



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TRABAJO FIN DE GRADO EN
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS Y EN DERECHO

SOSTENIBILIDAD Y ECO-INNOVACIÓN. UN ANÁLISIS DE EMPRESAS
EUROPEAS

Módulo:
DIRECCIÓN GENERAL

Pamplona-Iruña, 18 de diciembre de 2020

Autor: Xabier Pérez Zubillaga
Directoras: Cristina del Río Solano y Teresa García Marco

RESUMEN

La eco-innovación se ha convertido en un vehículo potencial para guiar a las empresas en el camino del desarrollo sostenible. La adopción de estrategias de este tipo se ha relacionado con ventajas tanto para la empresa como para el medioambiente. Sin embargo, todavía hoy existe incertidumbre sobre los efectos económico-financieros de implementar acciones eco-innovadoras. Con el objetivo de arrojar luz en este sentido, el presente trabajo responde a tres cuestiones de investigación relacionadas con la performance sostenible y eco-innovadora de una muestra de empresas europeas. Mientras que la intensidad de la I+D no parece una variable determinante en la sostenibilidad de las empresas, la eco-innovación sí contribuye a obtener mayores puntuaciones ESG de sostenibilidad. Además, los resultados indican que tanto la sostenibilidad como la eco-innovación repercuten positivamente en el desempeño económico de las empresas. Con ello, el presente trabajo expone la importancia del rol de la eco-innovación.

Palabras clave: Sostenibilidad, eco-innovación, ESG, desempeño económico.

ABSTRACT

Eco-innovation has become a potential vehicle to guide companies on the path of sustainable development. The adoption of such strategies has been associated with advantages for both the company and the environment. However, even today there is uncertainty about the economic and financial effects of implementing eco-innovative actions. To shed light on this issue, this paper responds to three research questions related to the sustainable and eco-innovative performance of a sample of European companies. While R&D intensity does not seem to be a determining variable in the sustainability of companies, eco-innovation does contribute to higher ESG scores of sustainability. Furthermore, the results indicate that both sustainability and eco-innovation have a positive impact on the economic performance of companies. Thus, the present work exposes the importance of the role of eco-innovation.

Key words: Sustainability, eco-innovation, ESG, economic performance.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO TEÓRICO Y CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN	5
2.1 Sostenibilidad	5
2.2 Innovaciones orientadas a la sostenibilidad.....	8
2.2.1 <i>Innovación</i>	9
2.2.2 <i>Eco-innovación</i>	10
2.3 Cuestiones de investigación.....	12
3. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	14
3.1 Los Indicadores ESG como variables de sostenibilidad.....	14
3.2 Datos económicos y de sostenibilidad en empresas europeas	16
4. VARIABLES Y METODOLOGÍA	21
4.1 Variables.....	21
4.1.1 <i>Variable dependiente</i>	21
4.1.2 <i>Variables independientes</i>	21
4.2 Metodología	23
5. RESULTADOS	24
5.1 QR1: ¿Son las empresas más sostenibles más intensivas en innovación? ..	24
5.2 QR2: ¿Son las empresas más sostenibles más eco-innovadoras?.....	26
5.3 QR3: ¿Tiene la sostenibilidad un impacto positivo en la performance económica de las empresas? ¿Y la eco-innovación?	27
6. CONCLUSIONES.....	30
7. BIBLIOGRAFÍA.....	33

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el concepto de sostenibilidad se ha introducido tanto en la literatura académica como en la práctica diaria de numerosas empresas. La creciente preocupación por los efectos de la actividad económica empresarial en nuestro entorno y, especialmente, en el medio ambiente, se ha extendido desde el sector activista hacia la población, los gobiernos y las propias empresas, si bien cada uno de estos agentes ha adoptado su propia interpretación de lo que significa el desarrollo sostenible. (Giddings et al., 2002).

En este sentido, resulta innegable la pluralidad de interpretaciones que existen alrededor del concepto mismo de sostenibilidad, así como la gran variedad de conceptos que confluyen bajo el amplio paraguas del desarrollo sostenible. Como veremos, en el ámbito empresarial, la innovación es uno de esos conceptos clave que van aparejados a la sostenibilidad empresarial y, a su vez, viene acompañada de otros tantos conceptos como la *eco-innovación*, *innovación sostenible*, o el *desarrollo sostenible innovador*, que seguidamente iremos dotando de significado.

Si bien el término de desarrollo sostenible fue acuñado por primera vez en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano de 1972, experimentó una atención más consolidada tras el Informe Brundtland de 1987 (Klewitz, 2013). En aquel informe, el desarrollo sostenible quedó definido como aquel que “satisface las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987: 15).

Desde entonces, el interés por esta problemática no ha hecho más que crecer a nivel global. Prueba de ello es la reciente adopción de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por parte de Naciones Unidas en 2015. Con base en las recomendaciones del Informe Brundtland, esta nueva Agenda estableció las directrices a seguir durante 15 años (hasta 2030) para “orientar al mundo en la senda del desarrollo sostenible”.

Conocedoras de la magnitud de esta materia, las empresas llevan años tratando de implementar esta idea y hacerla realidad en forma de sostenibilidad corporativa. Sin embargo, son muchas las incógnitas que se encuentran en el camino: ¿es compatible el crecimiento económico y el equilibrio ecológico? ¿es rentable ser sostenible? ¿se puede competir al tiempo que se encarece la producción por exigencias sostenibles?

Algunas de estas preguntas han sido respondidas con suficiente evidencia empírica por la literatura académica. No obstante, cuando las preguntas se han trasladado al ámbito de la

sostenibilidad medioambiental de las empresas y, más concretamente, cuando se han estudiado los efectos de estrategias como la eco-innovación en la performance de las empresas, las respuestas parecen difuminarse. Todavía hoy existe una clara falta de consenso sobre cómo la eco-innovación afecta al rendimiento de las empresas (Alos-Simo et al., 2020).

Por ello, en el presente trabajo se busca ahondar empíricamente en el papel que la innovación desempeña sobre la actividad empresarial en su vertiente ecológica, entendida como eco-innovación. Concretamente, se persigue dar respuesta a tres cuestiones de investigación que, en última instancia, pretenden establecer una relación positiva entre la sostenibilidad, la eco-innovación y la performance económica de las empresas.

Con este objetivo, el trabajo se ha estructurado de la siguiente forma. La sección 2 presenta el marco teórico que ha abordado esta materia hasta el momento. La revisión de la literatura recae en los dos conceptos que vertebran el trabajo: la sostenibilidad y la innovación en su vertiente ambiental. A este apartado ponen fin las preguntas que nos inquietan entorno a esta materia.

La sección 3, por su parte, presenta un primer apartado con un marco explicativo de los indicadores de sostenibilidad ESG. En un segundo apartado, se procede al análisis de dichos indicadores y otras características económico-financieras de las empresas que integran la muestra de estudio. La misma está compuesta por 802 empresas europeas y el periodo de análisis comprende los años 2010 a 2018.

La sección 4 introduce las principales variables de estudio, así como la metodología que se utilizará para realizar el análisis empírico de las tres cuestiones de investigación planteadas. Seguidamente, la sección 5 recoge los resultados obtenidos en dichas pruebas y su correspondiente interpretación. Finalmente, el trabajo concluye ofreciendo las conclusiones más relevantes en la sección 6.

2. MARCO TEÓRICO Y CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se ofrece una introducción a los dos conceptos principales que se abordan en el presente trabajo: la sostenibilidad y la innovación. A fin de comprender la noción que se adopta de cada uno de ellos, este apartado expone, a través de la revisión de la literatura, los orígenes de ambos términos y las diversas definiciones ofrecidas.

2.1 Sostenibilidad

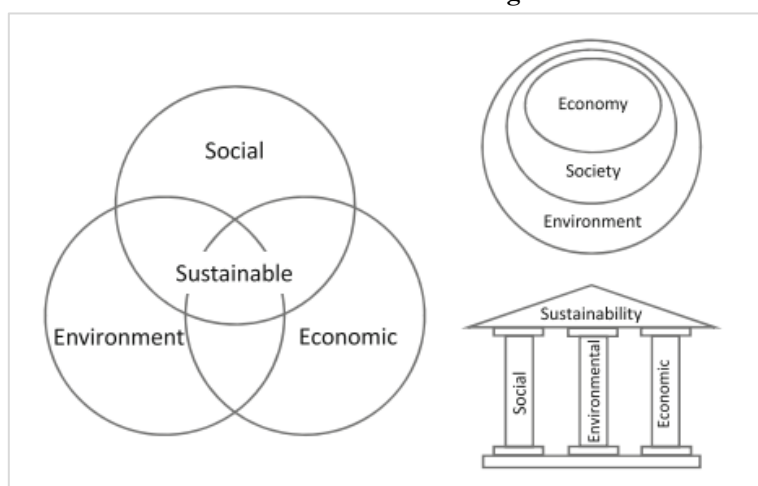
Cuando se estudia el concepto de sostenibilidad, enseguida se percibe que su significado no está todavía claramente determinado. De hecho, “el debate sobre la terminología, la

definición y la aplicación ha llevado a algunos a la conclusión de que el campo se encuentra en un estado de continuo surgimiento y evolución” (Landrum y Ohsowski, 2017: Carroll, 1979; Christensen y Cheney, 2011; Christensen et al., 2013).

A pesar de ello, parece existir un consenso general con respecto a la idea de que la sostenibilidad está directamente relacionada con otros tres aspectos: el medioambiente, la sociedad y la economía. Este paradigma ha sido denominado los “Tres Pilares (Triple Bottom)” y sus orígenes se atribuyen al ya referido Informe Brundtland, así como al Programa 21 y a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002 (Purvis, 2018; Moldan y otros, 2012).

Ahora bien, la literatura académica ha entendido de forma distinta la interrelación existente entre la sostenibilidad y las otras tres variables (Ver Figura 1). Así, se distinguen, por un lado, aquellos quienes consideran los tres pilares como sistemas autónomos o compartimentos estancos con la sostenibilidad como punto de intersección entre todos ellos (ICLEI, 1996; du Plessis, 2000; Baron, 2000). Este modelo se representa gráficamente a través de los tres anillos. Por otro lado, se encuentran los que adoptan un enfoque integrado, es decir, que contemplan los tres pilares como subsistemas interdependientes (Giddings et al., 2002; Hopwood et al., 2005). Gráficamente, vendrían representados por el denominado modelo “anidado” o de “pilares”.

