

Prospección IA Ética de 100 Startups Tech Españolas

Jesús A. Mármol*

Septiembre 26, 2025

Resumen

Este artículo examina el nivel de salubridad en materia de IA Ética del ecosistema de las startups tecnológicas españolas, utilizando datos obtenidos mediante la herramienta de análisis *EthicalAITest.online*. Se presenta una prospección aleatoria de un total de 100 empresas multisectoriales, de cuya evaluación puede observarse un nivel moderado de implementación de principios Roboéticos o IA Éticos, con una puntuación media de 0.42/1.0, lo que sugiere una distribución bastante equilibrada. Siendo los sectores Legal e Industria los que demuestran un claro liderazgo en IA Ética, si bien sólo el 24% de las empresas totales analizadas alcanzan estándares altos (≥ 0.6), mientras que un 48% está en riesgo medio, y el 28% restantes se encuentran en situación de alto riesgo de IA Ética. Asimismo, los principios Roboéticos o IA Éticos que registran mejor desempeño son los de Transparencia y Explicabilidad (43.9% de promedio, el único principio que supera el 40%), y el de Privacidad y Gobernanza (31.5% de promedio, aunque con alta variabilidad); *versus* a aquellos con resultados más críticos por ignorados como el principio de Justicia e Inclusión que demuestra una falta de voluntad del colectivo por prevenir los sesgos para garantizar la inclusión de todas las personas en calidad de usuarios, el de Supervisión Humana donde se pone de manifiesto que las startups no implementan controles humanos adecuados para mitigar posibles riesgos potenciales, y el de Sostenibilidad e Impacto Ambiental que denota una absoluta falta de conciencia ambiental en el desarrollo IA. Lo cual, en suma, el análisis prospectivo revela que existe una brecha de IA Ética significativa, ya que ningún principio IA Ético alcanza el umbral aceptable del 50%. Por lo que se sugiere acciones recomendables dentro del ecosistema de las startups tecnológicas españolas, tales como una formación especializada en principios Roboéticos o IA Ética, desarrollo de guías específicas por sector, implementación de auditorías anuales obligatorias, y programas de certificación sectorial.

*Dr. en Filosofía, especializado en IA Ética. Roboética Consultoría.

1. Introducción

La sociedad del siglo XXI se haya inmersa, desde la salida al mercado del ChatGPT en noviembre de 2022, en un proceso acelerado de progresivo empoderamiento de la Inteligencia Artificial (IA). Hasta tal punto que la Economía, y con ella el conjunto de actividades productivas, no puede entenderse ya sin la intervención mediante de la IA, lo que deviene un punto de inflexión que consolida la actual Quinta Era de la Revolución Industrial.

Frente a este escenario, de continua actualización disruptiva en el tránsito de una sociedad pre-IA a otra post-IA, muchos son los retos multidisciplinares que se plantean, derivado en gran parte en que la IA hace uso del Mercado como vía de posicionamiento transversal y hegemónico en el conjunto de actividades humanas diarias. De hecho, Mercado e IA están en fase de profunda simbiotización, convirtiendo a ambos en partes indivisibles de una misma naturaleza. Una dinámica evolutiva de interdependencia mutua cuya fuerza motriz promueve el sector empresarial privado, lo que obliga al sector público -aún de manera rezagada, pues la legislación siempre va por detrás de las necesidades sociales- a ajustar dicho movimiento tecnológico acorde a Derecho de los principios rectores y valores fundamentales del modelo de organización social al que denominamos Democracia. De ahí que la Unión Europea aprobara en marzo de 2024 su famosa Ley IA, que aún entrando en vigor de manera escalonada hasta su plena aplicación prevista para agosto de 2026, no está exenta a día de hoy de grandes embistes de resistencia por parte tanto del *lobby* del sector empresarial IA (cuyo oligopolio es norteamericano), como de la política exterior de la primera potencia mundial como es EEUU. Los cuales, en suma y connivencia, apuestan decididamente por una desregulación prácticamente total del sector a la luz de su visión geopolítica ultraliberal.

