan reducir desechos, desperdicios o materiales peligrosos del mismo modo. Asimismo, también es interesante velar por la extensión de responsabilidades a lo largo de toda la cadena de suministro y emprender acciones de sensibilización dirigidas a los consumidores finales.

Tal y como se explicará más detenidamente en el siguiente apartado, la adopción de las nuevas tecnologías tiene una alta incidencia en numerosos

aspectos productivos y de consumo. Comenzando por los primeros, las TI han contribuido a la creación de nuevos dispositivos y maquinarias industriales más eficientes y que reducen la huella ecológica gestionando eficientemente el consumo de recursos y la generación de residuos y su posterior tratamiento. En este aspecto, son importantes cuestiones como la desmaterialización y la virtualización de recursos o los ahorros en consumo en transporte que han facilitado las nuevas tecnologías de la información (Remacha, 2017). La tabla 11 recoge una propuesta para capturar el esfuerzo de la empresa por impulsar una producción y consumo sostenible.

Tabla 11. Indicadores de la empresa en materia de producción y consumo responsable

Partida	Indicador
Departamento de calidad	Existencia de un departamento específico a tareas relacionadas con la calidad
Normativas internacionales en materia de calidad	Número de iniciativas en certificaciones internacionales en materia de calidad
Planificación, organización y control de la calidad	Elaboración de planes y manuales de calidad, programas de mejora, certificación, etc.
Desechos o desperdicios de materias primas	Porcentaje de reducción de la tasa de desechos o desperdicios de materias primas
Gestión de los tiempos de producción	Porcentaje de reducción del tiempo perdido por los empleados en reprocesos, tiempos muertos o actividades sin valor (absentismo, huelgas)
Pérdidas materiales	Reducción de hurtos y pérdidas de materiales
Extensión de la responsabilidad	Existencia de planes para la extensión de responsabilidades en materia de producción responsable a proveedores
Información al consumidor	Número de iniciativas llevadas a cabo para la sensibilización del consumidor
Material reciclado	Porcentaje de material reciclado utilizado en la fabricación de productos
Residuos peligrosos	Porcentaje de residuos peligrosos generados

Fuente: elaboración propia

4.3.2 Agua y saneamiento

Problemas como la escasez de recursos hídricos junto con la mala calidad del agua en múltiples lugares y el saneamiento inadecuado afectan a más del 40% de la población mundial (Remacha, 2017b). La sequía que perjudica a los países

más pobres del mundo recrudescen problemáticas como el hambre y la desnutrición (ONU, 2018).

Se deben movilizar los recursos necesarios para lograr el acceso universal y equitativo al agua potable y a precios asequibles (ONU, 2018); esta misma medida es aplicable a los servicios de saneamiento e higiene adecuados. Para alcanzar este objetivo es esencial implantar medidas de uso eficiente de los recursos hídricos, así como la gestión integrada de los servicios de saneamiento (ONU, 2018).

La actividad de las empresas supone el 90% del consumo mundial de agua (Remacha, 2017b). Por este motivo, estas deben asumir su responsabilidad en la reducción de su consumo y precauciones para evitar su contaminación con el fin de garantizar la disponibilidad futura de la misma (Remacha, 2017b).

Las empresas también tienen un compromiso en la facilitación de instalaciones sanitarias y fomento de prácticas de higiene en el lugar de trabajo (PNUD, 2016). Es importante valorar la gestión del agua que realizan las empresas en sus instalaciones, el grado de utilización y el número de iniciativas destinadas a la concienciación y al uso razonable de los recursos hídricos en el seno de las organizaciones (ver tabla 12).

Tabla 12. Indicadores relativos a la contribución de la empresa en materia de gestión y uso del agua

Partida	Indicador
Gestión del agua	Existencia de instalaciones específicas para la limpieza y depuración del agua residual de los procesos industriales
Utilización del agua	Porcentaje de agua reciclada consumida en los procesos industriales
Concienciación en el uso	Número de iniciativas para concienciar sobre el uso del agua entre el personal de la empresa

Fuente: elaboración propia

4.3.3 Energía asequible y no contaminante

La energía es esencial para hacer frente a los grandes desafíos y oportunidades actuales (ONU, 2018). Ya sea por motivos de empleo, de seguridad, de cambio climático o de producción de alimentos, el acceso universal a la energía es un aspecto primordial (ONU, 2018).

Se espera un incremento de la demanda de energía hasta del 48% en el año 2040 (Remacha, 2017b). Por ello, dar respuesta a esta demanda con un suministro de calidad y universal al tiempo que se vela por la consecución de todos los objetivos de protección medioambiental, representa uno de los grandes retos del siglo (Remacha, 2017b).

La inversión en fuentes de energía limpias, en tecnologías de eficiencia energética o en infraestructuras de calidad se convierte en un asunto prioritario para poder garantizar el acceso universal a la energía (Remacha, 2017b).

Las empresas pueden contribuir a la consecución de este objetivo adoptando protocolos y acciones específicas para incorporar energía limpia en sus procesos de negocio que, en el caso de organizaciones industriales, podría ser autoproducida a partir de fuentes renovables. La adopción de nuevas tecnologías en domótica y maquinaria eficiente también reduce los consumos energéticos al tiempo que supone ahorros en costes.

De igual modo, es importante llevar a cabo auditorías energéticas que faciliten la evaluación de los consumos, las fuentes de procedencia de la energía y las acciones de mejora. Por último, se deben realizar esfuerzos en lograr acuerdos que desemboquen en acciones conjuntas por parte de empresas geográficamente próximas. Este hecho involucra compartir energía, materiales e incluso, llegar a ejercer compras comunes, operando bajo los principios de la economía circular, con el fin de promover un uso racional de los recursos energéticos. La tabla 13 presenta una propuesta de indicadores que tratan de capturar el esfuerzo de la empresa por reducir el consumo de energía, su aprovechamiento y la adopción de fuentes renovables.

Tabla 13. Indicadores referentes al impulso de energías limpias en el seno de la empresa

Partida	Indicador
Energía limpia	Porcentaje de energía consumida procedente de fuentes renovables
Energía compartida	Porcentaje de energía consumida compartida entre empresas
Autoconsumo	Porcentaje de la energía consumida procedente de la autoproducción a través de energías limpias (solar, biomasa)
Auditorías energéticas	Número de iniciativas llevadas a cabo en materia de auditoría energética
Domótica	Disponibilidad de domótica industrial que favorezca el ahorro de energía cuando ésta no es necesaria
Maquinaria eficiente	Calificación normalizada energética que posee la maquinaria industrial utilizada
Acuerdos medioambientales	Número de iniciativas llevadas a cabo en materia de cooperación medioambiental establecidos
Participación en eventos	Número de participaciones en eventos en materia de sostenibilidad
Simbiosis empresarial	Porcentaje de empleados y bienes de equipo compartidos entre empresas; compras conjuntas entre empresas

Fuente: elaboración propia

4.3.4 Acción por el clima, vida de los ecosistemas terrestres y submarinos

El cambio climático es un factor que afecta a todos los países, produciendo un impacto negativo en la economía y en la vida de las personas y comunidades (ONU, 2018). Los patrones climáticos están siendo modificados y están provocando, entre otros eventos, subidas en el nivel del mar, cambios climáticos extremos o fenómenos de lluvia ácida (ONU, 2018). Detrás de la variación de estos patrones del clima se encuentran los excesos de emisión a la atmósfera de gases como el dióxido de carbono, óxido nitroso y metano (Remacha, 2017b).

El cambio climático afecta a los ecosistemas y a los diferentes sistemas físicos y biológicos del planeta (Remacha, 2017b). En consecuencia, factores como la disponibilidad y calidad de recursos naturales tan imprescindibles como el agua, se encuentran en seria amenaza (Remacha, 2017b).

