



Artículo de Investigación

Fundamentos del Modelo RADAR4 para la Sostenibilidad: De la Teoría a la Herramienta

Foundational Principles of the RADAR4 Model for Sustainability: From Theoretical Framework to Practical Instrument

Francisco Ramírez Moreno¹ , Alejandra Mendoza González¹ , Marco Antonio Montiel Flores² , y Laura Natalia Ramírez Rodríguez² 

¹ Grupo PINFRA Ciudad de México, 05120, / Universitat de Barcelona, 08028, México.

² StrategyIntel Group, Ciudad de México, 06720, México.

francisco.ramirez@pinfra.com.mx, alemendozaglez1@gmail.com
marcomontiel4@gmail.com, nataliaramirezr@strategyintelgroup.com.mx

INFORMACIÓN

Historial del Artículo

Recibido: Octubre 09, 2025

Aceptado: Enero 22, 2026

Publicado: Marzo 17, 2026

Palabras Clave

Sostenibilidad

Evaluación

RADAR4

Gobernanza ética

Desarrollo sostenible

Indicadores

RESUMEN

El modelo RADAR4 se propone como un sistema integral para evaluar la sostenibilidad, apto para entidades diversas –incluyendo empresas, gobiernos, comunidades e instituciones–. A diferencia de los marcos tradicionales que se enfocan en métricas aisladas, RADAR4 incorpora de forma equilibrada cuatro dimensiones: social, económica, ambiental y gobernanza ética. Cada dimensión se divide en diez variables y más de 1,200 criterios de evaluación, garantizando una sólida metodología, trazabilidad y la capacidad de adaptarse al contexto local. La contribución de RADAR4 supone una innovación académica, estratégica y operativa. Combina teorías complejas que se traducen en instrumentos visuales (gráficos tipo radar y medidores) que facilitan la identificación de fortalezas, brechas y oportunidades de mejora. De esta manera, RADAR4 es un vínculo entre ciencia y acción, apuntalando el avance hacia una gestión organizacional que sea más equitativa, responsable y sostenible.

©2025. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia CC BYNC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Cómo citar:

Ramírez Moreno, F., Mendoza González, A., Montiel Flores, M. A., & Ramírez Rodríguez, L. N. (2026). Fundamentos del modelo RADAR4 para la sostenibilidad: de la teoría a la herramienta. *Revista Lince*, 1(2), 202–220. <https://doi.org/10.63622/RLI/2025.02/09>

MANUSCRIPT INFO

Article History

Received: October 10, 2025

Accepted: January 22, 2026

Published: March 17, 2026

Keywords

Sustainability

Evaluation

RADAR4

Ethical governance

Indicators

ABSTRACT

The RADAR4 model is proposed as a comprehensive system for assessing sustainability, suitable for diverse entities —including businesses, governments, communities, and institutions. Unlike traditional frameworks that focus on isolated metrics, RADAR4 incorporates four dimensions in a balanced manner: social, economic, environmental, and ethical governance. Each dimension is divided into ten variables and more than 1,200 evaluation criteria, ensuring a robust methodology, traceability, and the ability to adapt to local contexts. The contribution of RADAR4 represents an academic, strategic, and operational innovation. It integrates complex theories that are translated into visual instruments (such as radar charts and gauges), which facilitate the identification of strengths, gaps, and opportunities for improvement. In this way, RADAR4 serves as a bridge between science and action, supporting progress toward organizational management that is more equitable, responsible, and sustainable.

1. Introducción

En las últimas décadas, la sostenibilidad se ha consolidado como un eje estratégico para gobiernos, empresas, instituciones y universidades. Sin embargo, a pesar de su adopción creciente, persiste un problema central: la dificultad para evaluar el desempeño real de las organizaciones en materia de sostenibilidad de manera integral y estandarizada. Esta necesidad se torna más evidente en el contexto actual, donde los acuciantes desafíos climáticos, sociales y económicos se agudizan, y en el que las diversas entidades enfrentan mayores exigencias regulatorias.

El problema no radica exclusivamente en la falta de datos e información, sino en la fragmentación metodológica imperante. Diversos estándares y marcos internacionales —como ISO 14001, GRI, ISO 26000, el DJSI, el Environmental Performance Index (EPI) y los enfoques ESG— han contribuido a establecer indicadores destacados; no obstante, cada uno centra el foco de análisis en dimensiones aisladas, utiliza criterios heterogéneos y presenta niveles variables de profundidad, verificabilidad y obligatoriedad. Esta dispersión dificulta la comparación entre entidades, limita la trazabilidad de los procesos evaluativos y reduce la capacidad de generar diagnósticos integrales que sirvan como base para la toma de decisiones estratégicas.

En este escenario cobra relevancia la propuesta del modelo RADAR4, herramienta diseñada para dirimir el vacío metodológico aludido. RADAR4 tiene como propósito unificar en un solo sistema la evaluación ambiental, social, económica y de gobernanza ética, variables a menudo analizadas de forma aislada bajo los modelos existentes. Su estructura incorpora 40 variables y más de 1,200 criterios, permitiendo identificar fortalezas y áreas de mejora. Por tanto, RADAR4 es un instrumento que combina rigor conceptual, claridad operativa, aplicabilidad transversal y una presentación gráfica que facilitan la interpretación de resultados en distintos tipos de organizaciones.

Además de esta introducción, el artículo cuenta con ocho secciones adicionales. En la segunda sección se hace un breve recorrido por los orígenes y evolución de la sostenibilidad; en tercer lugar, se describen los marcos de evaluación existentes, sus aportes y limitaciones; en cuarto lugar, se presenta una comparación entre dichos referentes en evaluación de sostenibilidad y los aportes metodológicos de RADAR4;

posteriormente se detallan la metodología y estructura, junto con la aplicación exploratoria del modelo en dos casos, una empresa concesionaria de autopistas y una consultora especializada en análisis de riesgos; finalmente, se plantean algunas líneas de investigación futuras y las conclusiones, destacando el aporte del modelo al ámbito de la evaluación de sostenibilidad.