Todo y así, la comunidad IA del orbe occidental consiguió en los últimos años -en gran parte gracias al compromiso académico- consensuar seis principios Roboéticos o de IA Ética que deben seguir el conjunto de productos y servicios IA, como reacción natural a la necesidad de alinear la tecnología emergente con el respeto y los valores de los derechos humanos (en el marco de los Estados Sociales y Democráticos de Derecho), que a su vez vertebran e iluminan el espíritu de la Ley IA de la UE. Dichos principios son los de Privacidad y Gobernanza (que garantiza la protección de los datos personales de los usuarios, respetando la privacidad y confidencialidad, en un contexto de Gobernanza IA Ética), Seguridad y Robustez (que previene los posibles daños a usuarios y a la sociedad de un desarrollo o uso no ético o irresponsable de la IA, y asegura la fiabilidad de los sistemas), Transparencia y Explicabilidad (que garantiza la claridad de las operaciones de IA y la toma de decisiones, haciéndolas comprensibles para los usuarios y las partes interesadas), Justicia e Inclusión (que previene los sesgos y garantiza la inclusión de todas las personas en calidad de usuarios, para un trato justo y equitativo frente a los sistemas de IA), Supervisión Humana (que garantiza la supervisión humana de cualquier sistema IA, con el objetivo de asegurar un control suficiente humano sobre la evolución disruptiva de la IA), y Sostenibilidad e Impacto Ambiental (que garantiza la sostenibilidad medio ambiental mediante el control sobre el impacto ecológico y social de los modelos de IA).

En este contexto, si bien la legislación en IA Ética no es universal sino geográfica, y aún existiendo una confrontación entre el modelo del Estado-Mercado de EEUU (líder del sector IA) que prima la desregulación sectorial, y el Estado-Derecho de la UE (usuaria clientelar de la tecnología IA norteamericana) que apuesta por una hiper regulación del sector con su propia Ley IA -bajo visiones de competitividad empresarial antagónicas-, no es menos cierto que las empresas tecnológicas de IA de ambos lados del Atlántico tienden a desarrollar sus productos y servicios bajo la observancia de los principios Roboéticos o de IA Ética. Siendo dos las razones substanciales de dicha fenomenología: la pertenencia a un mercado económico natural conjunto, y la afiliación a una cosmología política común bajo parámetros democráticos (aun existiendo diferencias notables como se evidencia en materia de Bienestar Social).

A nivel local, por su parte, el movimiento emergente de la IA está en pleno desarrollo y crecimiento en línea con la tendencia mundial. En España, según el Informe Empresas Tech e Innovadoras de 2025 ⁽¹⁾, se ha registrado un incremento de 1.552 nuevas compañías tech españolas, lo que supone un incremento del 22% respecto a los datos publicados en 2024 (pasan de 7.028 compañías identificadas a las 8.580 en 2025). Además, el sector crece en creación de empleo, situándose en los 108.000 empleos directos y en impacto económico, donde se superan los 14.816 millones de euros anuales. Por lo que la cuestión pertinente, a la par que objeto de la presente prospección, es preguntarse qué nivel de observancia de los principios Roboéticos o de IA Ética tienen actualmente las empresas tecnológicas IA españolas, y más concretamente las startups IA, en su compromiso activo con la responsabilidad social y digital. Así pues, el objetivo de este pequeño estudio no es otro que el de evaluar el nivel de implementación de prácticas Éticas en IA entre las startups tecnológicas españolas e identificar posibles áreas de mejora.