Figura 1. Representación gráfica de las dimensiones sostenibles. Izquierda: modelo de los tres anillos. Derecha: modelos integrados.



Fuente: Purvis et al. *Three Pillars of sustainability: in search of conceptual origins* (2018).

En este trabajo, siguiendo la corriente mayoritaria, consideramos el segundo de los modelos. Esto es, aquel que sostiene una visión holística de los tres pilares y entiende que economía, sociedad y medioambiente son tres subsistemas que se hallan interrelacionados entre sí. De hecho, existen además diferentes economías, sociedades y entornos, dependiendo de la escala

espacial y, desde el punto de vista dinámico, todos ellos han cambiado y están cambiando con el tiempo. Partiendo de esta concepción, el desarrollo sostenible se basaría en una “visión integrada” e “interdisciplinaria”, por cuanto no caería en el error típico del modelo anillado de “ignorar la riqueza y los múltiples niveles de la realidad” (Giddings et al., 2002).

Por otro lado, y dado que el presente trabajo se encuadra en el ámbito empresarial, resulta de interés conocer cómo la sostenibilidad ha sido igualmente introducida en este campo. Así, según Varsei et. al. (2014), la **sostenibilidad corporativa o empresarial** consiste en “incorporar los objetivos del desarrollo sostenible, tales como la equidad social, la eficiencia económica y los resultados ambientales, en las prácticas operacionales de las empresas”.

Para mayor profundidad, acudimos a una definición más antigua, proporcionada por Deloitte y Touche en 1992, según la cual la sostenibilidad empresarial queda definida como “la adopción de estrategias y actividades empresariales que satisfagan las necesidades de la empresa y de sus interesados en la actualidad (*stakeholders*), y que al mismo tiempo protejan, mantengan y mejoren los recursos humanos y naturales que se necesitarán en el futuro” (Rajesh, 2020).

En consecuencia, es claro que la sostenibilidad debe extenderse a cada uno de los niveles-ambiental, social y económico- incluso en el seno de la empresa, para lo cual es necesario adoptar un enfoque multidisciplinar (Munodawafa & Johl, 2019). Es por esto por lo que, siguiendo a Rajesh (2020), conviene presentar el rol de la sostenibilidad en cada una de estas tres esferas del ámbito empresarial:

En primer lugar, la **sostenibilidad ambiental** se relaciona con la capacidad de las empresas de supervisar y controlar el impacto de sus procesos y productos sobre cuatro recursos naturales principales: los recursos aéreos, hídricos, terrestres y minerales. Respectivamente, las empresas deberían cuidar el impacto de su actividad en la calidad del aire, vigilar el consumo de agua, la posible liberación de sustancias contaminantes, controlar el impacto en la tierra y la biodiversidad del entorno y, finalmente, apostar por el uso de recursos renovables para no menoscabar o agotar los recursos minerales y energéticos a su alcance.

En segundo lugar, la **sostenibilidad social** se presenta como aquella que considera tanto las dimensiones internas de la empresa en relación con sus recursos humanos (estabilidad del empleo, salud y seguridad, desarrollo profesional, etc.), así como en relación con la dimensión externa (capital humano, capital productivo y capital comunitario). A estos efectos, resultan fundamentales medidas como la prevención de riesgos laborales (PRL), la igualdad de género en los puestos de trabajo o la inversión en investigación y desarrollo (I+D), con respecto al

ámbito interno. Con respecto a la dimensión externa, resulta fundamental toda medida orientada a garantizar la capacidad de los individuos para trabajar y generar ingresos, para garantizar los activos e infraestructuras necesarias que mantengan una vida productiva, y para controlar los efectos en la sociedad y las relaciones institucionales.

En tercer lugar, puede apuntarse a la **sostenibilidad económica** como aquella referida a los “efectos de una organización en las circunstancias económicas de sus *stakeholders* y en los sistemas económicos a nivel local, nacional y mundial” (GRI, 2002). Se presentan cuatro criterios principales para estudiar la sostenibilidad económica de las empresas y sus cadenas de suministro: la salud financiera (como indicador de la estabilidad financiera interna de la empresa), los resultados económicos (como medida del valor empresarial generado a los *stakeholders*, la alta dirección y el gobierno), los beneficios financieros potenciales (evalúan los posibles beneficios futuros, distintos de los actuales) y, las oportunidades comerciales (como posibilidad de acceder a oportunidades comerciales con diversas fuentes de riesgo).

Sin perjuicio de esta triple división, conviene recordar una vez más que cualquier medida implementada en cada uno de los pilares tendrá sus respectivas consecuencias sostenibles en las restantes, por cuanto las tres esferas están sistémicamente entrelazadas y se afectan mutuamente de manera continua y acumulativa a través de la causalidad mutua y la retroalimentación positiva (M. Geissdoerfer et al., 2016; Mckelvey, 2002). Tal complejidad nos obliga a entender la sostenibilidad como la integración equilibrada y sistémica de los resultados económicos, sociales y ambientales, intra e intergeneracionales. (M. Geissdoerfer et al., 2016).

Como hemos visto hasta ahora, la sostenibilidad presenta complejos y dispares orígenes y un significado abierto que, por ello, nos exige una descripción rigurosa de cómo se entiende (Purvis, 2018). De conformidad con el argumento de que, a la hora de examinar una interpretación del desarrollo sostenible es importante tener en cuenta la filosofía que subyace al punto de vista del proponente (Giddings et al., 2002), hemos querido recoger la noción de sostenibilidad y desarrollo sostenible sobre las que se apoya el presente trabajo.

2.2 Innovaciones orientadas a la sostenibilidad

En 2013, Kiron et al., emplean el término *Sustainability-Driven Innovators* o Innovadores Guiados por la Sostenibilidad para referirse a aquellas compañías que cambiaron su modelo de negocio en aras de la sostenibilidad a través de la innovación.

Siguiendo esta línea, la siguiente sección presenta la innovación como un vehículo potencial

hacia la actividad empresarial sostenible. Específicamente, profundizaremos en la innovación desarrollada en favor del ámbito medioambiental que, como veremos, ha dado lugar a la denominación de eco-innovación o *green innovation*, entre otras.

2.2.1 Innovación

Desde la histórica definición del economista Schumpeter en 1934, el término innovación ha ido actualizándose con el paso de los años. Tras un compendio de definiciones de dicho concepto realizadas por autores relevantes, Celliruelo et. al. (2008), proporcionan la siguiente definición completa:

*La **innovación** se define como el resultado original exitoso aplicable a cualquier ámbito de la sociedad, que supone un salto cuántico no incremental, y es fruto de la ejecución de un proceso no determinista que comienza con una idea y evoluciona por diferentes estadios; generación de conocimiento, invención, industrialización y comercialización, y que está apoyado en un paradigma organizacional favorable, en el que la tecnología supone un papel preponderante, y el contexto social en el que se valora la inversión en creación de conocimiento una condición necesaria.*

En interés del enfoque económico de esta investigación, resulta imprescindible recoger igualmente la definición contenida en el conocido Manual de Oslo (2005), donde la innovación se define como la introducción de un producto o un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.

Además de ser comúnmente considerada motor para el crecimiento económico, existe una idea ampliamente aceptada de que la innovación mejora el rendimiento de una empresa al aumentar su productividad, reducir los costes o abrir nuevos mercados (Crespi y Pianta, 2008; Marín-Vinuesa et al., 2020).

De hecho, la innovación se relaciona con numerosas ventajas. Por un lado, ventajas de naturaleza económica, tales como mejoras en la calidad de los productos, aumentos en la productividad y en las cuotas de mercado, influencia positiva en el volumen de negocios y de rentabilidad, mejoras en la reputación empresarial, etc. Y, por otro lado, ventajas de naturaleza no económica, como el logro de un mejor rendimiento social y ambiental que, a su vez, coloque a la empresa innovadora en una mejor posición dentro del mercado (Bos-Brouwers, 2009).

En este sentido, puede señalarse que las **innovaciones sostenibles** se distinguen de las meras innovaciones en tanto que las primeras integran no solo aspectos económicos, sino también aspectos sociales y medioambientales (Bos-Brouwers, 2009), en coherencia con la visión

integrada de los tres pilares. Así, entendemos por innovaciones sostenibles aquellas en las que “la renovación o mejora de los productos, servicios, procesos tecnológicos u organizativos no solo proporciona un mejor rendimiento económico, sino también un mejor resultado ambiental y social, tanto a corto como a largo plazo”. (Bos-Brouwers, 2009; Weizsäcker et al., 1997).

En cualquier caso y como condiciones esenciales a toda innovación, se encuentran la novedad o la mejora significativa, por un lado y, la introducción, por otro. En caso de innovaciones de producto, tal introducción se produce por su penetración en el mercado y en caso de innovaciones de procesos, métodos comerciales o métodos organizativos, por su empleo en el proceso productivo. (Manual de Oslo, 2005).

2.2.2 *Eco-innovación*

Las innovaciones tendentes a la mejora de los impactos empresariales en el medio ambiente han recibido indistintamente los nombres de eco-innovación, innovación medioambiental y *green innovation* (Kunapatarawong y Martinez-Ros, 2016; Tietze et al., 2011).

No hay que olvidar que la sostenibilidad tiene su origen en los sistemas ecológicos y medioambientales, donde fue considerada como la capacidad de adaptarse a entornos cambiantes (Rajesh, 2020; Seuring y Müller, 2008). Su traslado al ámbito empresarial se observa en que las empresas han promovido una actitud cada vez más comprometida con el medioambiente (Tseng et al., 2013) y la eco-innovación se está considerando una *win-win strategy*, que beneficia tanto a las empresas como al medio ambiente (Ghishetti y Rennings, 2014).

Inicialmente, algunos autores consideraron que el ámbito empresarial se había centrado principalmente en los beneficios económicos de la eficiencia de los recursos y la energía, o de las propias ventajas comerciales que una imagen “verde” podría suponer (Giddings et al., 2002). Sin embargo, el debate impulsado entorno a la eco-innovación, ha dado pie a una corriente de investigación sobre innovaciones orientadas a la sostenibilidad (SOI o *Sustainability-Oriented Innovations*), que posee un enfoque más amplio con respecto a las dimensiones ambientales, sociales y económicas (Klewitz, 2013).

