



ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN GERENCIA ESTRATÉGICA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN GERENCIA ESTRATÉGICA

**INFLUENCIA DE LA INNOVACIÓN RESPONSABLE Y DE LA INDUSTRIA 4.0 EN
LA SOSTENIBILIDAD CORPORATIVA EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE
COLOMBIA**

Director: Cesar Augusto Bernal Torres
Codirectora: Luz Elba Torres Guevara

Presentado por: Alejandro Toro Jaramillo

Chía, 12 de junio de 2023

Tabla de Contenido

1. Introducción General	8
1.1 Problema de investigación	8
1.2 Pregunta de investigación	17
1.3 Justificación.....	17
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos	19
2 Revisión de literatura.....	19
2.1 Sostenibilidad corporativa.....	19
2.2 Innovación Responsable	24
2.3 Industria 4.0	28
2.4 Sostenibilidad corporativa e innovación responsable	30
2.5 Sostenibilidad Corporativa e Industria 4.0.....	38
3 Metodología	43
3.1 Diseño de la Investigación.....	43
3.2 Datos Utilizados	43
3.3 Instrumento de Recolección de Información	44
3.4 Procesamiento de Datos.....	45
4 Resultados	48
4.1 Análisis Descriptivo	48
4.2 Análisis y Discusión de Resultados Correlacionales.....	53
5 Conclusiones	48
Referencias	51
Anexos	57

Lista de Tablas

Tabla 1. Valores de fiabilidad Alpha de Cronbach.....	46
Tabla 2. Fiabilidad unidimensional de innovación.....	46
Tabla 3. Fiabilidad unidimensional de industria 4.0.....	47
Tabla 4. Fiabilidad unidimensional de sostenibilidad.....	48
Tabla 5. Fiabilidad unidimensional de todas las variables	48
Tabla 6. Promedio de las respuestas sobre innovación responsable.....	50
Tabla 7. Promedio de las respuestas sobre industria 4.0.....	51
Tabla 8. Promedio de las respuestas sobre sostenibilidad corporativa	52
Tabla 9. Fuerza de las correlaciones	53
Tabla 10. Correlación de Spearman entre innovación responsable y sostenibilidad corporativa. 56	
Tabla 11. Correlación de Spearman entre industria 4.0 y sostenibilidad corporativa	46

Lista de Figuras

Figura 1. Modelo de la sostenibilidad.....	8
Figura 2. Promedio de avance por ODS en Colombia respecto a la meta anual	10
Figura 3. Promedio de avance por ODS de Colombia respecto a la meta 2030	11
Figura 4. Distribución de las empresas en Colombia industriales por tipología definida en función de resultados de innovación	13
Figura 5. Proceso de las revoluciones industriales	16
Figura 6. Mapa de calor Spearman sobre Sostenibilidad e Innovación	43
Figura 7. Mapa de calor Spearman sobre Sostenibilidad e Industria 4.0.....	47

Resumen

Después de revisar la literatura existente, que en su mayoría proviene de estudios realizados en empresas de economías desarrolladas, se ha observado una relación frecuente entre la innovación responsable y sostenibilidad corporativa, así como también entre la industria 4.0 y sostenibilidad corporativa. Sin embargo, la investigación en empresas de economías emergentes es muy limitada y los resultados de estas relaciones no son concluyentes.

En la actualidad, existe una preocupación mundial acerca del impacto que las organizaciones generan en las personas, el medio ambiente y la economía. Para abordar esta problemática, se han determinado unos Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) con el objetivo de mejorar la sostenibilidad. A su vez, las prácticas de innovación responsable en las organizaciones y la alta oferta de tecnologías de la industria 4.0 están emergiendo como factores que pueden contribuir positivamente en la sostenibilidad corporativa.

Este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la innovación responsable y la industria 4.0 con la sostenibilidad corporativa en una muestra de empresas en Colombia, con el fin de evaluar su importancia como variables estratégicas para la competitividad empresarial. La metodología utilizada incluyó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre las variables de innovación responsable e industria 4.0 en su relación con la sostenibilidad corporativa, así como la recopilación de datos a través de una encuesta respondida por 73 personas con capacidad de toma de decisiones en empresas en Colombia. Los datos se analizaron utilizando pruebas de Correlación de Spearman.

Los resultados del análisis de datos indican que las empresas analizadas tienen una implementación adecuada de prácticas de innovación responsable, con una puntuación promedio de 5,5 sobre 7. Además, se observa un uso adecuado de tecnologías de la industria 4.0, con una

puntuación promedio de 5,1 sobre 7; y un buen nivel de interés por la sostenibilidad corporativa con una puntuación promedio de 5,2 sobre 7. En cuanto a las correlaciones, se encontró una correlación positiva y significativa entre la innovación responsable y la sostenibilidad corporativa con valores de R^2 superiores a 0,7. Sin embargo, la correlación entre la industria 4.0 y la sostenibilidad corporativa es baja, con valores en R^2 inferiores a 0,5 en general.

En conclusión, se pudo evidenciar la existencia de correlaciones fuertes entre la sostenibilidad corporativa y la innovación responsable especialmente en lo relacionado al análisis del impacto en el medio ambiente generado por las actividades organizacionales. A su vez, hubo una correlación moderada entre sostenibilidad corporativa e industria 4.0, siendo la mayor correlación la utilización de los avances tecnológicos a través de acciones en favor de lo social. Por lo tanto, lo anterior lleva a plantear varios retos de las empresas en Colombia empezando por incluir estas tres variables en su estrategia corporativa.

Agradecimientos

A Dios en primer lugar, a mi familia, a todos mis amigos y compañeros que me acompañaron en este proceso de aprendizaje. También, de manera especial a los profesores y directores de este trabajo de grado.

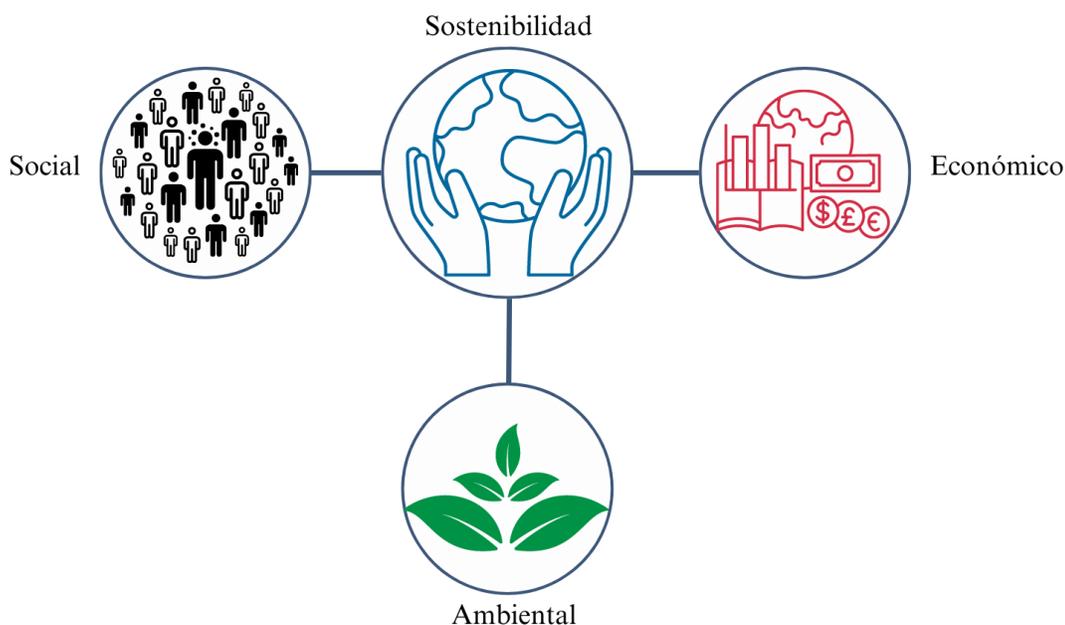
1. Introducción General

1.1 Problema de investigación

Desde los últimos años se ha venido dando un llamado a todas las personas, empresas y sociedades a aportar para llegar a una economía, un medio ambiente y una sociedad más sostenibles, teniendo en cuenta el aumento en la utilización de recursos, la variedad de los problemas sociales y la afectación constante en los diferentes ecosistemas medioambientales (Adams et al., 2016). Es así como la sostenibilidad corporativa viene siendo uno de los conceptos que mayor auge ha tenido en la última década por su impacto en las personas, en el medio ambiente y en la economía, llegando a ser un principio estratégico de las corporaciones.

Figura 1

Modelo de la sostenibilidad



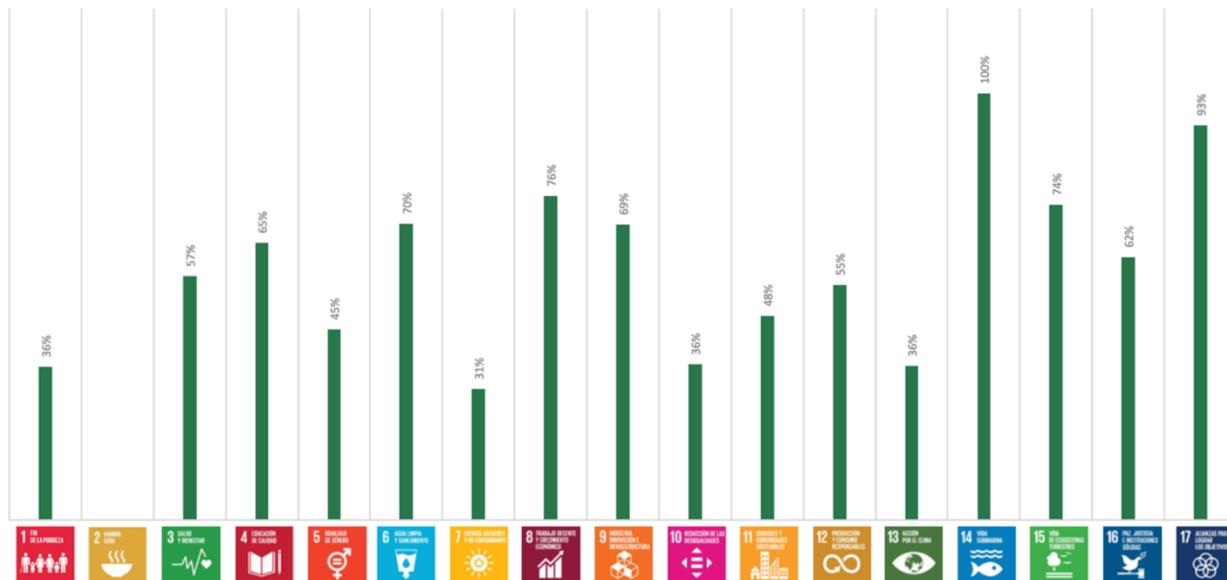
Nota. Elaboración propia.

Aún es un desafío para las economías emergentes lograr cumplir los objetivos de acuerdo con su sostenibilidad corporativa, pues según Grewal y Serafeim (2020), muchas organizaciones siguen centradas en obtener ganancias en el corto plazo en lugar de crear un impacto en la sociedad. Lo anterior lleva a que las empresas analicen con profundidad y detenimiento su misión, visión, valores y demás factores internos para determinar si su enfoque se alinea adecuadamente con los objetivos estratégicos de la sostenibilidad corporativa (Székely & Knirsch, 2005).

En el caso de Colombia, según el informe anual de avance en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que se expone en la Figura 2, muestra que el país avanzó en más del 72% para el 2021 en el cumplimiento de los ODS, mientras que, para lograr cumplir las metas del 2030, avanzó en un 54,8%, como se evidencia en la Figura 3 (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

Figura 2

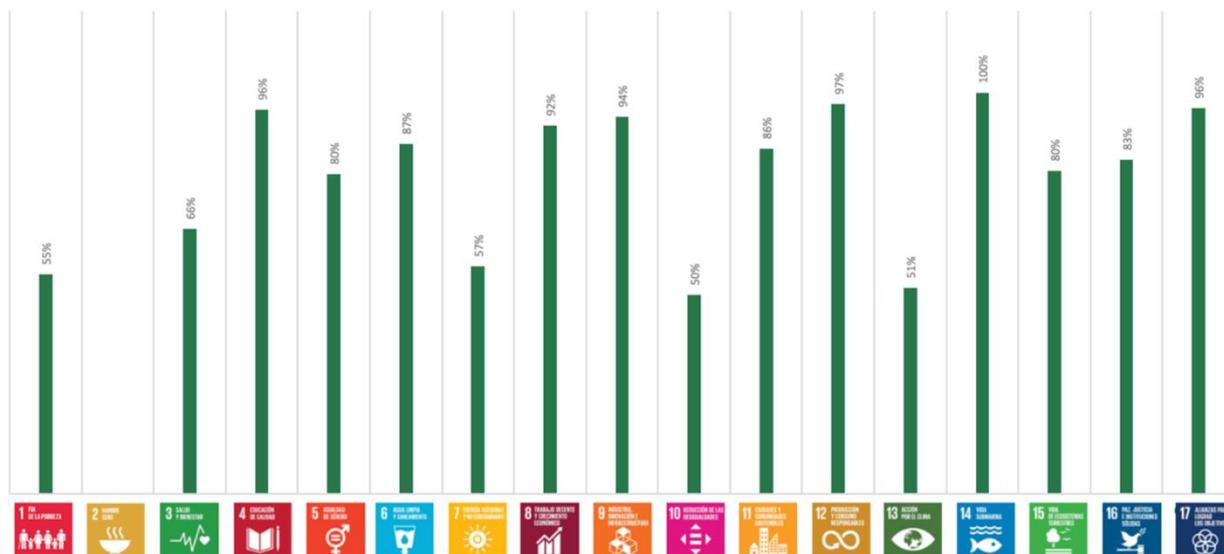
Promedio de avance por ODS en Colombia respecto a la meta anual



Nota. La figura es una adaptación del Departamento Nacional de Planeación (2021, p.15) sobre el documento de la Secretaría Técnica de la Comisión ODS (2021).

Figura 3

Promedio de avance por ODS de Colombia respecto a la meta 2030



Nota. La figura es una adaptación del Departamento Nacional de Planeación (2021, p. 15) sobre el documento de la Secretaría Técnica de la Comisión ODS (2021).

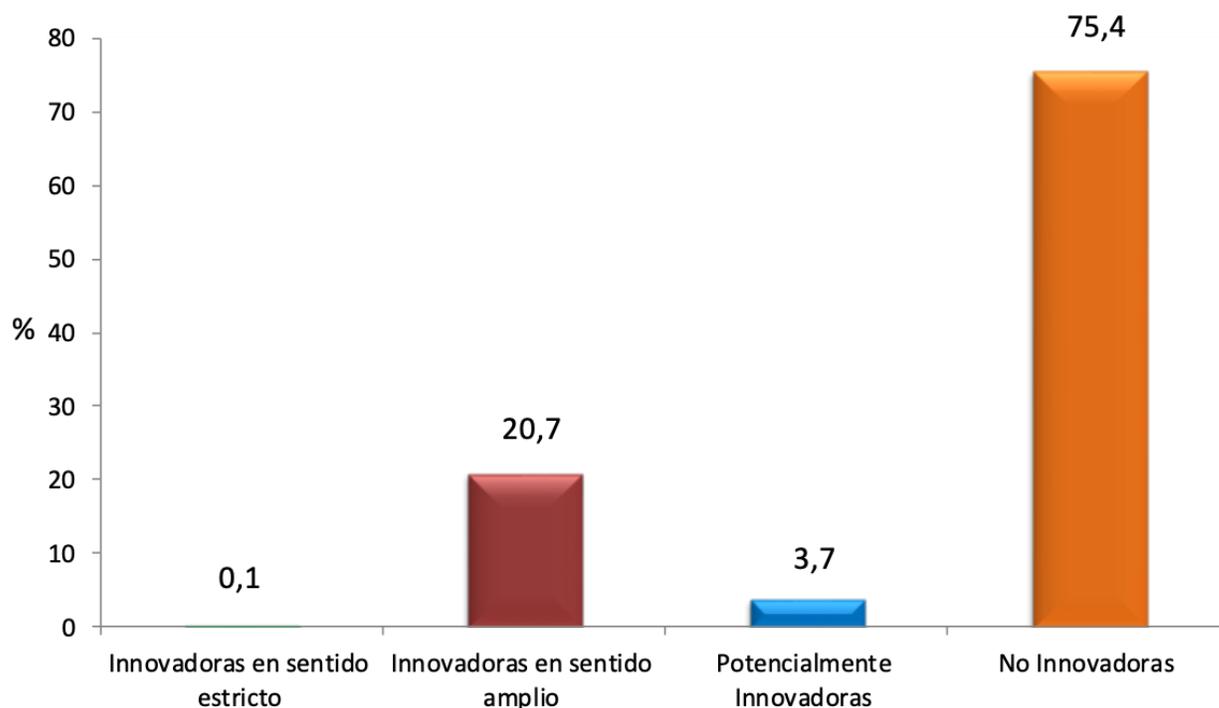
Según el Documento Nacional de Planeación (2021), Colombia ha venido dando unos incrementos sustanciales en la sostenibilidad; sin embargo, Morales (2021) ubica a Colombia en el noveno lugar con respecto a los resultados en índice ODS para América Latina y el Caribe. Esto muestra que, aunque se han dado los pasos para ir mejorando en el cumplimiento de los ODS, aún faltan avances para poder impactar de una mejor manera.