2. Metodología

La metodología utilizada para la presente prospección se basa en el método de muestreo probabilístico, mediante una selección aleatoria de 100 startups tecnológicas IA españolas de un total de 30 sectores económicos diferentes (Agricultura, Automoción, Centros Datos, Defensa, Deportes, Ciberseguridad, Construcción, Criptomonedas, Ecommerce, Educación, Empresa, Energía, Espacial, Eventos, Finanzas, Industria, Inmobiliaria, Legal, Logística, Marketing, Medio Ambiente, Movilidad, Música, Prensa, RRHH, Salud, Seguros, Servicios, Transportes, Viajes). Las empresas, de diferente tamaño, volumen de facturación y año de constitución, se han seleccionado a partir de tres de los grandes *hubs* tecnológicos de innovación de España: Barcelona, Madrid, y Valencia.

El muestreo probabilístico se ha llevado a cabo mediante la herramienta *EticalAITest* ⁽²⁾ de la firma Roboética Consultoría, que conecta la filosofía y la tecnología mediante un paradigma innovador de 'filosofía a código', evaluando y calificando automáticamente la alineación de empresas y productos IA con los valores humanos y los estándares éticos. La metodología de *EthicalAITest* traduce en métricas cuantificables los principios Roboéticos o IA Éticos de: Privacidad y Gobernanza, Seguridad y Robustez, Transparencia y Explicabilidad, Justicia e Inclusión, Supervisión Humana, y Sostenibilidad e Impacto Ambiental, alineados con valores humanistas propios de los Estados Sociales y Democráticos de Derecho. El proceso de evaluación y puntuación de la herramienta *EthicalAITest* se basa en el análisis del código fuente (la aplicación realiza un análisis automatizado de más de 600 instrucciones del código fuente de la empresa o producto de destino, examinando los detalles de implementación relevantes para cada principio Roboético o IA Ético), la puntuación multidimensional (el sistema genera tanto una puntuación porcentual global como específica para cada uno de los principios Roboéticos o IA Éticos en función del cumplimiento del marco IA Ético de referencia), y la evaluación compuesta (se calcula una puntuación media para los principios Roboéticos o IA Éticos y otra para los objetivos generales comunes, lo que proporciona una evaluación de alto nivel y, al mismo tiempo, preserva la granularidad de las evaluaciones específicas de cada principio). Siendo el análisis cuantitativo de puntuaciones de la prospección Ética en IA la escala 0.0-1.0 (0%-100%)

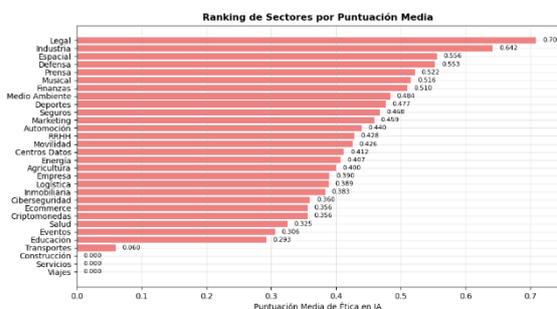
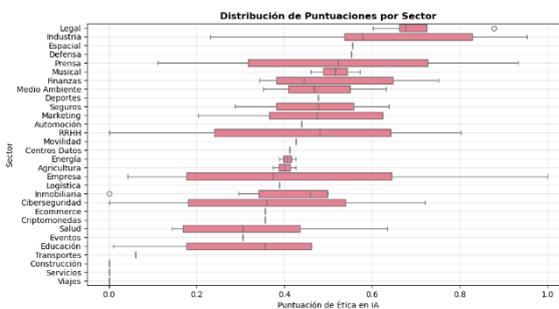
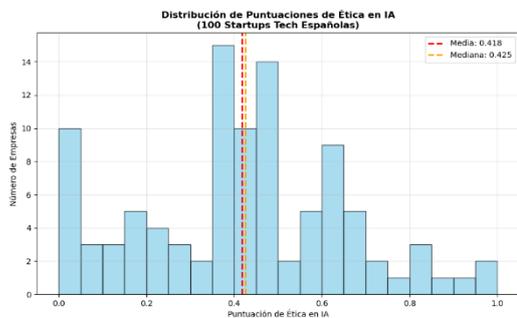
3. Radiografía General de Datos