Conviene poner de manifiesto que, con anterioridad a estas corrientes– concretamente durante el Proyecto de Investigación MEI (*Measuring Eco-Innovation*) de la Comisión Europea de 2007– hubo un gran debate sobre el significado y el alcance de lo que la eco-innovación supondría en sí misma. Se estableció entonces basar su definición en el desempeño ambiental

de las empresas, más que en su motivación ambiental. Porque “no es el objetivo lo que interesa, sino que existan efectos ambientales positivos”. De esta forma, la eco-innovación no quedó limitada a las innovaciones motivadas por el medio ambiente, sino que la misma abarca también aquellas “innovaciones ambientales no intencionales” (Kemp et Pearson, 2007).

Hecha esta puntualización, la definición de **eco-innovación** de Kemp & Pearson (2007) y Kemp & Arundel (2010) es probablemente la más empleada dentro de la literatura académica de esta materia, por lo que resulta indispensable incorporarla en el presente trabajo:

*La **eco-innovación** se define como la “producción, asimilación o explotación de un producto, proceso de producción, servicio o método de gestión o de negocio, que es novedoso para la organización (desarrollándolo o adaptándolo) y que resulta, a lo largo de su ciclo de vida, en una reducción del riesgo ambiental, de la contaminación y de otros impactos negativos del uso de los recursos (incluidos el uso de la energía) en comparación con alternativas pertinentes”.*

A su vez, la literatura académica se ha encargado de introducir el resto de los enfoques clásicos de la innovación— producto, proceso y organización— a la perspectiva medioambiental (Klewitz, 2013; Cheng et al., 2014).

Así, dentro de la eco-innovación se distingue, en primer lugar, la *innovación de productos*: mejoras o creaciones novedosas de productos y servicios a través del empleo de materiales más ecológicos, de bajo consumo, de tecnologías sostenibles, etc. En este punto, interesa señalar que estudios recientes, como el de Alos-Simo et al. (2020), sugieren una clara y significativa relación entre la eco-innovación de productos y los ingresos por ventas obtenidos en cinco industrias españolas.

En segundo lugar, se distinguen las *innovaciones de procesos*, orientadas al objetivo de aumentar la ecoeficiencia a través de procesos productivos más limpios, el empleo de tecnología menos contaminante o el mejor aprovechamiento de los recursos.

Y, finalmente, las *innovaciones organizacionales*, orientadas principalmente a las personas y a la organización del trabajo (OCDE, 2005: 55), donde se incluyen los sistemas de gestión ambiental. Con todo ello, parece evidente que el desarrollo de la eco-innovación no sería efectivo sin una visión holística de la misma (Cheng et al., 2014).

Como apuntábamos al referirnos a las Innovaciones Orientadas a la Sostenibilidad (SOI), son muchas las corrientes que persiguen alcanzar los objetivos de la sostenibilidad a través de la innovación o la eco-innovación. Con respecto a esta última, la corriente principal viene

presentada por las denominadas Estrategias de Innovación Verde (GIS o *Green Innovation Strategies*). Estas engloban el conjunto de decisiones y estrategias de innovación relacionadas con procesos y productos verdes, actividades ecológicas y sistemas de gestión ambiental. (Lin et al., 2019). No obstante, como toda innovación, la eco-innovación lleva asociada unos riesgos para la organización, derivados del desconocimiento a priori del resultado y el impacto de su aplicación (Munodawafa y Johl, 2019).

Por tanto, la implementación de las estrategias eco-innovadoras ha sido objeto de interés en el campo de la investigación. Los efectos de la eco-innovación, de hecho, se han estudiado desde perspectivas tan diversas como los niveles de empleo (Kunapatarawong y Martínez-Ros, 2016) o los resultados financieros (Leong Ling, 2019; Marín-Vinuesa et al., 2020).

A pesar de ello, la literatura académica se encuentra dividida con respecto a los efectos que produce la eco-innovación sobre los resultados económicos de las empresas (Ghisetti y Renning, 2014). Algunos estudios no reconocen el impacto positivo de la estrategia ambiental en el rendimiento (Ryszko, 2016). Gran parte de la investigación sostiene, además, que las organizaciones orientadas a la eco-innovación requieren más recursos y más tiempo, incurriendo así en mayores costes (Ahuja et al., 2018; Ambec y Lanoie, 2008).

En cambio, hay estudios que afirman que la eco-innovación beneficia a las empresas en términos de cuota de mercado (Clemens, 2006; Dora y Ryan, 2012). Otros apuntan a mayores niveles de creatividad e intensidad innovadora en empresas con metas de eco-innovación (Liao y Tsai, 2019). Asimismo, otros investigadores sugieren que la eco-innovación reporta ventajas competitivas para la empresa y beneficios para la esfera organizativa integrada por propietarios o *capital stakeholders* (Munodawafa y Johl, 2019). Finalmente, existen estudios que han conseguido evidenciar un efecto positivo de la eco-innovación sobre la performance financiera de las empresas (Marín-Vinuesa et al., 2020).

2.3 Cuestiones de investigación

En vista de lo expuesto, parece innegable que el desarrollo sostenible y la eco-innovación suscita muchas preguntas a las que todavía no se ha dado respuesta de forma consensuada. Concretamente, en las últimas dos décadas, la pregunta de “si merece o no la pena ser una empresa verde” ha sido un tema central en la literatura empírica sobre el desempeño ambiental y económico de las empresas (Ghisetti y Renning, 2014).

Por todo ello, tras una revisión de la literatura académica, y con el fin de contribuir a la obtención de resultados empíricos, en el presente trabajo se persigue dar respuesta a tres

cuestiones (*Questions of Research*) relacionadas con la performance sostenible e innovadora de las empresas.

QR1: ¿Son las empresas más sostenibles más intensivas en I+D?

En primer lugar, resulta de interés conocer si las empresas más sostenibles son también aquellas que más inversión dedican a la I+D.

Si bien es cierto que las empresas no siempre especifican qué recursos están invirtiendo en el desempeño ambiental (Lee y Min, 2015), el volumen de las inversiones en I+D se ha destacado como un recurso que concierne a la eco-innovación (Ding, 2014; Ketata et al., 2015). Por ello, parece razonable que exista una relación positiva entre el gasto destinado a Innovación (dentro de la I+D+i) y la Sostenibilidad.

Consideramos, además, que las empresas que mayor importe de gasto destinan a la I+D en relación con sus recursos disponibles, serán probablemente empresas más concienciadas con las repercusiones positivas que se derivan de dicha inversión.

QR2: ¿Son las empresas más sostenibles más eco-innovadoras?

En segundo lugar, se pretende averiguar si las empresas con altos niveles de sostenibilidad presentan también altos niveles en eco-innovación.

Si bien hemos visto que el desarrollo sostenible está ligado a mejoras en diferentes campos (como en el ámbito social y de gobierno de las empresas), parece lógico que aquellas que se den en el campo ambiental -mejoras implementadas a través de estrategias de eco-innovación- repercutan positivamente sobre los resultados sostenibles de las empresas. De esta forma, esta cuestión de investigación se orienta a confirmar la relación entre eco-innovación, en particular, y desarrollo sostenible, en general.

QR3: ¿Tiene la sostenibilidad un efecto positivo en la performance económica de las empresas? ¿Y la Eco-innovación?

En tercer lugar, y a sabiendas de que se trata de una de las cuestiones más controvertida en el campo investigador, nos preguntamos si la sostenibilidad y la eco-innovación tienen un efecto significativo sobre el desempeño económico de las empresas, y si tal efecto es positivo o negativo.

Es evidente que los resultados económicos se vinculan con un sinnúmero de circunstancias. De entre ellas, la literatura académica ha estudiado los efectos que las prácticas sostenibles proyectan sobre indicadores de rentabilidad como el ROE (*Return on Equity*), el ROA (*Return*

on Assets) o el ROS (*Return on Sales*), (Bragdon y Marlin, 1972; Salama, 2005; Lin et al, 2019). Por tanto, la respuesta positiva a esta tercera cuestión vendría a confirmar aquella parte de la literatura que ha conseguido evidenciar dicha relación.

3. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

3.1 Los Indicadores ESG como variables de sostenibilidad

Antes de realizar el análisis, resulta conveniente establecer las medidas cuantitativas que permitan valorar la sostenibilidad y la eco-innovación. A este respecto, los indicadores ESG (*Environmental, Social and Governance*) se presentan como una medida ampliamente aceptada. Además, se ajustan a la teoría de los tres pilares del desarrollo sostenible.

Según Modern Index Strategy Indexes (MSCI), las medidas ESG se definen como “la consideración de los factores ambientales, sociales y de gobernanza, junto a factores financieros, en el proceso de toma de decisiones de inversión”. Así, es importante diferenciar las tres dimensiones que engloba el Índice ESG. Tal y como se señala en Brogi y Lagasio (2018), pueden definirse de la siguiente manera:

- La primera dimensión es la relativa a **Environmental o Medioambiental (E)**: a ella corresponden el conjunto de prácticas sostenibles empresariales que se inspiran en el medio ambiente y promueven su protección. Consideran, por tanto, factores como el cambio climático, los recursos naturales, la contaminación y los deshechos, así como las propias oportunidades ambientales.
- La segunda dimensión es la **Social (S)**: ésta abarca la esfera de investigación de las prácticas que pueden clasificarse como “filantrópicas”, como el capital humano, la responsabilidad de los productos, la posición de los *stakeholders*, y también las oportunidades sociales.
- La tercera dimensión es la relativa a **Governance o de gobernanza (G)**: comprende las responsabilidades de la gestión de una empresa y su relación con los *stakeholders*.