Actualmente, hay un potencial de desarrollo en procesos de innovación en medianas y grandes empresas de países latinoamericanos, dada su madurez organizacional (Aguilar-Rodríguez et al., 2021). A su vez, existe otro posible desarrollo en investigación sobre industria 4.0 y sostenibilidad corporativa en los países de la misma región (Siltori et al., 2021).

Un paso estratégico para lograr esta mejora en la sostenibilidad corporativa es la innovación responsable. En la Figura 4 se observan los resultados de una encuesta del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] sobre innovación en Colombia (DANE, 2021), en la cual se encontró que el 75,4% de las empresas industriales no son innovadoras lo que deja un gran panorama para trabajar, mientras que solamente un 20,7% son innovadoras en sentido amplio y un 0,1% son innovadoras en sentido estricto.

Figura 4

Distribución de las empresas en Colombia industriales por tipología definida en función de resultados de innovación



Nota. DANE (2021, p. 1).

Para lograr una adecuada sinergia entre la sostenibilidad corporativa y la innovación, Tian y Tian (2021) mencionan el concepto de innovación responsable, el cual permea todo el proceso innovador, desde los grupos de interés hasta la reflexión y los resultados tanto morales como sociales, como fruto del proceso de innovación empresarial.

El concepto de innovación responsable ha surgido como respuesta ante las necesidades sociales y ambientales que se han ido encontrando, y se vio que la innovación podría aportar en el campo de la sostenibilidad corporativa, alejándose de la visión exclusivamente monetaria

dentro de la empresa para dar paso a involucrar a las partes interesadas y la comunidad misma, con el fin de brindar soluciones a los problemas globales (Bauer et al., 2021; Burget et al., 2017; Tian & Tian, 2021).

La importancia de involucrar a las partes interesadas es con el fin de garantizar un proceso de innovación más democrático y buscando solucionar necesidades concretas, sabiendo que, al mismo tiempo, implica ciertos retos de divergencia al momento de seleccionar objetivos enfocados en el impacto sostenible (van Lente et al., 2017).

El mejor modo de implementar sostenibilidad corporativa, la innovación responsable y las tecnologías de la industria 4.0 es a través de la estrategia corporativa, teniendo presente que la formulación de la estrategia se fundamenta, dentro de otros puntos, en la capacidad de proyectar visiones futuras, nutriéndose del aprendizaje organizacional y de la capacidad de enfrentar situaciones de crisis, al mismo tiempo que considera la influencia en la industria y en los cambios sociales (Mintzberg et al., 1999). Por su parte Porter (2008) menciona que la estrategia empresarial lleva consigo una adecuada alineación entre las diferentes actividades de la organización, en donde su éxito depende de la correcta ejecución e integración de las tareas, obteniendo una correcta adaptación de la organización a la estrategia permitiendo su sostenibilidad a largo plazo.

Por otro lado, gran parte de los avances que ha traído consigo esta década ha sido el desarrollo industrial. Como es sabido, el proceso industrial viene creciendo progresivamente y cada vez produce saltos más rápidos. Basta recordar el primer modelo de revolución industrial basado en la mecanización, luego con el uso de energía eléctrica y posteriormente la digitalización, para pasar hoy en día a la industria 4.0: una suma de cambios fundamentados en

tecnologías de la información, a la espera de un cambio en la orientación del servicio (Lasi et al., 2014).

Figura 5

Proceso de las revoluciones industriales



Nota. Elaboración propia a partir de Shahbakhsh et al. (2022).

Uno de los impactos que se espera con el desarrollo de la industria 4.0 es en el progreso de la sociedad. De hecho, hay un nuevo concepto que se conoce como Sociedad 5.0, que es la nueva perspectiva alineada al bienestar social y global (Aquilani et al., 2020). Por lo tanto, la industria 4.0, gracias a los sistemas de última generación, la tecnología y demás recursos que ofrece brinda una gran oportunidad para impulsar las innovaciones sociales y tecnológicas con el fin de aumentar el rendimiento innovador dentro y fuera de las organizaciones (Mubarak & Petraite, 2020).

En cuanto a la tecnología, en Colombia, según la calificación de la Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas [ACOPI], recibió en el 2020 la posición número 47 a nivel mundial y número 7 en materia tecnológica, teniendo una inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación del 0,61% del PIB nacional (ACOPI, 2020). Al igual que la sostenibilidad corporativa y la innovación, la inversión en tecnologías de la industria 4.0 es un componente en el que se debe trabajar más en favor del desarrollo del país. Lo anterior, teniendo

en cuenta que las empresas en crecimiento e innovadoras logran generar empleo, crecimiento económico y oportunidades para la sociedad, mejorando la calidad de vida de las personas (Ahlstrom, 2010).

Hoy en día se hace cada vez más necesario e importante seguir dando pasos en la innovación responsable de modelos de negocio sostenibles en economías emergentes, como la colombiana, fundamentándose en la industria 4.0. Como lo mencionan en su estudio (Aquilani et al. 2020), las nuevas herramientas que trae consigo la industria 4.0 como *el big data*, la inteligencia artificial, el *internet of things* (internet de las cosas), entre otras, fomentan los procesos de creación de valor y de innovación en todos los niveles de la organización, buscando desarrollos e impactos sostenibles en la mejoría de sociedad. Esto hace que cada vez más las empresas contribuyan al logro de la sostenibilidad mediante la innovación y I4.0, con reglamentaciones y estándares tanto nacionales como internacionales que contribuyan a la mejora de la sociedad y el ambiente (Székely & Knirsch, 2005).

1.2 Pregunta de investigación

Con base en lo antes mencionado, este estudio tuvo como fin responder a la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la relación entre innovación responsable y la industria 4.0 con la sostenibilidad corporativa, como variables estratégicas de las empresas en Colombia?

1.3 Justificación

De acuerdo con Du et al. (2022), aunque se ha dado un avance importante en la implementación de prácticas sostenibles, el desarrollo en sostenibilidad sigue siendo un reto para

la sociedad y las empresas de hoy en día. Por ejemplo, según Geissdoerfer et al. (2018), el objetivo de los modelos de negocio orientados a la sostenibilidad corporativa ha sido llevar a las empresas a una transformación de un sistema económico más sostenible, siendo hoy día la sostenibilidad corporativa parte su ventaja competitiva y por lo tanto, de su estrategia. A su vez, gran parte de los objetivos de la innovación responsable es poder integrar los aprendizajes técnicos, económicos, sociales y ambientales, a favor de la sostenibilidad corporativa (Adams et al., 2016). Sin embargo, actualmente existen diversos análisis sobre la industria 4.0 y la sostenibilidad corporativa en países desarrollados, pero pocos en economías emergentes (Siltori et al., 2021), a pesar de que estos conceptos adquieren cada vez más relevancia en los gobiernos, compañías, inversionistas, etc. (Pieroni et al., 2019), haciéndolo un factor estratégico para el futuro de los negocios.

Por lo tanto, se vio oportuno la realización de un estudio orientado a analizar la relación entre innovación responsable, industria 4.0 y sostenibilidad corporativa, en el sector empresarial de Colombia. Esto contribuye a obtener información sobre evidencias y tendencias de cómo se están llevando a cabo estas relaciones en las empresas en este país.

El resultado de este estudio aporta, por una parte, evidencia empírica para la academia, sabiendo que, como lo menciona Silvestre y Țîrcă (2019), es importante continuar con la investigación para una mejor comprensión del tema y la aplicación práctica para seguir impulsando la innovación hacia enfoques más sostenibles en las empresas, buscando un enfoque más integral: ambiental, social y económico. Por consiguiente, la información del estudio es un insumo que pueden utilizar las empresas para desarrollar e implementar en su estrategia corporativa la innovación sostenible de la mano con las herramientas que presenta la industria 4.0 como una de sus prioridades estratégicas. Buscando así que, en un mediano o largo plazo, se

logre impactar de forma positiva al medio ambiente, la sociedad y las personas. Finalmente, vale mencionar que este trabajo corresponde a la línea de investigación de Innovación y Estrategia de la Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas [EICEA] de La Universidad de La Sabana.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar la relación entre innovación responsable y la industria 4.0 con la sostenibilidad corporativa, como variables estratégicas de las empresas en Colombia.

1.4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el estado actual de la innovación responsable, la sostenibilidad y el uso de tecnologías de la industria 4.0 en una muestra de empresas en Colombia.
- Evaluar la relación entre la innovación responsable, la sostenibilidad corporativa y la industria 4.0 en empresas en Colombia.

2 Revisión de literatura

2.1 Sostenibilidad corporativa

La sostenibilidad empresarial o sostenibilidad corporativa “establece la conservación de los ecosistemas como base del desarrollo económico” (Pinto et al., 2020, p. 1). Como lo menciona Ghobakhloo (2020), la sostenibilidad corporativa no se limita únicamente al tema

medioambiental, pues también incluye todo lo relacionado con la preservación de la economía y los recursos naturales, así como los problemas de inequidad, la paz, injusticia, etc. Teniendo en cuenta que toda organización necesita tener una estrategia que proporcione valor a la sociedad (Porter, 2008), se explica el por qué, desde hace unos años atrás, la sostenibilidad corporativa viene siendo un tema de preferencia en los indicadores, juntas directivas y campañas publicitarias. No solo se trata de un factor medioambiental, de buscar igualdad en las personas o de eliminar la pobreza. Va mucho más al fondo del porqué de las organizaciones y su verdadero impacto en la sociedad.

En el entorno actual, se hace cada vez más apremiante para las organizaciones ser competitivas y tener un desempeño sobresaliente con miras a seguir progresando con el paso del tiempo, siendo esto una responsabilidad que integra todas las partes de la organización (Hečková et al., 2021). En efecto, Kumar et al. (2019) señalan que la sostenibilidad corporativa genera un alto impacto e influye directamente en la estrategia y en el desempeño de las empresas. En esa línea, Drucker (2013) afirma que para poder implementar adecuadamente la estrategia en la organización se necesita información sobre el entorno como el impacto ambiental, la sociedad, el mercado, los clientes etc. De esa manera, la sostenibilidad corporativa está llegando a ocupar un lugar estratégico imprescindible para el alto desempeño de las organizaciones.

De acuerdo con Dyllick y Muff (2016), al considerar el contexto actual surge la pregunta de por qué, a pesar de que las empresas se centran en la sostenibilidad para mejorar su desempeño, no se observan cambios significativos en el mundo. A pesar de los esfuerzos de las empresas, la pobreza, el calentamiento global, la desigualdad y otros problemas continúan aumentando. Por lo tanto, estos autores sugieren que el problema radica en la desconexión entre las actividades empresariales y el estado medioambiental.

En general, aunque se ha venido hablando en el sector empresarial y político sobre sostenibilidad, aún hay mucho para afinar en este campo. Una forma de ser más sostenible a nivel corporativo es a través del emprendimiento sostenible, ya que no se basa en generar un departamento únicamente para impulsar temas en favor de la sociedad y el medio ambiente, sino que va más allá, creando opciones prosociales a nivel estratégico y en los procesos centrales de la organización (George et al., 2021). A su vez, la sostenibilidad corporativa es uno de los factores determinantes dentro del amplio concepto de la sostenibilidad (Li et al., 2020).

Actualmente, se cuenta con el valor agregado ofrecido ante las necesidades del cliente, pues son ellos quienes requieren mayores soluciones sostenibles junto a la información de impacto ambiental que tienen los productos y servicios que compran, siendo un impulso para que las empresas se esfuercen en generar valor sostenible para sus consumidores (Buxel et al., 2015). En efecto, el reto que se genera es poder ampliar el enfoque más allá de los beneficios económicos a una mirada en solucionar estas necesidades: cambio climático, trabajo decente para los trabajadores, entre otros (Grewal & Serafeim, 2020). Lo anterior se simplifica contando con que los investigadores contemporáneos están enfocados en descubrir el impacto de la innovación tanto en la organización como en la sociedad y en el ambiente (Li et al., 2020; Long et al., 2017).

Dentro de la sostenibilidad corporativa existe el concepto de triple enfoque o *Triple Bottom Line* [TBL]. Lo que buscan estos tres pilares es que una organización no se mida exclusivamente por su situación financiera, sino también por su aporte social y ambiental (Norman & Macdonald, 2004). A su vez, con el triple enfoque se busca desarrollar políticas y mecanismos que permitan crear, implementar, comunicar y medir el desempeño de los procesos dentro y fuera de la organización para reducir los impactos ambientales (Hubbard, 2009). Lo anterior le

aporta una mayor responsabilidad a la empresa llevándola a plantearse desafíos con impacto real en el entorno, dando así un compromiso especial al gobierno corporativo para desarrollar modelos estratégicos sostenibles.

Un error en el que pueden caer las organizaciones al momento de plantear su estrategia es enfocarse únicamente en algunos de los tres pilares de la sostenibilidad, pero descuidando los demás. Por lo tanto, si las empresas quieren tener un impacto real en la sostenibilidad corporativa, deben estudiarlas en su conjunto para poder desarrollar políticas internas que contribuyan a una mejor toma de decisiones y, por tanto, a una mejora en su desempeño (Buchholz et al., 2007; Elkington & Rowlands, 1999; Seuring & Müller, 2008; Silvestre & Țîrcă, 2019). De esta forma se llevaría a cabo un modelo estratégico que logra una sinergia entre las potencialidades externas y habilidades internas (Mintzberg et al., 1999)

Con el triple enfoque de la sostenibilidad, se hace cada vez más necesaria la implementación de la innovación responsable para ver cómo se puede mejorar el desarrollo sostenible en las organizaciones, sociedades, países, etc. Dado que el avance que se ha dado en la sostenibilidad corporativa en los últimos años no ha sido al ritmo que se necesita para darle una respuesta a las problemáticas actuales y futuras, se necesita que las demás partes interesadas den un impulso en el desarrollo de la innovación con modelos multidisciplinarios y dirigidos a un impacto social, ambiental y económico (Huisingh et al., 2013; Silvestre, 2015b, 2015a; Silvestre & Neto, 2014). Por ejemplo, Greco et al. (2021) y Shapira et al. (2017), hacen referencia a que uno de los principales desafíos de las empresas es integrar el *design thinking* al desarrollo e implementación de la sostenibilidad organizacional, ya que busca atender unas necesidades reales de las personas y de la sociedad y así poder diseñar soluciones sostenibles.

Según Abadia y de Carvalho (2020), un impulsor de la sostenibilidad corporativa que viene en auge desde hace unos años es la economía circular. Este concepto de economía circular es un modelo distinto al llamado modelo de la economía lineal, el cual se basa en un proceso sencillo de producir, utilizar y desechar, sin tener en cuenta los diferentes impactos que puede tener en la sociedad, el ambiente y la economía (Sauvé et al., 2016).

Tal como lo menciona Sauvé et al. (2016), la economía circular cuenta con varios enfoques, uno de ellos es no depender necesariamente de la extracción de recursos naturales, otro es eliminar los desperdicios, es decir, que los bienes no acaben desechados, sino que se puedan reutilizar o reciclar; todo esto con el fin de contribuir a la sostenibilidad. En efecto, como lo mencionan Sauvé et al. (2016), el gran reto de la economía circular, en su aporte a la sostenibilidad corporativa, es lograr cerrar los ciclos de producción de los productos, para que una vez utilizados puedan ser reciclados y se integren nuevamente en el proceso de producción.