De esta forma, la gestión de hábitats naturales es fundamental para garantizar la diversidad biológica y la lucha contra el cambio climatológico (ONU, 2018). La desertificación destruye recursos naturales, disminuye la disponibilidad de materias primas, acelera el cambio climático y altera el equilibrio de todo el planeta (ONU, 2018).

Por ello, se deben intensificar los esfuerzos a la promoción de la gestión sostenible de los bosques, la lucha contra la desertificación, velar por la conservación de la diversidad biológica, una utilización responsable de los recursos y una cooperación internacional para favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas (ONU, 2018). Las empresas pueden contribuir al logro de este objetivo adoptando los principios de la sostenibilidad para paliar los anteriores efectos perniciosos sobre los ecosistemas terrestres.

Al mismo tiempo, los océanos del mundo son un factor que tiene incidencia en las características que dotan a la Tierra de propiedades aptas para la vida humana (ONU, 2018). Sin embargo, factores como la sobreexplotación pesquera, el vertido de elementos contaminantes y la acidificación de los mares, han llevado a los océanos a una pérdida de biodiversidad marina (ONU, 2018).

Las áreas marinas deben administrarse de manera efectiva, de forma que los ecosistemas y la biodiversidad sean protegidas de adecuadamente (ONU, 2018). Las empresas pueden adoptar una estrategia que integre elementos tanto para la prevención como para la reparación en los daños provocados (Remacha, 2017b). Las principales acciones discurrirían por eliminar los vertidos tóxicos y la reducción de la sobrepesca y de la producción de materiales plásticos (ONU, 2018; Remacha, 2017b).

Las empresas, como responsables mayoritarios de la emisión de este tipo de gases (MAPAMA, 2016) que alteran las características de la atmósfera y que aceleran la degradación de los ecosistemas, tendrán que focalizar los esfuerzos, conjuntamente con los planes nacionales, en la reducción y compensación de las emisiones de los mismos para cumplir con los estándares establecidos en el Acuerdo de París para responder al cambio climático.

Es de especial relevancia que las empresas adopten principios de planificación estratégica íntimamente ligados con la protección ambiental, evaluando

rigurosamente los posibles impactos que puede tener, directa o indirectamente, su actividad en los ecosistemas.

También es especialmente apremiante acompañar esta planificación con un diseño responsable de las infraestructuras y de las operaciones de negocio y vincular estos aspectos al resto de partidas e indicadores en materia medioambiental, mencionados en los objetivos anteriores.

Sólo integrando todas estas acciones dentro del *core business* de la empresa se alcanzará de manera satisfactoria una protección del medioambiente capaz de revertir el estado de degradación actual que presenta. La tabla 14 incluye indicadores que capturan el esfuerzo de la empresa por la planificación y diseño de infraestructuras y operaciones para la protección de **los ecosistemas terrestres y submarinos**.

Tabla 14. Indicadores referentes al esfuerzo de la empresa por la acción contra el cambio climático y la protección del ecosistema

Partida	Indicador
Materiales	Porcentaje de reducción o eliminación de materiales dañinos para los ecosistemas (como plásticos, plomo o herbicidas de glifosato) en los procesos productivos y de distribución
Diseño de infraestructura	Adopción de planes para el diseño de la infraestructuras de la empresa que tengan en cuenta el impacto ambiental
Diseño de operaciones	Adopción de planes para la optimización de los procesos productivos y de distribución con el fin disminuir las emisiones de gases contaminantes
Planificación estratégica	Inclusión en la planificación estratégica de la empresa acciones concretas para la reducción de los impactos de la actividad empresarial en el medioambiente

Fuente: elaboración propia

5. EL IMPACTO DE LAS TI EN LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD

El uso de TI tiene un impacto directo en las personas que las utilizan, así como en el medioambiente, lo que requiere que las empresas hagan un uso consciente de las mismas para evitarlo, y mitigarlo. Aunque las TI consuman importantes recursos y generen un deterioro ambiental significativo, el potencial de las TI, derivado de los servicios y características que ofrecen, las convierten en unos mecanismos capaces de contribuir al cumplimiento de la agenda internacional vinculada a los ODS (ONU, 2015).

Concretamente, la ONU (2014) en un informe elaborado por su Consejo Económico y Social ratifican la importancia de estas TI, analizando su contribución a un desarrollo económico y social inclusivo, e identificando las tendencias, experiencias y retos en el uso de estas de mayor relevancia.

Las soluciones digitales brindan, pues, oportunidades para espolear el progreso humano, superar la brecha digital, y desarrollar las sociedades (ONU, 2015). Por otra parte, las TI facilitan la consecución de los ODS actuando en las tres perspectivas sobre las que se asientan: mejorando la calidad de vida de las personas (social), impulsando un crecimiento equitativo (económica) y protegiendo el medioambiente (medioambiental).

5.1 TI y ODS Económicos

5.1.1 Trabajo decente y crecimiento económico

Las TI se desvelan como un factor que puede influir de manera directa en el crecimiento económico de los países (Niebel, 2014). Las tecnologías digitales son capaces de transformar desde los sectores más tradicionales, como la agricultura, hasta los más disruptivos, como los servicios *offshore* (Remacha, 2017b). Las empresas multinacionales pueden contribuir al desarrollo en aquellos países que operan a través de la creación de puestos de trabajo responsables, facilitando la transferencia tecnológica, proporcionando formación a los empleados, y colaborando con proveedores y empresas locales (OECD, 2014).

A pesar, pues, de su vínculo con la destrucción de empleo, el sector de las TI se reconoce como uno de los que mayor empleo y crecimiento económico generan en la actualidad (Ontiveros, 2015), y mayor reversión pueden producir en el proceso de deslocalización (Fundación Telefónica, 2016), animando a las empresas a volver a fabricar en sus territorios de origen (*e-commerce*). Estas TI se reportan esenciales para la integración de colectivos en riesgo de exclusión, comunidades remotas o población de los países emergentes (*e-work*), garantizando el acceso a servicios básicos como la banca (*e-banking*) o la salud (*e-health*). Tanto es así que según informe de ITU (2017), basado en los datos de Google y la Boston Consulting Group, más del 50% de los usuarios de Internet de la India utilizarán los pagos digitales en 2020, contribuyendo a un 15% de la producción económica del país. Este hecho respalda el caso de éxito de Aadhaar, plataforma de pago digital creada por el gobierno indio.

En este mismo sentido el Fondo Europeo de Desarrollo Regional impulsa la inversión en la creación de infraestructuras en TI para crear conexiones rápidas en todas las regiones, especialmente en aquellas áreas rurales, remotas y menos desarrolladas. Además, su esfuerzo persigue facilitar el cambio hacia usos innovadores de estas TI tanto por las empresas (p.e. a través del *e-learning*), como por la ciudadanía (p.e. alfabetización digital) y las administraciones públicas (a través de aplicaciones para el impulso de la salud *-e-health-* y las relaciones con la administración pública *-e-government-*) para mejorar la productividad y la calidad de vida.

5.1.2 Fin de la pobreza

Las TI han proporcionado una ubicuidad a las empresas y les ha dotado de un grado de presencia global en un grado nunca antes visto (OCDE, 2014; Remacha, 2017b). Este hecho ha provocado un descenso de los costes de transacción y de transporte, y un aumento de la productividad.

Gracias a este hecho, numerosas personas en todo el mundo pueden verse beneficiadas bien por el desarrollo directo de sus negocios, o por el crecimiento económico de sus países de origen a través de la inversión extranjera directa. El desarrollo de las tecnologías y la interconectividad que proporcionan las redes estimula la participación activa en actividades económicas.

La globalización ha favorecido la expansión generalizada de nuevas técnicas productivas, de control de la producción, de gestión empresarial y de seguridad e higiene alimentarias que están contribuyendo favorablemente a la erradicación de la pobreza (OCDE, 2011).