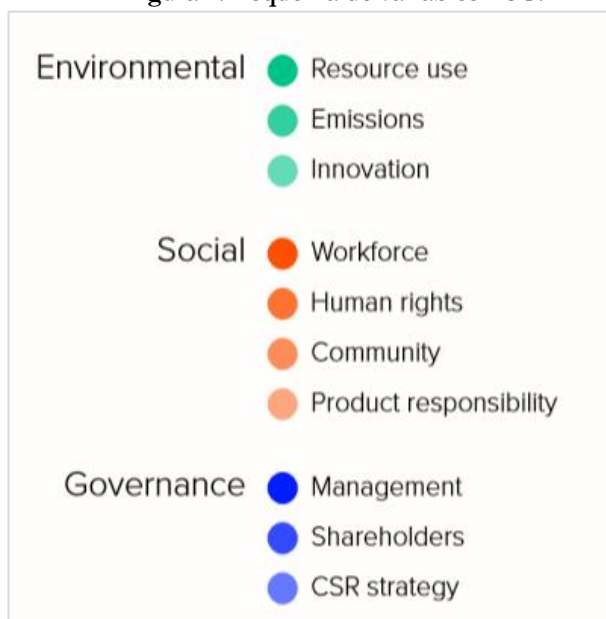
A este respecto, resulta de gran utilidad la labor que desempeñan las distintas Agencias de Calificación de la Sostenibilidad., encargadas de producir calificaciones sobre las variables ESG con la finalidad de informar a los *stakeholders* sobre los diversos indicadores ambientales, sociales y de gobernanza de las empresas (Fernández Izquierdo y Muñoz Torres, 2018). Además de servir para informar a clientes, propietarios de activos o potenciales inversores, actúan también como un estándar de comparación para los competidores que, tomando dichas puntuaciones como punto de referencia, pueden verse motivados a seguir mejorando

(Rajesh, 2020).

Uno de estos servicios es el proporcionado por Thomson Reuteur Refinitiv ESG Data, de donde hemos obtenido nuestra base de datos. Al prestar servicios a más de 40.000 instituciones en aproximadamente 190 países, Refinitiv proporciona información, conocimientos y tecnología que impulsan la innovación y el rendimiento en los mercados financieros mundiales¹.

Atendiendo al último Informe de Refinitiv de 2019, la puntuación ESG se presenta en valores comprendidos entre 0 (mínima sostenibilidad) y 100 (máxima). La puntuación ESG viene representada por las tres dimensiones ya tratadas en el apartado anterior, ostentando cada una de ellas una ponderación concreta sobre el total del Índice ESG. Así, la dimensión ambiental representa un 34% del total del índice ESG; la dimensión social, supone un 35,5%; y la de Gobernanza, el restante 30,5%.

Figura 2. Esquema de variables ESG.



Fuente: "Environmental, Social and Governance Scores, from Refinitiv", (2019).

A su vez, cada dimensión E, S y G, se descompone en diferentes categorías. A los efectos del presente trabajo, el interés recae sobre la variable ambiental (E). Como puede verse en la Figura 2, el total de la variable ambiental (E) viene generado por las siguientes tres categorías:

- (i) el Uso de los Recursos, cuya ponderación es del 11%
- (ii) las Emisiones, con un peso del 12%
- (iii) y la **Innovación**, con una ponderación del 11%.

¹ Recuperado de <https://www.refinitiv.com/en/about-us>

En la práctica, la eco-innovación se mide a través de medidas concretas y específicas, que formarían parte de las ya mencionadas estrategias innovadoras o *Green Innovation Strategies*. Ejemplos de esas medidas innovadoras son el ecodiseño de productos, la reducción de ruido, el uso responsable del producto en el medio ambiente, empleo de vehículos híbridos o eléctricos, uso de madera etiquetada, etc.

Por consiguiente, hay que señalar que, en el presente trabajo, la Sostenibilidad será medida a través de la variable ESG y la Eco-Innovación, a través de la variable Innovación.

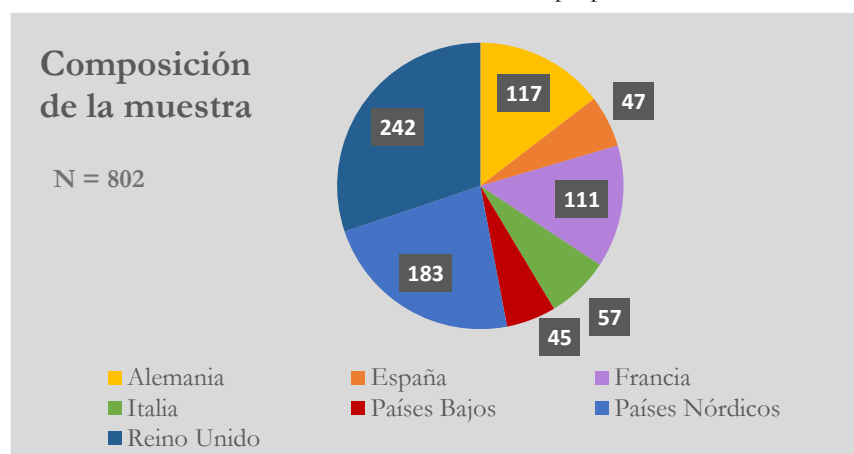
3.2 Datos económicos y de sostenibilidad en empresas europeas

Para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas, se cuenta con una muestra de empresas de las que se han obtenido tanto sus puntuaciones ESG de sostenibilidad, como sus datos económico-financieros para el periodo comprendido entre los años 2010 y 2018.

Inicialmente, la muestra estaba compuesta por un total de 5.193 empresas europeas. Éstas, a su vez, pertenecían a 18 países europeos distintos. Sin embargo, la disponibilidad de datos relativos a los índices ESG para algunos países era muy escasa (caso de Portugal e Islandia). Por ello, la muestra inicial ha sido depurada. Los criterios han sido los siguientes: 1) eliminar las empresas que no disponen de datos de las variables de sostenibilidad; 2) eliminar empresas cuyos datos económico-financieros son incongruentes o pueden distorsionar los resultados (por ejemplo, empresas que presentan ingresos negativos durante más de tres años consecutivos).

Finalmente, la muestra ha quedado compuesta por 802 empresas pertenecientes a 7 países: Alemania, España, Francia, Italia, Países Bajos, Reino Unido y Países Nórdicos. En este último caso, Países Nórdicos engloba a empresas pertenecientes a Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia. En el gráfico 1 puede verse la distribución de la muestra.

Gráfico 1. Fuente: Elaboración propia.



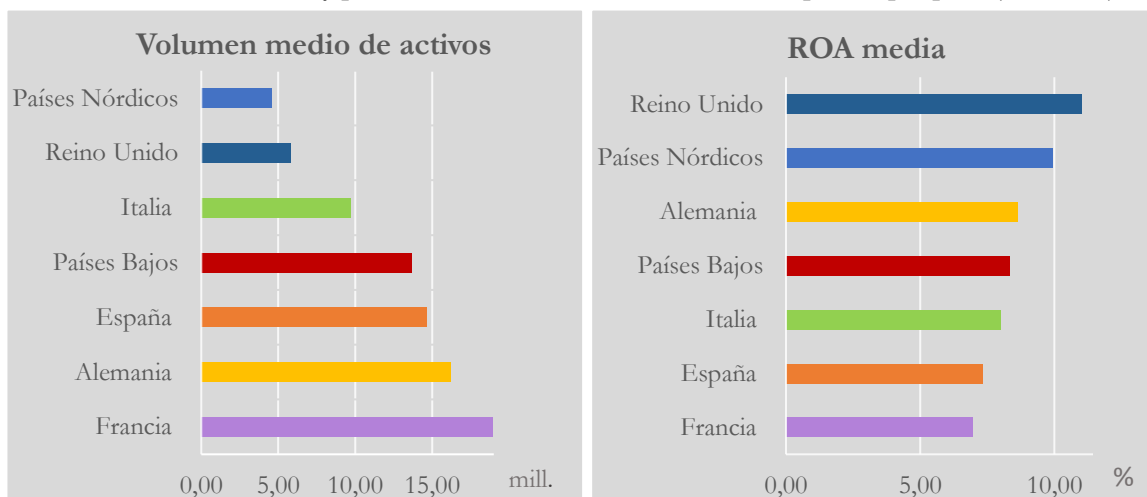
Las empresas que integran la muestra comparten que son grandes empresas que cotizan en bolsa y que pertenecen a una pluralidad de sectores económicos, desde el sector textil, hasta el sector eléctrico y gasístico, pasando por sectores como el alquiler de vehículos o la venta y fabricación de productos especializados.

Con objetivo de conocer más detalladamente las empresas de la muestra, se han tomado tres variables económico-financieras: tamaño, medido por el volumen de activos; ROA (*Return On Assets*), como medida de rentabilidad de dichos activos; y volumen de Gastos de I+D.

Así pues, ateniendo primero al tamaño, las empresas francesas y alemanas son las que mayor volumen medio de activos presentan, ambas por encima de 15 millos de euros, luego podemos afirmar las empresas más grandes de la muestra pertenecen a Francia y Alemania. En el extremo opuesto se encuentran las empresas pertenecientes a los Países Nórdicos y a Reino Unido, que son las más pequeñas. En un punto medio, se encuentran las empresas italianas, españolas y holandesas, cuyas estructuras económicas presentan un valor entre 9 y 14 millones de euros y, por tanto, podemos calificarlas como empresas medianas.

Sin embargo, resulta curioso que, al estudiar el aprovechamiento que dichas empresas obtienen de sus activos, la relación parece invertirse, tal y como se observa en el Gráfico 4. De esta forma, si Francia era la zona geográfica donde se concentraban las empresas más grandes, ahora éstas se sitúan a la cola en los niveles de rentabilidad económica. Por el contrario, las empresas más pequeñas de Reino Unido y Países Bajos, con bajos niveles de activos, se presentan ahora como las empresas más rentables económicamente.

Gráfico 2. Tamaño medio y performance económica media de las empresas, por país. (2010-2018).



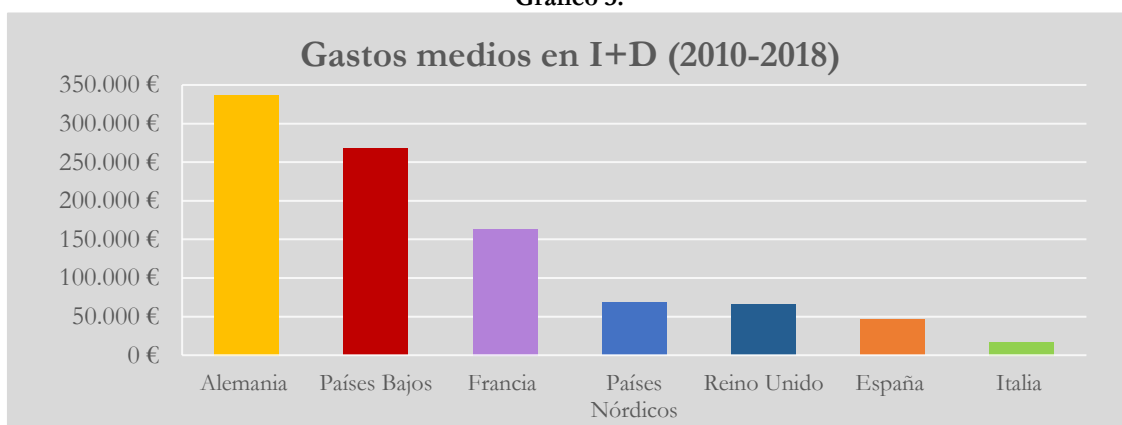
Fuente: Elaboración propia.