Los hallazgos clave del análisis nos ofrece que a nivel de distribución de la puntuación, el 31% de las empresas obtuvo una puntuación media (0,4-0,6), el 24% obtuvo una puntuación baja (0,2-0,4), el 17% obtuvo puntuaciones altas (0,6-0,8), sólo el 7% alcanzó puntuaciones muy altas (0,8-1,0), y el 15% obtuvo puntuaciones muy bajas (0,0-0,2).

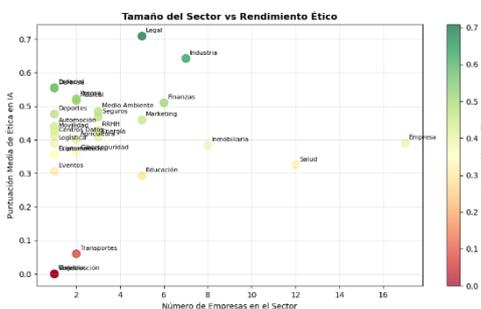
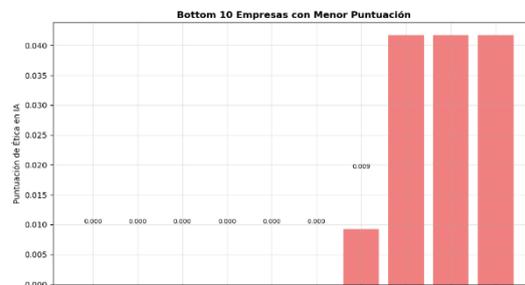
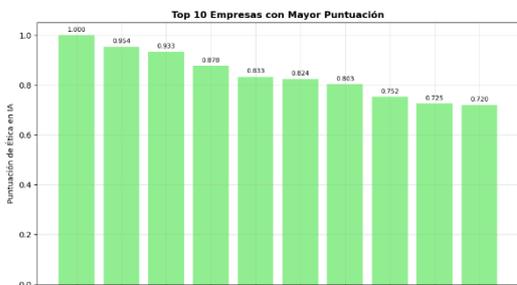
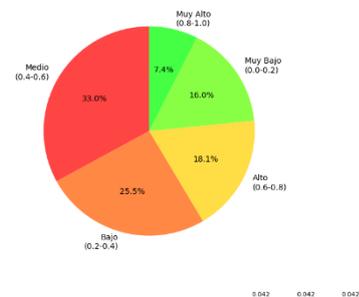
A nivel de rendimiento sectorial, se registra una variación significativa en el cumplimiento de la IA Ética entre diferentes sectores y criterios (gráfico de calor de muestra). Algunos sectores obtienen mejores

resultados consistentemente en múltiples criterios, mientras que otros muestran resultados más heterogéneos.

Mientras que respecto a rendimiento de los principios IA Éticos, los gráficos revelan qué criterios específicos de IA Ética se cumplen con mayor y menor eficacia en todas las empresas. Esto ayuda a identificar las fortalezas del sector y las áreas que necesitan mejora.



Distribución por Categorías de Puntuación



Resumen Estadístico del Estudio

Métrica	Valor
Número de Empresas	100
Puntuación Media	0.418
Mediana	0.425
Desviación Estándar	0.239
Puntuación Mínima	0.000
Puntuación Máxima	1.000
Rango Intercuartílico	0.321