De esta manera, cabe destacar la labor de empresas como Hyspatec (<https://www.hispatec.es/>), cuya labor consiste en desarrollar dispositivos de control remoto para incrementar la producción agroalimentaria. La conectividad proporcionada por el Internet de las Cosas facilita la recopilación de datos relativos a la humedad del suelo, salud de los cultivos, o el ahorro de agua (aaltoconsultores, 2018).

Otro de los ejemplos recogidos por ITU (2017) es la utilización de una aplicación móvil (*No Food Waste*) que ayuda al problema del hambre en las ciudades indias con el objetivo de recoger el sobrante de alimentos de bodas, fiestas, restaurantes y colegios y distribuirlo entre los colectivos más necesitados.

5.1.3 Industria, innovación y creación de infraestructuras

Las TI guardan especial relevancia en la consecución de modelos industriales más inclusivos y sostenibles, el fomento de infraestructuras que den acceso a servicios básicos, así como la difusión de los principales avances tecnológicos y las innovaciones (Remacha, 2017a).

Así, el aumento de la productividad en la industria depende de una utilización eficaz de las tecnologías de la información. En este sentido, guarda especial relevancia proyectos como Life Giswaste (<https://www.lifegiswaste.eu/es>) que propone la utilización de herramientas informáticas para facilitar la toma de decisiones en materia de valorización de subproductos agroalimentarios con el fin de utilizar los mismos para la producción de fuentes de energía como el biogás, o subproductos como pienso animal.

Por otra parte, las TI pueden contribuir enormemente al aumento y difusión de la investigación científica gracias a internet. Esta difusión, especialmente importante en países donde existe una brecha tecnológica grande, pueden suponer el acceso al conocimiento científico más avanzado fomentando, entre otras cosas, la capacidad de innovación.

5.2 TI y ODS Sociales

5.2.1 Hambre cero

Son múltiples los beneficios que aportan las TI para contribuir a erradicar el hambre en el mundo. Estos beneficios están relacionados con la mejora de los procesos y técnicas agrícolas y ganaderas, y que se reflejan en una mayor productividad, eficiencia y sostenibilidad de los recursos naturales.

En este sentido, las TI se demuestran una potente herramienta para obtener información de especial relevancia acerca de los procesos agrícolas como la previsión meteorológica, el estado de irrigación del suelo, su composición o la evolución de la cosecha, entre otras (Remacha, 2017a). También pueden facilitar el seguimiento a distancia del ganado o la automatización de ciertos procesos agrícolas y ganaderos, además de poder ofrecer formación y acceso a ciertos servicios a través de la red.

Las TI también pueden ayudar a poner fin al hambre gracias a actividades de financiación colectiva o *crowdfunding* (Howe, 2006). Por ejemplo, organizaciones como Acción Contra el Hambre realizan periódicamente campañas para la recaudación de microdonativos que emplean en acciones de lucha contra la desnutrición.

Del mismo modo, se están emprendiendo acciones para paliar, a través de las nuevas tecnologías, aquellos factores ambientales que perjudican la producción de alimento en países en vías de desarrollo. Un ejemplo es el de la utilización de drones para la monitorización y el control de las plagas de langostas en África (<http://hemavfoundation.com/>), una de las más perjudiciales para los recursos agroalimentarios.

5.2.2 Salud y bienestar

Las TI ofrecen gran cantidad de posibilidades para poder conseguir objetivos relacionados con la salud y el bienestar. Las TI permiten acceder y tratar gran cantidad de información de todo tipo, lo que permite a las personas ser más conscientes de cómo mejorar sus hábitos para tener una vida más saludable, así como reconocer síntomas de posibles enfermedades. Por ejemplo, algunos dispositivos inteligentes (como relojes o teléfonos móviles inteligentes, entre otros) incorporan aplicaciones de medición de pulsaciones, control de la presión arterial, monitorización de los hábitos personales (sueño, nivel de actividad, pasos realizados, kilómetros recorridos, etc.). La extensión de las TI a la medicina tiene además importantes repercusiones para las regiones deslocalizadas.

Este mayor nivel de información también favorece de forma específica a los profesionales e investigadores del ámbito sanitario al permitirles tener un mejor conocimiento sobre los últimos avances en medicina, sobre la evolución de ciertos tratamientos o la monitorización de la propagación de enfermedades, por ejemplo.

Por otro lado, las nuevas tecnologías contribuyen al aprovechamiento y a la eficiencia en la fabricación de materiales médicos. En este sentido, son especialmente relevantes iniciativas como Ayúdame3D

(<http://ayudame3d.org/>) que, a partir de la tecnología de impresión en tres dimensiones, consigue elaborar prótesis de bajo coste para las personas que puedan necesitarlas en países en vías de desarrollo.

5.2.3 Educación de calidad

Las TI también contribuyen a ampliar los niveles de alfabetización y paridad en esta en todas las esferas del ámbito educativo y a ampliar los niveles de calidad educativa (ONU, 2015). Organismos como la UNESCO (2014) valoran positivamente todas las oportunidades que ofrecen las TI para garantizar el acceso universal a la educación, aprendizaje y enseñanza de calidad, y han promocionado programas específicos para favorecer la alfabetización y la educación en países con altas carencias en materia educativa (*e-learning*).

La formación a distancia, así como el acceso digital a recursos docentes y educativos, como cursos de lectura y cálculo y tutores o juegos interactivos, favorece la mejora de la educación y su accesibilidad a una gran parte de la población. Además, debe darse prioridad a los conocimientos informáticos para los jóvenes a fin de lograr un crecimiento económico inclusivo y sostenible, y un trabajo decente para todos. Por otro lado, si se emplean en condiciones de igualdad ayudan a reducir las desigualdades, llevando información a poblaciones desfavorecidas en todo el mundo, como personas con discapacidad, mujeres y niñas.

Otras opciones educativas vinculadas a las TI y que facilitan su acceso al grueso de la población podrían ser aquellas que pueden transportar los recursos tecnológicos necesarios para el aprendizaje a lugares donde existe escasez de los mismos. Un ejemplo de esta alternativa pedagógica podría ser la del Laboratorio Sobre Ruedas (ITU, 2017). Esta iniciativa se lleva a cabo en Singapur y comprende la utilización de autobuses remodelados como aulas móviles provistas de impresoras 3D, cortadoras láser, equipamiento de robótica, y gafas de realidad virtual. Los autobuses se desplazan a lo largo de las escuelas del país fomentando la capacitación en competencias tecnológicas a los alumnos de primaria y secundaria.

Entre las múltiples soluciones ofrecidas en la red para este fin, también destaca la herramienta de Tutellus (<https://www.tutellus.com/>) como una comunidad de usuarios donde, a través de la tecnología *blockchain* (tecnología que gestiona base de datos a través de la validación de usuarios concatenados en cadena), se fomenta el aprendizaje continuo y adaptado a las necesidades de cada usuario, y remunera al alumnado que acude a formarse en dicha plataforma.

5.2.4 Igualdad de género

Las TI pueden suponer una herramienta importante en la consecución de objetivos relacionados con la igualdad de género. La utilización de las TI por parte de las mujeres les puede ayudar a incrementar su participación en ciertos ámbitos de la sociedad, en la formulación de políticas públicas -a través del voto electrónico, la participación en foros de discusión y el *e-learning*-, así como a mejorar su acceso a oportunidades laborales y de formación.

En relación con lo anterior, las TI se ofrecen como una oportunidad para el fomento de la inclusión las mujeres y niñas en el ámbito de carreras STEM

(*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). La iniciativa *Stem Talent Girl* (<https://talent-girl.com/>) pretende, precisamente, alentar la vocación científica entre niñas y jóvenes ofreciendo programas de formación, orientación y *mentoring*.

También las TI permiten el acceso a gran cantidad de información y el intercambio de experiencias a través de foros a nivel global, permitiendo hallar precedentes a los que aferrarse para luchar frente a discriminaciones en temas de igualdad. Por otra parte, las TI ofrecen oportunidades de trabajo a distancia que permiten, tanto a mujeres como hombres, trabajar desde casa, contribuyendo a la conciliación familiar y facilitando la igualdad en temas del hogar.