2. Abordaje teórico

2.1. Orígenes y evolución de la sostenibilidad

El término sostenibilidad se utilizó por primera vez en el siglo XVIII para referirse al uso responsable y regenerativo de los recursos (Grober, 2007). A lo largo de los años, el concepto ha evolucionado hasta convertirse en un pilar estratégico para las organizaciones modernas. Aunque la sostenibilidad corporativa originalmente se relacionaba con la gestión ambiental, su significado se ha ampliado hacia una perspectiva sistémica. Este nuevo enfoque contempla tanto los niveles de rendimiento económico como los indicadores de carácter social y ambiental de las compañías.

La noción de sostenibilidad actual se formalizó a partir del Informe Brundtland (Brundtland, 1987), donde se definió el desarrollo sostenible como el que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Esta idea trascendió el ámbito político y ambiental, siendo asumida rápidamente por el sector empresarial ante la presión de inversionistas, consumidores y gobiernos que demandaban prácticas empresariales más responsables.

Uno de los hitos en la definición de sostenibilidad fue la propuesta de Elkington (1994), quien presentó el modelo Triple Bottom Line. El TBL plantea que las compañías no deberían medir su éxito únicamente por sus beneficios económicos, sino también por su repercusión social y ambiental. Esta perspectiva coadyuva en la integración de criterios no financieros en la administración empresarial, impulsando el surgimiento de estándares globales en materia de medio ambiente y responsabilidad social.

El Triple Bottom Line ha sido robustecido por otros autores, como Daly (1996), Sen (1999) y Nussbaum (1991), quienes resaltaron la urgencia de considerar que los diferentes sectores busquen un avance tomando en cuenta la dimensión social, mejorar la calidad de vida de la población y convirtiéndose en agentes de transformación.

A medida que el concepto se fortalecía, se evidenció la necesidad de crear políticas públicas acompañadas de estrategias empresariales con objetivos sostenibles. Bajo esta lógica, surgieron indicadores para operacionalizar el concepto. Se desarrolló un sistema aplicable de evaluación del desempeño, posibilitando la simplificación del proceso de rendición de cuentas, la toma de decisiones a partir de la identificación de impactos, riesgos y oportunidades (Quiroga, 2001).

Medir la sostenibilidad proporciona información clave a entidades públicas y privadas, quienes requieren información veraz para diseñar estrategias de equilibrio entre rentabilidad, equidad social y preservación ambiental. La sostenibilidad empresarial y su medición ha dejado de ser una pretensión reputacional y se ha convertido en un enfoque de competitividad y legitimidad de las organizaciones.

3. Modelos existentes: beneficios y limitaciones

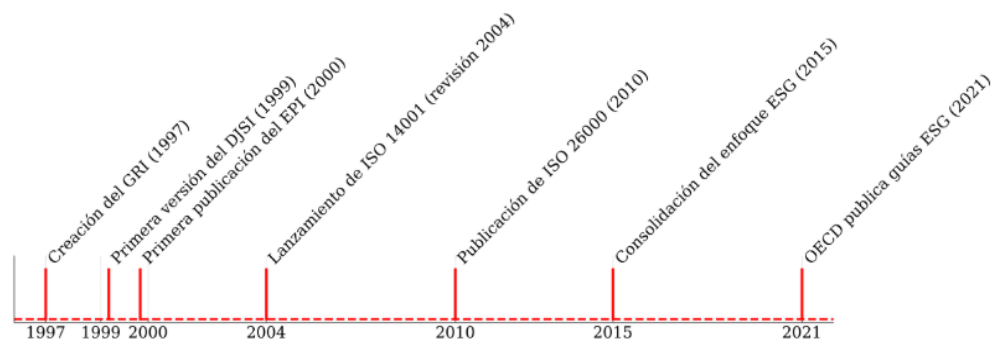
Durante los últimos 30 años la sostenibilidad se ha consolidado como uno de los ejes torales en las agendas gubernamentales, institucionales y empresariales. Los modelos de sostenibilidad resultan esenciales para coadyuvar en la toma de decisiones, el diseño e implementación de políticas públicas, la gestión y transparencia en las entidades correspondientes. El propósito de este apartado es presentar una breve recapitulación de los modelos de evaluación de sostenibilidad de mayor relevancia, puntualizando sus beneficios y limitaciones. Al mismo tiempo, es la antesala de la propuesta aquí expresada: el modelo RADAR4.

En términos generales, los modelos de evaluación de sostenibilidad más representativos son los siguientes:

- Global Reporting Initiative (GRI).
- Down Jones Sustainability Index (DJSI).
- Environmental Performance Index (EPI).
- Norma ISO 26000.
- Norma ISO 14001.
- Enfoque ESG (Environmental, Social and Governance).

En la [Figura 1](#) se expone una cronología de los modelos de evaluación de sostenibilidad. Su gestación y aplicabilidad se remonta a unas cuantas décadas atrás, cuando en el escenario geopolítico-empresarial cobraba cada vez más fuerza la necesidad de aminorar, principalmente, los estragos medioambientales.

Figura 1: Desarrollo de los modelos de evaluación de sostenibilidad.



Fuente: Elaboración propia.