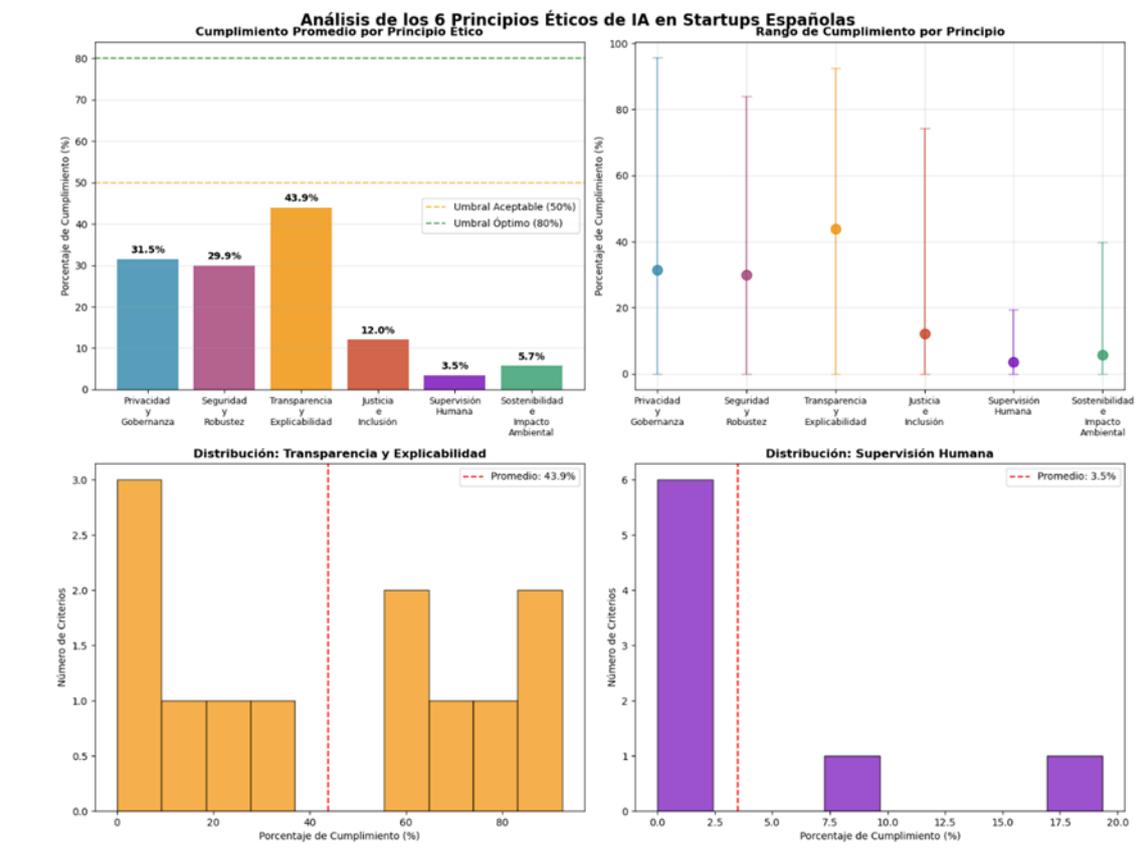
4. Resultados

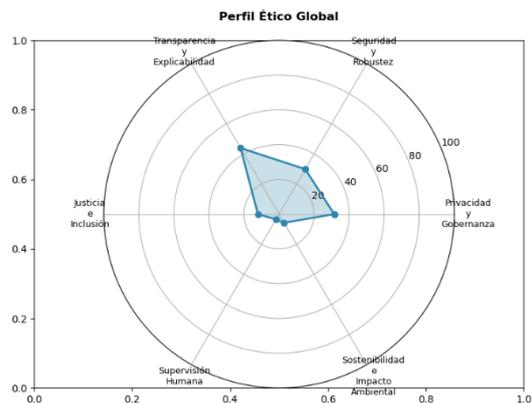
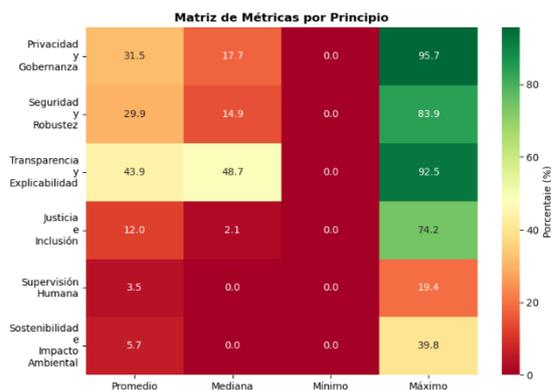
4.1. Resultados por Principios Roboéticos o IA Éticos