Si bien es cierto que la valoración del ROA como indicador depende de varios factores (la pertenencia de la empresa a un sector u otro, el modelo de negocio adoptado, etc.), en

términos generales, podríamos considerar que estamos ante niveles ROA aceptables, que superan el 5% en todos los casos, llegando a superar el 10% en el caso de las empresas de Reino Unido.

Finalmente, se ha considerado de interés para el estudio posterior, identificar el nivel medio de gasto que las empresas hayan destinado a la Innovación y el Desarrollo durante el periodo de tiempo analizado (2010-2018). Si observamos el Gráfico 3, se observa que las empresas alemanas lideran este campo con notable diferencia. Su volumen medio de gastos en I+D durante los años 2010-2018 es superior a los 300.000 euros. Esta cifra tan elevada destaca especialmente si se tiene en cuenta que más de la mitad de los países presentan unos gastos que apenas superan los 50.000 euros. Concretamente, España e Italia vendrían a ser los países donde las empresas menos inversión han destinado a la Innovación y el Desarrollo.

Gráfico 3.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, ofrecemos el análisis de las puntuaciones de sostenibilidad (ESG) obtenidas de la base de datos de Refinitiv.

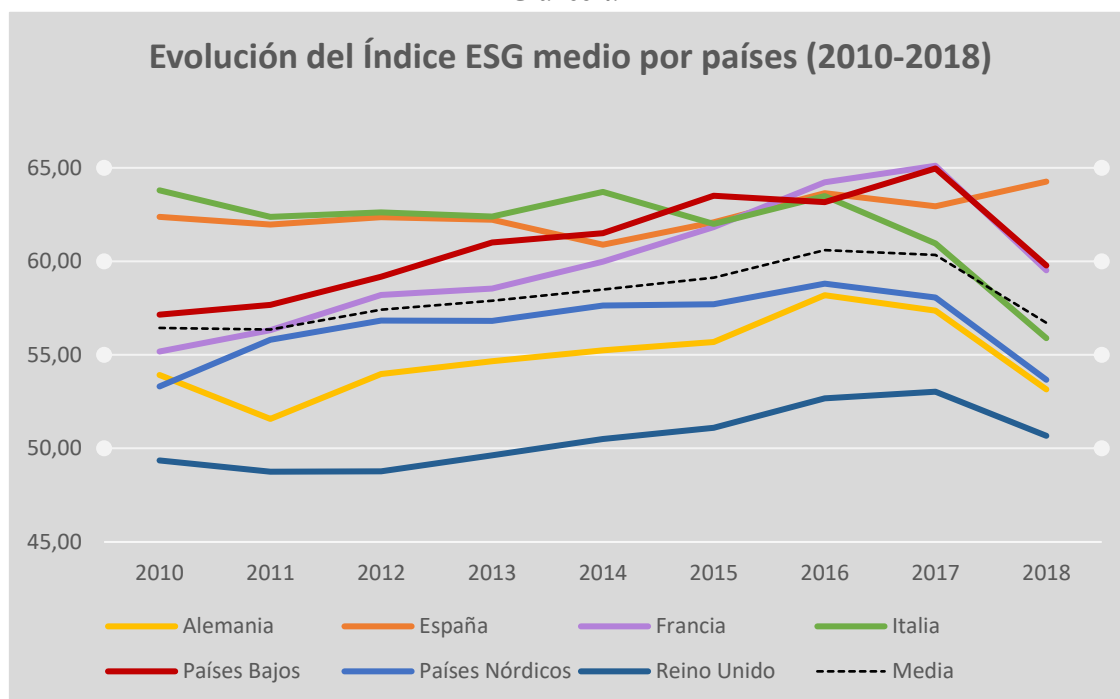
El Gráfico 4 recoge la evolución media del Índice ESG durante los años 2010 a 2018. Conviene señalar que, la media del Índice ESG de cada país está compuesta por los resultados medios agregados de las empresas pertenecientes a cada país.

Como se desprende del Gráfico 4 los resultados de sostenibilidad (ESG) oscilan en un rango de entre 45 y 65 puntos. A lo largo del periodo, se percibe que la tendencia en la evolución del índice ha sido más bien creciente para todos los países, a excepción de Italia. De 2017 a 2018, se produce un descenso generalizado en todos los países, con la excepción de España.

Entrando en un análisis más detallado, podemos señalar que las empresas pertenecientes a Reino Unido se desmarcan del resto de países y presentan índices de sostenibilidad inferiores. De hecho, durante los tres primeros años del periodo no llegan a superar el umbral del 50%

en el indicador ESG. En lado opuesto, tendríamos el caso de las empresas de España e Italia, que presentan puntuaciones de sostenibilidad superiores a 60 durante todo el periodo, a excepción de las empresas italianas que descienden en el último año.

Gráfico 4.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al resto de países, destaca el incremento experimentado en la evolución del ESG de las empresas holandesas y, especialmente, las empresas francesas. Estas últimas, mientras que en el año 2010 presentaban un ESG de 55,18 puntos, llegan a alcanzar los 65,11 puntos en 2017, superando los niveles de las empresas españolas y francesas. Por su parte, las empresas correspondientes a Países Nórdicos y Alemania se encuentran en valores más próximos a la media agregada de todos los países, que viene representada gráficamente por la línea discontinua, y su evolución es más plana.

Como se indicado anteriormente, el Índice ESG se descompone en tres dimensiones: ambiental (E), social (S) y de gobernanza (G). La Tabla 1 muestra los valores para el 2018 de cada una de las dimensiones, presentado adicionalmente la dimensión E-Innovación.

Vemos que, durante 2018 el resultado medio de la vertiente Social (63,48) ha sido superior a las dimensiones Ambiental (52,65) y de Gobernanza (51,65). En efecto, la vertiente social incluye los resultados más altos de sostenibilidad (por ejemplo, España presenta un 73,25 en esta dimensión), mientras que la vertiente Ambiental contiene alguno de los resultados más bajos (Alemania, 46,60; Países Nórdicos 47,59) y la dimensión de Gobierno tiene su máximo

en 54,41 (valor que corresponde a Reino Unido).

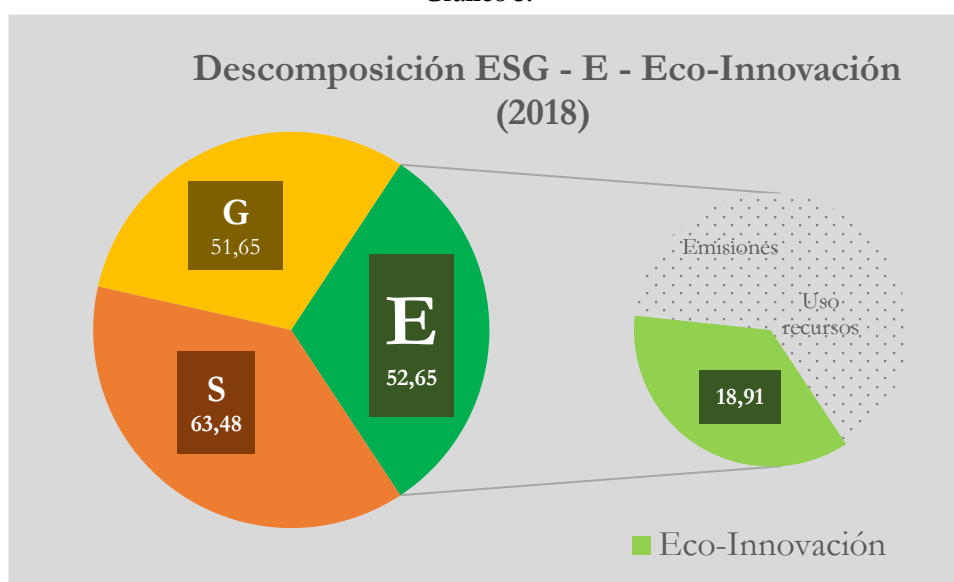
Tabla 1. Resumen de los indicadores de sostenibilidad durante 2018.

AÑO 2018	ESG	E	G	S	E-Innovación
Alemania	54,86	46,67	50,16	59,20	35,36
España	62,53	62,29	53,08	73,25	42,65
Francia	59,88	60,37	48,98	67,13	37,76
Italia	61,92	48,53	51,40	62,24	32,50
Países Bajos	60,88	53,88	53,53	68,32	43,26
Países Nórdicos	56,52	47,49	49,99	60,19	36,25
Reino Unido	50,50	49,33	54,41	54,00	23,21
Media	58,16	52,65	51,65	63,48	35,86

Fuente: Elaboración propia.

En este punto, conviene recordar que el Índice ESG es una media ponderada de las tres variables E, S y G, cada una de las cuales supone un porcentaje mayor o menor del índice total. Adicionalmente, se ha señalado con anterioridad que la variable Ambiental (E) engloba otras tres variables: Emisiones, Uso de Recursos e Innovación (denominada en este trabajo Eco-Innovación). Así, tal y como se ilustra en el Gráfico 5, de los 52,65 puntos totales de la dimensión medioambiental, 18,91 son creados directamente en la dimensión de la Eco-Innovación (cuya media en el año 2018 fue de 35,86 puntos).

Gráfico 5.



Fuente: Elaboración propia.

4. VARIABLES Y METODOLOGÍA

4.1 Variables

A continuación, se presentan las variables y se ofrece una breve descripción de estas.

4.1.1 *Variable dependiente*

Rentabilidad sobre activos (ROA)

Como medida de la rentabilidad de los activos se ha tomado el ROA. El ROA se utilizará como variable de la performance económica de las empresas. La información relativa a la muestra se ha obtenido de la base de datos Orbis, donde se ofrecía el ROA utilizando los resultados antes de impuestos y directamente en escala de 0 (mínima rentabilidad) a 100 (máxima rentabilidad).