5.2.5 Paz, justicia e instituciones sólidas

Las TI permiten acceder a una gran cantidad de información a nivel global, lo que comporta un mayor conocimiento por parte de la sociedad a fin de entender mejor las injusticias y conocer las herramientas para poder luchar contra ellas. Asimismo, las TI contribuyen a que la ciudadanía pueda intercambiar opiniones y pueda organizarse para enfrentarse de forma conjunta a problemas e injusticias sociales y defender sus derechos.

En este objetivo, guardan especial relevancia las aplicaciones *e-vote* y *e-government*. El *e-vote* utiliza las nuevas tecnologías para, o bien facilitar el derecho de voto de aquellas personas que se encuentran alejadas de sus lugares de residencia en la fecha de las elecciones, o para facilitar el recuento de votos. Por su parte, el *e-government* aprovecha las ventajas del flujo de información electrónico para mejorar los procesos internos, la transparencia de gestión, la calidad del servicio ofertado, y facilitar la interacción electrónica con entre funcionarios, ciudadanía y proveedores (Oracle, 2011).

Por otro lado, las TI son una poderosa herramienta de comunicación de información relevante ante situaciones de crisis, emergencias y desastres (Remacha, 2017a), contribuyendo a poner en funcionamiento organismos y servicios para proporcionar ayuda ante estas situaciones.

5.2.6 Reducción de las desigualdades

Gracias su poder como herramienta de transmisión e intercambio de información y a que facilitan el acceso a información global, las TI pueden contribuir a reducir desigualdades dentro de un mismo país, pero también entre países, favoreciendo, de esta forma, a la inclusión y al progreso desde el punto de vista social y económico y eliminando, en muchos casos, brechas de conocimiento.

5.2.7 Ciudades y comunidades sostenibles

Las TI contribuyen también a la gestión o incluso a la creación de las denominadas *Smart Cities* (Comisión Europea, 2016; OECD, 2016; European Parliament, 2014) o Ciudades Inteligentes vinculadas a la gestión de espacios urbanos. Una ciudad puede ser clasificada como *Smart* cuando las inversiones en capital humano, social e infraestructuras del transporte y TI contribuyen al desarrollo económico sostenible y a mejorar la calidad de vida, con una gestión

racional de los recursos naturales, a través de un gobierno participativo (Villarejo, 2015).

5.2.8 Alianzas para lograr todos los objetivos en materia de sostenibilidad

Con el fin de desplegar los recursos necesarios al desarrollo sostenible, así como de involucrar al mayor número de agentes posibles, las TI son consideradas el elemento crucial en este proceso (Broadband Commission, 2018).

Las TI favorecen el desarrollo de alianzas inclusivas a través de la promoción de redes virtuales de cooperación y de intercambio de información entre todos los agentes imbricados en la consecución de los objetivos (ONU, 2018). De esta forma, a pesar de que los diferentes agentes pueden no estar localizados en la misma ubicación geográfica, gracias a las TI se pueden proyectar todas las acciones necesarias para la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible (ONU, 2018).

5.3 TI y ODS Medioambientales

5.3.1 Producción y consumo responsable

Las TI permiten mejorar algunos de los procesos de la empresa, sobre todo aquellos relacionados con la producción y el transporte, haciéndolos más sostenibles. Sus aplicaciones en este ámbito son múltiples; por ejemplo, permiten llevar a cabo una gestión más eficiente de los recursos productivos reduciendo la cantidad de materias primas y recursos necesarios para la producción y los residuos generados, disminuyendo, de esta forma, el impacto sobre el medioambiente. Por otra parte, muchas de las comunicaciones y algunos de los servicios pueden llevarse a cabo a través de las TI, reduciendo las necesidades de transporte y el impacto medioambiental que este supone (Remacha, 2017a).

5.3.2 Agua y saneamiento

La gestión del agua y su tratamiento puede también mejorarse a través de las TI. En este sentido, las TI contribuyen a llevar a cabo una gestión inteligente del agua, mantenimiento de los equipos o control de la calidad, entre otros. Permiten recoger datos en tiempo real relativos al agua, su consumo, posibles fugas y sus necesidades de tratamiento, así como automatizar ciertos aspectos relativos a su gestión, control y tratamiento. También, la inversión en TI permite una extracción y distribución de agua dulce más sostenible, más accesible y que disminuye la contaminación, además de facilitar su potabilización y saneamiento (Remacha, 2017a).

Un ejemplo claro de cómo las TI ayudan a la gestión integral de los recursos hídricos se encuentra en la *Eco-Cloud* (Rosenblum et al., 2011). Esta iniciativa surgió en Silicon Valley inicialmente como una propuesta para la gestión integral del sistema del agua reciclada para sus usos industriales. Actualmente, también comprende un foro donde diferentes entes públicos y privados pueden sugerir todo tipo de ideas, o propuestas de mejora en el ámbito de la sostenibilidad.

5.3.3 Energía asequible y no contaminante

Las TI favorecen el desarrollo de tecnologías y sistemas que posibilitan generar energía de forma más sostenible y hacerla más asequible para la población. Una contribución específica de las TI al desarrollo de productos energéticos innovadores se encuentra en las *Smart Grids* (Redes Inteligentes) que son aquellas que se caracterizan por su capacidad para integrar de forma eficiente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados a ella, de tal forma que se asegure un sistema energético sostenible, con bajas pérdidas, y altos niveles de calidad y seguridad de suministro (Red Eléctrica de España, 2018).

Las *microsmartgrids* son iniciativas concretas llevadas a cabo con el fin de habilitar el comercio y negocios a pequeña escala, permitiendo hacer transacciones seguras de electricidad respetuosa con el medioambiente. Un ejemplo de dicha tecnología es la plataforma “*Brooklyn Blockchain Power*” de LO3 *Energy’s TransActive Grid* (<https://lo3energy.com/>) que proporciona soluciones innovadoras para la producción, el almacenamiento, la venta y el uso de la energía a nivel local (*Smart Energy*).

Otros ejemplos claros en relación a este aspecto son los edificios y ciudades inteligentes, así como el desarrollo de vehículos eléctricos o dispositivos electrónicos más eficientes, cuya extensión a gran escala se verá positivamente influenciada por el desarrollo de las *Smart Grids*.