En este escenario, la norma ISO 14001 (International Organization for Standardization (ISO), [2015](#)) surgió como respuesta a la Conferencia de Río (1992) y la presión internacional por definir sistemas de gestión ambiental estandarizados en las organizaciones. Su principal aporte radicó en el planteamiento de un sistema reconocido

a nivel mundial que permitió la gestión en materia ambiental; al dar este paso se avanzó significativamente en el cumplimiento normativo al interior de las organizaciones (Darnall et al., 2008). No obstante, sus «debilidades» tienen que ver con enfocarse exclusivamente en las variables ambientales, y su certificación frecuentemente se realiza más como un ejercicio formal que como un programa de mejoras sustantivas (Boiral, 2011).

El Reporte GRI emergió como materialización conjunta de la Coalición de Economías Ambientalmente Responsables (CERES, por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Global Reporting Initiative (GRI), 2021). La directriz era trascender la limitada información corporativa sobre sostenibilidad. La primera guía fue publicada en el 2000, consolidándose como uno de los principales referentes en la materia. Sus principales virtudes son proporcionar lineamientos globales comparables, con indicadores uniformes y acordes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados por Naciones Unidas (ODS) (KPMG, 2022). Empero, su aplicación está supeditada a la voluntad de las empresas, sus reportes a menudo son en suma extensos y con impactos superfluos (Brown et al., 2009).

Al cierre de la década de 1990 apareció el Dow Jones Sustainability Index (DJSI), primer índice bursátil global que relacionó sostenibilidad y evaluación financiera (RobecoSAM, 1999). Este novedoso planteamiento originó un creciente interés de los mercados por fomentar empresas socialmente responsables. Sin embargo, el DJSI se limita a las grandes corporaciones que cotizan en bolsa, dejando fuera a las llamadas Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) y otras entidades alejadas del espectro financiero (Escrig-Olmedo et al., 2019).

A inicios del siglo XXI, el contexto estuvo marcado por la necesidad de establecer métricas globales comparables. El Environmental Performance Index (EPI), desarrollado conjuntamente por las universidades de Yale y Columbia, ofreció un ranking de desempeño ambiental a nivel país (Hsu et al., 2016). Ha sido una buena herramienta para definir políticas públicas y comparaciones internacionales. Como limitaciones, estarían la disponibilidad desigual de datos entre países y su focalización en el ámbito ambiental.

La ISO 26000 amplió el alcance más allá del medio ambiente, definiendo lineamientos sobre responsabilidad social aplicables a cualquier organización, con énfasis en derechos humanos y prácticas laborales (International Organization for Standardization (ISO), 2010). Sin embargo, no es certificable, limitando el carácter obligatorio.

Finalmente, el Enfoque ESG, promovido por Naciones Unidas, representó un parteaguas al consolidar un marco de evaluación que integra de manera equilibrada factores ambientales, sociales y de gobernanza en las decisiones de inversión (UN Global Compact, 2004). A pesar de sus loables alcances, el ESG adolece de un marco uniforme y estandarizado, lo que se traduce en dispersión de métricas con alto nivel de riesgo de *greenwashing* (Amel-Zadeh & Serafeim, 2018).

Estos modelos reflejan la transición de una sostenibilidad entendida como compromiso voluntario hacia un sistema global de métricas, comparabilidad y cumplimiento, donde transparencia y legitimidad se vuelven imprescindibles para gobiernos, empresas e inversionistas.

4. Discusión de los marcos existentes y aportes metodológicos de RADAR4

El análisis de los marcos de sostenibilidad más utilizados —GRI, DJSI, EPI, ISO 14001, ISO 26000 y el enfoque ESG— muestra que, aunque cada uno ha contribuido de manera significativa al desarrollo de la agenda global, presentan limitaciones metodológicas que dejan espacios abiertos para modelos más integrales. En particular, estos instrumentos tienden a centrarse en dimensiones específicas, en obligaciones de reporte o en requerimientos de cumplimiento, antes que en la evaluación equilibrada de la sostenibilidad organizacional. La revisión efectuada en este artículo permite observar que ninguno de los marcos existentes ofrece simultáneamente una estructura multidimensional, un sistema homogéneo de evaluación y una metodología orientada a medir niveles de madurez sostenible.

En contraste, RADAR4 se posiciona como un modelo que integra dimensiones y criterios bajo una misma estructura evaluativa, en aras de superar los vacíos identificados. Una primera diferencia radica en que los marcos tradicionales frecuentemente separan las dimensiones ambiental, social o económica, mientras que RADAR4 las considera de manera conjunta mediante una serie de variables que eliminan la discrecionalidad en la selección de indicadores.

Una segunda aportación distintiva del modelo es la incorporación explícita de la gobernanza ética como dimensión esencial. Si bien algunos modelos abordan la gobernanza de manera indirecta —particularmente en temas de auditorías, cumplimiento o transparencia—, ninguno lo hace como un eje transversal capaz de influir en el resto de las dimensiones. RADAR4 reconoce la gobernanza ética como fundamento para la credibilidad de cualquier esfuerzo sostenible, asegurando que la evaluación no se limite a constatar prácticas operativas, sino que considere la integridad institucional como componente esencial del desempeño sostenible.

Otra diferencia clave es que los marcos tradicionales tienden a evaluar la existencia de prácticas, políticas o reportes, mientras que RADAR4 evalúa el grado de madurez con el que dichas prácticas están implementadas. Esta perspectiva permite distinguir entre organizaciones que se encuentran en fases incipientes y aquellas que muestran avances integrales, ofreciendo un análisis más realista del grado de madurez organizacional. Esta capacidad para graduar el desempeño representa un avance crucial respecto de los modelos que operan con lógicas binarias de cumplimiento o no cumplimiento.

Finalmente, RADAR4 contribuye a resolver uno de los desafíos prácticos más recurrentes en la evaluación de sostenibilidad: la dificultad de sintetizar información compleja en herramientas útiles para la toma de decisiones. Mientras que algunos modelos generan reportes extensos o indicadores fragmentados, RADAR4 integra sus resultados en visualizaciones comparativas, lo que facilita su uso por parte de actores sociales no especializados en la materia, potenciando su utilidad en procesos estratégicos y operativos.