Los resultados en este campo revelan diferencias significativas en el cumplimiento. En este sentido, los principios Roboéticos o IA Éticos que registran mejor desempeño son el de Transparencia y Explicabilidad (43.9% de promedio, el único principio que supera el 40%), y el de Privacidad y Gobernanza (31.5% de promedio, el segundo mejor, aunque con alta variabilidad). Por su parte, a nivel de desempeño intermedio tenemos el principio de Seguridad y Robustez (29.9% de promedio, lo que evidencia que necesita mejoras sustanciales). Mientras que como principios en estado crítico se registran el de Justicia e Inclusión (12.0% de promedio, con un muy bajo cumplimiento), el de Sostenibilidad e Impacto Ambiental (5.7% de promedio, que resulta prácticamente inexistente), y el de Supervisión Humana (3.5% de promedio, que es el más crítico de todos).

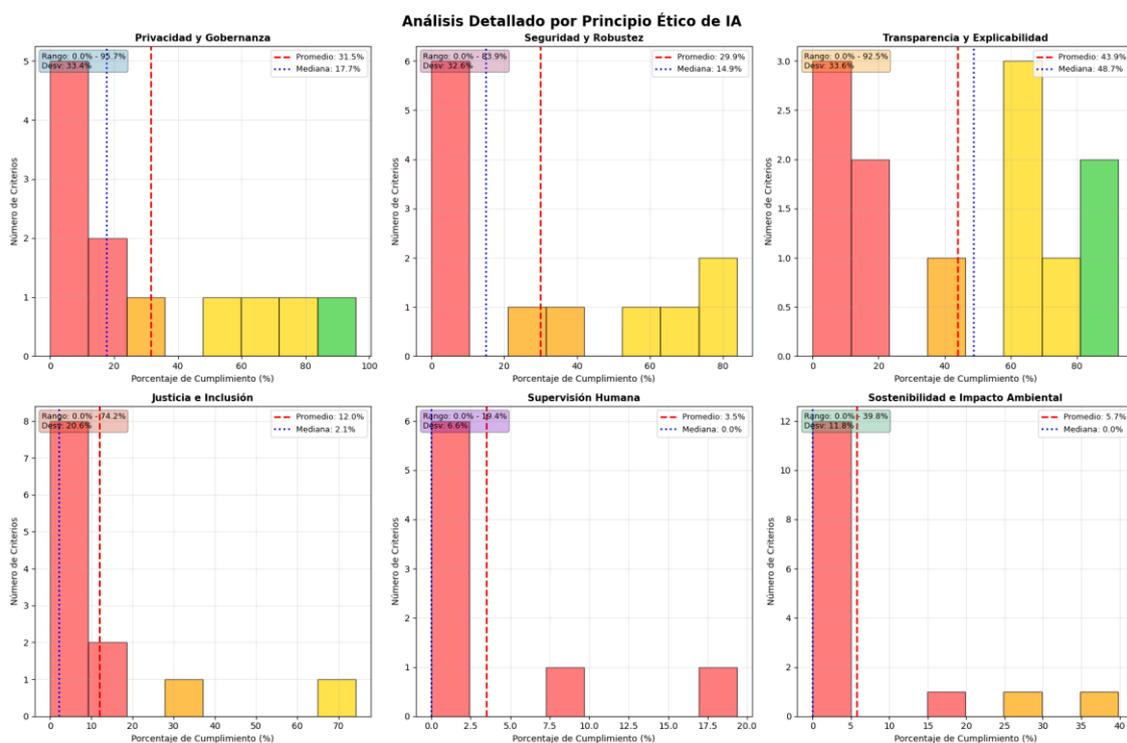
Asimismo, el análisis revela que existe una brecha de IA Ética significativa, ya que ningún principio IA Ético alcanza el umbral aceptable del 50%. De igual manera, destaca el hecho de una variabilidad extrema (algunos criterios van del 0% al 95% de cumplimiento), una supervisión humana crítica (con mediana (3) de 0%, indicando que la mayoría de startups no implementan controles humanos adecuado), y una sostenibilidad medioambiental ignorada (sólo un 5.7% de promedio que sugiere una gravosa falta de conciencia ambiental en el desarrollo de la IA).