Está clara la relevancia que tiene la innovación, la estrategia y las decisiones de las empresas en el medio ambiente, las personas y la economía. Por lo tanto, la sostenibilidad corporativa exige una continua sinergia entre los temas sociales y medioambientales con la economía, otorgando la información que las empresas necesitan saber para poder actuar y solucionar las inquietudes tales como: ¿cómo podemos impactar más a la sociedad? o ¿cuál puede ser nuestra contribución? (Dyllick & Muff, 2016). Teniendo en cuenta lo mencionado por Drucker (2014), el directivo eficiente se concentra en las decisiones más importantes, dilucidando lo estratégico de lo genérico y llevando consigo las medidas que generen un mayor impacto. Por lo tanto, la información práctica – no solo la teórica – puede facilitar a muchas juntas directivas la adecuada toma de decisiones estratégicas con miras a impactar su entorno y ser competitivas.

2.2 Innovación Responsable

El concepto de innovación responsable se viene trabajando desde hace varios años y se ha estudiado desde diversas disciplinas, teniendo en cuenta que recientemente ha tenido un impulso gracias a los avances tecnológicos y a la sensibilidad de la sociedad en cuanto a los problemas y expectativas actuales (Burget et al., 2017). Una de las características fundamentales de la innovación responsable es la alineación continua con las necesidades sociales en todo el proceso innovador, que a su vez permite ir reflexionando sobre los productos y servicios que se empiezan a generar, y anticipándose a las nuevas necesidades de la sociedad, contando con la previa alineación de los grupos de interés relacionados (European Union, 2014; Gonzales-Gemio et al., 2020; Stilgoe et al., 2013; van de Poel et al., 2017). De la misma manera, gran parte del crecimiento económico e incremento en el nivel de vida se le debe a la innovación (Ahlstrom, 2010).

De acuerdo con Ahmed et al. (2023), la innovación responsable tiene una alta importancia estratégica en cuanto a la proyección y desempeño de la empresa, pues actualmente se ha convertido en un factor imprescindible para la competitividad. A su vez lleva consigo una dinámica que permita hacerla parte de la estrategia empresarial con unas acciones de creatividad, conocimiento y trabajo constante (Drucker, 2002). Tan es así, que para estos autores la innovación responsable es requisito para la toma de decisiones estratégicas de la alta gerencia, siendo conscientes de que el adecuado desarrollo e implementación de esta innovación puede llevar a la organización a un crecimiento competitivo y generando impactos sostenibles.

Stilgoe et al. (2013) mencionan que la innovación responsable cuenta con cuatro características. La primera es la anticipación, que consiste en el estudio previo para determinar los impactos que tendrá la innovación en el entorno y establecer las diferentes alternativas (Lubberink et al., 2017; Tian & Tian, 2021). La segunda es la reflexividad, que lleva a generar un proceso al interior de la empresa para evaluar sus valores y ver cómo afectan al gobierno corporativo enfocándose en la responsabilidad del desarrollo de la innovación (Burget et al., 2017; Stilgoe et al., 2013; Tian & Tian, 2021). La tercera característica es la inclusión, en donde la empresa debe involucrar a las partes interesadas y responder por sus necesidades haciéndolas partícipes de los objetivos sostenibles (Silva et al., 2019; Tian & Tian, 2021). En último lugar, se encuentra la capacidad de respuesta, que lleva consigo la flexibilidad para poder afrontar el cambio ante las respuestas de las partes interesadas y del entorno (Tian & Tian, 2021; van Lente et al., 2017). Uno de los desafíos que se muestra como prioritario es lograr la interrelación entre estas cuatro características durante todo el proceso de desarrollo de la innovación (Cao et al., 2020).

Para ser innovadores no basta querer innovar periódicamente o tener productos innovadores en algunas temporadas. Según Sjödin et al. (2018), el secreto está en crear una cultura de innovación continua en todos los procesos al interior de la organización, siendo fundamental unir esa cultura a los avances continuos de la tecnología. En efecto, los avances de la industria 4.0 deben ser aliados para las iniciativas de la empresa y para apoyar la cultura innovadora de las organizaciones.

Lubberink et al. (2017) sostienen que, en el ámbito empresarial, existe un desarrollo en el pensamiento sistémico para el impulso de una innovación responsable dentro de la organización, dedicados a la comprensión de las necesidades del beneficiario y en las demás partes de interés.

Por su parte, sabiendo que las personas son el principal recurso con que cuentan las empresas, son ellos quienes aportan sus capacidades y conocimientos al desarrollo de la innovación.

Como fundamento del proceso de innovación responsable, es necesario que dentro de la organización haya una alineación coherente con los objetivos sostenibles. Por lo tanto, en la etapa inicial de la innovación responsable se deben tener en cuenta las opiniones y aportes de los diferentes grupos de interés para evaluar el modo deseable en que se puede impactar la sociedad (Cao et al., 2020). Esta alineación de los objetivos para el desarrollo de la innovación responsable está a cargo de la estrategia dentro del marco gerencial, que se materializa en la toma de decisiones directivas permitiendo influir en la capacidad para integrar la sostenibilidad con la creación y desarrollo de nuevos productos y servicios (Du et al., 2022).

Según Tian y Tian (2021) la innovación responsable y sostenibilidad corporativa, se refieren a que la sostenibilidad corporativa se propone buscar una alineación entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y el progreso de la sociedad, velando por mejorar las prácticas organizacionales de acuerdo con las necesidades de los *stakeholders*. A su vez, en el núcleo de toda estrategia empresarial se encuentra una propuesta de valor distintiva que se basa en identificar y comprender las necesidades específicas de los grupos de interés (Porter, 2008). En esa línea, la innovación responsable busca que las empresas respondan a las necesidades de los *stakeholders* alineando las estrategias de la sostenibilidad corporativa con el objetivo de lograr desarrollos sostenibles (Tian & Tian, 2021).

Kostis (2021) en un estudio realizado en el ámbito de la Eurozona, menciona que existe un alto efecto de la cultura en la innovación responsable y en el desarrollo económico. Igualmente, el autor encontró que, la prevalencia de la jerarquía y el dominio son vistos como obstáculos para el desarrollo de la cultura de innovación. Por un lado, en el desarrollo de los

países se está haciendo cada vez más notable la innovación responsable y la sostenibilidad corporativa, pues son elementos claves que aseguran la competitividad en un ambiente más globalizado. Mientras que cada vez se hace más necesario la evaluación de procesos de innovación para orientar las políticas en aquellos sitios en donde se necesite un mayor desarrollo de innovación responsable y sostenibilidad corporativa (Bresciani et al., 2021).

En relación con las actividades innovadoras, estas están llevando la delantera generando procesos más ágiles con centralidad en el cliente (Raunio et al., 2018), tanto así que hace parte del programa de dirección de muchos presidentes de compañías, viendo a la innovación como algo indispensable para sobrevivir. Por el contrario, una de las dificultades al momento de llevar a cabo una cultura de la innovación es la excesiva formalización e institucionalización de actividades innovadoras que, a su vez, impactan en el desarrollo de la estrategia corporativa (Mintzberg et al., 1999).

Por otra parte, los modelos de negocios tienen también un papel relevante en la innovación responsable. Éstos han tomado el nombre de modelos de negocio innovadores o en inglés *business model innovation*, con su sigla BMI. Este concepto consiste en ir adaptando el modelo de negocio de acuerdo con las circunstancias externas e internas, siendo una ventaja competitiva ante las demás organizaciones por su capacidad de cambio ágil y estratégico (Pieron et al., 2019). Por lo tanto, la cultura de la innovación responsable se vuelve determinante a la hora de ir actualizando los distintos modelos de negocio con los que cuenta cada compañía. Stilgoe et al. (2013) hacen referencia a que la innovación responsable debe contar con la característica de poderse adaptar a las circunstancias cambiantes, con el fin de dar respuesta a los grupos de interés en cuestiones sostenibles. A su vez, para la adecuada innovación en los modelos de negocio, los directivos de las organizaciones son los responsables, en primer lugar,

de apoyar esos procesos innovadores (Leone & Belingheri, 2017). Por lo tanto, estas circunstancias han llevado a las organizaciones a plantearse una serie de desafíos para el desarrollo de la innovación responsable.

2.3 Industria 4.0

Es en pleno siglo XXI cuando “los procesos automatizados que requieren poca o ninguna intervención humana e incluso los mecanismos que facilitan la comunicación en tiempo real entre la fábrica y el mercado están generando innovaciones en los procesos dinámicos” (Sjödin et al., 2018). Es aquí donde se desarrollan las industrias 4.0, siendo – a su vez – el siglo en que la realidad climática y la sensibilidad a lo social está en su auge. Esta nueva revolución industrial surge gracias a la sinergia entre la amplia gama de tecnología digital innovadora disponible y a las necesidades de los consumidores, donde cada vez más buscan productos personalizados y de alta calidad (Bonilla et al., 2018).

Actualmente, la industria 4.0 es un factor determinante para el desarrollo competitivo de una empresa, pues su adecuada implementación de las tecnologías que componen esta industria afecta positivamente el progreso organizacional (Calış Duman & Akdemir, 2021). Dalenogare et al. (2018) establecieron que algunas de las tecnologías de la industria 4.0 están directamente relacionadas con un adecuado desempeño organizacional tanto económico, estratégico y competitivo.

Tal como lo mencionan Aquilani et al. (2020), dentro de lo que se conoce como Industria 4.0 se encuentran la realidad aumentada, el *big data*, las soluciones de fabricación avanzada, entre otros. Estas tecnologías buscan mejorar la productividad, aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo y demás factores dentro de la organización. A su vez, con su adecuada

implementación, puede generar un impacto positivo en la vida y en la sociedad. En efecto, las tecnologías digitales dentro de una organización están siendo cada vez más factores críticos de éxito que, integradas a la estructura organizacional, están generando un cambio de paradigma en el modo de hacer los negocios incrementando las capacidades de la empresa y llevándola a competir en los mercados (Mubarak & Petraite, 2020).

Nascimento et al. (2019), sostienen que la industria 4.0 es una estrategia que busca diseñar un sistema de comunicación – propio de esta era – entre la producción y los productos, llegando a sí a una fábrica inteligente conectada o en inglés: *connected smart factory*. Gran parte de estos avances permitirán darle prioridad al cliente mejorando internamente velocidades en los procesos, control de calidad etc. y facilitando que las organizaciones tengan el foco puesto en la sostenibilidad. En la industria 4.0 cuando se quiere añadir valor a los productos o servicios, el desarrollo no va únicamente a nivel productivo o tecnológico, sino que logra incluso un cambio organizativo que orienta a potenciar el servicio (Lasi et al., 2014).

Un avance que se está dando a partir de la industria 4.0 es lo que se denomina servitización o *servitization* en inglés, que hace referencia a “la transición hacia sistemas inteligentes de producto-servicio-software que permiten la creación y captura de valor a través de la supervisión, el control, la optimización y la función autónoma” (Kohtamäki et al., 2019, p. 4). Es por eso que en la práctica la servitización ayuda a orientar a los modelos de negocio logrando darles una visión enfocada hacia la creación de valor para el cliente, otorgándole a las empresas rendimiento económico apoyándose en todos los avances tecnológicos (Kohtamäki et al., 2019). En efecto, como lo menciona Frank et al. (2019), entre las oportunidades que trae la industria 4.0 está que facilita transformar los modelos de negocio a través de la innovación digital buscando una integración armónica entre los procesos internos de la organización y la digitalización.

2.4 Sostenibilidad corporativa e innovación responsable

Cada vez son más frecuentes los estudios que relacionan el impacto que genera la innovación responsable sobre la sostenibilidad corporativa, generando un desempeño positivo para la organización, volviéndose así un factor decisivo para la estrategia empresarial. En esa línea, Porter (2008) menciona que la estrategia es la herramienta con más influencia que poseen los líderes de la organización para reunir a los miembros del equipo a girar en torno a un propósito común. En efecto, Tian y Tian (2021) lo sustentan mencionando que la innovación responsable tiene un efecto directo en la sostenibilidad corporativa al equilibrar el crecimiento económico como la creación de valor social, volviéndose un factor competitivo que repercute en el buen rendimiento y en el alto desempeño de la corporación.

Actualmente, diversas investigaciones evidencian la relación entre la innovación responsable y la sostenibilidad corporativa, al buscar que la innovación produzca un impacto positivo en el medio ambiente diseñando productos más amigables y menos perjudiciales (Ahlstrom, 2010; Al Rawaf & Alfalih, 2023). Un ejemplo es el estudio realizado por Forcadell et al. (2019), en el cual tomaron una muestra de 168 bancos europeos y estadounidenses, desde el 2003 al 2016, en donde encontraron que el rendimiento en la innovación repercute positivamente en la sostenibilidad de las empresas del sector bancario. Así mismo, Lee et al. (2023) llevaron a cabo un trabajo de investigación en el que encuestaron a 254 personas de nivel ejecutivo dentro de las empresas manufactureras y de servicios industriales en Malasia y concluyeron que el desarrollo de la sostenibilidad corporativa depende de las aplicaciones de la innovación. Este mismo fenómeno lo demuestran también estudios sistemáticos como el realizado por Adams et al. (2016), en donde fueron revisados 100 artículos académicos y 27 documentos de literatura gris, y, luego de ejecutar una síntesis sobre el modelo de innovación orientada a la sostenibilidad,

también conocido como SOI por su definición en inglés de *sustainability-oriented innovation*, encontraron que la innovación es uno de los factores que lleva a buscar y ejecutar objetivos sociales y ambientales.

Al respecto, para el avance en la innovación sostenible al interior de una organización, hace falta incluir una variedad de necesidades tales como: generación de ideas, creación de redes y supervivencia empresarial. Esto se logra a partir de impulsores dentro de la empresa que llevan a enfocarse en el impacto que tendrán los procesos internos sobre la sostenibilidad, gracias a la generación de ideas y perspectivas (Greco et al., 2021). El crecimiento continuo de la sostenibilidad requiere cambios profundos al interior de las organizaciones, generados a través del aprendizaje y la innovación (Silvestre & Țircă, 2019). Para esto, Adams et al. (2016) sugieren que parte de la mejora en el proceso de transformación organizacional, para lograr una adecuada innovación orientada a la sostenibilidad, es hacerlo adquiriendo nuevos conocimientos y plataformas que ayuden a fomentar esta innovación sostenible.

Según Ahlstrom (2010), el principal objetivo de las empresas es la generación de bienes y servicios innovadores, y a través de ellos, contribuir al crecimiento económico y beneficios para la sociedad. Por ello y, como lo confirman diversas investigaciones, en los últimos años el crecimiento económico ha sido fruto de la iniciativa empresarial en sus procesos de innovación continua y en el progreso tecnológico, pues cada vez más los mercados piden y necesitan empresarios y empresas que generen constantemente nuevos negocios innovadores, tecnológicos y con capacidad de crecimiento que repercutan en el impacto social (Baumol & Strom, 2007; Helpman, 2009; Landes et al., 2012). De esta manera se logra una estrategia de perspectiva global, no limitada a un análisis de cifras, permitiendo desarrollar estrategias corporativas con

mayor visión, fomentando la creatividad y conduciendo a un impacto tangible en el entorno (Kim & Mauborgne, 2014).

Gran parte del éxito en la innovación orientada a la sostenibilidad es lograr impactar positivamente a los segmentos que se encuentran más marginados de la sociedad (Leone & Belingheri, 2017). Un modo de hacerlo es lo que plantea Adams et al. (2016) con el modelo de innovación orientado a la sostenibilidad o conocido inglés como *Sustainability-oriented Innovation* [SOI]. Este hace referencia a que gran parte de los desafíos que lleva consigo dicho modelo es poder desplegar la capacidad de integrar conocimientos técnicos, económicos, sociales y ambientales, haciéndose cada vez más necesaria la formación en gestión del conocimiento. Ahlstrom (2010) concluye que “las ganancias son importantes, pero el objetivo principal de una empresa debe ser desarrollar nuevos productos innovadores, productos que generen crecimiento y empleo al mismo tiempo que sean económicos y cada vez más accesibles para una gama más amplia de la población mundial” (p. 21).

La innovación, además de aportar al desarrollo económico de un país, influye también directamente en las personas. Tal como lo menciona Ahlstrom (2010), la innovación disruptiva juega un papel importante, pues, con la creación de nuevos negocios, mercados y productos se está generando que diversos usuarios puedan adquirir bienes o servicios que tiempo atrás estaban fuera de su capacidad adquisitiva. Es así como la innovación cada vez está siendo un factor determinante tanto para las economías desarrolladas como para las emergentes (Bogliacino et al., 2012). Por su parte, Leone y Belingheri (2017) proponen cuatro puntos fundamentales para entender cómo la innovación debe influir en la innovación social: influir en las desigualdades; colaborar a la creación de organizaciones híbridas, aquellas que se enfocan, además de los beneficios económicos, en los impactos sociales y ambientales; promover los nuevos modelos de

negocio con perspectiva social; impulsar al desarrollo innovador de nuevas soluciones sostenibles.