En conjunto, la discusión comparativa evidencia que la contribución de RADAR4 no reside únicamente en compilar dimensiones ya conocidas, sino en integrarlas en un sistema funcional, coherente y orientado a la toma de decisiones, capaz de superar las limitaciones de dispersión, parcialidad o falta de estandarización característicos de algunos modelos tradicionales. Esto permite posicionar a RADAR4 como un

instrumento emergente con potencial para fortalecer la evaluación sostenible en organizaciones diversas, incluyendo a aquellas fuera del ámbito financiero y grandes corporaciones.

5. Metodología

5.1. Sostenibilidad aplicada: el modelo RADAR4

RADAR4 pretende ser una respuesta a las limitaciones de los modelos existentes, evaluando niveles de madurez de sostenibilidad en contextos organizacionales diversos. Presenta una metodología integral que considera cuatro dimensiones —ambiental, social, económica y gobernanza ética—, y está diseñado para simplificar evaluaciones operativas y comparables en distintos tipos de entidades como empresas, gobiernos, ONG o instituciones educativas. Su estructura metodológica flexible facilita la adaptación a niveles territoriales como municipios, comunidades rurales o proyectos particulares.

5.1.1. Dimensión ambiental

La evaluación del medio ambiente constituye un pilar fundamental en sostenibilidad, porque cualquier sistema económico y social depende de la preservación ecológica. De acuerdo con los planteamientos de la economía ecológica, la actividad humana se encuentra indiscutiblemente sujeta a las fronteras biofísicas (Daly & Farley, 2011) y a los recursos limitados del planeta (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015); sobrepasar los márgenes ambientales pone en riesgo la estabilidad del sistema terrestre.

Frecuentemente se considera que únicamente las grandes corporaciones deben evaluar sus prácticas; sin embargo, las organizaciones de menor escala también ejercen una considerable presión sobre los ecosistemas locales. En esa línea, analizar elementos como la utilización del agua, las emisiones de CO₂, o la gestión de desechos, contribuye a la sostenibilidad, al mismo tiempo que al sostenimiento de comunidades y territorios particulares.

En la dimensión ambiental se evalúan un grupo de variables que facilitan la medición de la correlación entre la actividad institucional y el efecto generado en los sistemas naturales (Tabla 1). Estas variables permiten que entidades de cualquier escala evalúen, gestionen y disminuyan su huella ambiental. El procedimiento robustece el cumplimiento normativo e influye en la conducta institucional; por ende, se refleja en una demanda cada vez mayor de transparencia y responsabilidad ecológica (North, 1990).

Tabla 1. Dimensión ambiental RADAR4.

Variable	Descripción	Cómo se evalúa
Gestión de residuos	Políticas y prácticas para reducir, separar, reciclar y disponer adecuadamente los residuos.	Medición de volúmenes generados, porcentaje reciclado/valorizado, existencia de planes de manejo y auditorías de disposición.
Consumo de energía	Uso eficiente de la energía y transición hacia fuentes renovables.	Cálculo de consumo total e intensidad energética, proporción de renovables, auditorías y programas de eficiencia.
Emisiones de CO ₂	Cuantificación y control de la huella de carbono organizacional.	Inventario GEI (alcances 1, 2 y 3), metas de reducción, publicación de indicadores, programas de mitigación y compensación.
Uso del agua	Consumo, reutilización y tratamiento del recurso hídrico.	Medición de huella hídrica, porcentaje de agua reutilizada, sistemas de tratamiento, captación pluvial y eficiencia hídrica.
Biodiversidad	Conservación y restauración de hábitats y especies.	Identificación de impactos, programas de restauración, monitoreo de ecosistemas, cumplimiento de normativas de conservación.
Materiales sostenibles	Uso de insumos renovables, reciclados o certificados en procesos y productos.	Políticas de compras verdes, proporción de insumos sostenibles, certificaciones (FSC, orgánicos), trazabilidad de insumos.
Transporte sostenible	Movilidad y logística con bajas emisiones y mayor eficiencia.	Emisiones de flota, metas de reducción, porcentaje de vehículos limpios, planes de movilidad corporativa, incentivos al transporte público.
Innovación ambiental	Desarrollo e incorporación de soluciones tecnológicas sostenibles.	Inversión en I+D verde, proyectos piloto, digitalización para ahorro de recursos, alianzas de innovación, indicadores de impacto.
Educación ambiental	Programas de sensibilización y formación en sostenibilidad.	Número de capacitaciones, participación de empleados, campañas de sensibilización, indicadores de cambio de comportamiento.
Certificaciones	Adopción de normas, auditorías y cumplimiento legal en materia ambiental.	Certificaciones (ISO 14001, LEED, FSC), auditorías externas, reportes de cumplimiento, metas de mejora continua.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Dimensión social

El modelo RADAR4 comulga con los planteamientos de la teoría del desarrollo humano (Nussbaum, 1991; Sen, 1999), en el sentido de que una organización no puede reducirse a buscar el crecimiento económico per se, sino que es necesario establecer condiciones de trabajo dignas, respetar los derechos humanos y robustecer el tejido comunitario; esto es primordial para avanzar hacia un desarrollo sostenible con equidad social. En el contexto corporativo, estrategias como la responsabilidad social empresarial (Carroll, 1999) y la guía de directrices internacionales, enfatizan que la legitimidad y permanencia de una entidad se basan tanto en los beneficios financieros como en la contribución

social. Las variables que componen esta dimensión establecen un marco integral para evaluar el compromiso con el bienestar humano (Tabla 2).

Tabla 2. Dimensión social RADAR4.