4.1.2 *Variables independientes*

Índice de sostenibilidad (ESG)

La variable ESG indicará la puntuación de sostenibilidad (ver sección 3.1). Se trata de una variable numérica obtenida a través de la base de datos de Refinitiv y se presenta en una escala de 0 (mínima sostenibilidad) a 100 (máxima sostenibilidad). Además cabe decir que se trabaja con el promedio de los niveles de sostenibilidad presentados por las empresas durante el periodo seleccionado (2010 a 2018).

Índice de eco-innovación (ECO.INN)

La Eco-Innovación es la variable recoge las innovaciones adoptadas por las empresas en el campo ambiental. Al igual que la variable anterior, la Eco-Innovación se ha obtenido de Refinitiv y se presenta en la escala de 0 (mínima eco-innovación) a 100 (máxima eco-innovación). Igualmente se utilizan valores medios de la eco-innovación presentada por las empresas durante el periodo analizado.

Intensidad de la I+D (INT.IN)

La variable Intensidad de la I+D se ha creado con el objetivo de relacionar el importe destinado por las empresas a la Investigación y Desarrollo (Gastos I+D), por un lado; y su nivel de activos, por otro. De esta forma se tiene $INT.IN = (Gastos\ I+D / Activos) * 100$. Empresas con INT.IN igual a 0 serán nulas en Intensidad de I+D. En este caso, los datos relativos al Gasto en I+D y a los Activos de las empresas se han obtenido de la base de datos Orbis.

Tamaño (TAM)

El tamaño de las empresas es una característica económico-financiera que se ha mencionado como posible factor de mejora del proceso de eco-innovación (Aboelmaged, 2018; Bocken et al., 2014). Por ello, se ha creado la variable TAM, siendo ésta el logaritmo neperiano del activo de la empresa. Los datos relativos a los activos de las empresas de la muestra se han obtenido de Orbis. Esta variable es tomada como variable de control.

Variables Dummies de pertenencia a países (País.D)

Finalmente, se han creado una serie de variables dummies o ficticias, esto es, una serie de variables binarias o dicotómicas que representan una categoría cualitativa. De esta forma, las variables dummy adoptarán el valor 0 si las empresas no poseen la variable cualitativa y 1 cuando sí la posean. En este caso, cada variable dummy representará la procedencia geográfica (el país) de cada una de las empresas. Igualmente, actuará como una variable de control.

A modo de resumen se presenta la Tabla 2. En ella se muestran las principales variables de estudio junto con sus estadísticos descriptivos más relevantes.

Tabla 2. Variables y estadísticos descriptivos principales.

Nombre de variables	Código	Media	Mediana	Desv.	Min	Max
Índice de sostenibilidad	ESG	49,86	49,97	19,14	1,35	91,87
Índice de Eco-innovación	ECO.INN	28,19	18,54	29,71	0,00	99,09
Intensidad en I+D (Gastos I+D / Activos)	INT.IN	1,45	0,03	3,22	0,00	35,14
Rentabilidad sobre activos	ROA	9,31	7,45	6,91	0,89	57,11
Tamaño de las empresas (LN(Activos))	TAM	14,61	14,48	1,70	9,20	19,63

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se presenta la matriz de correlación en la Tabla 3. En ella destaca la correlación positiva de 0,66 entre el Tamaño y el índice de sostenibilidad ESG de las empresas; también, la correlación positiva de 0,60 entre el ESG y la Eco-Innovación, que se explica por el hecho de que la primera engloba a la segunda; y, finalmente, una correlación positiva menor entre el Tamaño y la Eco-Innovación, de 0,46. En sentido negativo, únicamente merece atención la correlación de -0,40 entre el Tamaño y el ROA de las empresas, lo que viene a coincidir con los resultados obtenidos en el Gráfico 4.

Tabla 3. Matriz de correlación de Pearson.

	ESG	INT.IN	ECO.INN	ROA
ESG				
INT.IN	0,04			
ECO.INN	0,59**	0,09		
ROA	-0,15	0,24	-0,18	
TAM	0,66**	-0,12	0,46*	-0,39

Fuente: Elaboración propia

4.2 Metodología

Para dar respuesta a las cuestiones de investigación planteadas en la sección 2.3, se va a aplicar la siguiente metodología. En primer lugar, se utilizará el contraste de medias para dar respuesta a las dos primeras cuestiones (QR1, QR2).

El contraste de medias se realizará a través de la Prueba de T-Student. Se trata de una prueba de estadística inferencial que se emplea para comparar una variable cuantitativa entre dos grupos o muestras independientes. Su aplicación, sin embargo, exige el cumplimiento de tres condiciones: (i) la independencia de las muestras; (ii) la normalidad en la distribución de las muestras; (iii) y la homocedasticidad o igualdad de varianzas entre las muestras.

En este sentido, la independencia queda garantizada por cuanto los resultados de cada una de las empresas son totalmente independientes del resto. Por su parte, también la normalidad de las muestras se asume con base en el teorema central del límite, en virtud del cual, se garantiza una distribución aproximadamente normal cuando el tamaño de la población n es grande, o en su caso, cuando el tamaño de las muestras es también suficientemente grande, en este caso m_1 y $m_2 > 30$.

Si bien las dos primeras condiciones quedan claramente cumplimentadas en el caso que nos ocupa, el supuesto de la homocedasticidad requerirá ser contrastado con su propia prueba, que se realizará a través del estadístico F o prueba de *Levene*, consistente precisamente en estudiar la igualdad de varianzas entre dos grupos independientes. Cabe decir que, ante varianzas desiguales, la prueba t-student se sustituirá por la prueba t de Welch.

Tanto para dar respuesta a QR1 como a QR2, por tanto, se utilizará el contraste de medias.

Con respecto a la tercera cuestión (QR3) se empleará el método del análisis de regresión

lineal múltiple (RML). Plantearemos dos modelos de ecuación donde la variable dependiente (Y) vendrá explicada por la relación lineal de otras tantas variables independientes y de control (X_j), así como por un factor constante (β_1) y un término de perturbación aleatoria (ϵ) que incluya de forma genérica el posible efecto en Y del resto de factores que no se están expresamente incluyendo en el modelo. La ecuación típica de un modelo de RLM vendría a presentarse de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \beta_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_j * X_j + \epsilon_{ij}$$

A efectos interpretativos, nos detendremos a analizar los denominados coeficientes (β), pues son los que nos proporcionan la información relativa al efecto positivo o negativo (según el signo) de cada variable explicativa sobre la dependiente Y_{ij} . Asimismo, el p-valor asociado a cada una determinará la significatividad estadística de su efecto sobre Y_{ij} ,

Este último condicionamiento merece especial observancia cuando se incorporan variables dummies o ficticias en el modelo planteado, como es el caso. En efecto, para evitar el problema de la multicolinealidad perfecta será necesario dejar fuera del modelo una variable dummy asignada, a la cual se le denomina categoría de referencia o base (Gujarati y Porter, 2008).

Finalmente, incluiremos el estadístico F para estudiar la significatividad conjunta del modelo. También incluiremos el estadístico R cuadrado para conocer el ajuste de bondad del modelo planteado. Y, finalmente, se obtendrá el estadístico de Durbin-Watson para conocer el grado de independencia (o no autocorrelación) de los residuos. En este sentido, valores cercanos a 2 se considerarán garantes de dicha independencia (Gujarati y Porter, 2008).

5. RESULTADOS

5.1 QR1: ¿Son las empresas más sostenibles más intensivas en innovación?

Como se ha expuesto, el objetivo de la primera cuestión es analizar la existencia o no de una relación entre la cantidad invertida en I+D y los resultados de Sostenibilidad de las empresas utilizando el contraste de medias t-student.

Para ello, la muestra de empresas ($n=802$) se ha dividido en dos grupos independientes y con igual número de empresas ($m_1=401$ y $m_2=401$). El primer grupo viene constituido por aquellas empresas que, con independencia de su país, han obtenido puntuaciones de sostenibilidad (ESG) por encima de la mediana, denominándolas Empresas Sostenibles (EMP.S). Por el contrario, el segundo grupo estará compuesto por las Empresas No Sostenibles (EMP.NS), por quedar su nivel de sostenibilidad por debajo de la mediana.

Una vez obtenidos los dos grupos, interesa comparar el promedio de su ratio de Intensidad en I+D (INT.IN), para conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Para ello, se han establecido las siguientes hipótesis de contraste:

H0: $\mu_1 = \mu_2$ No existen diferencias estadísticamente significativas en la media de INT.IN entre los dos grupos.

H1: $\mu_1 > \mu_2$ Existen diferencias significativas entre las medias.

Desde este momento puede advertirse que el nivel de significatividad que se ha establecido para realizar todas las pruebas es de $\alpha = 0,05$. Los criterios de decisión vendrán determinados por el p-valor obtenido en cada prueba: cuando éste sea superior a 0,05, aceptaremos la hipótesis nula (H0); cuando el p-valor sea igual o inferior a 0,05, rechazaremos la hipótesis nula (H0) y asumiremos la hipótesis alternativa (H1).

Presentamos a continuación la Tabla 4, con los resultados obtenidos en el primer contraste de medias t-student, junto con la prueba de igualdad de varianzas. Con respecto a los resultados obtenidos, el p-valor (0,991) de la prueba de igualdad de varianzas ha arrojado un valor claramente superior al nivel de significatividad (0,05), luego aceptando la hipótesis nula de esta primera prueba, podemos afirmar que ambos grupos de empresas, sostenibles y no sostenibles, presentan igualdad en sus varianzas.

Tabla 4. Resultados estadísticos de QR1.

Nombre	Código	ESG		INT.IN		Estadístico F	Prueba T-Student
Mediana	49,97	Media	DT	Media	DT		
Empresas sostenibles (>49,97)	(EMP.S)	65,53	10,16	1,54	3,36	0,000 (0,991)	0,7353 (0,4623)
Empresas no sostenibles (<49,97)	(EMP.NS)	34,19	11,74	1,37	3,08		

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, cabe señalar que el p-valor de la t-student es superior al nivel de significatividad establecido ($0,4623 > 0,05$), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula, pudiendo afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias en la Intensidad en I+D, al nivel de significatividad del 5%.

Así, podemos establecer que la Intensidad en I+D, es decir, el importe destinado a la I+D en relación con el volumen de activos de las empresas, no es mayor en el grupo de las empresas más sostenibles.