En el siguiente análisis visual se incluye distribuciones detalladas, comparaciones métricas y un perfil IA Ético global que muestra claramente las áreas que requieren intervención urgente en el ecosistema startup español.





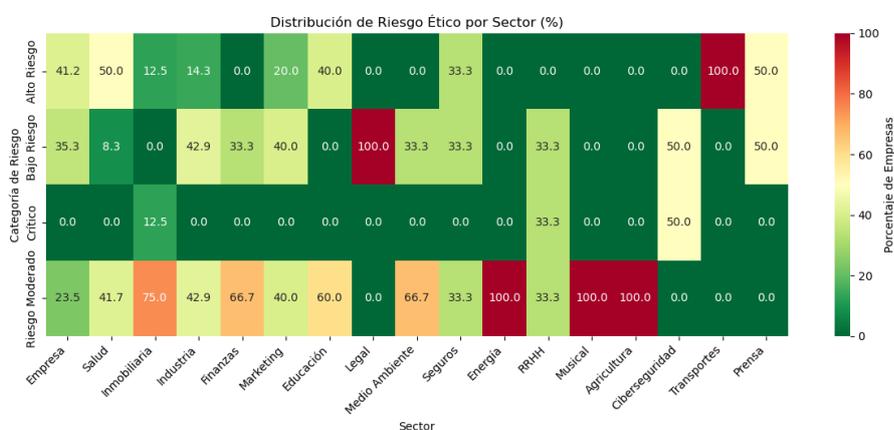
De manera más detallada, si realizamos un resumen por principios Roboéticos o IA Éticos, nos encontramos con los siguientes parámetros: el principio de Privacidad y Gobernanza registra un promedio de 31.5%, un rango entre 0.0% - 95.7%, y una desviación (4) del 33.4%; el principio de Seguridad y Robustez registra un promedio de 29.9%, un rango entre 0.0% - 83.9%, y una desviación del 32.6%; el principio de Seguridad y Robustez registra un promedio de 29.9%, un rango entre 0.0% - 83.9%, y una desviación del 32.6%; el principio de Transparencia y Explicabilidad registra un promedio de 43.9%, un rango entre 0.0% - 92.5%, y una desviación del 23.1%; el principio de Justicia e Inclusión registra un promedio de 12.0%, un rango entre 0.0% - 74.2%, y una desviación del 20.6%; el principio de Supervisión Humana registra un promedio de 3.5%, un rango entre 0.0% - 19.4%, y una desviación del 6.6%; y el principio de Sostenibilidad e Impacto Ambiental registra un promedio de 5.7%, un rango entre 0.0% - 39.8%, y una desviación del 11.8%. En este sentido, y a la luz de los datos, podemos aseverar que las startups tecnológicas IA españolas tienen un importante margen de mejora en IA Ética, especialmente en materia de Supervisión Humana y las consideraciones Ambientales.