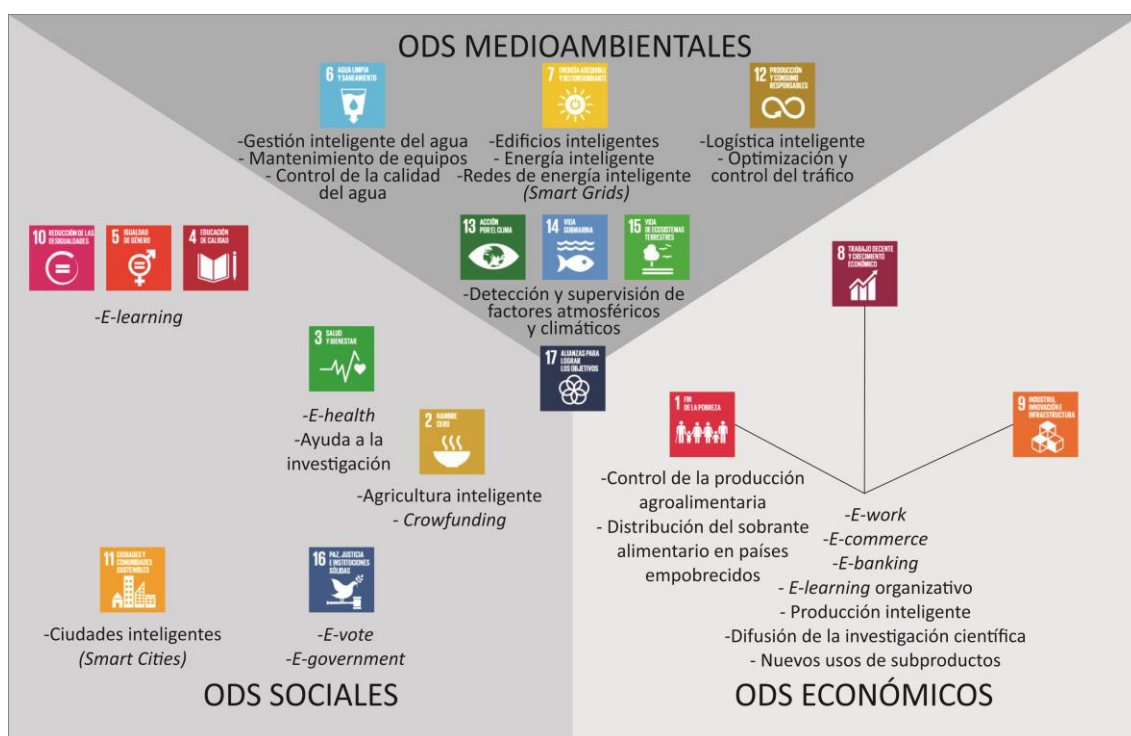
Por tanto, aparte de que las propias TI pueden ser cada vez más eficientes energéticamente, las energías renovables tienen en las TI un fuerte punto de apoyo para poder extenderse y mejorarse.

5.3.4 Acción por el clima, vida de los ecosistemas terrestres y submarinos

Como ya se ha comentado con anterioridad, las TI son una potente herramienta para la recogida de datos, lo cual permite evaluar y realizar un seguimiento y control de indicadores y factores atmosféricos y climáticos. Específicamente, el cambio climático se puede supervisar mejor con servicios TI tales como los servicios meteorológicos por satélite y los radares oceanográficos (p.e. el Sistema de Alerta Temprana del Pacífico, SATP). Estos últimos tienen una importancia capital a la hora de detectar eventos tectónicos como terremotos que pueden implicar la producción de tsunamis en regiones del pacífico y otras regiones vulnerables a dicho fenómeno.

La siguiente figura 16 agrupa los diferentes objetivos en cada una de las tres esferas anteriormente propuestas que componen el marco de la sostenibilidad (económica, social y medioambiental), e incluye aquellas TI que contribuyen a su consecución, tal y como se ha ido revelando en los apartados anteriores.

Figura 16. Contribución de las TI a la consecución de los ODS



Fuente: elaboración propia

5.4 TI y objetivos en materia de sostenibilidad a nivel empresarial micro-económico

Tal y como ya hemos avanzado la responsabilidad de aplicar las TI para lograr los ODS es compartida tanto por los gobiernos y administraciones públicas, como por las propias empresas, aplicando las nuevas tecnologías a sus modelos de negocio, redefiniendo tanto los propios procesos organizativos y de gestión, como los vinculados a la producción de nuevos productos y servicios. Las soluciones en TI innovadoras pueden considerarse, pues, un parte integral de los productos y servicios, dado que las nuevas características que aportan estas TI relacionadas con el respeto medioambiental son apreciadas cada vez más por el mercado.

La siguiente tabla 15 muestra, de manera sintética, cómo las TI pueden contribuir a acelerar el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad para la empresa de tipo económico, social, y medioambiental.

Cabe apuntar que en la literatura sobre la gestión de las TI despegan con fuerza el término tecnología verde (por su traducción del inglés *Green Technology*). Aunque existe confusión por la relación de estas TI con el paradigma de la sostenibilidad, parece claro que su concepción se articula en torno a los objetivos de análisis y minimización de los impactos medioambientales (Watson, Boudreau y Chen, 2010); por lo que puede ser considerado como un primer paso necesario a la consecución del objetivo global de sostenibilidad. De este modo, la mayoría de autores suelen definir las TI verdes como aquellas

destinadas a la maximización de la eficiencia en el uso de recursos y a la minimización de los impactos medioambientales (Harmon y Auseklis, 2009); por lo que es considerado como un imperativo tanto económico como ambiental para autores como Murugesan y Gangadharan (2012). Entre los objetivos de estas TI verdes se encuentra el análisis de las necesidades de los sistemas informáticos (*software* y equipos) desde un enfoque eficiente y respetuoso con el medio ambiente, así como el desarrollo de soluciones informáticas que permitan disminuir la huella ecológica de los procesos productivos y la implicación de estos en los productos y materias.

El impacto de estas TI verdes en la literatura ha sido de tal magnitud que se ha acuñado este término verde (*Green*) a aplicaciones como los **Green BPM** (p.e. Lamb, 2009), definiéndolo como el conjunto de herramientas de *software* que facilita el diseño e implantación de nuevos modelos para la gestión de los procesos de negocio, y presta el apoyo necesario para reducir el impacto medioambiental y al cambio cultural necesario (Morioka y Monteiro de Carvalho, 2016). Nuestro estudio ampara tanto el impacto de estas TI verdes como del resto de TI cuyo impacto se traduzca en una mayor sostenibilidad económica y social.

Tabla 15. Impacto de las TI en los objetivos de sostenibilidad

TI en proceso	Impacto en los objetivos de sostenibilidad	Ejemplos
BPM	Económicos	- Mejora de la eficiencia y eficacia - Reducción de costes - Incremento de la rentabilidad
	Social	- Incremento de la integración y coordinación interdepartamental - Incremento del compromiso y conocimiento de los trabajadores de los objetivos de la organización
	Medioambientales	- Reducción de reprocesos, desperdicios, hurtos, tiempos muertos
Robótica	Sociales	- Apoyo en trabajos pesados, repetitivos, peligrosos, etc. - Mejora de condiciones laborales
CAD/CAM	Económicos	- Eficiencia - Reducción de costes de reproceso - Incremento de la productividad
Sistemas de detección de ineficiencias (p.e. <i>Jidoka</i>)	Medioambientales	- Reducción de subproductos y desperdicios

Edificios inteligentes	Medioambientales Sociales	- Ahorro energético - Ambiente de trabajo más ergonómico y saludable
Tecnologías energéticas renovables fotovoltaicas y térmicas	Medioambientales	- Reducción de la contaminación ambiental
Tecnologías de ahorro energético. Domótica e innótica industrial (cámaras de conservación inteligentes, cocinas con control eficiente de la energía, detectores lumínicos de presencia etc.)	Económicos Medioambientales	- Reducción de costes - Reducción del consumo energético
Internet de las cosas	Económicos Sociales Medioambientales	- Eficiencia en los procesos y en el tratamiento de grandes volúmenes de información - Ayuda en las tareas más pesadas, repetitivas o peligrosas - Reducción del consumo energético
TI como parte del producto/servicio	Impacto en los objetivos de sostenibilidad	Ejemplos
Nuevos productos/servicios	Económicos Sociales Medioambientales	- Estrategia de diferenciación - Crecimiento de mercado - Posibilidad de ofrecer mayor transparencia e información al cliente, por ejemplo, sobre las características y usos del producto - Productos más asequibles por el menor coste en materiales - Innovaciones que permitan la reparación y actualización de los dispositivos - Innovaciones que faciliten el desmontaje y reciclaje de los dispositivos - Creación de soluciones que minimicen el uso de materiales
Nuevas formas de distribución	Medioambiental y Económico	- Menores costes ecológicos por reducción de materiales de embalaje - Menores costes de logística e inventario