Variable	Descripción	Cómo se evalúa
Condiciones laborales	Garantizar empleo digno, estabilidad y clima organizacional saludable.	Políticas de contratación, equidad salarial, beneficios, conciliación vida-trabajo, encuestas de satisfacción.
Diversidad e inclusión	Promoción de igualdad de oportunidades y eliminación de discriminación.	Indicadores de brechas salariales y de representación, políticas antidiscriminatorias, accesibilidad e inclusión en procesos.
Desarrollo comunitario	Creación de valor compartido con comunidades locales.	Proyectos de inversión social, alianzas comunitarias, evaluación de impactos, mecanismos de participación comunitaria.
Salud y seguridad	Protección integral de la salud física y mental de los trabajadores.	Protocolos de seguridad, cobertura de salud, número de accidentes/incidentes, programas de bienestar físico y mental.
Capacitación	Formación y crecimiento profesional de empleados.	Número de horas de capacitación, participación en programas de formación, evaluación de aprendizajes e impacto en desempeño.
Derechos humanos	Respeto y promoción de los derechos fundamentales.	Existencia de políticas, protocolos de denuncia, auditorías en cadena de valor, libertad de asociación y mecanismos de remediación.
Stakeholders	Diálogo y construcción de confianza con grupos de interés.	Mecanismos de consulta, procesos de participación, canales de comunicación, informes de retroalimentación.
Impacto local	Minimizar impactos negativos y maximizar beneficios en el territorio.	Consultas previas, planes de mitigación y compensación, indicadores de impacto social, reportes de desempeño comunitario.
Voluntariado	Promoción de acciones voluntarias de impacto social.	Programas de voluntariado, tasas de participación de empleados, número de proyectos ejecutados y evaluación de resultados.
Accesibilidad	Garantía de acceso equitativo a espacios, productos y servicios.	Infraestructura accesible, inclusión digital, programas de eliminación de barreras físicas y sociales, certificaciones de accesibilidad.

Fuente: Elaboración propia.

En el contexto de comunidades o territorios, estas variables permiten aminorar las intervenciones y efectos negativos en los grupos vulnerables. Asimismo, la evaluación sistemática promueve la transparencia en las normativas y compromisos internacionales, como los principios rectores de la ONU sobre empresas y derechos humanos o la Agenda 2030. En resumen, la dimensión social dentro del modelo RADAR4 proporciona una estructura sólida para que las organizaciones evalúen e impulsen su contribución a la equidad social.

5.1.3. Dimensión económica

La dimensión económica es el elemento más convencional que se utiliza para evaluar el rendimiento de las entidades; sin embargo, en el contexto de la sostenibilidad esta variable adquiere un amplio significado. Se busca generar ganancias económicas de forma responsable, con capacidad de adaptación y alcance a largo plazo. El éxito financiero se debe valorar en conjunto con el rendimiento social y ambiental, una vez que la combinación de estas dimensiones asegura un desarrollo sostenible.

La base teórica de esta dimensión se deriva de los principios de economía ecológica de Daly (1996) y Jackson (2009), quienes exponen que el crecimiento ilimitado en un planeta con recursos finitos, resulta insostenible. Bajo este enfoque, las organizaciones deberían redirigir su modelo económico hacia la eficacia en la utilización de recursos, la innovación sustentable y la generación de valor compartido (Porter & Kramer, 2011). La rentabilidad empresarial se entiende como un instrumento y no como un fin en sí mismo, debiendo impulsar la prosperidad de los actores involucrados y la estabilidad del sistema socioecológico.

Las variables de esta dimensión en el modelo RADAR4 facilitan que la organización fortalezca la parte financiera con el compromiso social y ambiental. Analizar estas variables implica no sólo conocer cuánto crece una organización, sino también la manera en cómo se genera ese crecimiento (Tabla 3).

Tabla 3. Dimensión económica RADAR4.

Variable	Descripción	Cómo se evalúa
Rentabilidad	Solidez financiera compatible con la sostenibilidad de largo plazo.	Indicadores de rentabilidad (ROI, EBITDA, liquidez) junto con análisis de sostenibilidad, eficiencia de costos y resiliencia frente a crisis.
Inversión en I+D	Recursos destinados a investigación, innovación y desarrollo sostenible.	Porcentaje de ingresos destinado a I+D, número de proyectos de innovación, resultados aplicados en procesos/productos.
Suministro	Gestión responsable de proveedores y compras sostenibles.	Criterios ESG aplicados en compras, auditorías a proveedores, trazabilidad, certificaciones en la cadena de suministro.
Transparencia	Claridad y veracidad en la información económica y contable.	Estados financieros auditados, notas explicativas, publicación de riesgos financieros y no financieros.
Riesgo financiero	Identificación y mitigación de riesgos económicos.	Análisis de deuda, planes de contingencia, cobertura ante variaciones del mercado, indicadores de riesgo crediticio.
Innovación	Desarrollo de productos, procesos o servicios con menor impacto ambiental y social.	Número de innovaciones verdes, patentes sostenibles, indicadores de ecoeficiencia, proyectos de economía circular.
Eficiencia	Optimización de procesos productivos y uso eficiente de recursos.	Indicadores de productividad, reducción de mermas, benchmarking de costos, planes de mejora continua.
Impacto local	Contribución al desarrollo económico del territorio.	Porcentaje de compras locales, generación de empleo local, programas de apoyo a pymes, encadenamientos productivos.
Estrategia	Estrategia empresarial alineada con principios de sostenibilidad.	Inclusión de sostenibilidad en el plan estratégico, políticas de largo plazo, integración de ODS en objetivos de negocio.
Distribución	Reparto justo de beneficios entre accionistas, empleados, proveedores y comunidad.	Políticas de reparto, beneficios al personal, inversión social, indicadores de equidad en la distribución económica.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Dimensión de gobernanza ética

La inclusión de la dimensión de gobernanza ética constituye una de las principales contribuciones del modelo RADAR4; sugiere que la medición de la sostenibilidad sin una base ética que guíe la toma de decisiones, el liderazgo y la responsabilidad organizacional, se queda corta.