5.2 QR2: ¿Son las empresas más sostenibles más eco-innovadoras?

La segunda cuestión de investigación está estrechamente relacionada con la anterior. Sin embargo, en esta ocasión se pretende conocer si las empresas con puntuaciones más altas de ESG son también las que presentan mayores puntuaciones en eco-innovación (ECO.INN). Se emplea para ello el mismo contraste que en QR1, siendo las hipótesis establecidas para la presente cuestión las siguientes:

H0: $\mu_1 = \mu_2$ No existen diferencias estadísticamente significativas en la media de ECO.INN entre los dos grupos.

H1: $\mu_1 > \mu_2$ Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias.

Véase en la Tabla 5 que los resultados de la prueba de igualdad de varianzas conducen a rechazar la hipótesis nula ($0,000 < 0,05$). Se rechaza por tanto la condición de homocedasticidad, que se plantea como requisito necesario para aplicar la prueba t-student. En casos de desigualdad de varianzas como este, es de aplicación la prueba alternativa de Welch, representada también con un estadístico T pero cuya distribución tiene un número de grados de libertad menor.

Tabla 5. Resultados estadísticos de QR2.

Nombre	Código	ESG		ECO.INN		Estadístico F	Prueba T de Welch
Mediana	49,97	Media	DT	Media	DT		
Empresas sostenibles (>49,97)	(EMP.S)	65,53	10,16	43,58	30,20	117,663 (0,000)	17,1352 (0,000)
Empresas no sostenibles (<49,97)	(EMP.NS)	34,19	11,74	12,81	19,51		

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la Eco-Innovación, se observa aquí una clara diferencia entre las medias de ambos grupos: mientras que las empresas sostenibles presentan una ECO.INN media de 43,58 puntos, la media de las empresas no sostenibles se sitúa en 12,81 puntos. Al realizar esta comparación estadísticamente, se obtiene un p-valor de 0,000 inferior al nivel de significatividad de 0,05. Esto nos lleva a rechazar la H0, no pudiendo afirmar que las medias de eco-innovación entre ambos grupos sean estadísticamente iguales.

Así, podemos considerar que la media en eco-innovación es significativamente superior en el grupo de empresas más sostenibles.

5.3 QR3: ¿Tiene la sostenibilidad un impacto positivo en la performance económica de las empresas? ¿Y la eco-innovación?

Llegados a este punto, nos preguntamos si tanto la sostenibilidad a rasgos generales, como la eco-innovación, más concretamente, contribuyen positivamente en los resultados económicos de las empresas.

Para ello, tal y como se ha señalado en el apartado de metodología, se utiliza la técnica de la regresión lineal múltiple, proponiendo los siguientes modelos: el Modelo 1 (1), pondrá en relación la variable dependiente ROA y la variable explicativa ESG; el Modelo 2 (2), por su parte, mostrará la relación entre el ROA y la ECO.INN. Los modelos quedan expresados como sigue:

$$ROA = \beta_1 + \beta_2 * \mathbf{ESG} + \beta_3 * \text{INT.INN} + \beta_4 * \text{TAM} + \beta_5 * \text{AL.D} + \beta_6 * \text{ESP.D} + \beta_7 * \text{FR.D} + \beta_8 * \text{IT.D} + \beta_9 * \text{PB.D} + \beta_{10} * \text{PN.D} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$ROA = \beta_1 + \beta_2 * \mathbf{ECO.INN} + \beta_3 * \text{INT.INN} + \beta_4 * \text{TAM} + \beta_5 * \text{AL.D} + \beta_6 * \text{ESP.D} + \beta_7 * \text{FR.D} + \beta_8 * \text{IT.D} + \beta_9 * \text{PB.D} + \beta_{10} * \text{PN.D} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Adicionalmente, se ha realizado el análisis por países. De esta forma, los Modelos de Regresión 1 y 2 se han aplicado a siete submuestras, una por cada país. Los resultados obtenidos, tanto en los modelos generales como por países, se han recogido en las Tabla 6 y 7.

De la Tabla 6 (Modelo 1, ROA-ESG) se pueden extraer las siguientes conclusiones. Con respecto al modelo General (que recordamos incluye a todas las empresas de la muestra), se observa un coeficiente de la variable ESG positivo ($\beta_2=0,045$). Además, el p-valor obtenido en la prueba (igual a 0,012) es inferior al nivel de significatividad establecido (0,05). Luego tenemos que el coeficiente de la variable de sostenibilidad ESG es positivo y significativo. Ello se traduce en que la ESG afecta positivamente al ROA de las empresas de la muestra; concretamente, podemos asumir que, a mayores niveles de sostenibilidad, mejores resultados de la performance económica (ROA).

En cuanto al resto de variables, merecen atención los coeficientes relativos a TAM, ESP.D, FR.D y PB.D por presentar un signo negativo, lo que supondría variaciones negativas sobre el ROA ante incrementos en dichas variables. En cualquier caso, ninguno de estos efectos parciales es estadísticamente significativo.

Tabla 6. Modelos de Regresión (1). Relación ROA-ESG.

MODELO 1	General	Alemania	España	Francia	Italia	PB	PN	RU
	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)
Constante	10,38 (0,000)	9,964 (0,146)	5,176 (0,501)	15,012 (0,011)	12,335 (0,190)	6,804 (0,473)	1,619 (0,722)	17,506 (0,001)
ESG	0,045 (0,012)	0,061 (0,155)	0,040 (0,415)	0,044 (0,248)	0,039 (0,593)	0,082 (0,223)	0,011 (0,794)	0,061 (0,098)
INT.IN	0,042 (0,601)	0,218 (0,266)	0,143 (0,843)	0,006 (0,980)	-0,978 (0,171)	0,055 (0,857)	0,016 (0,909)	0,052 (0,737)
TAM	-0,227 (0,269)	-0,248 (0,630)	0,066 (0,910)	-0,542 (0,233)	-0,265 (0,730)	-0,170 (0,825)	0,521 (0,258)	-0,784 (0,073)
AL.D	0,318 (0,692)							
ESP.D	-0,985 (0,378)							
FR.D	-0,302 (0,710)							
IT.D	0,433 (0,672)							
PB.D	-0,660 (0,561)							
PN.D	0,103 (0,879)							
Estadístico F	1,082 (0,374)	1,621 (0,188)	0,434 (0,730)	0,551 (0,648)	0,744 (0,531)	1,060 (0,377)	0,950 (0,418)	1,312 (0,271)
R2	0,012	0,041	0,029	0,015	0,04	0,072	0,016	0,016
Durbin-Watson	1,932	1,818	1,967	1,95	2,09	1,744	1,428	1,709

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, tanto los resultados obtenidos en la prueba F como en el estadístico R2, vienen a indicar que las variables explicativas en su conjunto no predicen adecuadamente el comportamiento de la performance económica. Estos resultados eran de esperar considerando que, el desempeño económico de las empresas está relacionado en la realidad con otras muchas variables explicativas no incluidas en el presente modelo. Por su parte, la independencia de los residuos ha quedado garantizada a la vista del resultado de Durbin-Watson, igual a 1,93 (≈ 2).

Pasando ahora al análisis de la relación ROA-ESG en cada uno de los países, podemos observar que, en todos ellos, el coeficiente β_2 presenta valores pequeños pero positivos. Sin embargo, no se puede afirmar que la influencia positiva de la ESG sobre el ROA sea estadísticamente significativa. Las empresas de Reino Unido son las que más cerca han

quedado de alcanzar dicha significatividad (con un p-valor igual a 0,09). En este sentido, cabe indicar que, si el nivel de significatividad se hubiera establecido en 10%, el efecto del ESG de las empresas inglesas hubiera sido positivo y significativo.

Los resultados por país del estadístico F y R² tampoco muestran un buen nivel de predicción de los submodelos planteados, pues al igual que ocurría con el modelo General, las variables ESG, INT.INN y TAM conjuntamente, no explican con suficiente significatividad estadística la variable dependiente ROA. En lo que respecta a los resultados de la prueba Durbin-Watson, la mayoría de los modelos de regresión por países parecen cumplir con la condición de independencia de los residuos.

En cuanto a los resultados del Modelo 2 (ROA-ECO.INN), quedan recogidos en la Tabla 7. Al analizar la influencia de la eco-innovación sobre el ROA de las empresas de toda la muestra, se ha obtenido un coeficiente positivo ($\beta_2=0,019$). Dado que el p-valor es 0,048 (<0,05), se rechaza la H₀ y podemos considerar que la ECO.INN tiene un efecto sobre el ROA de las empresas estadísticamente significativo, al nivel de significatividad del 5%.

Los resultados del estadístico F y R² practicadas en el Modelo 2, apuntan a un inadecuado modelo predictivo de la variable ROA. Es decir, las variables independientes seleccionadas, no son en realidad suficientemente explicativas de la variable dependiente ROA.

En relación con el análisis por país, observamos unos coeficientes parciales de ECO.INN positivos en todos los casos, a excepción de las empresas francesas, cuya β_2 presenta signo negativo, pero dichos coeficientes de ECO.INN no resultan estadísticamente significativos, a excepción de Países Bajos. En este sentido, con un p-valor igual a 0,032 (<0,05) podemos considerar estadísticamente significativo el impacto de las mejoras en eco-innovación con respecto al desempeño económico de las empresas holandesas. En este sentido, la mejora de un punto en ECO.INN por parte de las empresas de Países Bajos, les reporta un aumento proporcional en el ROA de 0,009 puntos.

Finalmente, en relación con la independencia de los residuos, los estadísticos de la prueba Durbin-Watson se aproximan mucho al valor de 2, señal del cumplimiento de esta condición de la regresión lineal. No obstante, en el caso de las empresas de Países Bajos, Reino Unido y, especialmente, Países Nórdicos, se alejan de este valor, con el consiguiente perjuicio para sus modelos.

Tabla 7. Modelos de Regresión (2). Relación ROA-ECO.INN.