TI organizativas	Impacto en los objetivos de sostenibilidad	Ejemplos
<i>Workflow</i>	Sociales Económicos	- Motivación - Mayor participación del trabajador - Conciliación - Flexibilidad jerárquica - Mejora de las condiciones laborales - Instantaneidad y eficiencia
Intranet corporativa	Sociales	- Mejora de la integración de los empleados en los objetivos corporativos - <i>E-learning</i> - Introducción de cursos que garanticen la formación y cualificación de empleados, su seguridad (cursos en materia de Prevención y Riesgos Laborales) y su salud
Página web de la empresa	Sociales Económicos	- Mejora de la accesibilidad a los productos/servicios ofertados por la empresa - Política de transparencia con la comunidad - Expansión de mercado
CRM	Sociales Económicos	- Mejora de la atención y servicio al cliente - Mejora de la satisfacción al cliente - Retribución de empleados - Mejora de la lealtad/reputación de la empresa - Acceso a nuevos mercados - Adaptación del producto al consumidor final
SCM	Sociales Económicos Medioambientales	- Mejora de las relaciones con los proveedores - Coordinación de la cadena de suministro deslocalizada (integración de comunidades en riesgo de exclusión) - Reducción de costes de logística e inventario - Simbiosis industrial - Reducción de emisiones derivadas de la integración de la logística
ERP	Económicos	- Gestión integrada de las diferentes áreas funcionales - Detección de ineficiencias - Mejora de la eficiencia y eficacia - Reducción de costes

	<p>Sociales</p> <p>Medioambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la rentabilidad - Incremento de la integración y coordinación interdepartamental - Incremento del compromiso y conocimiento de los trabajadores de los objetivos de la organización - Retribución equitativa a los empleados - Mejora de la adaptación a diferentes marcos legislativos internacionales - Minimización de desperdicios/subproductos
Sistemas para la gestión del conocimiento (motores de búsqueda, mapas de conocimiento, etc.)	<p>Económicos</p> <p>Sociales</p> <p>Medioambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Previsión de factores externos a la empresa (condiciones climatológicas, competidores, nuevas tecnologías, etc.) - Adaptación al mercado - Adopción de nuevas tecnologías en materia de gestión medioambiental

Fuente: elaboración propia

6. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El estudio de la sostenibilidad ha ganado prominencia tanto para la academia como para la práctica empresarial. Las empresas necesitan analizar el impacto de su actividad económica tanto en términos económicos como sociales y ambientales; es, precisamente, la combinación entre su rentabilidad económica y su sustento en el mercado por su contribución a la sociedad lo que dirime la sostenibilidad de su ventaja competitiva (Hart, 1995; Porter y Kramer, 2006).

Basándonos en el EBR, nuestro estudio apunta que, para alcanzar las tres esferas amparadas en la sostenibilidad, es necesario que las empresas adopten un enfoque holístico, integrando su estrategia medioambiental en la propia cultura y capacidades de la empresa. Para ello es necesario que sus principales *stakeholders* -clientes y proveedores- estén involucrados, comprometidos e integrados en su desarrollo. A este fin es, justamente, donde se torna crucial la adopción de las TI (Dao et al., 2011).

El alcance de las TI, integradas en prácticamente la totalidad de nuestra sociedad y economía, no siempre se reporta positivo, acarreando importantes consecuencias nefastas de su adopción en temas vinculados al impacto medioambiental y a la destrucción de empleo. Sin embargo, este mismo motivo es el que las convierte en un instrumento crítico para impulsar la mejora social, capaz de proporcionar cobertura global a necesidades básicas, así como acceso a

todo un abanico de productos y servicios que potencian la prosperidad económica y el bienestar social (Remacha, 2017a).

A pesar de la escasez de estudios en la literatura sobre el impacto de las TI en los objetivos de sostenibilidad, empieza a vislumbrarse cierto interés en la comunidad científica por su examen, tal y como se refleja en las diferentes llamadas a estudios específicos de revistas como *MIS Quarterly* y *Journal of Strategic Information Systems*. Nuestro trabajo contribuye a este cuerpo de estudios incrementando el conocimiento sobre el impacto que las TI tienen sobre la consecución de los ODS a nivel macro-económico, así como el impacto concreto de ciertas aplicaciones de TI a los objetivos de sostenibilidad a nivel empresa. Cabe, pues, remarcar que este estudio no sólo contempla el potencial de las tecnologías verdes (*Green Technologies*) vinculadas a la reducción del consumo de energía, considerando un marco más amplio integrador de aspectos económicos y sociales. Solo a través de la integración y la participación de todos los miembros que componen las sociedades modernas será posible alcanzar plenamente y con éxito las propuestas formuladas en la Agenda 2030 (ONU, 2018).

La identificación de soluciones de TI concretas para la consecución de diferentes objetivos relacionados con la sostenibilidad pretende concienciar a la dirección de la importancia de perseguir nuevos usos de las mismas, más allá de los relativos a la rentabilidad, productividad y eficiencia económica. Además, las nuevas preocupaciones que han surgido a raíz de la generalización de las TI obligan a que su gestión y uso esté subyugada a la adopción de criterios de decisión éticos y responsables.

Así, este trabajo sienta las bases a futuros estudios empíricos sobre el impacto de las TI y el desempeño en materia de sostenibilidad, estableciendo rúbricas de medida de las actividades por parte de la empresa en la materia. En este sentido esperamos que esta investigación sea de utilidad tanto para la academia, en el desarrollo de modelos conceptuales holísticos e integradores y la investigación empírica sobre el impacto de las TI, como para la práctica empresarial, contribuyendo a incrementar el valor estratégico de estas tecnologías en pos de beneficios económicos, sociales y medioambientales, tanto dentro como fuera de las fronteras organizativas.

No obstante, la investigación futura debería persistir en el establecimiento de métricas adecuadas para capturar los impactos sociales, medioambientales y económicos de las mismas. De igual forma, futuros trabajos deberían analizar en qué medida el potencial de las TI viene determinado por su adecuada integración en la cultura y estrategia empresarial; esto es, por la existencia de una estrategia medioambiental apropiada provista de potentes capacidades en gestión e integración de los principales *stakeholders*, recursos humanos y proveedores, principalmente. Por tanto, la adopción de un enfoque interdisciplinario al examen del desarrollo de las capacidades en sostenibilidad se torna un factor esencial (OCDE, 2010).

La dirección debe, pues, ser consciente de la integración de todos los *stakeholders* relevantes, tanto internos como externos a la empresa, para desarrollar e implementar su estrategia de sostenibilidad, y para dotar de efectividad al potencial estratégico de las TI para la implementación de

iniciativas sostenibles. La integración de los diferentes *stakeholders* asegura la obtención de información sobre posibles impactos de las acciones emprendidas desde diferentes perspectivas y disciplinas, asegurando la mejora de la conciencia sobre el rango de intereses afectados. Finalmente, la participación de los diferentes *stakeholders* permite incrementar la transparencia en el proceso de implementación y gestión de las TI con respecto a los objetivos de sostenibilidad, creando soluciones más responsables y consensuadas (OCDE, 2010).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio forma parte de un proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidad y la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y con cofinanciación del Fondo Europeo del Desarrollo Regional (FEDER), referencia del proyecto ECO2016-76796-P. También ha contado con una ayuda de la Universitat Jaume I, referencia UJI-A2017-04.

7. REFERENCIAS

Aaltoconsultores (2018). Las TIC's clave para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <http://aaltoconsultores.com/tics-clave-cumplimiento-objetivos-desarrollo-sostenible-ods/>

Anderson, L. M., & Bateman, T. S. (2000). Individual environmental initiative: Championing natural environmental issues in US business organizations. *Academy of Management Journal*, 43(4), 548-570.

Aral, S., & Weill, P. (2007). IT assets, organizational capabilities, and firm performance: How resource allocations and organizational differences explain performance variation. *Organization Science*, 18(5), 763-780.

Aragón-Correa, J. A., & Sharma, S. (2003). A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. *Academy of Management Review*, 28(1), 71-88.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós Ibérica.

Bilalis, N., & Maravelakis, E. (2018). Computer-Aided Design. En Bar-Cohen, Y. (ed.) 2018. *Advances in Manufacturing and Processing of Materials and Structures*. CRC Press, 15-50.