En el caso de las sociedades que cuentan con mayor poder adquisitivo, estas pueden generar nuevos servicios en pro del beneficio social, como mejoras en la tecnología, infraestructura y salud pública. Esto también aplica para los países con ingresos que no clasifican en medio-alto, como fue el caso de Asia Oriental y el Pacífico que en 1990 vivían un aproximado de 472 millones de personas con menos de \$1 dólar por día, en 2001 disminuyó a 271 millones de personas viviendo en esa situación y para 2015 se proyectaba un aproximado de 19 millones de personas con ese nivel de ingresos; estos crecimientos constantes adquieren una gran importancia cuando se acumulan durante largos periodos de tiempo generando un mayor impacto económico, industrial y con beneficios para las personas (Barro & Sala-i-Martin, 2003; Brooks, 2004; Clark, 2009; Viscusi, 1992).

De acuerdo con Asghar et al. (2023), en las economías emergentes hay un gran interés de fomentar e impulsar la innovación en las organizaciones, aunque los resultados tangibles fruto de esa innovación no alcanzan a generar los impactos esperados, lo cual lleva a plantear el reto de lograr un mayor énfasis en innovación para las empresas de países en vía de desarrollo. A su vez, se debe tener en cuenta que uno de los principales problemas para la innovación en este tipo de economías son las barreras económicas (Bogliacino et al., 2012). Cuando se analizan estas economías, es notorio que existen otras dificultades para el desarrollo de la innovación, pues el reto no solamente está en inversión para la investigación y desarrollo, o en educación o tecnología, sino también de parte del gobierno en relación con la naturaleza del sistema de innovación nacional y el relacionamiento con el sector empresarial, educativo y financiero (Bogliacino et al., 2012). Sin embargo, gracias a la globalización, los grupos de interés y las

leyes gubernamentales, se han generado nuevas expectativas y reglamentaciones, lo que lleva a percibir de manera distinta los impactos en la sociedad y el medio ambiente. Con las facilidades que está trayendo la innovación disruptiva de la mano de la tecnología, se facilita que las personas de la base de la pirámide puedan adquirir bienes y servicios que repercuta en su calidad de vida, como son, por ejemplo, los recursos informáticos para el uso personal o laboral (Hart, 2010; Prahalad, 2009). Además, según Ahlstrom (2010), la generación de ingresos que obtienen las empresas a través de la innovación y el crecimiento, pueden desarrollar mejores productos y servicios que ayuden más y mejor a los consumidores que, ordinariamente, no cuentan con los recursos para adquirirlos, brindando grandes beneficios para la sociedad.

Teniendo en cuenta que el contexto empresarial ha ido cambiando a un ritmo más rápido, se deben equilibrar cada vez más las decisiones en miras a la responsabilidad social corporativa (Dahlsrud, 2008). En la misma línea, Adams et al. (2016) sugieren que, como parte del modelo de innovación orientada a la sostenibilidad, una transformación organizacional basada en hacer cosas nuevas, siendo esta transformación un enfoque orientado hacia el interior de la organización y centrado en las personas. Estas renovaciones a nivel de personal generarán una mejora en el modo de ejecutar y diseñar los proyectos y procesos, y con el tiempo, terminará impactando el ambiente externo. De esta manera, el impacto social no se debe mirar únicamente externo a la organización, sino también interno tal como lo mencionan Leone y Belingheri (2017), pues existe el riesgo en las empresas innovadoras, principalmente en las pequeñas, de generar desigualdad con el tema salarial al interior de la empresa que puede impactar la sociedad; por lo tanto, para evitar estas desigualdades internas, las empresas deben alinear los objetivos de rentabilidad con un sistema que facilite la igualdad social interna.

Un reto importante que mencionan Bogliacino et al. (2012) es que, como la innovación está estrechamente ligada a la industrialización, la realidad que sucede en la mayoría de las economías emergentes conduce a adquirir la tecnología desde el exterior, lo cual lleva a una mejora de la producción, pero por el otro lado limita la capacidad inventiva. Por esa razón, parte del modelo de innovación orientado a la sostenibilidad, planteado por Adams et al. (2016), muestra un primer punto que es la optimización operativa refiriéndose al hacer más con menos; de esta manera teniendo en cuenta la innovación en actividades de optimización operacional, se espera que la sostenibilidad sea consecuencia de reducir el impacto medioambiental al disminuir los daños ocasionados por la producción de la empresa gracias a los procesos innovadores.

Cuando se habla de la responsabilidad social corporativa o empresarial, por sus siglas RSE, Dahlsrud (2008) menciona que existen una serie de confusiones al momento de definirla, generando que las personas hablen de la responsabilidad social corporativa de manera diferente, lo que lleva a dificultar una puesta en común de definiciones y enfoques estratégicos. De esa manera la RSE estratégica también permite crear valor compartido en aspectos sociales y del entorno que favorecen la capacidad competitiva de la empresa, dando lugar a una relación de beneficio mutuo entre la empresa y la comunidad (Porter, 2008). Es importante partir de este punto, pues más que buscar una definición adecuada, la clave está en entenderla dada la importancia determinante que tiene en la toma de decisiones por parte de los grupos de interés y en el contexto empresarial en que se mueven (Dahlsrud, 2008; Shen et al., 2018). Justamente para ayudar a integrar la cultura en sostenibilidad, es fundamental contar con el impulso y compromiso de los directivos para crear políticas claramente definidas y luego desplegar una adecuada comunicación organizacional que lleve a interiorizar esta mentalidad con el resto de la empresa (Adams et al., 2016).

Luo y Du (2015) plantean a la responsabilidad social corporativa como un antecedente para la innovación. Así lo demostraron Shen et al. (2018) cuando realizaron un estudio a 3.315 empresas estadounidenses que cotizan en bolsa del 2001 a 2011, e identificaron que para un adecuado desarrollo de la responsabilidad social corporativa, ésta debe estar alineada con las demás líneas estratégicas de la empresa, y no por aparte. Pues, como lo menciona Godfrey et al., (2009), la participación en proyectos, gestiones o actividades con impacto negativo en las partes interesadas, muestra que, al momento de tomar las decisiones, se pensó en su propio beneficio de forma egoísta y no se tuvo en cuenta las necesidades de los demás. Mientras que con un adecuado enfoque se puede lograr que las empresas no solo generen beneficios para sus propietarios o inversionistas, sino que hagan un aporte real a la sociedad con la creación de productos y servicios, con el crecimiento económico y la creación de empleo (Ahlstrom, 2010).

Como le menciona en su estudio Shen et al. (2018), en las empresas que presentan una mayor innovación, la responsabilidad social corporativa aporta más beneficios financieros que aquellas que no lo hacen. Dada esta importancia, es cuando se busca una cultura en el que tanto la innovación como la sostenibilidad trabajen paralelamente, de manera que pase a ser una mentalidad incorporada en la organización y de carácter estratégico (Adams et al., 2016). Por ejemplo, en el estudio que realizaron Adams et al. (2016), encontraron que la literatura muestra la importancia de la colaboración en red en la búsqueda de objetivos sostenibles, teniendo en cuenta las alianzas con otras empresas, con proveedores, cadenas de suministro, entre otros; buscando que puedan desarrollar impactos en el largo plazo. Al mismo tiempo, esta revisión mostró que la transformación organizacional realza con más fuerza la dimensión social de la sostenibilidad. Lo anterior lo concluyen Luo y Du (2015) mencionando que las organizaciones que gestionan un mayor número de actividades de RSE suelen ser las que cuentan con una mayor

capacidad de innovación y lanzan una mayor cantidad de productos al mercado, al mismo tiempo que cuentan con una mayor inversión en investigación y desarrollo.

Cuando las actividades de RSE están enfocadas al cliente, a la competencia, a la tecnología, y reflejan la orientación de los grupos de interés, la responsabilidad social corporativa se proyecta como un antecedente que facilita e impulsa los proyectos de innovación y ayuda a encontrar nuevas formas de orientar el conocimiento y la visión de las partes interesadas hacia la empresa, estimulando el aprendizaje organizacional, siendo este conocimiento cada vez más importante para los procesos de innovación (Atuahene-Gima, 2005; Ferrell et al., 2010; Gatignon & Xuereb, 1997). Por lo tanto, para integrarla estratégicamente a la sostenibilidad, se busca que haya una coherencia en la alta dirección que lleve a incentivar, premiar y dirigir esfuerzos en esta misma línea (Adams et al., 2016).

Como lo asegura Forcadell et al. (2019), se evidencia que la innovación en los servicios, llevan a una mejora en la sostenibilidad corporativa a través de la implementación de objetivos sociales y ambientales; al mismo tiempo se da que la relación entre la innovación en servicios y la sostenibilidad corporativa es mayor cuando se da en empresas que se encuentran en entornos altamente competitivos. De la misma manera, la innovación genera una ventaja competitiva para la organización al mismo tiempo que crea una alta incertidumbre para las partes interesadas, llevándolas a apoyarse en la responsabilidad social corporativa para mitigar esa incertidumbre, ante todo financiera (Shen et al., 2018). De acuerdo con Leone y Belingheri (2017), los directivos de las organizaciones son los principales responsables de apoyar e impulsar los procesos de innovación para la adecuada implementación en los modelos de negocio.

De la misma manera, lo exponen Adams et al. (2016) al referirse a la construcción de sistemas dentro del modelo *SOI* [*Sustainability-oriented Innovation*] la construcción de sistemas

consiste en hacer el bien junto con los demás, para eso, se tiene que el primer paso es encontrar y definir redes que busquen como objetivo común la sostenibilidad, esto trae consigo ciertos retos en el sector económico-competitivo, para pasar a una visión más enfocada en el impacto social. Esta misma construcción de sistemas ayuda a generar diálogo entre corporaciones, transmitir conocimiento y experiencias, oportunidades y soluciones que lleven a continuar estimulando los procesos de innovación hacia la sostenibilidad y ayuda a ampliar las redes que permitan colaborar e invertir en soluciones sostenibles. Por ejemplo, desde el punto de vista de la sostenibilidad social, la innovación empresarial ha generado un bien social al crear millones de puestos de trabajo, generando miles de millones de ingresos y mejorando la vida de las personas a través de nuevos productos o servicios que son puestos a disposición en diversos segmentos de la población (Ahlstrom, 2010).

2.5 Sostenibilidad Corporativa e Industria 4.0

En la literatura actual se evidencia la relación directa entre la aplicación de las tecnologías provenientes de la industria 4.0 y el desempeño de la organización en materia de sostenibilidad. En efecto, los hallazgos de S. Kamble et al. (2020) mostraron que existen efectos directos de la industria 4.0 en la sostenibilidad corporativa, llevando esto a una línea estratégica en la toma de decisiones de la alta gerencia.

De acuerdo con Piccarozzi et al. (2022), en los últimos años la innovación 4.0 ha llevado a múltiples investigaciones para identificar desde el punto de vista de los procesos y de la gestión, cómo puede haber un impacto en la sostenibilidad teniendo en cuenta los tres pilares: social, ambiental y económico. De la misma manera, la sostenibilidad y la industria 4.0 vienen liderando el estudio de los desafíos que más preocupan a la sociedad y a las organizaciones

(Guerra & Norgaard, 2019). Es así como, por ejemplo, la revisión sistemática de literatura de Jamwal et al. (2021) mostró que gracias a la implementación de tecnologías que provee la industria 4.0 en la fabricación, se puede mejorar un impacto positivo en la sostenibilidad. Al mismo tiempo que uno de los resultados más inmediatos de la industria 4.0 es la sostenibilidad económica en el sector de la manufactura (Ghobakhloo, 2020).

Con los continuos avances en la industria 4.0, no basta con quedarse en tres variables sobre la sostenibilidad, como lo menciona Khan et al. (2021), es importante analizar la extensión de tres a cinco enfoques en el que se incluya la tecnología y sostenibilidad organizacional, pues cada vez más en las organizaciones y en la sociedad, cada vez hay una mayor dependencia de la industria 4.0. A su vez, se necesita una adecuada implementación de la industria 4.0 con miras a ayudar al desarrollo y progreso de la sostenibilidad (Beltrami et al., 2021). Al mismo tiempo, esta implementación de la industria 4.0 aportar a la estrategia corporativa con informaciones sobre lo que ocurre fuera de la organización, pues es allí donde se encuentran los resultados, oportunidades y amenazas (Drucker, 2013).

Según lo menciona Ghobakhloo (2020), hay mucho optimismo y una amplia visión hacia el impacto que puede tener la industria 4.0 en el presente cercano y en el futuro de la sostenibilidad. Todo lo anterior teniendo en cuenta que el mundo de hoy se enfrenta al desafío de lograr un desarrollo sostenible en materia de economía, ambiente y sociedad, al mismo tiempo que se avanza en el progreso tecnológico, en la mejora del capital y del consumo (Stock & Seliger, 2016). Por lo tanto, se espera que la industria 4.0 pueda dar un aporte a los objetivos claves de la sostenibilidad (Guerra & Norgaard, 2019). De hecho, los resultados de revisión de literatura de Piccarozzi et al. (2022) concluyen que gran parte de los artículos analizados muestran que hay un impacto positivo de la industria 4.0 en los tres pilares de la sostenibilidad.

Cada vez más son los estudios que demuestran el acercamiento de la innovación y la sostenibilidad, aunque aún no se ha logrado la alineación que se esperaría entre innovación en la industria 4.0 y la sostenibilidad (Piccarozzi et al., 2022). Por la misma línea, Stocco y Cezarino (2020) mencionan que los gobiernos, el sector empresarial y la sociedad se han encontrado con grandes avances tecnológicos, una mejora en la calidad de vida y un fortalecimiento de la industria, al mismo tiempo que cada vez más se ven afectados factores como el medio ambiente y las personas. Por ejemplo, tal como le mencionan Guerra y Norgaard (2019), es más necesario investigar cómo se puede integrar la sostenibilidad y la industria 4.0 para llevar a un impulso en la educación en el campo de la ingeniería.

Existe una relación entre los beneficios que se obtienen gracias a la industria 4.0 en materia de sostenibilidad en cuanto a la eficiencia de la productividad y usos de recursos, como al proceso de fabricación en el que se logra una maximización de los recursos y disminución de desechos (Bag & Pretorius, 2022; Jamwal et al., 2021; S. S. Kamble et al., 2018). Sin embargo, según Ghobakhloo (2020), aunque la implementación de tecnologías de la industria 4.0 puede generar una mejor calidad de vida en la sociedad y un mejor ingreso en las personas, no hay que olvidar que siguen siendo muchas las personas que aún se encuentran en pobreza y en extrema pobreza.

Ya se ha demostrado que una gran proporción de los avances económicos y sociales depende en gran parte de los desarrollos tecnológicos y de innovación (Guerra & Norgaard, 2019). Y parte de estos desarrollos deben provenir de las empresas, las cuales deben conocer las tecnologías de la industria 4.0 y entender su aplicación para poder implementar las que se consideren necesarias para el impacto en la sostenibilidad (Beltrami et al., 2021). Por ejemplo, tal como lo menciona Ghobakhloo (2020), las organizaciones de mayor envergadura han

empezado a utilizar tecnologías de la industria 4.0 como el internet industrial de las cosas o también conocido por sus siglas en inglés *iiot*, el alto desarrollo computacional o por sus siglas en inglés *HPC*, inteligencia artificial o por sus siglas en inglés *IA*, la toma de decisiones a partir de asistencia computacional [*CADM*], entre otras.

Teniendo en cuenta que el desarrollo del sector industrial, a partir del progreso tecnológico, ha generado una serie de cambios en la calidad de vida de las personas (Stocco & Cezarino, 2020), las empresas deben ser más conscientes de la importancia de orientar la industria hacia la sostenibilidad (Stock & Seliger, 2016). Para lograr un adecuado impulso hacia la sostenibilidad Beltrami et al. (2021) sostienen que si desde la alta gerencia no se lleva un buen control de la implementación de las tecnologías que provee la industria 4.0, puede llegar a generar impactos negativos en la sostenibilidad; por lo tanto, conviene que se esté acompañando los procesos de implementación con una preparación en implementación tecnológica, una continua capacitación y monitoreo de los impacto mediatos e inmediatos en las personas, la sociedad y el medio ambiente. De la misma manera, complementa Ghobakhloo (2020), una desventaja para la implementación de la industria 4.0 son los recursos limitados tanto en educación como en presupuesto en los países en vía de desarrollo.