Freeman (1984) advierte que las empresas deben centrar su atención no sólo en los accionistas, sino en todos los involucrados, en aquellos individuos o colectivos con capacidad de influir en la organización. Su perspectiva supone que estrategia y ética están interrelacionadas, y que la sostenibilidad de la empresa depende de establecer relaciones justas, transparentes y responsables con los involucrados. Estos planteamientos respaldan la consideración de la cuarta dimensión, la de gobernanza ética en el modelo RADAR4 (Tabla 4).

Tabla 4. Dimensión de gobernanza ética RADAR4.

Variable	Descripción	Cómo se evalúa
Código de ética	Conjunto de principios que guían la conducta organizacional.	Existencia, difusión y aplicación del código; mecanismos de actualización; indicadores de cumplimiento.
Gobierno	Diseño y funcionamiento de los órganos de decisión y dirección.	Claridad de roles y funciones, independencia de consejeros, evaluaciones de desempeño de órganos de gobierno.
Transparencia	Nivel de apertura y acceso a la información organizacional.	Publicación de informes, políticas de divulgación, datos abiertos, cumplimiento de estándares internacionales.
Gestión de riesgos	Sistemas de identificación, control y mitigación de riesgos.	Mapas de riesgos, planes de contingencia, auditorías periódicas, revisión de riesgos ambientales, sociales y financieros.
Compliance	Adherencia a la legislación y regulaciones aplicables.	Monitoreo del marco normativo, auditorías de compliance, reportes de cumplimiento, sanciones evitadas o gestionadas.
Anti-corrupción	Políticas y controles para prevenir y sancionar corrupción y soborno.	Programas de formación, canales de denuncia, políticas de conflicto de interés, indicadores de casos atendidos.
Protección datos	Salvaguarda de la información personal y sensible.	Políticas de privacidad, protocolos de ciberseguridad, certificaciones de seguridad de la información, auditorías.
Resp. directiva	Nivel de compromiso ético de la alta dirección.	Inclusión de sostenibilidad en metas directivas, indicadores de desempeño ético, rendición de cuentas periódica.
Auditoría interna	Evaluación independiente de procesos y controles.	Existencia de unidades de auditoría, informes de hallazgos, planes de acción correctiva, transparencia en resultados.
Comunicación	Estrategias de comunicación veraz y coherente con los valores de la organización.	Revisión de mensajes institucionales, políticas contra la desinformación, indicadores de confianza y percepción pública.

Fuente: Elaboración propia.

Esta dimensión permite evaluar la coherencia entre discurso y práctica en las organizaciones. La gobernanza ética actúa como un elemento transversal que otorga sentido a las otras tres dimensiones, garantizando que no se reduzcan a iniciativas aisladas o de *greenwashing*. RADAR4 propone considerar el sistema ético y de gobernanza como base de la sostenibilidad integral.

6. Resultados y discusiones

6.1. RADAR4: puente entre ciencia y acción

Una de las contribuciones del modelo RADAR4 es su habilidad para funcionar como un instrumento mediador entre la práctica organizacional y la teoría científica. Los marcos

de sostenibilidad están orientados a la producción académica enfocada en indicadores y discusiones metodológicas; o bien, dentro del sector empresarial, a métricas corporativas de cumplimiento normativo. RADAR4 integra ambos aspectos: traduce la evidencia científica relacionada con la sostenibilidad en dimensiones, variables y criterios de evaluación específicos en entidades de distinto tamaño.

La estructura del modelo abarca 40 variables, diez por cada una de las dimensiones, desglosadas en más de 1,200 criterios de evaluación, proporcionando solidez y trazabilidad. La información recabada es tanto cualitativa como cuantitativa, generando resultados visuales en los que se observa el nivel de maduración alcanzado, contribuyendo a la rápida detección de fortalezas y oportunidades de mejora (Figura 2).

Figura 2: Medidores de sostenibilidad por dimensión RADAR4.



Fuente: Elaboración propia.

Además de los indicadores individuales, RADAR4 ofrece los resultados de forma integrada a través de un gráfico en forma de radar, permitiendo una comparación clara entre las cuatro dimensiones y sus diez variables (Figura 3). La combinación de estos dos instrumentos transforma a la herramienta en un sistema de comunicación accesible,

traduciendo indicadores complejos en visualizaciones intuitivas que facilitan la toma de decisiones.

Figura 3: Análisis multidimensional RADAR4.



Fuente: Elaboración propia.

Este enfoque integrado tiene la ventaja metodológica de hacer de RADAR4 un instrumento pedagógico, operativo y estratégico simultáneamente. Es educativo porque convierte nociones científicas complejas en indicadores accesibles; es estratégico al guiar la toma de decisiones a partir de exponer evidencia que abarca múltiples dimensiones; y es operativo porque proporciona vías de mejora.

La estructura del modelo se adapta según el tipo de entidad. En el caso de las empresas, ayuda a incluir criterios sociales, ambientales y de gobernanza ética, aumentando la confianza de inversionistas, consumidores y empleados. En el caso de los gobiernos, proporciona un marco objetivo para crear, analizar y validar políticas públicas sostenibles en consonancia con los ODS y las regulaciones internacionales.

RADAR4 ofrece a las comunidades una herramienta de autoevaluación participativa

donde se reconocen las necesidades y fortalezas en áreas como la gestión ambiental, la cohesión social o estabilidad económica, mejorando el gobierno local. Finalmente, en las instituciones académicas y de investigación, el modelo sirve como un recurso que combina la ciencia con la práctica.