Bocken, N. M., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.

Boix, M., Montastruc, L., Pibouleau, L., Azzaro-Pantel, C., & Domenech, S. (2012). Industrial water management by multiobjective optimization: from individual to collective solution through eco-industrial parks. *Journal of Cleaner Production*, 22(1), 85-97.

Boudreau, M. C., Chen, A., & Huber, M. (2008). Green IS: Building sustainable business practices. *Information Systems: A Global Text*, 1-17.

Boulding, K. (1966). The economics of the coming spaceship earth. En H. Jarrett (ed.) 1966. *Environmental Quality in a Growing Economy*. Resources for the Future/Johns Hopkins University Press: Baltimore, MD, 3-14.

Brown, B. J., Hanson, M. E., Liverman, D. M., & Merideth, R. W. (1987). Global sustainability: toward definition. *Environmental Management*, 11(6), 713-719.

Brundtland, G. (1987). Our common future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development. *United Nations, Oslo*, 1, 59.

Buhalis, D., & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism management*, 29(4), 609-623.

Broadband Commission (2018). The State of Broadband: broadband catalyzing sustainable development. https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.19-2018-PDF-E.pdf

Chertow, M. R. (2000). Industrial symbiosis: literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment*, 25(1), 313-337.

Clark, W. C., Crutzen, P. J., & Schellnhuber, H. J. (2004). Science for global sustainability. En Schellnhuber, H. J., Crutzen, P. J., Clark, W. C., Held, H., & Claussen, M. (eds.). (2004). *Earth system analysis for sustainability*. MIT Press: Cambridge, 1-28.

Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590.

Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590.

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(1), 63-79.

Dutta, S., & Mia, I. (2010). The global information technology report 2009–2010. En *World Economic Forum and INSEAD*. SRO-Kundig Geneva, Switzerland.

Ehrenfeld, J. R. (2005). The roots of sustainability. *MIT Sloan Management Review*, 46(2), 23.

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they?. *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121.

Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, 36(2), 90-100.

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of twentieth century business*. Capstone: Oxford.

European Commission (2014). *Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. European Commission, Brussels.

European Commission (2015). *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*. Com (2015) 614 communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. European Commission, Brussels.

European Commission (2016). *Smart Cities*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities>

European Parliament (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. European Parliament.

[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOLITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOLITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

Faucheux, S., & Nicolai, I. (2011). IT for green and green IT: A proposed typology of eco-innovation. *Ecological Economics*, 70(11), 2020-2027.

Forés, B., Puig, A. & Fernández, J.M. (2018). *Hacia la consolidación de un modelo de parque industrial ecológico: revisión de los fundamentos teóricos, estrategias de desarrollo y principales casos paradigmáticos*. Cátedra de empresa y humanismo, Universitat de València. Colección cuadernos de trabajo de la CEIHUV, 4.

Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-153.

Fundación Telefónica (2013). El hipersector TIC español desde la óptica de la RSC (II): iniciativas empresariales. Cuadernos TIC y RSC VIII. Cátedra Telefónica-UNED de Responsabilidad Corporativa y Sostenibilidad.

García Alba, P.; Gutiérrez, Luciano, Torres Gabriela (2004). *El Nuevo Milenio Mexicano*. UAM, Azcapotzalco: México.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.

Gibbs, D., & Deutz, P. (2007). Reflections on implementing industrial ecology through eco-industrial park development. *Journal of Cleaner Production*, 15(17), 1683-1695.

Gil Saura, I., Ruiz Molina, M. E., & Calderón García, H. (2009). La influencia de las TIC en la satisfacción del cliente en el comercio minorista. *Cuadernos de Administración*, 22(39).

Gopalakrishnan, S., & Damanpour, F. (1997). A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*, 25(1), 15-28.

Harmon, R. R., & Auseklis, N. (2009). Sustainable IT services: Assessing the impact of green computing practices. En *Management of Engineering & Technology. PICMET*. Portland International Conference. IEEE, 1707-1717.

Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986-1014.

Hart, S. L., & Milstein, M. B. (2003). Creating sustainable value. *Academy of Management Perspectives*, 17(2), 56-67.

HOWE, J. (2006). The Rise of Crowdsourcing. *Wired Magazine*, 14(6), 1-5.

IISD (2013). *Earth Negotiations Bulletin*, 32 (2), 1. <http://enb.iisd.org/vol32/>

Ijab, M. T. (2011). Studying Green Information Systems as Practice. *Sprotus: Working Papers on Informations Systems*, 11(16).

International Telecommunications Union, ITU (2017). Cómo las TIC están acelerando la consecución de los ODS. https://www.itu.int/en/itu/news/Documents/2017/2017-03/2017_ITUNews03-es.pdf

ISO 15392 (2008). *Sustainability in building construction. General Principles*. International Organization for Standardization: Geneva.

Jacobsen, N. B. (2006). Industrial symbiosis in Kalundborg, Denmark: a quantitative assessment of economic and environmental aspects. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 239-255.

Jiménez Herrero, L. M. (2000). *Desarrollo sostenible: transición hacia la coevolución global*. Pirámide: Madrid.

Johnston, P., Everard, M., Santillo, D., Robért, K. (2007). Reclaiming the definition of sustainability. *Environmental Science and Pollution Research-International*, 14(1), 60-66.

Junior, R. M., Best, P. J., & Cotter, J. (2014). Sustainability reporting and assurance: A historical analysis on a worldwide phenomenon. *Journal of Business Ethics*, 120(1), 1-11.

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46.

Lubin, D. A., & Esty, D. C. (2010). El imperativo de la sustentabilidad. *Harvard Business Review*, 88(4), 36-46.

Lyle, J. T. (1996). *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley & Sons.

McMichael, A. J., Butler, C. D., & Folke, C. (2003). New visions for addressing sustainability. *Science*, 302(5652), 1919-1920.

Meadows, D. H., Meadows, D. H., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth: a report to the club of Rome. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books: New York

Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283-322.

MAPAMA Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente (2016). *¿Qué es el cambio climático y cómo nos afecta?*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369-380.

Niebel, T. (2014). *ICT and Economic Growth-Comparing developing, emergent and developed countries*. Centre for European Economic Research (ZEW): Mannheim, Alemania. <http://www.iariw.org/papers/2014/niebelpaper.pdf>

OCDE (2004). *Getting to Grips with Globalisation: The OECD in a Changing World*. OECD.

OCDE (2005). *Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. OECD: Luxembourg.

OCDE (2011). *Hacia el crecimiento verde: un resumen para los diseñadores de políticas*. <https://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>

OCDE (2012). *OECD environmental outlook to 2050: The consequences of inaction*. OECD Publishing: Paris.

OCDE (2014). *Annual Report on the OECD Guidelines for Multinational Enterprises*. OECD Publishing.

OCDE (2015). *OECD Digital Economy Outlook 2015*. OECD Publishing.

OCDE (2016). *The internet of things: seizing the benefits and addressing the challenges*.

[http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DST/I/ICCP/CISP\(2015\)3/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DST/I/ICCP/CISP(2015)3/FINAL&docLanguage=En)

ONU (2015). *Informe del Comité Intergubernamental de Expertos en Financiación para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas: Nueva York.

ONU (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: 17 objetivos para transformar el mundo*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Olson, M. (2008). *The rise and decline of nations: Economic growth, stagflation, and social rigidities*. Yale University Press.

Oracle (2011). *Oracle iGovernment: Modernize and Integrate Operations to Transform Services*. <http://www.oracle.com/us/industries/046094.pdf>

Orfila-Sintes, F., Crespí-Cladera, R., & Martínez-Ros, E. (2005). Innovation activity in the hotel industry: Evidence from Balearic Islands. *Tourism Management*, 26(6), 851-865.