Actualmente, el impacto inmediato de la industria 4.0 está afectando la forma en que viven, trabajan y se desarrollan las personas (Ghobakhloo, 2020). Este impacto lo complementa Stocco y Cezarino (2020) al concluir que la implementación de las tecnologías que trae consigo la industria 4.0 impacta positivamente en el medio ambiente, la economía y la sociedad, gracias al desarrollo que genera en la sostenibilidad organizacional. Al mismo tiempo que la digitalización industrial y las tendencias tecnológicas pueden contribuir al logro de objetivos del desarrollo sostenible, tanto en el entorno económico, social y ambiental (Ghobakhloo, 2020).

Esto lleva consigo que gran parte del progreso está en la educación de las profesiones que se desarrollen en el marco de la industria 4.0 y que tengan una visión de impacto sostenible (Guerra & Norgaard, 2019).

La adecuada aplicación de las tecnologías de la industria 4.0, además de las mejoras en los procesos de cadena de suministro y una mayor eficacia en la producción, trae consigo impactos en el desarrollo económico de los países en vía de desarrollo, pues permitirá que estos den un impulso en su progreso industrial y generen una cultura de actualización de diversos procesos. A su vez, lo anterior traerá un impacto en la economía promoviendo oportunidades en el desarrollo sostenible (Cezarino et al., 2019; Ghobakhloo, 2020; Ghobakhloo & Fathi, 2020; Lin et al., 2017). Al mismo tiempo que vaya de la mano con educación por competencias relacionada con el desarrollo de habilidades digitales, que permitan afrontar de una manera más efectiva y proponer soluciones a los retos que trae la sostenibilidad (Guerra & Norgaard, 2019).

Según Ghobakhloo (2020), la industria 4.0 está progresando exponencialmente fruto de todos los avances tecnológicos y nuevos descubrimientos en la transformación digital. Es por eso que para lograr una implementación adecuada de la industria 4.0 y la sostenibilidad, deben estudiarse en su conjunto al momento de formular la estrategia para que la sostenibilidad se trabaje desde lo más profundo del negocio (Piccarozzi et al., 2022). De acuerdo con Beltrami et al. (2021), son los gerentes quienes deben pensar en la implementación de tecnologías de la industria 4.0 cuando se planteen soluciones a problemas en el marco de la sostenibilidad. Por lo tanto, las estrategias de sostenibilidad se pueden integrar en la industria 4.0 impactando en primer lugar en los órganos directivos de la empresa para luego permear todo el proceso tecnológico y logístico, como lo es la cadena de suministros, el uso de materias primas, el uso de los recursos, etc. (Guerra & Norgaard, 2019).

Como el crecimiento de la población mundial ha traído como consecuencia la mayor utilización de algunos recursos naturales, se debe generar una cultura para controlar los impactos en la sostenibilidad ambiental, que vaya de la mano de la implementación de la digitalización y tecnologías que la industria 4.0 trae consigo (Ghobakhloo, 2020). Pues según Abadia y de Carvalho (2020), las crisis que han surgido en el mundo como la escasez de los recursos naturales, la contaminación y la sobrecarga en el medio ambiente, han llevado a las empresas, gobiernos y sociedades a adaptar los modelos y actividades para mitigar el impacto y generar soluciones sostenibles.

3 Metodología

3.1 Diseño de la Investigación

Este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la innovación responsable y la industria 4.0 en la sostenibilidad corporativa como variables estratégicas de las empresas en una muestra de empresas en Colombia. Para esto, se hizo un estudio de tipo correlacional no probabilístico (Otzen & Manterola, 2017). Se decidió hacer un análisis correlacional para validar las relaciones entre las variables sostenibilidad corporativa, innovación responsable e industria 4.0.

3.2 Datos Utilizados

La información para este estudio se obtuvo de personas con responsabilidades de toma de decisiones en empresas en Colombia dada su capacidad de impacto y la importancia que tienen al momento de construir o implementar la estrategia corporativa. Para el estudio se envió

invitación a 300 personas. Luego de varios recordatorios a participar en el estudio, 73 personas contestaron la encuesta.

Las empresas participantes del estudio son de diferentes sectores de actividad económica y en general medianas y grandes, con más de cinco años de actividad.

Se decidió enviar el cuestionario a este perfil de personas ya que, tanto la innovación responsable, la implementación de tecnologías de la industria 4.0 y la sostenibilidad corporativa necesitan de un rol que tenga la capacidad de tomar decisiones de carácter estratégico dentro de la organización.

3.3 Instrumento de Recolección de Información

Para el diseño del cuestionario se usaron diversas fuentes obtenidas a partir de la revisión de literatura y en función de los objetivos de investigación. Este cuestionario consta de tres módulos, uno para cada variable: innovación responsable basado en Tian y Tian (2021), Stilgoe et al. (2013), y Silva et al. (2019); industria 4.0 basado en Aquilani et al. (2020), Sjödin et al. (2018), Kohtamäki et al. (2019), y Mubarak y Petraite, (2020); y sostenibilidad corporativa basado en Bernal-Torres et al. (2022) y Bernal Torres et al. (2021), en George et al., 2021), (Tian & Tian, 2021), Cao et al. (2020), y Grewal y Serafeim (2020).

Se utilizó la escala Likert de 1 a 7, donde se preguntó sobre: innovación responsable (8 ítems), industria 4.0 (7 ítems) y sostenibilidad corporativa (9 ítems). Los encuestados asignaron un puntaje a cuánto han implementación las variables mencionadas en su organización en los últimos años (Ver anexo 1). Se buscó medir una percepción de estos conceptos, teniendo como premisa sus conocimientos, conceptos y aplicación en el día a día de la organización, dado que estos conceptos comparten la misma dificultad a la que se refería Mintzberg et al. (1999) al

hablar de la estrategia, siendo una noción que se puede definir de varias maneras pero a su vez se puede usar de otras maneras distintas.

El cuestionario fue cargado en Google Forms, y se envió por diferentes medios digitales como whatsapp, Teams, entre otros.

3.4 Procesamiento de Datos

Para el procesamiento de datos, se utilizaron pruebas estadísticas para evaluar la relación directa e indirecta entre las variables objeto de estudio (Manzano, 2017). Para el análisis se utilizó JASP, versión 0.16.4 para procesador Intel de iOs. Una vez obtenidos los resultados de las encuestas, estos se normalizaron en Excel. Esto consistió en codificar los ítems para facilitar su lectura y posterior estudio. Se les asignó los siguientes códigos:

- P: pregunta.
- I: Innovación.
- I4.0: Industria 4.0.
- SOS: Sostenibilidad.
- _[Número]: Número de la pregunta en el cuestionario.

Una vez se normalizaron los datos, se procedió a realizar un análisis de la consistencia interna del instrumento para verificar las propiedades psicométricas de consistencia y validez. Para esto, se utilizaron dos índices de consistencia que los proporciona el programa estadístico JASP: el Omega de McDonald y el Alfa de Cronbach. Los resultados fueron evaluados de acuerdo con los factores propuestos en el instrumento de medición: innovación responsable, industria 4.0 y sostenibilidad corporativa.

Para determinar si el valor de los índices de consistencia interna eran los adecuados, se utilizó como referencia los valores mencionados por (Ahdika, 2017) y que se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1

Valores de fiabilidad Alpha de Cronbach

<i>Cronbach's Alpha Score</i>	<i>Level of Reliability</i>
0.0 – 0.20	Less Reliable
>0.20 – 0.40	Rather Reliable
>0.40 – 0.60	Quite Reliable
>0.60 – 0.80	Reliable
>0.80 – 1.00	Very Reliable

Nota. Ahdika (2017, p. 178)

Como resultado de los análisis de consistencia se obtuvo que, de acuerdo con los valores obtenidos tanto del Omega de McDonalds como el Alfa de Cronbach, se puede determinar que la aplicación del instrumento es fiable (ver tablas 2, 3, 4 y 5).

Una vez realizado el análisis de consistencia interna, se procedió con el análisis de correlaciones. Para esto, se utilizó el análisis de correlación de Spearman $S_p = 1 - \frac{6D}{n(n^2-1)}$, para determinar estadísticamente el peso de las correlaciones. En el estudio se tuvieron en cuenta las correlaciones en donde $p < 0.001$ con el propósito de reducir el error. Estas están marcadas con un triple asterisco (***) e indican que existe una alta correlación. Se plasmaron los resultados en tablas y mapas de calor.

Tabla 2

Fiabilidad unidimensional de innovación

<i>Estimate</i>	<i>McDonald's ω</i>	<i>Cronbach's α</i>
Point estimate	0.899	0.900

Estimate	Mcdonald's ω	Cronbach's α
95% CI lower bound	0.863	0.859
95% CI upper bound	0.934	0.930

Nota. Elaboración a través del software Jasp.

Tabla 3

Fiabilidad unidimensional de industria 4.0

Estimate	Mcdonald's ω	Cronbach's α
Point estimate	0.868	0.869
95% CI lower bound	0.821	0.814
95% CI upper bound	0.914	0.911

Nota. Elaboración a través del software Jasp.

Tabla 4*Fiabilidad unidimensional de sostenibilidad*

Estimate	Mcdonald's ω	Cronbach's α
Point estimate	0.893	0.886
95% CI lower bound	0.856	0.841
95% CI upper bound	0.930	0.920

Nota. Elaboración a través del software Jasp.

Tabla 5*Fiabilidad unidimensional de todas las variables*

Estimate	Mcdonald's ω	Cronbach's α
Point estimate	0.940	0.940
95% CI lower bound	0.920	0.917
95% CI upper bound	0.960	0.958

Nota. Elaboración a través del software Jasp.

4. Resultados

4.1 Análisis Descriptivo

En las tablas 6, 7 y 8 se observan los promedios de las puntuaciones que se obtuvieron a partir de las respuestas. Los encuestados eligieron en una escala de 1 a 7 donde 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = algo en desacuerdo, 4 = indiferente, 5 = algo de acuerdo, 6 = de acuerdo, 7 = totalmente de acuerdo. En innovación responsable se obtuvo un promedio 5,58 siendo una calificación buena; para las preguntas sobre industria 4.0 se obtuvo un promedio de 5,01 siendo una calificación buena; y en sostenibilidad corporativa se registró un promedio de 5,19 siendo también una calificación buena. Por lo tanto, de las tres variables evaluadas, la que obtuvo un mayor promedio fue innovación responsable.

Para **innovación responsable**, los dos ítems con mayor puntuación fueron: a) en la empresa, siempre se busca responder de manera anticipada a las nuevas necesidades de la sociedad y de sus grupos de interés, de acuerdo con su misión (calificación de 5,96) y b) en la empresa, la innovación siempre busca responder a las necesidades de sus grupos de interés (calificación de 5,93). De otra parte, para esta variable los ítems con menor puntuación fueron: a) en la empresa, siempre hay incentivos para que, todo lo relacionado con innovación, se oriente al bienestar y al cuidado del medio ambiente en armonía con el beneficio económico, en pro de su competitividad (calificación de 4,71) y b) en la empresa, siempre se evalúa el impacto de los nuevos productos y servicios en el medio ambiente (calificación de 5,16).

Para **industria 4.0**, los dos ítems que fueron altamente puntuadas fueron: a) en la empresa se utilizan los avances tecnológicos para mejorar la productividad, aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo, etc. (calificación de 5,63) y b) en la empresa, las tecnologías digitales siempre facilitan el desarrollo de la sostenibilidad (calificación de 5,54). En lo que respecta a los ítems con puntajes más bajos están: a) en la empresa, se utiliza la tecnología de realidad aumentada (calificación de 3,37, el promedio más bajo de la encuesta) y b) en la empresa, siempre se utilizan las tecnologías digitales como factores críticos de éxito (calificación de 5,23).

Para **sostenibilidad corporativa**, los dos ítems que fueron altamente puntuadas fueron: a) en la empresa, siempre se busca que, todos los productos y servicios generen valor para sus grupos de interés (6.08, la calificación más alta de la encuesta) y b) en la empresa, el bienestar de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente sin detrimento del beneficio económico siempre es un tema de interés en sus decisiones estratégicas (calificación de 5,66). En lo que respecta a los dos ítems con puntuaciones más bajas fueron: a) en la empresa, siempre se analiza el impacto de sus actividades en el cambio climático (calificación de 4,56) y b) en la empresa, se

realizan inversiones para reducir el uso de agua potable y el tratamiento de las aguas residuales (calificación de 4,63).

Tabla 6

Promedio de las respuestas sobre innovación responsable

ítems	Promedios
<i>Innovación responsable</i>	5,584
En la empresa, la innovación siempre busca responder a las necesidades de sus grupos de interés.	5,932
En la empresa, siempre se evalúa el impacto de los nuevos productos y servicios en el medio ambiente.	5,162
En la empresa, siempre se busca responder de manera anticipada a las nuevas necesidades de la sociedad y de sus grupos de interés, de acuerdo con su misión.	5,973
En la empresa, siempre se piensa de forma integral en los diferentes impactos que pueden tener las innovaciones que en ella se desarrollan o se implementan.	5,608
En la empresa, siempre se evalúa el efecto de los valores corporativos en las decisiones relacionadas con la innovación.	5,946
En la empresa, cuando se piensa en la innovación, siempre se involucra a las partes interesadas para responder de forma responsable (social y ambiental) a sus necesidades.	5,500
En la empresa, siempre hay flexibilidad para afrontar el cambio ante las respuestas de las partes interesadas y del entorno.	5,838
En la empresa, siempre hay incentivos para que, todo lo relacionado con innovación, se oriente al bienestar y al cuidado del medio ambiente en armonía con el beneficio económico, en pro de su competitividad.	4,716

Nota. Elaboración propia.

Tabla 7*Promedio de las respuestas sobre industria 4.0*

Ítems	Promedios
<i>Industria 4.0</i>	<i>5,104</i>
En la empresa, se utiliza la analítica para el manejo de la información.	5,270
En la empresa, se utiliza la tecnología de realidad aumentada.	3,378
En la empresa, se han automatizado varios procesos para la fabricación de los productos o para la prestación de los servicios.	5,297
En la empresa se utilizan los avances tecnológicos para mejorar la productividad, aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo, etc.	5,635
En la empresa, siempre se utilizan las tecnologías digitales como factores críticos de éxito.	5,230
En la empresa, las tecnologías digitales siempre facilitan el desarrollo de la sostenibilidad.	5,541
En la empresa, se está implementando una transición hacia sistemas inteligentes de producto-servicio-software que permiten la creación y captura de valor.	5,378

Nota. Elaboración propia.

Tabla 8

Promedio de las respuestas sobre sostenibilidad corporativa

Ítems	Promedios
<i>Sostenibilidad corporativa</i>	5,191
En la empresa, el bienestar de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente sin detrimento del beneficio económico siempre es un tema de interés en sus decisiones estratégicas.	5,662
En la empresa, siempre se implementan acciones prosociales a nivel estratégico.	5,419
En la empresa, siempre se busca que, todos los productos y servicios generen valor para sus grupos de interés.	6,081
En la empresa, siempre se analiza el impacto de sus actividades en el cambio climático.	4,568
En la empresa, lo más importante es el rendimiento económico de sus actividades.	4,986
En la empresa, se desarrollan políticas y mecanismos que permitan crear, implementar, comunicar y medir el desempeño de los procesos dentro y fuera de la organización para reducir los impactos ambientales.	4,784
En la empresa, se desarrollan políticas y mecanismos que permitan crear, implementar, comunicar y medir el desempeño de los procesos dentro y fuera de la organización con impacto social positivo.	5,027
En la empresa, se plantean desafíos para lograr impacto positivo de sus actividades en el entorno.	5,554
En la empresa, se realizan inversiones para reducir el uso de agua potable y el tratamiento de las aguas residuales.	4,635

Nota. Elaboración propia.

4.2 Análisis y Discusión de Resultados Correlacionales

Para el análisis de los datos se seleccionó una probabilidad de observación $p < 0.001$ para evidenciar correlaciones significativas, pues de esta manera se obtiene una probabilidad de error menor. De acuerdo con Akoglu (2018), en la tabla 9 se exponen las fuerzas de las correlaciones de acuerdo con el puntaje obtenido por el coeficiente de Spearman.