7. Aplicación exploratoria del modelo

Como parte del proceso de consolidación metodológica del modelo RADAR4, se llevó a cabo una aplicación exploratoria en dos organizaciones, con el propósito de valorar su operatividad, la correlación de sus variables y la capacidad del instrumento para generar indicadores preliminares de madurez sostenible. Las pruebas piloto se aplicaron en una concesionaria privada de autopistas y en una empresa consultora que se especializa en el análisis y gestión de riesgos, siendo elegidas por su contraste en términos de tamaño, estructura y naturaleza organizativa. Este tipo de ejercicio corresponde a la primera etapa de evaluación empírica del modelo RADAR4, pretendiendo estudiar su funcionalidad inicial, antes de pasar a una etapa posterior de validación mediante análisis estadísticos del modelo.

En relación con la empresa concesionaria de autopistas, los rangos de madurez alcanzados en las dimensiones ambiental y económica muestran un patrón observado en estudios para sectores con regulaciones estrictas en materia de sostenibilidad (Kotsantonis & Serafeim, 2023; OECD, 2024), los cuales destacan que las industrias reguladas tienden a presentar progresos más significativos en lo que respecta a cumplimiento normativo, trazabilidad financiera y ambiental, debido a las auditorías externas, normas técnicas y los requerimientos de niveles de transparencia. Las conclusiones obtenidas por RADAR4 coinciden con esta tendencia, lo que representa un primer indicio positivo de alineación conceptual.

Por su parte, en la consultora especializada en riesgos, la fortaleza observada fue en las dimensiones gobernanza ética y social, en línea con los estudios realizados en organizaciones prestadoras de servicios fundamentadas en el conocimiento, en las que se señala que estas entidades suelen dar prioridad a aspectos relacionados con la integridad institucional, el aseguramiento de la protección de datos, la formación continua y el clima laboral (European Commission, 2023; UNDP, 2023). En la prueba del modelo RADAR4 se mostraron esos patrones, lo que indica validez de la metodología para captar estas dinámicas internas de organizaciones cuyo impacto ambiental directo es menor, pero cuya estructura ética y social es crucial para su rendimiento sostenible.

Un aspecto relevante de la discusión es que, pese a las diferencias sectoriales, en ambos se pudieron diferenciar niveles y perfiles de madurez sostenible sin pérdida de la consistencia interna entre dimensiones, lo cual se presenta como una de las propiedades clave en los modelos de tipo multivariable. La capacidad de distinguir comportamientos organizacionales del modelo es determinante ya que uno de los objetivos es ir más allá de aproximaciones unidimensionales o mayoritariamente financieras, a diferencia de otros enfoques de sostenibilidad. Asimismo, el método que RADAR4 utilizó para detectar áreas de oportunidad específicas —por ejemplo, la importancia de fortalecer políticas de inclusión, gestión de datos o estrategias ambientales formales— refuerza la exigencia de contar con modelos de evaluación que proporcionen rutas de mejora

contextualizadas (World Economic Forum, 2023).

En general, la implementación preliminar refuerza la pertinencia conceptual y operativa del modelo, exponiendo la capacidad de distinguir niveles de madurez sostenible entre entidades, identificar brechas reales e incorporarse a procesos de evaluación interna sin presentar problemas.

8. Futuras líneas de investigación

Para consolidar el modelo RADAR4 es necesario avanzar hacia una segunda fase de investigación que posibilite ampliar su aplicabilidad en diferentes entornos organizacionales y robustecer su validez científica. En primer lugar, el modelo deberá ser aplicado en un mayor y más diverso número de organizaciones; esto permitirá reconocer, explorar y analizar patrones sectoriales de madurez sostenible e identificar comportamientos diferenciados, para así valorar la sensibilización del instrumento a distintas y heterogéneas estructuras institucionales.

De igual manera, una línea esencial de trabajo será la ejecución de pruebas estadísticas formales que permitan analizar la coherencia estructural del instrumento e ir refinando la agrupación de criterios. Estas pruebas contribuirán a garantizar que las dimensiones y variables del modelo conserven relaciones estables y sólidas dependiendo del contexto.

Otro de los ejes prioritarios será el desarrollo de estudios comparativos entre sectores a partir de la creación de una plataforma digital del modelo que posibilite la recolección de datos automatizada, el procesamiento de los resultados y la producción de visualizaciones comparativas. Esta herramienta permitirá aplicar el instrumento en menos tiempo y aumentará las capacidades de análisis multiorganizacionales y longitudinales, facilitando la replicabilidad del instrumento.

En conjunto, estas líneas de investigación representan el camino natural para el desarrollo y consolidación del modelo RADAR4 y permiten proyectarlo como una herramienta sólida, escalable y científica para la evaluación integral de sostenibilidad en América Latina y otros escenarios globales.

9. Conclusiones

El modelo RADAR4 se presenta como una propuesta metodológica integral para la evaluación de la sostenibilidad, con la capacidad de analizar las dimensiones social, económica, ambiental y de gobernanza ética en un sistema estructurado, homogéneo y comparativo. La revisión teórica, su comparación con marcos internacionales y su aplicación exploratoria en dos organizaciones reales, muestran que este modelo tiene una base conceptual robusta, así como capacidad inicial para identificar diferencias de madurez sostenible entre entidades de distinto tipo. Esta evidencia empírica preliminar ubica a RADAR4 en los debates actuales sobre cómo evaluar sostenibilidad en contextos institucionales complejos, reconociendo la necesidad de instrumentos que superen la heterogeneidad temática y la discrecionalidad de los marcos convencionales.