4.2. Resultados por Sectores

A nivel sectorial, el sector con mejor media ha sido el Legal con 0.709 puntos, mientras que el peor registro ha sido el de Viajes con una media de 0.0 puntos, habiendo una diferencia entre el mejor y el peor sector de 0.709 puntos. Respecto a empresas analizadas, sólo una ha tenido una puntuación perfecta de 1.0 en la escala global (100%), perteneciente al sector Empresarial; frente a un total de 6 empresas de los sectores de RRHH, Inmobiliaria, Viajes, Servicios, Ciberseguridad, y Construcción, que han registrado una puntuación de 0.0 en la escala global (0%). Por otro lado, cabe destacar que el 47% de las empresas se han situado por debajo de la media, frente al 53% que han validado resultados superiores a la media.

Si nos fijamos por categorización de riesgo de IA Ética, podemos extraer del análisis que un 28% de las empresas se sitúan en la franja de riesgo alto (< 0.3), un 48% se sitúan en la franja de riesgo medio (0.3-0.6), y un 24% de las empresas se sitúan en la franja de riesgo bajo (≥ 0.6). No obstante, dichos datos relativos a sectores requieren de estudios complementarios más amplios y representativos del ecosistema global de las startups españolas para mostrar resultados más rigurosos.



5. Conclusión

5.1. Fortalezas y Debilidades

El ecosistema de startups tecnológicas IA españolas muestra un nivel moderado de implementación de principios Roboéticos o IA Éticos, con una puntuación media de 0.42/1.0, lo que sugiere una distribución bastante equilibrada.

Fortalezas:

- Los sectores Legal e Industria demuestran un claro liderazgo en IA Ética.
- Un 24% de empresas alcanzan estándares altos (≥ 0.6).
- La distribución equilibrada de las puntuaciones sugiere una concienciación creciente.

Debilidades:

- Un 28% de empresas están en situación de alto riesgo de IA Ética.
- Existe una disparidad significativa entre sectores (0.709 puntos de diferencia).
- Se evidencia una ausencia de estándares uniformes

5.2. Recomendaciones Estratégicas

Expuestos los resultados y las conclusiones, resulta obvio que existen empresas del ecosistema tecnológico de las startups IA españolas que requieren una intervención urgente en materia de IA Ética (6 empresas registraron una puntuación de 0.0 puntos, y un 28% se situaron en la franja de riesgo alto). En este sentido, si bien el sector Legal parece ser un modelo a replicar por su nivel de puntuación líder (0.709 puntos), y el sector Industria muestra una buena implementación técnica (0.642 puntos), resulta diáfano que sectores como Viajes, Construcción, o RRHH, requieren de programas específicos de mejora en materia de IA Ética.

Por su parte, existen claras oportunidades de mejora para el 47% de las empresas analizadas que se sitúan por debajo de la media (0.42), así como la necesaria potencialidad de mejoras significativas en el 76% de empresas con una puntuación < 0.6, requiriendo en ambos casos acciones recomendables como una formación especializada en principios Roboéticos o IA Ética, desarrollo de guías específicas por sector, implementación de auditorías anuales obligatorias, y programas de certificación sectorial.

Referencias

- (1) Informe Empresas Tech e Innovadoras España 2025. El Referente-Enisa, 28 Mayo 2025
<https://acortar.link/XuQrAY>
 - (2) EthicalAITest www.ethicalaitest.online
 - (3) Mediana: Es el valor central cuando los datos están ordenados de menor a mayor. Se diferencia del Promedio que éste se obtiene sumando todos los valores de un conjunto de datos y dividiendo entre la cantidad de datos. Es decir, El Promedio es bueno cuando los datos son homogéneos, pero la Mediana es mejor cuando hay valores atípicos que distorsionan la media.
 - (4) Desviación: describe qué tanto se alejan los datos de un conjunto respecto a un valor central, por lo que mide la dispersión o variabilidad de los datos. Se calcula con todos los valores individuales de la muestra, a los que se le resta a cada valor la media, para elevar esas diferencias al cuadrado, sacando posteriormente el promedio de esos cuadrados, y finalmente se hace la raíz cuadrada de ese valor.
-