Tabla 9

Fuerza de las correlaciones

Correlation Coefficient		Dancey & Reidy (Psychology)	Quinnipiac University (Politics)	Chan YH (Medicine)
+1	-1	Perfect	Perfect	Perfect
+0.9	-0.9	Strong	Very Strong	Very Strong
+0.8	-0.8	Strong	Very Strong	Very Strong
+0.7	-0.7	Strong	Very Strong	Moderate
+0.6	-0.6	Moderate	Strong	Moderate
+0.5	-0.5	Moderate	Strong	Fair
+0.4	-0.4	Moderate	Strong	Fair
+0.3	-0.3	Weak	Moderate	Fair
+0.2	-0.2	Weak	Weak	Poor
+0.1	-0.1	Weak	Negligible	Poor
0	0	Zero	None	None

Nota. (Akoglu, 2018, p. 92)

En la tabla 10 y en la figura 4 se muestran los resultados más significativos de las correlaciones entre la innovación responsable y la sostenibilidad corporativa. En general, los datos indican que, en las empresas la innovación suele estar orientada a responder a las necesidades de sus grupos de interés.

En particular los tres aspectos que tuvieron una mayor correlación, con una diferencia significativa entre la innovación responsable y la sostenibilidad corporativa son:

- 1- [P11_I] En la empresa, siempre se evalúa el impacto de los nuevos productos y servicios en el medio ambiente. [P28_SOS] En la empresa, siempre se analiza el impacto de sus actividades en el cambio climático (Correlación de 0.722).
- 2- [P17_I] En la empresa, siempre hay incentivos para que, todo lo relacionado con innovación, se oriente al bienestar y al cuidado del medio ambiente en armonía con el beneficio económico, en pro de su competitividad. [P30_SOS] En la empresa, se desarrollan políticas y mecanismos que permitan crear, implementar, comunicar y medir el desempeño de los procesos dentro y fuera de la organización para reducir los impactos ambientales. (Correlación de 0.722).
- 3- [P17_I] En la empresa, siempre hay incentivos para que, todo lo relacionado con innovación, se oriente al bienestar y al cuidado del medio ambiente en armonía con el beneficio económico, en pro de su competitividad. [P28_SOS] En la empresa, siempre se analiza el impacto de sus actividades en el cambio climático. (Correlación de 0.694).

De acuerdo con el primer resultado, se corrobora lo mencionado por Grewal y Serafeim, (2020), al exponer el reto que tienen las organizaciones para mirar los beneficios económicos e impactos ambientales. De igual manera, Ahlstrom (2010) expone que en las empresas se está

buscando cada vez más que la innovación, a través de la creación de productos y servicios con mayor bondad y generando la menor cantidad de daños, puedan impactar positivamente la sociedad. A su vez, está relacionada con uno de los conceptos de estrategia definida como un mecanismo mediador entre la organización y su entorno (Mintzberg, 1978). Por lo tanto, se puede determinar con el estudio y avalado por los autores, que es un hecho que en las empresas en Colombia existe una evaluación de los impactos que generarán en el medio ambiente los nuevos productos y servicios que se están produciendo o se producirán, teniéndolo presente en su estrategia corporativa.

Con respecto al segundo resultado, se observa una similitud a lo que habían concluido Adams et al. (2016) cuando expresaron la importancia de tener políticas definidas en la organización, contando con la participación y el compromiso de los directivos, para implementar una mentalidad de sostenibilidad dentro de la organización. En la misma línea, Bresciani et al. (2021) confirman esta relación al exponer la necesidad actual de las empresas de evaluar los procesos de innovación con el fin de determinar aquellos que deben desarrollar más en materia de sostenibilidad y generar las políticas correspondientes. Finalmente, en cuanto a la influencia de la innovación en los impactos ambientales, Leone y Belingheri (2017) exponen, dentro de su teoría de los cuatro puntos fundamentales para entender esta influencia, el número dos en el que explican que la innovación debe cooperar a que las organizaciones no solamente tengan el objetivo económico y también un objetivo de generar un impacto positivo en el medio ambiente. A su vez, esto lleva está directamente implicado con la implementación de la estrategia corporativa, pues de acuerdo con Mintzberg et al. (1999) y Rumelt (2011) el papel fundamental de la estrategia consiste en establecer la dirección de una organización para poder orientarse de

la manera más coherente a su entorno, descubriendo los factores críticos de la situación y diseñar un plan para tomar decisiones acertadas en consecuencia.

En cuanto al tercer resultado, aunque tiene relación con el segundo, hace un énfasis concreto en el cambio climático. En cuanto a los incentivos, Adams et al. (2016) afirman que, para integrar adecuadamente los procesos de innovación con la sostenibilidad, se deben plantear incentivos y enfocar esfuerzos por parte de la alta dirección de la empresa. En efecto, Forcadell et al. (2019) concluyen que, a través de la implementación de objetivos relacionados con impactar positivamente el medio ambiente, y a través de la innovación en los servicios llevan a una mejora de la sostenibilidad corporativa. Esto se adapta al concepto de responsabilidad social empresarial estratégica, que implica un conjunto de iniciativas, objetivos y procesos al interior de la organización con miras a impactar en el ambiente externo (Porter, 2008).

Tabla 10*Correlación de Spearman entre innovación responsable y sostenibilidad corporativa*

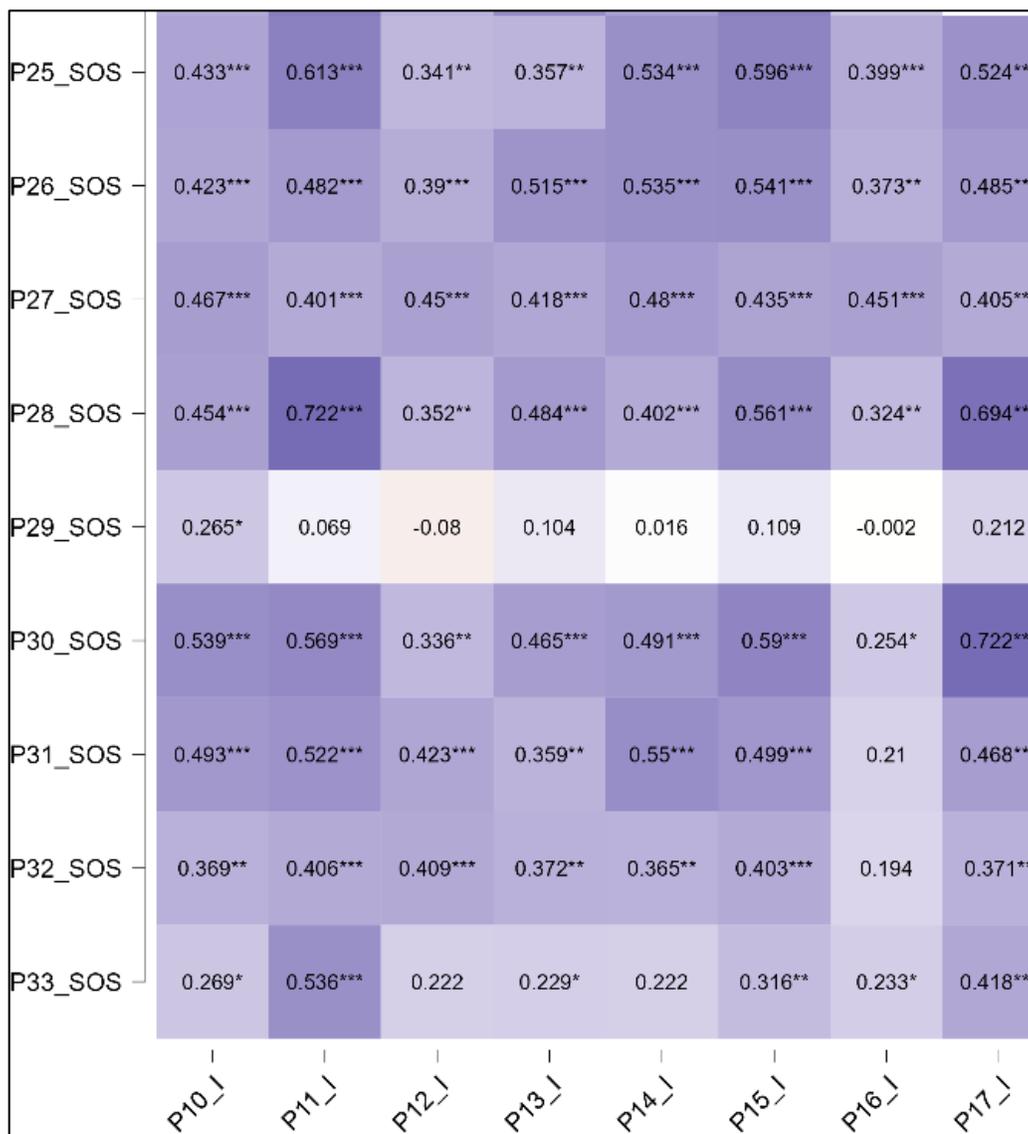
	Spearman's rho	P		Spearman's rho	P
P10_I - P25_SOS	0.433 ***	< .001	P14_I - P26_SOS	0.535 ***	< .001
P10_I - P26_SOS	0.423 ***	< .001	P14_I - P27_SOS	0.480 ***	< .001
P10_I - P27_SOS	0.467 ***	< .001	P14_I - P28_SOS	0.402 ***	< .001
P10_I - P28_SOS	0.454 ***	< .001	P14_I - P30_SOS	0.491 ***	< .001
P10_I - P30_SOS	0.539 ***	< .001	P14_I - P31_SOS	0.550 ***	< .001
P10_I - P31_SOS	0.493 ***	< .001	P15_I - P25_SOS	0.596 ***	< .001
P11_I - P25_SOS	0.613 ***	< .001	P15_I - P26_SOS	0.541 ***	< .001
P11_I - P26_SOS	0.482 ***	< .001	P15_I - P27_SOS	0.435 ***	< .001
P11_I - P27_SOS	0.401 ***	< .001	P15_I - P28_SOS	0.561 ***	< .001
P11_I - P28_SOS	0.722 ***	< .001	P15_I - P30_SOS	0.590 ***	< .001
P11_I - P30_SOS	0.569 ***	< .001	P15_I - P31_SOS	0.499 ***	< .001
P11_I - P31_SOS	0.522 ***	< .001	P15_I - P32_SOS	0.403 ***	< .001
P11_I - P32_SOS	0.406 ***	< .001	P16_I - P25_SOS	0.399 ***	< .001
P11_I - P33_SOS	0.536 ***	< .001	P16_I - P27_SOS	0.451 ***	< .001
P12_I - P26_SOS	0.390 ***	< .001	P17_I - P25_SOS	0.524 ***	< .001
P12_I - P27_SOS	0.450 ***	< .001	P17_I - P26_SOS	0.485 ***	< .001
P12_I - P31_SOS	0.423 ***	< .001	P17_I - P27_SOS	0.405 ***	< .001
P12_I - P32_SOS	0.409 ***	< .001	P17_I - P28_SOS	0.694 ***	< .001
P13_I - P26_SOS	0.515 ***	< .001	P17_I - P30_SOS	0.722 ***	< .001
P13_I - P27_SOS	0.418 ***	< .001	P17_I - P31_SOS	0.468 ***	< .001
P13_I - P28_SOS	0.484 ***	< .001	P17_I - P33_SOS	0.418 ***	< .001
P13_I - P30_SOS	0.465 ***	< .001			
P14_I - P25_SOS	0.534 ***	< .001			

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Nota. Elaboración a partir del software Jasp.

Figura 6

Mapa de calor Spearman sobre Sostenibilidad e Innovación



Nota. Elaboración a partir del software Jasp.

Por parte de la correlación de la influencia de la **industria 4.0** en la **sostenibilidad corporativa**, se encontró que los ítems que obtuvieron en su promedio una mayor correlación es la **P21 I4.0** “En la empresa se utilizan los avances tecnológicos para mejorar la productividad,

aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo, etc.”, tal como lo muestra la tabla 11 y la figura 5.

Los tres temas que obtuvieron una mayor correlación entre si entre la **industria 4.0 y la sostenibilidad** fueron:

- 1- [P21_I4.0] En la empresa se utilizan los avances tecnológicos para mejorar la productividad, aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo, etc. [P26_SOS] En la empresa, siempre se implementan acciones prosociales a nivel estratégico (correlación de 0,517).
- 2- [P21_I4.0] En la empresa se utilizan los avances tecnológicos para mejorar la productividad, aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo, etc. [P32_SOS] En la empresa, se plantean desafíos para lograr impacto positivo de sus actividades en el entorno (correlación de 0,446).
- 3- [P24_I4.0] En la empresa, se está implementando una transición hacia sistemas inteligentes de producto-servicio-software que permiten la creación y captura de valor. [P25_SOS] En la empresa, el bienestar de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente sin detrimento del beneficio económico siempre es un tema de interés en sus decisiones estratégicas (correlación de 0,444).

De acuerdo con el primer resultado, se muestra una correlación mediana entre los avances tecnológicos, a través de acciones en favor de lo social planteadas a nivel estratégico. Esto lo concluyen George et al. (2021) al hacer referencia al concepto de emprendimiento sostenible, enfatizando en la importancia de crear acciones en favor de la sociedad y el medio ambiente tanto a nivel estratégico como en los procesos centrales de la organización. En efecto, para implementar este tipo de acciones en favor de la sostenibilidad, se debe comenzar con estrategias

que conduzcan las tecnologías de la industria 4.0 de la mano con la sostenibilidad, empezando en el ámbito directivo y, posteriormente, en el resto de la organización (Guerra & Norgaard, 2019). En esa línea, Porter (2008) concluye que la responsabilidad social empresarial se adhiere en la estrategia al momento de añadir, dentro de otros factores, a la dimensión social como parte de la propuesta de valor.

En cuanto al segundo resultado, se evidencia la necesidad de lograr un impacto positivo en el entorno, fruto de sus actividades y avances tecnológicos. Esto contrasta con lo que plantea Ghobakhloo (2020) al mencionar que tanto la digitalización industrial como las innovaciones tecnológicas pueden impactar positivamente en el aspecto sostenible de los entornos económicos, ambientales y sociales. Este resultado sugiere que mientras en el estudio de Piccarozzi et al. (2022), la correlación es alta en este estudio la correlación es baja.

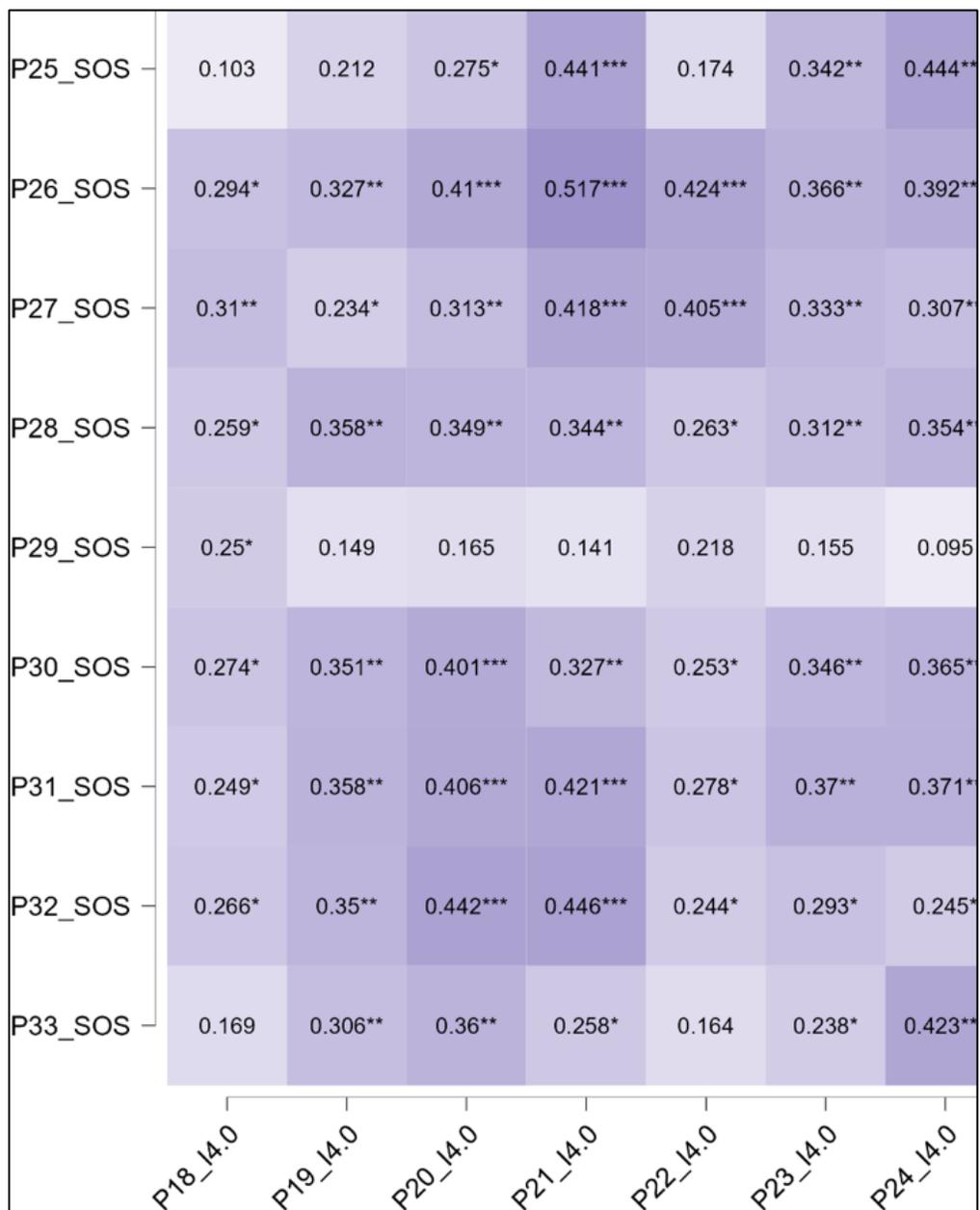
Al analizar el tercer resultado, muestra que mientras Kohtamäki et al. (2019) evidencia alta correlación entre la transformación hacia sistemas inteligentes que ayudan a orientar los modelos de negocios para poder crear valor para los consumidores esta investigación indica baja correlación en estos ítems. A su vez, que este tipo de decisiones debe estar alineada coherentemente con las orientaciones estratégicas de la alta dirección que fomentan e impulsan los esfuerzos hacia el impacto positivo de la sostenibilidad (Adams et al., 2016). Finalmente, este resultado muestra correlación baja entre sostenibilidad y tecnologías 4.0. En esta línea, se hace imprescindible el papel de la estrategia teniendo en cuenta que, de acuerdo con Mintzberg et al. (1999), establece un rumbo proporcionando un marco claro y coherente para dirigirse de manera efectiva a su entorno.