Las aplicaciones piloto ponen de manifiesto diversas implicaciones prácticas que pueden considerarse. El modelo actúa como un diagnóstico utilizable para que una

organización detecte sus áreas prioritarias de mejora y sus brechas con precisión, favoreciendo la toma de decisiones para que sean más informadas y apoyadas por criterios comprobables. La escala de madurez utilizada posibilita la comparación, tanto a nivel interno como externo, facilitando la construcción de líneas de base y la observación del progreso institucional a través del tiempo. Asimismo, RADAR4 contribuye al fortalecimiento de políticas institucionales, al organizar y hacer visibles elementos que frecuentemente están dispersos en los sistemas de gestión, y sus visualizaciones integradas permiten comunicar los resultados a los grupos de interés, favoreciendo la transparencia y rendición de cuentas.

Las sugerencias derivadas de estos hallazgos apuntan a favorecer que las entidades hagan uso del modelo periódicamente como método de monitoreo de su avance, incorporándolo como herramienta educativa en programas de capacitación y fortalecimiento institucional. También se recomienda emplear los resultados como base para fortalecer políticas de gobernanza ética, ambientales y sociales, especialmente en aquellas dimensiones donde se identifiquen vacíos y procesos emergentes.

Si bien los resultados obtenidos avalan la existencia de una congruencia conceptual y operativa en el modelo, es necesario reconocer ciertas limitaciones propias de una fase inicial de desarrollo. La evidencia empírica presentada se reduce a un par de aplicaciones piloto, lo cual restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos. Dado que las entidades participantes pertenecen a sectores con rasgos particulares —consultoría en riesgos e infraestructura vial—, será imprescindible expandir el rango de estudio hacia organizaciones de diferentes tamaños y rubros, y, en consecuencia, analizar la sensibilidad del instrumento ante la variabilidad de los contextos organizacionales.

Estas limitaciones, que son características de un instrumento en proceso de consolidación metodológica, no debilitan la propuesta. Por el contrario, representan el comienzo para su desarrollo científico y operativo. En definitiva, los progresos alcanzados permiten sostener que RADAR4 dispone de las bases para consolidarse en un instrumento de referencia para la evaluación integral de sostenibilidad, con un potencial significativo para su expansión y validación en una segunda etapa de investigación y desarrollo.

Referencias

- Amel-Zadeh, A., & Serafeim, G. (2018). Why and how investors use ESG information: Evidence from a global survey. *Financial Analysts Journal*, 74(3), 87-103. <https://doi.org/10.1080/0015198X.2018.1460335>
- Boiral, O. (2011). Managing with ISO systems: Lessons from practice. *Long Range Planning*, 44(3), 197-220. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.12.003>
- Brown, H. S., de Jong, M., & Levy, D. L. (2009). Building institutions based on information disclosure: Lessons from GRI's sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 17(6), 571-580. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.12.003>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future* [Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo]. Oxford University Press.
- Carroll, A. B. (1999). Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct. *Business & Society*, 38(3), 268-295. <https://doi.org/10.1177/000765039903800303>
- Daly, H. E. (1996). *Beyond growth: The economics of sustainable development*. Beacon Press.
- Daly, H. E., & Farley, J. (2011). *Ecological economics: Principles and applications*. Island Press.
- Darnall, N., Jolley, G. J., & Handfield, R. (2008). Environmental management systems and green supply chain management: Complements for sustainability? *Business Strategy and the Environment*, 17(1), 30-45. <https://doi.org/10.1002/bse.557>
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, 36(2), 90-100. <https://doi.org/10.2307/41166746>
- Escrig-Olmedo, E., Fernández-Izquierdo, M. Á., Ferrero-Ferrero, I., Rivera-Lirio, J. M., & Muñoz-Torres, M. J. (2019). Rating the raters: Evaluating how ESG rating agencies integrate sustainability principles. *Sustainability*, 11(3), 915. <https://doi.org/10.3390/su11030915>
- European Commission. (2023). *Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD): Final text and implementation guidelines*. European Commission. <https://ec.europa.eu/>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.
- Global Reporting Initiative (GRI). (2021). *GRI Standards: Consolidated set of 2021*. <https://www.globalreporting.org/>
- Grober, U. (2007). *Deep roots: A conceptual history of 'sustainable development'* (inf. téc. N.º P 2007-002). Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin.
- Hsu, A., Lloyd, A., & Emerson, J. (2016). *2016 Environmental Performance Index*. Yale University.
- International Organization for Standardization (ISO). (2010). *ISO 26000: Guidance on social responsibility*.
- International Organization for Standardization (ISO). (2015). *ISO 14001:2015 Environmental management systems – Requirements with guidance for use*.
- Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Earthscan.
- Kotsantonis, S., & Serafeim, G. (2023). *Financing the transition: Rethinking sustainable investing*. Harvard Business School.
- KPMG. (2022). *Survey of Sustainability Reporting 2022*.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.

- Nussbaum, M. C. (1991). *Creating capabilities: The human development approach*. Harvard University Press.
- OECD. (2024). *OECD Guidelines for Multinational Enterprises on Responsible Business Conduct*. Organisation for Economic Co-operation y Development. <https://doi.org/10.1787/9789264236883-en>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1-2), 62-77.
- Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas* (Serie Medio Ambiente y Desarrollo N.º 46). CEPAL. Santiago de Chile.
- RobecoSAM. (1999). *Dow Jones Sustainability Indexes Guide*.
- Rockström, J., et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Steffen, W., et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- UN Global Compact. (2004). *Who Cares Wins: Connecting financial markets to a changing world*.
- UNDP. (2023). *Human Development Report 2023: Breaking the Gridlock – Reimagining cooperation in a polarized world*. United Nations Development Programme. <https://hdr.undp.org/>
- World Economic Forum. (2023). *Global Risks Report 2023*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/>