MODELO 2	General	Alemania	España	Francia	Italia	PB	PN	RU
	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)	β (p-valor)
Constante	9,312 (0,000)	7,187 (0,268)	5,427 (0,478)	10,317 (0,075)	12,219 (0,199)	1,482 (8,989)	3,288 (0,553)	14,308 (0,002)
ECO.INN	0,019 (0,048)	0,019 (0,435)	0,022 (0,343)	-0,011 (0,621)	0,017 (0,657)	0,009 (0,032)	0,023 (0,277)	0,021 (0,311)
INT.IN	0,054 (0,497)	0,265 (0,174)	0,241 (0,730)	0,031 (0,899)	-0,955 (0,183)	0,171 (0,295)	0,015 (0,911)	0,038 (0,814)
TAM	-0,035 (0,836)	0,073 (0,870)	0,146 (0,766)	-0,062 (0,874)	-0,146 (0,829)	0,435 (0,621)	0,392 (0,333)	-0,388 (0,237)
AL.D	0,048 (0,952)							
ESP.D	-0,904 (0,419)							
FR.D	-0,475 (0,56)							
IT.D	0,576 (0,573)							
PB.D	-0,759 (0,505)							
PN.D	0,072 (0,916)							
Estadístico F	0,809 (0,608)	1,131 (0,340)	0,516 (0,673)	0,182 (0,908)	0,713 (0,548)	0,557 (0,646)	1,330 (0,266)	0,731 (0,534)
R2	0,090	0,029	0,035	0,005	0,039	0,039	0,022	0,009
Durbin-Watson	1,93	1,839	2,055	1,935	2,09	1,744	1,446	1,698

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo, se han abordado conceptos como la sostenibilidad, la innovación orientada a la sostenibilidad y la eco-innovación. Todos ellos han sido presentados bajo la dinámica general del desarrollo sostenible. La extensión de este último término nos ha llevado a vincularlo con sus tres pilares fundamentales desde el comienzo del trabajo. Así, hemos querido transmitir que Medioambiente, Sociedad y Economía o Gobierno, lejos de ser compartimentos estancos, son tres subsistemas estrechamente interrelacionados entre sí. Aceptada la visión holística como necesaria en esta materia, los esfuerzos se han dirigido hacia la concreta dimensión medioambiental o ecológica. Y, dentro de ella, hacia la eco-innovación.

A través de la revisión de la literatura hemos comprobado que el impacto de la economía en el entorno es hoy una realidad innegable. Esta preocupación ha calado también en el ámbito empresarial, donde la adopción de estrategias sostenibles como la eco-innovación pretende mitigar los efectos perjudiciales para el medioambiente. Desde este ámbito, en cambio, es igualmente razonable pretender que la implementación de estas estrategias no sea incompatible con un buen desempeño económico-financiero. Así, las tres cuestiones de investigación planteadas responden a esta pretensión.

Del análisis realizado podemos concluir que la evolución de la sostenibilidad de las empresas ha sido creciente durante el periodo estudiado, si bien es cierto que existe un amplio margen de mejora considerando que el índice ESG medio en 2018 quedó en 58,16 puntos. Mientras que las empresas de España, Francia, Italia y Países Bajos obtienen los mejores resultados de sostenibilidad, las de Reino Unido— país al que pertenecen las empresas más pequeñas y rentables- arrojan índices ESG notablemente inferiores al resto de países.

Asimismo, cabe señalar que el índice Social (S) de las empresas europeas es superior al correspondiente a la dimensión Ambiental (E). Y esta, a su vez, es mayor que la puntuación de Gobierno (G).

En relación con las cuestiones de investigación, los resultados obtenidos por una parte nos llevan a considerar que las empresas más sostenibles no necesariamente invierten mayor cantidad en la I+D. Esto podría encontrar fundamento teórico en varias razones, como en el hecho de que las empresas no suelen especificar qué importe de su I+D destinan a la eco-innovación, desdibujando así la relación entre estas dos variables. Por otra parte, los resultados nos conducen a confirmar la relación entre la sostenibilidad y la eco-innovación. De este modo, las empresas más sostenibles de la muestra de estudio presentan también las mayores puntuaciones en eco-innovación. En el fondo de esta conclusión subyace la idea de que, acciones tan concretas como el ecodiseño o la reducción en el consumo de agua, por ejemplo, contribuyen a obtener unos índices de sostenibilidad general superiores al de empresas que no adoptan estrategias eco-innovadoras.

Finalmente, hemos obtenido resultados que confirman la relación positiva entre la sostenibilidad y la eco-innovación, por un lado, y el desempeño económico de las empresas, por otro. Los resultados nos conducen en la dirección de aquellas hipótesis que sostienen que las prácticas sostenibles contribuyen positivamente al desempeño económico de las empresas.

El análisis realizado por países, en cambio, no parece apuntar en esa dirección. Si bien los

coeficientes en eco-innovación eran positivos en la mayoría de los países, estos no eran significativos. Solamente la rentabilidad de las empresas de Países Bajos ha mostrado una clara y significativa relación con la eco-innovación de sus empresas. Por su parte, la rentabilidad de las empresas francesas se ha mostrado en relación negativa con la eco-innovación, aunque no es significativa.

Con todo, los análisis realizados nos llevan a dar una respuesta negativa para QR1, y respuestas positivas para QR2 y QR3.

No obstante, el presente trabajo no ha estado exento de limitaciones. La complejidad de la materia requeriría utilizar una metodología más avanzada para obtener resultados más exhaustivos. Además, los resultados de sostenibilidad obtenidos se limitan a los proporcionados por Refinitiv, que cuenta solamente con indicadores de aquellas empresas que facilitan información de esta naturaleza. Es más, incluso dentro del grupo de empresas que publican los datos necesarios para construir los índices ESG, se observa una disponibilidad mucho mayor en los años más recientes de estudio, lo que evidencia que esta materia está todavía en proceso de consolidación.

En cualquier caso, el trabajo desarrollado ha contribuido a poner de manifiesto la relevancia de medidas sostenibles como la eco-innovación. Si bien es cierto que la realidad apunta a que el retorno positivo de la inversión en sostenibilidad se percibe en el medio o largo plazo, esto no debe desalentar a las empresas. Pues no es menos cierto que la situación climática merece una respuesta apremiante.

Por todo lo anterior, las empresas deberían alinear sus objetivos estratégicos con los objetivos sostenibles. Y, la eco-innovación debe contemplarse como una oportunidad para obtener beneficios sin descuidar los intereses del planeta, de las personas y de la sociedad.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alos-Simo, L., Verdu-Jover, A. J., & Gomez-Gras, J. M. (2020). Does activity sector matter for the relationship between eco-innovation and performance? Implications for cleaner production. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121544. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121544>
- Antonioli, D., Mancinelli, S., & Mazzanti, M. (2013). Is environmental innovation embedded within high-performance organisational changes? the role of human resource management and complementarity in green business strategies. *Research Policy*, 42(4), 975–988. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.12.005>
- Bos-Brouwers, H.E.J. (2010), Corporate sustainability and innovation in SMEs: Evidence of themes and activities in practice. *Bus. Strat. Env.*, 19: 417-435. <https://doi.org/10.1002/bse.652>
- Cheng, C. C. J., Yang, C. L., & Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: A Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64, 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.050>
- Cilleruelo, E., Sánchez, F., Etxeberriá, M.B., (2010).). Compendio de definiciones del concepto "innovación" realizadas por autores relevantes: diseño híbrido actualizado del concepto. Dirección y organización: Revista de dirección, organización y administración de empresas, ISSN 1132-175X, N° 36, 2008, pags. 61-68.
- Fernández-Izquierdo, M.A., Muñoz-Torres, M.J., Escrig-Olmedo, E., Rivera-Lirio, J.M., Ferrero-Ferrero., I, (2018). Las agencias de calificación de la sostenibilidad, impulsoras de la inversión socialmente responsable. *Boletín de Estudios Económicos*, vol. 73, no 224, p. 367-385
- Financial Technology, Data, and Expertise. (n.d.). Retrieved December, 2020, from https://www.refinitiv.com/en/?utm_content=Refinitiv+Brand+Core-ES-EMEA-G-EN-Exact
- Giddings, B., Hopwood, B. and O'Brien, G. (2002), Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sust. Dev.*, 10: 187-196. <https://doi.org/10.1002/sd.199>
- Ghisetti, C., & Rennings, K. (2014). Environmental innovations and profitability: How does it pay to be green? An empirical analysis on the German innovation survey. *Journal of*

- Cleaner Production*, 75, 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.097>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Basic econometrics*. Boston: McGraw-Hill.
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development*, 13(1), 38-52.
- Kiron, D., Kruschwitz, N., Reeves, M., & Goh, E. (2013). The benefits of sustainability-driven innovation. *MIT Sloan Management Review*, 54(2), 69.
- Kemp, R. (2010), Eco-innovation: definition, measurement and open research issues. *Economía Política* 3, 397-420
- Kemp, R., Pearson, P. (2007), Financial Report of the MEI Project Measuring Eco Innovation. UM MERIT, Maastricht.
- Klewitz, J., & Hansen, E. G. (2014). Sustainability-oriented innovation of SMEs: A systematic review. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 65, pp. 57–75). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.017>
- Kunapatarawong, R., & Martínez-Ros, E. (2016). Towards green growth: How does green innovation affect employment? *Research Policy*, 45(6), 1218–1232. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.013>
- Lin, W. L., Cheah, J. H., Azali, M., Ho, J. A., & Yip, N. (2019). Does firm size matter? Evidence on the impact of the green innovation strategy on corporate financial performance in the automotive sector. *Journal of Cleaner Production*, 229, 974–988. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.214>
- Landrum, N. E., & Ohsowski, B. (2018). Identifying worldviews on corporate sustainability: A content analysis of corporate sustainability reports. *Business Strategy and the Environment*, 27(1), 128-151.
- Manual de Oslo, M. (1997). *Recuperado de <http://gestion.com.br/wpcontent/uploads/2013/06/Manual-de-OSLO-2005.pdf>*.
- Rajesh, R. (2020). Exploring the sustainability performances of firms using environmental, social, and governance scores. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119600. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119600>
- Refinitiv (2019). Environmental, Social and Governance (ESG) Scores from Refinitiv. June 2019.

Ryszko, A. (2016). *Proactive Environmental Strategy, Technological Eco-Innovation and Firm Performance-Case of Poland*. <https://doi.org/10.3390/su8020156>

Tatenda Munodawafa, R., & Kaur Johl, S. (2019). *A Systematic Review of Eco-Innovation and Performance from the Resource-Based and Stakeholder Perspectives*. <https://doi.org/10.3390/su11216067>

UN General Assembly, *Transforming our world : the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 21 October 2015, A/RES/70/1, available at: <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html>