Oz, E. (2008). *Administración de los sistemas de información*. Thomson: México D.F.

Pacto Mundial (2018). *10 Principios del Pacto Mundial*. <https://bit.ly/2LkwAgy>

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. JHU Press.

Peiró, A. (2013). *RSE+RSC: las responsabilidades de la empresa y el consumidor (I)*. Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa, Número 18. IESE, Universidad de Navarra.

Peppard, J., & Ward, J. (2016). *The strategic management of information systems: Building a digital strategy*. John Wiley & Sons.

Piraquive, F. N. D. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Universidad & Empresa*, 10(15), 151-176.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78-92.

PNUD Programa de las naciones unidas para el desarrollo (2016). *Objetivos de desarrollo sostenible*.
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

PWC (2016). *Navigating the SDGs: A Business Guide to Engaging with the UN Global Goals*. <https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/publications/PwC-sdg-guide.pdf>

Remacha, M. (2017a). *La responsabilidad social corporativa ante los desafíos de las tecnologías de la información y la comunicación*. Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa, Número 35. IESE, Universidad de Navarra.

Remacha, M. (2017b). *Empresa y objetivos de desarrollo sostenible*. Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa, Número 34. IESE, Universidad de Navarra.

Rodriguez, S. I., Roman, M. S., Sturhahn, S. C., & Terry, E. H. (2002). *Sustainability assessment and reporting for the University of Michigan's Ann Arbor Campus*. Center for Sustainable Systems, Report No. CSS02-04. University of Michigan: Ann Arbor, Michigan.

Rosenblum, E., Davis, M., Grossman, M., Clark, D., Davis, J., & Risberg, J. (2011). Innovative EcoCloud™ Helps Silicon Valley Companies Adopt Sustainable Practices. *International Journal of Innovation Science*, 3(1), 3-8.

Russo, M. V., & Fouts, P. A. (1997). A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management Journal*, 40(3), 534-559.

Sánchez-Rodríguez, C., Dewhurst, F. W., & Rafael Martínez-Lorente, A. (2006). IT use in supporting TQM initiatives: an empirical investigation. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(5), 486-504.

Sharma, S. (2000). Managerial interpretations and organizational context as predictors of corporate choice of environmental strategy. *Academy of Management journal*, 43(4), 681-697.

- Sharma, S., & Vredenburg, H. (1998). Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. *Strategic Management Journal*, 19(8), 729-753.
- Smith, K. (2003). *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster*. Routledge.
- Stahel, W. R. (1982). The Product-Life Factor in “An Enquiry into the Nature of sustainable societies: The Role of the Private Sector”. *Houston Area Research Center*.
- Stahel, W. R., & Reday, G. (1976). *The potential for substituting manpower for energy*. Report to the Commission of the European Communities.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Toussaint, E. (2002). De norte a sur: crisis de la deuda y planes de ajuste. En Gambina, J. (compilador) (2002). *La globalización económico-financiera. Su impacto en América Latina*. CLACSO: Buenos Aires.
- UNESCO, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2009). *Water in a Changing World. The United Nations World Water Development*. Report 3.
- UNESCO (2014). *Teaching and learning: Achieving quality for all*. Education for All Global Monitoring Report.
- United Nations (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Resolution adopted by the General Assembly.
- Venkatraman, N., Henderson, J. C., & Oldach, S. (1993). Continuous strategic alignment: Exploiting information technology capabilities for competitive success. *European Management Journal*, 11(2), 139-149.
- Villarejo Galende, H. (2015). Smart cities: una apuesta de la Unión Europea para mejorar los servicios públicos urbanos. *Revista de Estudios Europeos*, 66(enero-junio), 2015, 25-51.
- WBCSD, V. (2010). *2050 The new agenda for business*. World Business Council for Sustainable Development: Geneva.
- WCED (1987). *Our Common Future. World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press: Oxford.
- Webster, K. (2015). *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Ellen MacArthur Foundation: Isle of Wight.
- Wernick, I. K., & Ausubel, J. H. (1999). *National Metrics for Industrial Ecology. Measures of Environmental Performance and Ecosystem Condition*. National Academy Press: Washington DC.

Winans, K., Kendall, A., & Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 825-833.

World Wide Fund for Nature, WWF. (2014). *Living Planet Report 2014: species and spaces, people and places gland*. WWF: Gland, Switzerland.

Yuan, Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2006). The circular economy: A new development strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 4-8.

A. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Las tres esferas de la sostenibilidad.....	12
Figura 2. Los dominios conceptuales de la economía circular.....	14
Figura 3. Captura del ERP y sus extensiones de Odoo	23
Figura 4. Captura del CRM de Odoo.....	23
Figura 5. Captura del SCM de Odoo	24
Figura 6. Caputa BI de Odoo.....	25
Figura 7. Captura del <i>e-business</i> de Odoo	26
Figura 8. Captura del BPM de Exact Synergy.....	27
Figura 9. Captura del <i>Workflow</i> de Exact Synergy	27
Figura 10. Captura de la Intranet Corporativa de Exact Synergy.....	29
Figura 11. Captura de software CAD	30
Figura 12. Ejemplo del sistema <i>Jidōka</i>	32
Figura 13. Ejemplo de Muro <i>Kanban</i>	32
Figura 14. Interconectividad de dispositivos a través del internet de las cosas..	33
Figura 15. Objetivos de Desarrollo Sostenible	34
Figura 16. Contribución de las TI a la consecución de los ODS	58

B. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores relativos al desempeño económico de la empresa	36
Tabla 2. Indicadores relativos a la innovación y a la creación de infraestructuras sostenibles	37
Tabla 3. Indicadores vinculados con la acción de la empresa contra el hambre	38
Tabla 4. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial en pos de la salud y bienestar de sus <i>stakeholders</i>	39
Tabla 5. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial por la educación de calidad	40
Tabla 6. Indicadores empresariales relativos a la consecución de la igualdad de género en la empresa.....	41
Tabla 7. Indicadores empresariales referentes a la paz y justicia social	42

Tabla 8. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial por la erradicación de las desigualdades sociales.....	43
Tabla 9. Indicadores relativos al esfuerzo empresarial al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles	44
Tabla 10. Indicadores empresariales al desarrollo de alianzas en materia de sostenibilidad	45
Tabla 11. Indicadores de la empresa en materia de producción y consumo responsable.....	46
Tabla 12. Indicadores relativos a la contribución de la empresa en materia de gestión y uso del agua.....	47
Tabla 13. Indicadores referentes al impulso de energías limpias en el seno de la empresa	48
Tabla 14. Indicadores referentes al esfuerzo de la empresa por la acción contra el cambio climático y la protección del ecosistema	50
Tabla 15. Impacto de las TI en los objetivos de sostenibilidad.....	59

Colección de Cuadernos de Trabajo de la CEIHUV

01. *La empresa social*. Grueso Gala, Melanie; Camisón Haba, Sergio. ISBN 978-84-9133-109-4
02. *La responsabilidad social corporativa y el Índice FTSE4Good IBEX*. Un estudio sobre el impacto en el valor de la empresa. Fornés Signes, Cristina. ISBN 978-84-9133-120-9
03. *Responsabilidad social corporativa: aplicación al sector de panadería y bollería industrial en España*. Miñana Lloret, Esther. ISBN 978-84-9133-121-6
04. *Hacia la consolidación de un modelo de Parque Industrial Ecológico: Revisión de los fundamentos teóricos, estrategias de desarrollo y principales casos paradigmáticos*. Forés Julián, Beatriz; Puig Denia, Alba; Fernández Yáñez, José María. ISBN 978-84-9133-164-3
05. *El papel de las tecnologías de la información a la consecución de los objetivos en materia de sostenibilidad: un análisis centrado en la empresa*. Forés Julián, Beatriz; Fernández Yáñez, José María; Puig Denia, Alba; Ferrer Gilabert, Sergio.



www.ceihuv.org