Tabla 11.*Correlación de Spearman entre industria 4.0 y sostenibilidad corporativa*

	Spearman's rho	P
P20_I4.0 - P26_SOS	0.410 ***	< .001
P20_I4.0 - P30_SOS	0.401 ***	< .001
P20_I4.0 - P31_SOS	0.406 ***	< .001
P20_I4.0 - P32_SOS	0.442 ***	< .001
P21_I4.0 - P25_SOS	0.441 ***	< .001
P21_I4.0 - P26_SOS	0.517 ***	< .001
P21_I4.0 - P27_SOS	0.418 ***	< .001
P21_I4.0 - P31_SOS	0.421 ***	< .001
P21_I4.0 - P32_SOS	0.446 ***	< .001
P22_I4.0 - P26_SOS	0.424 ***	< .001
P22_I4.0 - P27_SOS	0.405 ***	< .001
P24_I4.0 - P25_SOS	0.444 ***	< .001
P24_I4.0 - P26_SOS	0.392 ***	< .001
P24_I4.0 - P33_SOS	0.423 ***	< .001

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Nota. Elaboración a partir del software Jasp.

Figura 7*Mapa de calor Spearman sobre Sostenibilidad e Industria 4.0*

Nota. Elaboración a partir del software Jasp.

5 Conclusiones

En la literatura es posible evidenciar el componente estratégico de las organizaciones en cuanto su preocupación por tener prácticas innovadoras responsables, aplicar tecnologías de la industria 4.0 y llegar a un desarrollo corporativo sostenible. Esto confirma lo mencionado por Rumelt (2011) al definir que una estrategia efectiva abarca una secuencia de acciones coherentes, respaldada por un argumento y una estructura base.

Una mirada panorámica nos hace ver que actualmente hay datos que muestran la importancia que se le da a la innovación responsable, industria 4.0 y sostenibilidad corporativa en las decisiones de una empresa. Aun así, de acuerdo con los resultados obtenidos, las empresas le están dando importancia a la innovación responsable, siendo una característica positiva para el desarrollo estratégico de las organizaciones. Esto hace contrastar la realidad de la encuesta con los datos obtenidos del DANE (2021) en donde muestran que el 75,4% de las empresas industriales no son innovadoras. Aunque se está hablando de 3 años de diferencia, tanto la literatura como los resultados del cuestionario permiten ver el impacto que produce la estrategia de las organizaciones al implementar la innovación responsable en la toma de decisiones.

La percepción que tienen los empresarios sobre la implementación de las tecnologías de la industria 4.0 en las empresas en Colombia manifiesta ser relevante para sus empresas. A su vez, teniendo en cuenta que el país se encuentra en vía de desarrollo, se puede decir que, aunque ha habido avances, la visión está puesta a continuar desarrollando e implementando las tecnologías propias de esta industria y contar con ellas para tomar mejores decisiones en favor de la sostenibilidad, siendo así un factor crítico para la estrategia corporativa.

En cuanto a la situación de la sostenibilidad corporativa, siendo que ha habido avances en el cumplimiento de los ODS (Departamento Nacional de Planeación, 2021), todavía existe el reto

de desarrollar políticas y mecanismos para implementar tanto las tecnologías 4.0 como la innovación que permitan reducir los impactos ambientales que genera la organización. Esto incluye el primer paso que es hacerla parte de la planeación estratégica de la organización.

Aun así, las empresas manifiestan dar una adecuada importancia la toma de decisiones con miras a lograr una sostenibilidad corporativa teniendo en cuenta el impacto que esto genera en su estrategia. A su vez, en la medida en que el análisis de los impactos en la sostenibilidad pase a ser un tema estratégico en la agenda de la alta dirección y de la toma de decisiones de todas las áreas de las compañías, servirá para generar un adecuado desarrollo sostenible dentro de la corporación.

De acuerdo con el análisis realizado, se encontraron correlaciones fuertes entre la innovación responsable y la sostenibilidad corporativa, de acuerdo con el coeficiente de correlación de Spearman; mientras que para la relación entre industria 4.0 y la sostenibilidad corporativa son menos fuertes.

Una explicación del fenómeno entre la industria 4.0 y la sostenibilidad corporativa es lo que considera Bogliacino et al. (2012) al comentar que en la mayoría de las economías emergentes la nueva tecnología se adquiere desde el exterior, siendo una ventaja, pero al mismo tiempo una limitación que son las barreras económicas. Por su parte, Ghobakhloo (2020) explica la dificultad de las economías emergentes en la escasez de recursos tanto económicos como educativos.

Como se ha podido evidenciar en este estudio, se deja claro que para lograr una adecuada sinergia en temas de innovación responsable y la industria 4.0 para impactar positivamente en el medio ambiente, la economía y las personas, debe haber una alineación entre las tres variables analizadas y con ellos, se contribuiría a que las empresas logren ser más competitivas.

Un gran reto que tienen las organizaciones en Colombia es hacer vida en su estrategia a la sostenibilidad integral, la innovación responsable y las tecnologías de la industria 4.0. Pues la estrategia permite que haya una dirección establecida, define a la organización, hace que se concentren esfuerzos y brinde consistencia y orden (Mintzberg et al., 1999). A su vez, al incluir estas variables en la estrategia facilita adaptar la estructura, los sistemas y procesos para que estén alineados entre sí y con los objetivos globales de la organización (Porter, 2008).

Referencias

- Abadia, L. G., & de Carvalho, M. M. (2020). Is Circular Economy a New Driver to Sustainability? *Springer Proceedings in Business and Economics*, 1123–1129. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23816-2_111
- ACOPI. (2020). *Brechas Tecnológicas 4.0*. <https://acopi.org.co/wp-content/uploads/2020/05/INFOGRAFIA-BRECHAS-TECNOLÓGICAS.pdf>
- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180–205. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12068>
- Aguilar-Rodríguez, I. E., Bernal-Torres, C. A., Aldana-Bernal, J. C., Acosta-Aguinaga, A. G., Artieda-Cajilema, C. H., & Chalá, P. (2021). Relationship between social culture, industry 4.0, and organizational performance in the context of emerging economies. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(4), 750. <https://doi.org/10.3926/jiem.3560>
- Ahdika, A. (2017). Improvement-of-Quality-Interest-Critical-and-Analytical-Thinking-Ability-of-Students-Through-the. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 168–191.
- Ahlstrom, D. (2010). Innovation and Growth: How Business Contributes to Society. *Academy of Management Perspectives*, 24(3), 11–24. <https://doi.org/10.5465/amp.24.3.11>
- Ahmed, R. R., Akbar, W., Aijaz, M., Channar, Z. A., Ahmed, F., & Parmar, V. (2023). The role of green innovation on environmental and organizational performance: Moderation of human resource practices and management commitment. *Heliyon*, 9(1), e12679. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12679>
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. En *Turkish Journal of Emergency Medicine* (Vol. 18, Número 3, pp. 91–93). Emergency Medicine Association of Turkey. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
- Al Rawaf, R. A., & Alfalih, A. A. (2023). The Role of Governance in Achieving Sustainability in Family-Owned Business: Do Responsible Innovation and Entrepreneurial Culture Matter? *Sustainability (Switzerland)*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15075647>
- Aquilani, B., Piccarozzi, M., Abbate, T., & Codini, A. (2020). The role of open innovation and value co-creation in the challenging transition from industry 4.0 to society 5.0: Toward a theoretical framework. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su12218943>
- Asghar, M., Chaudhry, I. S., & Ali, S. (2023). Innovation, Energy Consumption and Trade Dynamic: Evidence from Developed and Developing Countries. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01300-1>
- Atuahene-Gima, K. (2005). Resolving the Capability – Rigidity. *Journal of Marketing*, 69(October), 61–83.
- Bag, S., & Pretorius, J. H. C. (2022). Relationships between industry 4.0, sustainable manufacturing and circular economy: proposal of a research framework. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(4), 864–898. <https://doi.org/10.1108/IJOA-04-2020-2120>
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. I. (2003). *Economic growth*. MIT press.
- Bauer, A., Bogner, A., & Fuchs, D. (2021). Rethinking societal engagement under the heading of Responsible Research and Innovation: (novel) requirements and challenges. *Journal of Responsible Innovation*, 8(3), 342–363. <https://doi.org/10.1080/23299460.2021.1909812>
- Baumol, W. J., & Strom, R. J. (2007). Entrepreneurship and economic growth. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(3–4), 233–237. <https://doi.org/10.1002/sej.26>
- Beltrami, M., Orzes, G., Sarkis, J., & Sartor, M. (2021). Industry 4.0 and sustainability: Towards conceptualization and theory. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127733. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127733>

- Bernal Torres, C. A., Paipa Galeano, L., Jarrah Nezhad, Y., Agudelo Otálora, L. M., & Millán, J. (2021). Continuous improvement and business sustainability in companies of an emerging market: Empirical analysis. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(4), 771–787.
- Bernal-Torres, C., Amaya, N., Gómez, L., Mojica, J., & Sierra, D. (2022). *Interrelation Between the Dynamic Capabilities of Knowledge Management, Learning, Adaptation, and Innovation in Medium and Large Companies in an Emerging Economy in Times of Pandemic*. <https://doi.org/10.1177/09721509221146412>
- Bogliacino, F., Perani, G., Pianta, M., & Supino, S. (2012). Innovation and Development: The Evidence From Innovation Surveys. *Latin American Business Review*, 13(3), 219–261. <https://doi.org/10.1080/10978526.2012.730023>
- Bonilla, S. H., Silva, H. R. O., da Silva, M. T., Gonçalves, R. F., & Sacomano, J. B. (2018). Industry 4.0 and sustainability implications: A scenario-based analysis of the impacts and challenges. *Sustainability (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/su10103740>
- Bresciani, S., Puertas, R., Ferraris, A., & Santoro, G. (2021). Innovation, environmental sustainability and economic development: DEA-Bootstrap and multilevel analysis to compare two regions. *Technological Forecasting and Social Change*, 172(July), 121040. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121040>
- Brooks, D. (2004). Good news about poverty. *New York Times*, 27.
- Buchholz, T. S., Volk, T. A., & Luzadis, V. A. (2007). A participatory systems approach to modeling social, economic, and ecological components of bioenergy. *Energy Policy*, 35(12), 6084–6094. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.08.020>
- Burget, M., Bardone, E., & Pedaste, M. (2017). Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. *Science and Engineering Ethics*, 23(1). <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1>
- Buxel, H., Esenduran, G., & Griffin, S. (2015). Strategic sustainability: Creating business value with life cycle analysis. *Business Horizons*, 58(1), 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.004>
- Calış Duman, M., & Akdemir, B. (2021). A study to determine the effects of industry 4.0 technology components on organizational performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 167(January), 0–3. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120615>
- Cao, X., Lv, D., & Xing, Z. (2020). Innovative resources, promotion focus and responsible innovation: The moderating roles of adaptive governance. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072860>
- Cezarino, L. O., Liboni, L. B., Oliveira Stefanelli, N., Oliveira, B. G., & Stocco, L. C. (2019). Diving into emerging economies bottleneck: Industry 4.0 and implications for circular economy. *Management Decision*, 59(8), 1841–1862. <https://doi.org/10.1108/MD-10-2018-1084>
- Clark, G. (2009). *Contours of the World Economy, 1-2030 AD: Essays in Macro-Economic History*. By Angus Maddison. Oxford: Oxford University Press, 2007. Pp. xii, 418. \$99.00, cloth; \$42.95, paper. *The Journal of Economic History*, 69(4), 1156–1161. <https://doi.org/10.1017/S0022050709001442>
- Dahlsrud, A. (2008). How corporate social responsibility is defined: An analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.1002/csr.132>
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204(August), 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>
- DANE. (2019). Boletín Técnico EDIT 2017 - 2018. *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*, 1–60.
- Departamento Nacional de Planeacion (DNP). (2020). Informe anual de Avance en la implementacion de los ODS en Colombia. *Informe ODS 2020*, 10–27.
- Drucker, P. F. (2014). *El ejecutivo eficaz* (1a ed.). Debolsillo.
- Drucker, P. F. (2002). The Discipline of Innovation. *Harvard Business Review*, 80, 95–103.
- Drucker, P. F. (2013). *La administración en una época de grandes cambios* (1a ed.). Debolsillo.

- Du, S., Bstieler, L., & Yalcinkaya, G. (2022). Sustainability-focused innovation in the business-to-business context: Antecedents and managerial implications. *Journal of Business Research*, 138(August 2020), 117–129. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.006>
- Dyllick, T., & Muff, K. (2016). Clarifying the Meaning of Sustainable Business: Introducing a Typology From Business-as-Usual to True Business Sustainability. *Organization and Environment*, 29(2), 156–174. <https://doi.org/10.1177/1086026615575176>
- Elkington, J., & Rowlands, I. H. (1999). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, 25(4), 42.
- European Union. (2014). *Rome Declaration on Responsible Research and Innovation in Europe*. October, 1–2.
- Ferrell, O. C., Gonzalez-Padron, T. L., Hult, G. T. M., & Maignan, I. (2010). From market orientation to stakeholder orientation. *Journal of Public Policy and Marketing*, 29(1), 93–96. <https://doi.org/10.1509/jppm.29.1.93>
- Forcadell, F. J., Aracil, E., & Úbeda, F. (2019). The influence of innovation on corporate sustainability in the international banking industry. *Sustainability (Switzerland)*, 11(11), 12–15. <https://doi.org/10.3390/su11113210>
- Frank, A. G., Mendes, G. H. S., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141(July 2018), 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.014>
- Gatignon, H., & Xuereb, J. M. (1997). Strategic Orientation of the Firm and New Product Performance. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 77–90. <https://doi.org/10.1177/002224379703400107>
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review. *En Journal of Cleaner Production* (Vol. 198, pp. 401–416). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.240>
- George, G., Merrill, R. K., & Schillebeeckx, S. J. D. (2021). Digital Sustainability and Entrepreneurship: How Digital Innovations Are Helping Tackle Climate Change and Sustainable Development. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 45(5), 999–1027. <https://doi.org/10.1177/1042258719899425>
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2020). Corporate survival in Industry 4.0 era: the enabling role of lean-digitized manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(1), 1–30. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2018-0417>
- Godfrey, P. C., Merrill, C. B., & Hansen, J. M. (2009). The relationship between corporate social responsibility and shareholder value: An empirical test of the risk management hypothesis. *Strategic Management Journal*, 30(4), 425–445. <https://doi.org/10.1002/smj.750>
- Gonzales-Gemio, C., Cruz-Cázares, C., & Parmentier, M. J. (2020). Responsible innovation in smes: A systematic literature review for a conceptual model. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–27. <https://doi.org/10.3390/su122410232>
- Greco, A., Eikelenboom, M., & Long, T. B. (2021). Innovating for sustainability through collaborative innovation contests. *Journal of Cleaner Production*, 311(April), 127628. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127628>
- Grewal, J., & Serafeim, G. (2020). Research on Corporate Sustainability: Review and Directions for Future Research. *Foundations and Trends in Accounting*, 14(2), 73–127. <https://doi.org/10.1561/14000000061>
- Guerra, A. O. P. de C., & Norgaard, B. (2019). Sustainable Industry 4.0. *SEFI annual conference 2019: Varietas delectat: Complexity is the new normality*, 501–510.
- Hart, S. L. (2010). *Capitalism at the crossroads: Next generation business strategies for a post-crisis world*. FT Press.

- Hečková, J., Kubák, M., Marková, S., Chapčáková, A., Svetozarovová, N., & Ratnayake Kaščáková, D. (2021). Selected aspects of organizational performance management and business sustainability strategy in the European area. *Quality - Access to Success*, 22(181), 52–57.
- Helpman, E. (2009). *The mystery of economic growth*. Harvard University Press.
- Hubbard, G. (2009). Measuring organizational performance: Beyond the triple bottom line. *Business Strategy and the Environment*, 18(3), 177–191. <https://doi.org/10.1002/bse.564>
- Huisingh, D., Tukker, A., Lozano, R., & Quist, J. (2013). “Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation”: An introduction to this special volume. *Journal of Cleaner Production*, 48, 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.050>
- Jamwal, A., Agrawal, R., Sharma, M., & Giallanza, A. (2021). Industry 4.0 technologies for manufacturing sustainability: A systematic review and future research directions. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/app11125725>
- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1319–1337. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1630772>
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process Safety and Environmental Protection*, 117, 408–425. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>
- Khan, I. S., Ahmad, M. O., & Majava, J. (2021). Industry 4.0 and sustainable development: A systematic mapping of triple bottom line, Circular Economy and Sustainable Business Models perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126655. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126655>
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2014). *Blue ocean strategy, expanded edition: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*. Harvard Business Review Press.
- Kohtamäki, M., Parida, V., Oghazi, P., Gebauer, H., & Baines, T. (2019). Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. *Journal of Business Research*, 104(xxxx), 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.06.027>
- Kostis, P. C. (2021). Culture, innovation, and economic development. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13731-021-00163-7>
- Kumar, M., Mohanty, B., & Narayan, M. (2019). Influence of corporate sustainability reporting on company performance: a study of selected companies in India. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(6), 395–403.
- Landes, D. S., Mokyr, J., & Baumol, W. J. (2012). *The invention of enterprise: Entrepreneurship from ancient Mesopotamia to modern times*. Princeton University Press.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business and Information Systems Engineering*, 6(4), 239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
- Lee, V. H., Dwivedi, Y. K., Tan, G. W. H., Ooi, K. B., & Wong, L. W. (2023). How does information technology capabilities affect business sustainability? The roles of ambidextrous innovation and data-driven culture. *R and D Management*. <https://doi.org/10.1111/radm.12596>
- Leone, M. I., & Belingheri, P. (2017). The relevance of Innovation for Ethics, Responsibility and Sustainability. *Industry and Innovation*, 24(5), 437–445. <https://doi.org/10.1080/13662716.2017.1310036>
- Li, L., Msaad, H., Sun, H., Tan, M. X., Lu, Y., & Lau, A. K. W. (2020). Green innovation and business sustainability: New evidence from energy intensive industry in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 1–18.
- Lin, D., Lee, C. K. M., Lau, H., & Yang, Y. (2017). Industrial Management & Data Systems Strategic response to Industry 4.0: an empirical investigation on The Chinese automotive industry Article information. *Industrial Management & Data Systems*, 118(3), 0–18.
- Long, X., Chen, Y., Du, J., Oh, K., & Han, I. (2017). Environmental innovation and its impact on economic and environmental performance: Evidence from Korean-owned firms in China. *Energy Policy*, 107(March), 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.044>

- Lubberink, R., Blok, V., Ophem, J. van, & Omta, O. (2017). Lessons for responsible innovation in the business context: A systematic literature review of responsible, social and sustainable innovation practices. *Sustainability (Switzerland)*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/su9050721>
- Luo, X., & Du, S. (2015). Exploring the relationship between corporate social responsibility and firm innovation. *Marketing Letters*, 26(4), 703–714. <https://doi.org/10.1007/s11002-014-9302-5>
- Manzano, A. P. (2017). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. *Investigación en Educación Médica*, 7(25), 67–72.
- Mintzberg, H. (1978). *The Structuring of Organizations*. Pearson.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (1999). *Safari a la estrategia*. Ediciones Garnica S.A.
- Morales, P. (2021). El avance de los ODS en América Latina y el Caribe. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*.
- Mubarak, M. F., & Petraite, M. (2020). Industry 4.0 technologies, digital trust and technological orientation: What matters in open innovation? *Technological Forecasting and Social Change*, 161(July), 120332. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120332>
- Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Lona, L. R., & Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context: A business model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607–627. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0071>
- Norman, W., & Macdonald, C. (2004). GETTING TO THE BOTTOM OF “TRIPLE BOTTOM LINE” Wayne Norman and Chris MacDonald. *Business Ethics Quarterly*, 14(2), 243–262.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Piccarozzi, M., Silvestri, C., Aquilani, B., & Silvestri, L. (2022). Is this a new story of the ‘Two Giants’? A systematic literature review of the relationship between industry 4.0, sustainability and its pillars. *Technological Forecasting and Social Change*, 177(February), 121511. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121511>
- Pieroni, M. P. P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. A. (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. En *Journal of Cleaner Production* (Vol. 215, pp. 198–216). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>
- Pinto, L. F. R., Venturini, G. de F. P., Digiesi, S., Facchini, F., & Neto, G. C. de O. (2020). Sustainability assessment in manufacturing under a strong sustainability perspective—an ecological neutrality initiative. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–40. <https://doi.org/10.3390/su12219232>
- Porter, M. E. (2008). *On competition*. Harvard Business Press.
- Prahalad, C. (2009). *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits, Revised and Updated 5th Anniversary Edition*. Wharton School Publishing.
- Raunio, M., Nordling, N., Kautonen, M., & Räsänen, P. (2018). Open innovation platforms as a knowledge triangle policy tool – Evidence from Finland. *Foresight and STI Governance*, 12(2), 62–76. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2018.2.62.76>
- Rumelt, R. P. (2011). *Good strategy, bad strategy: The difference and why it matters*. (1a ed.). Crown Business.
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.09.002>
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Shahbakhsh, M., Emad, G. R., & Cahoon, S. (2022). Industrial revolutions and transition of the maritime industry: The case of Seafarer’s role in autonomous shipping. *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 38(1), 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2021.11.004>

- Shapira, H., Ketchie, A., & Nehe, M. (2017). The integration of Design Thinking and Strategic Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*, *140*, 277–287. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.092>
- Shen, R., Tang, Y., & Zhang, Y. (2018). Does Firm Innovation Affect Corporate Social Responsibility? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2807438>
- Siltori, P. F. S., Anholon, R., Rampasso, I. S., Quelhas, O. L. G., Santa-Eulalia, L. A., & Leal Filho, W. (2021). Industry 4.0 and corporate sustainability: An exploratory analysis of possible impacts in the Brazilian context. *Technological Forecasting and Social Change*, *167*(October 2020), 120741. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120741>
- Silva, L. M. Da, Bitencourt, C. C., Faccin, K., & Iakovleva, T. (2019). The role of stakeholders in the context of responsible innovation: A meta-synthesis. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(6). <https://doi.org/10.3390/su11061766>
- Silvestre, B. S. (2015a). A hard nut to crack! Implementing supply chain sustainability in an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, *96*, 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.009>
- Silvestre, B. S. (2015b). Sustainable supply chain management in emerging economies: Environmental turbulence, institutional voids and sustainability trajectories. *International Journal of Production Economics*, *167*, 156–169. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.025>
- Silvestre, B. S., & Neto, R. E. S. (2014). Capability accumulation, innovation, and technology diffusion: Lessons from a Base of the Pyramid cluster. *Technovation*, *34*(5–6), 270–283. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.007>
- Silvestre, B. S., & Țircă, D. M. (2019). Innovations for sustainable development: Moving toward a sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, *208*, 325–332. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.244>
- Sjödin, D. R., Parida, V., Leksell, M., & Petrovic, A. (2018). Smart Factory Implementation and Process Innovation. *Research Technology Management*, *61*(5), 22–31. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1471277>
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, *42*(9), 1568–1580. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>
- Stocco, L. C., & Cezarino, L. O. (2020). Interface Between Industry 4.0 and Sustainability: A Systematic Review. *Springer Proceedings in Business and Economics*, 1113–1121. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23816-2_110
- Stock, T., & Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, *40*(Icc), 536–541. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>
- Székely, F., & Knirsch, M. (2005). Responsible leadership and corporate social responsibility: Metrics for sustainable performance. *European Management Journal*, *23*(6), 628–647. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2005.10.009>
- Tian, H., & Tian, J. (2021). The mediating role of responsible innovation in the relationship between stakeholder pressure and corporate sustainability performance in times of crisis: Evidence from selected regions in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph18147277>
- van de Poel, I., Asveld, L., Flipse, S., Klaassen, P., Scholten, V., & Yaghmaei, E. (2017). Company strategies for responsible research and innovation (RRI): A conceptual model. *Sustainability (Switzerland)*, *9*(11), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su9112045>
- van Lente, H., Swierstra, T., & Joly, P. B. (2017). Responsible innovation as a critique of technology assessment. *Journal of Responsible Innovation*, *4*(2), 254–261. <https://doi.org/10.1080/23299460.2017.1326261>
- Viscusi, W. K. (1992). *Fatal tradeoffs: Public and private responsibilities for risk*. Oxford University Press.

Anexos

Anexo 1.

Cuestionario.

Cuestionario sobre Innovación Responsable, Industria 4.0 y Sostenibilidad

Con el objetivo de identificar la relación entre la influencia de la innovación responsable y de la industria 4.0 en la sostenibilidad corporativa de las empresas medianas y grandes en economías emergentes, estamos realizando un trabajo de investigación académica en la Maestría de Gerencia Estratégica de la Universidad de La Sabana, en el cual queremos contar con su colaboración.

El formulario cuenta con 24 preguntas cerradas y un tiempo aproximado de menos de 10 minutos para responderla.

De antemano les agradecemos su participación.

*Obligatorio

Consentimiento informado de la encuesta

La encuesta en la cual usted va a participar hace parte del estudio que le acabamos de mencionar. Los datos que usted nos suministre serán tratados de manera anónima, confidencial y de forma agregada.

Es importante que entienda que no está obligado a participar, y si elige participar, deberá responder la totalidad de la encuesta con total sinceridad. Tenga en cuenta que no hay respuesta buena o mala.

Le agradecemos contestar la siguiente pregunta para confirmar que acepta participar en el estudio.

1. Está usted de acuerdo con participar voluntariamente y autoriza el uso de la información que suministre en esta encuesta para fines académicos, siempre y cuando se mantenga el anonimato y la confidencialidad

Marca solo un óvalo.

Si

No

Por favor responder las siguientes preguntas

2. Correo electrónico

Información general de la empresa

3. País *

4. Razón social de la empresa (nombre): *

5. Sector Económico *

6. Presencia Internacional: *

Marca solo un óvalo.

Si

No

7. Número total de empleados de la empresa *

8. Años de actividad de la empresa en el país *

9. Cargo que desempeña en la empresa *

**Innovación
Responsable**

Para los siguientes enunciados, por favor, indique el nivel en el que se encuentra su empresa, en la escala de 1 a 7, donde:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Algo en desacuerdo, 4 = Indiferente, 5 = Algo de acuerdo, 6 = De acuerdo, 7 = Totalmente de acuerdo.

10. En la empresa, la innovación siempre busca responder a las necesidades de sus grupos de interés.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

11. En la empresa, siempre se evalúa el impacto de los nuevos productos y servicios en el medio ambiente.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

12. En la empresa, siempre se busca responder de manera anticipada a las nuevas necesidades de la sociedad y de sus grupos de interés, de acuerdo con su misión.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

13. En la empresa, siempre se piensa de forma integral en los diferentes impactos que pueden tener las innovaciones que en ella se desarrollan o se implementan.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

14. En la empresa, siempre se evalúa el efecto de los valores corporativos en las decisiones relacionadas con la innovación.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

15. En la empresa, cuando se piensa en la innovación, siempre se involucra a las partes interesadas para responder de forma responsable (social y ambiental) a sus necesidades.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente de acuerdo

16. En la empresa, siempre hay flexibilidad para afrontar el cambio ante las respuestas de las partes interesadas y del entorno.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente de acuerdo

17. En la empresa, siempre hay incentivos para que, todo lo relacionado con innovación, se oriente al bienestar y al cuidado del medio ambiente en armonía con el beneficio económico, en pro de su competitividad.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente de acuerdo

Industria 4.0

Para los siguientes enunciados, por favor, indique el nivel en el que se encuentra su empresa, en la escala 1 a 7, donde:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Algo en desacuerdo, 4 = Indiferente, 5 = Algo de acuerdo, 6 = De acuerdo, 7 = Totalmente de acuerdo.

18. En la empresa, se utiliza la analítica para el manejo de la información. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente de acuerdo

19. En la empresa, se utiliza la tecnología de realidad aumentada. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente de acuerdo

20. En la empresa, se han automatizado varios procesos para la fabricación de los productos o para la prestación de los servicios.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente de acuerdo

21. En la empresa se utilizan los avances tecnológicos para mejorar la productividad, aligerar procesos, mejorar las condiciones de trabajo, etc.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Total Totalmente de acuerdo

22. En la empresa, siempre se utilizan las tecnologías digitales como factores críticos de éxito. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Total Totalmente de acuerdo

23. En la empresa, las tecnologías digitales siempre facilitan el desarrollo de la sostenibilidad. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Total Totalmente de acuerdo

24. En la empresa, se está implementando una transición hacia sistemas inteligentes de producto-servicio-software que permiten la creación y captura de valor.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totε Totalmente de acuerdo

Sostenibilidad

Para los siguientes enunciados, por favor, indique el nivel en el que se encuentra su empresa, en la escala 1 a 7, donde:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Algo en desacuerdo, 4 = Indiferente, 5 = Algo de acuerdo, 6 = De acuerdo, 7 = Totalmente de acuerdo.

25. En la empresa, el bienestar de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente sin detrimento del beneficio económico, siempre es un tema de interés en sus decisiones estratégicas.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totε Totalmente de acuerdo

26. En la empresa, siempre se implementan acciones prosociales a nivel estratégico. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Totε Totalmente de acuerdo

27. En la empresa, siempre se busca que, todos los productos y servicios generen valor para su grupos de interés.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Total Totalmente de acuerdo

28. En la empresa, siempre siempre se analiza el impacto de sus actividades en el cambio climático.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Total Totalmente de acuerdo

29. En la empresa, lo más importante es el rendimiento económico de sus actividades. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Total Totalmente de acuerdo

30. En la empresa, se desarrollan políticas y mecanismos que permitan crear, implementar, comunicar y medir el desempeño de los procesos dentro y fuera de la organización para reducir los impactos ambientales.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

31. En la empresa, se desarrollan políticas y mecanismos que permitan crear, implementar, comunicar y medir el desempeño de los procesos dentro y fuera de la organización con impacto social positivo.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

32. En la empresa, se plantean desafíos para lograr impacto positivo de sus actividades en el entorno.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7

Tota Totalmente de acuerdo

33. En la empresa, se realizan inversiones para reducir el uso de agua potable y el tratamiento de las aguas residuales.

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	
Total	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo						

Gracias por la colaboración.

Responsable:

César Augusto Bernal Torres

Profesor asociado de la Universidad de La Sabana.

cesar.bernal@unisabana.edu.co

bernalaug@gmail.com

Alejandro Toro Jaramillo

Estudiante de Maestría en Investigación de la Universidad de la Sabana.

alejandrotorja@unisabana.edu.co

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios