

EDRA Y LA IA: TRANSFORMANDO LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN ACTIVOS DIGITALES PARA LA ECONOMÍA VERDE

PAPASODARO, LORENZO; TABARÉS, LUCAS

lpapasodaro1@gmail.com; lucastabares2002@gmail.com

RESUMEN

Este artículo analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) en Edra, una empresa de Mar del Plata que impulsa la sostenibilidad agrícola mediante tecnología avanzada. Recopila y procesa datos en tiempo real sobre el uso de agua, fertilizantes y conservación del suelo, optimizando así la eficiencia y reduciendo los costos operativos. Este enfoque no solo promueve una gestión agrícola regenerativa, sino que también proporciona un valor añadido en términos de transparencia ambiental, alineándose con la creciente demanda por sostenibilidad en la cadena de suministro. El análisis abarca los beneficios obtenidos, así como los desafíos de inversión inicial y formación de talento. Con un enfoque en la economía de la innovación, el caso de Edra destaca el papel de la IA en transformar la sostenibilidad en un activo estratégico para PyMES, impulsando una nueva economía de impacto positivo y consolidando su competitividad en el sector agroalimentario.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial, agricultura sostenible, activos climáticos, trazabilidad, optimización de recursos.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad agrícola se enfrenta a desafíos estructurales en el contexto del cambio climático, que demandan prácticas más responsables en el uso de recursos como el suelo, el agua y los fertilizantes. Según El Estado de la Ciencia 2023, Iberoamérica carece de una inversión sostenida en investigación y desarrollo (I+D), lo que limita la capacidad de las PyMES para innovar en sectores como la agricultura sostenible. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) surge como una herramienta esencial, no solo para optimizar recursos, sino también para transformar prácticas agrícolas en activos climáticos digitales que fomentan la economía verde (Guillermo Anlló, 2023).

La agricultura, sector que tradicionalmente depende de insumos naturales como el suelo y el agua, enfrenta la necesidad urgente de adoptar tecnologías que le permitan reducir su impacto ambiental y mejorar la eficiencia de los recursos. Edra, una PyME en Mar del Plata, ha respondido a esta necesidad para transformar la agricultura regenerativa en un activo digital rastreable. Su plataforma permite a las empresas agroalimentarias evaluar y optimizar su impacto ambiental, convirtiendo la sostenibilidad en un recurso medible y gestionable en la cadena de valor.

Este enfoque utiliza la IA para recopilar y procesar datos en tiempo real sobre prácticas agrícolas, facilitando una trazabilidad y optimización del consumo de agua, suelo y fertilizantes. Al digitalizar las prácticas sostenibles, no solo ayuda a cumplir con regulaciones ambientales, sino que también responde a una demanda creciente de transparencia y responsabilidad en el sector. El análisis se centra en los beneficios de esta tecnología, incluyendo el fortalecimiento de la competitividad de Edra en el mercado, y explora los desafíos técnicos y financieros que conlleva la adopción de IA en una PyME.

Desde una perspectiva de economía de la innovación, la experiencia de Edra ilustra cómo la IA puede actuar como un catalizador en sectores

tradicionales, permitiendo innovaciones incrementales que optimizan procesos y minimizan el uso de recursos sin necesidad de una infraestructura de I+D compleja. También refuerza la importancia de la transformación digital en el ámbito agrícola, promoviendo un modelo económico que integra la sostenibilidad como un activo estratégico y demostrando el potencial de las PyMES para liderar cambios significativos en la cadena de suministro agroalimentaria.

MARCO TEÓRICO

La inteligencia artificial es considerada una tecnología de propósito general debido a su capacidad para transformar múltiples sectores, desde la manufactura hasta la agricultura sostenible. En el contexto iberoamericano, esta tecnología ha sido identificada como un motor clave para reducir las brechas de competitividad, especialmente en sectores donde la inversión en I+D es limitada (Barrere, Matas, Sokil Y Trama, 2023). Sin embargo, su adopción depende en gran medida de la capacidad de absorción de las empresas, un concepto central en la economía de la innovación que describe la habilidad para integrar y adaptar tecnologías externas (Morcela, 2021). La teoría de la innovación incremental y la capacidad de absorción tecnológica son fundamentales para comprender cómo empresas como Edra pueden integrar IA en sus operaciones de manera efectiva.

INNOVACIÓN INCREMENTAL Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN

La IA permite a las PyMES lograr mejoras graduales, conocidas como innovaciones incrementales, que optimizan sus procesos sin requerir grandes inversiones en infraestructura avanzada de I+D (Hamdan-livramento, Daly Y Raffo, 2023). En el caso de Edra, la capacidad de absorción se refiere a su habilidad para asimilar y utilizar la IA adaptándola a sus necesidades, especialmente en un contexto de recursos limitados. Este proceso de absorción no solo requiere acceso a tecnología, sino también una estrategia de desarrollo interno, enfocada en la capacitación continua y la creación de un entorno favorable para el aprendizaje y la adaptación tecnológica.

La capacidad de absorción es también vital en el contexto agrícola, donde las soluciones tradicionales no siempre cumplen con las exigencias actuales de sostenibilidad y eficiencia. En un sector donde los márgenes de innovación suelen ser menores, la IA aplicada a la gestión de recursos, trazabilidad y sostenibilidad ofrece un camino efectivo para que las PyMES puedan transformar sus operaciones, sin los costos y riesgos asociados a una innovación radical.

IA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0

En el marco de la Industria 4.0, la IA se asocia con sistemas ciberfísicos que integran el mundo digital y físico, permitiendo a las empresas monitorizar y optimizar sus operaciones en tiempo real (Anlló, 2023). Para Edra, este marco teórico apoya su estrategia de convertir prácticas agrícolas sostenibles en activos climáticos digitales, lo que vincula la sostenibilidad con la economía digital. Se mejora la trazabilidad y se facilita el cumplimiento de normas ambientales cada vez más estrictas, reflejando cómo la tecnología de propósito general puede tener un impacto estructural en sectores como la agricultura.

SOSTENIBILIDAD Y TRAZABILIDAD COMO EJES DE COMPETITIVIDAD

En la economía verde, la trazabilidad no solo es un mecanismo de transparencia, sino también un diferenciador competitivo. Según El Estado de la Ciencia 2023, los sistemas de trazabilidad basados en IA están ganando relevancia debido a las exigencias regulatorias y a una mayor conciencia ambiental por parte de los consumidores. Edra utiliza la IA para conectar los conceptos de sostenibilidad y competitividad, demostrando cómo las PyMES pueden integrar objetivos ambientales y económicos a través de innovaciones tecnológicas.

Este enfoque conecta las teorías de sostenibilidad con la innovación tecnológica, enfatizando cómo la IA no solo optimiza procesos, sino que

también contribuye a objetivos ambientales a largo plazo. En este caso la agricultura regenerativa permite crear un ciclo de sostenibilidad que maximiza el uso de recursos y respalda los estándares ambientales que demandan los clientes y reguladores.

DESARROLLO

Edra ha adoptado IA para crear una plataforma de gestión de activos climáticos en agricultura, que convierte prácticas agrícolas sostenibles en datos rastreables y analizables. Se emplea para recolectar y procesar datos sobre el uso del suelo, agua y recursos agrícolas, transformándolos en información que no solo optimiza la producción, sino que también valida el impacto ambiental positivo.

Este sistema permite que las empresas agroalimentarias puedan medir, gestionar y mejorar su impacto en el medio ambiente de manera transparente y verificable. Cada práctica agrícola se documenta en la plataforma digital de Edra, lo que permite un control exhaustivo de la cadena de suministro.

El sistema se ajusta automáticamente a las condiciones del terreno y del clima, optimizando el uso de recursos y minimizando el impacto ambiental en cada etapa. Este enfoque, además de mejorar la eficiencia y la calidad, facilita a los clientes demostrar sus inversiones en sostenibilidad mediante datos 5 cuantificables, ayudando así a que sus prácticas estén alineadas con los objetivos de responsabilidad social corporativa.

RESULTADOS OBTENIDOS Y EFECTOS EN LA COMPETITIVIDAD

La integración de IA en los sistemas de Edra ha generado una serie de beneficios tangibles que fortalecen su competitividad en el mercado agroalimentario.

En lo que respecta al uso de recursos naturales, gracias al análisis en tiempo real de los datos recolectados, Edra ha logrado reducir el consumo de agua y optimizar el uso de fertilizantes. Estos resultados no solo contribuyen a la sostenibilidad, sino que también representan ahorros significativos en insumos críticos para el sector agrícola.

Por otro lado, la capacidad de generar activos climáticos digitales permite ofrecer a sus clientes un sistema de trazabilidad confiable. Este mecanismo no solo mejora la transparencia en la cadena de suministro, sino que también posiciona a los productos agrícolas respaldados por esta tecnología como opciones responsables y sostenibles, lo cual es altamente valorado por los consumidores y reguladores.

En cuanto al posicionamiento estratégico en el mercado, la combinación de sostenibilidad, eficiencia y trazabilidad le ha permitido a Edra diferenciarse de su competencia. Los clientes agroalimentarios pueden demostrar con datos verificables que sus inversiones en sostenibilidad tienen un impacto positivo en el medio ambiente, lo que refuerza su marca y aumenta su valor en mercados internacionales.

Respecto a las normativas ambientales, la empresa se encuentra mejor preparada para cumplir con políticas cada vez más estrictas, al proporcionar informes detallados sobre el impacto de las prácticas agrícolas en términos de emisiones de carbono, conservación del agua y salud del suelo. Este cumplimiento no solo evita sanciones, sino que también abre puertas a nuevas oportunidades de mercado.

DESAFÍOS EN LA ADOPCIÓN DE IA: BARRERAS FINANCIERAS Y CAPACITACIÓN

Como ocurre en muchas PyMES, la adopción de IA en Edra no estuvo exenta de desafíos.

En el entorno agrícola se requiere una infraestructura tecnológica robusta y una inversión considerable en software, hardware y personal capacitado. Para mitigar este desafío, Edra adoptó un modelo de implementación escalonada, introduciendo gradualmente las funcionalidades de la plataforma para distribuir los costos en el tiempo y garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto.

Otro obstáculo importante fue la falta de personal especializado en el manejo de IA y ciencia de datos en el contexto agrícola. Para abordar esta limitación, Edra diseñó e implementó programas de capacitación interna enfocados en el desarrollo de habilidades técnicas avanzadas entre su equipo. Este enfoque no solo ha permitido una operación más eficiente, sino que también ha incrementado la capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente a nuevas exigencias tecnológicas.

Por último, la adopción de IA en un sector tradicional como la agricultura requiere un cambio cultural tanto dentro de la organización como entre sus clientes. Para facilitar este proceso, Edra desarrolló materiales educativos y trabajó de cerca con los usuarios finales para asegurar una transición fluida hacia las prácticas digitales.

COMPARATIVA CON EL CONTEXTO IBEROAMERICANO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

De acuerdo con el informe El Estado de la Ciencia 2023, Iberoamérica enfrenta importantes brechas en términos de inversión en I+D, particularmente en sectores como la agricultura. Sin embargo, el caso de Edra demuestra que las PyMES pueden superar estas limitaciones mediante el uso estratégico de innovaciones incrementales y tecnologías accesibles, como la IA.

Este es un ejemplo de cómo una empresa en la región puede transformar un sector tradicional al adaptar tecnologías de propósito general para atender necesidades específicas. Su éxito refuerza la idea de que no es necesario contar con grandes infraestructuras de investigación para generar impacto.

Pre-textos, para pensar en innovación. N° 9, Mar del Plata, diciembre de 2024.

En cambio, estrategias como la absorción tecnológica y la formación interna de talento pueden ser suficientes para impulsar la competitividad y la sostenibilidad.

CONCLUSIONES

El caso de Edra evidencia cómo la inteligencia artificial (IA) puede transformar sectores tradicionales como la agricultura en modelos sostenibles y competitivos. A través de su plataforma basada en IA, Edra optimiza recursos agrícolas en tiempo real, logrando eficiencia operativa y posicionándose como líder en sostenibilidad. La digitalización de prácticas regenerativas convierte estas actividades en activos climáticos rastreables, reforzando la confianza de consumidores, reguladores y actores clave, y abriendo nuevas oportunidades de mercado.

A pesar de enfrentar barreras como altas inversiones iniciales y falta de personal capacitado, Edra superó estos desafíos mediante una implementación escalonada y programas internos de formación. Esto demuestra que las PyMES pueden adoptar tecnologías avanzadas sin una infraestructura compleja de investigación y desarrollo, utilizando estrategias adaptativas para minimizar riesgos.

En el contexto de Iberoamérica, donde la inversión en I+D es limitada, Edra destaca por su capacidad de integrar innovación tecnológica de manera efectiva, liderando la transición hacia la economía verde. Su experiencia subraya que la IA no solo mejora procesos, sino que también fortalece la competitividad y promueve la sostenibilidad en sectores tradicionales, alineándose con los objetivos globales de desarrollo sostenible.

REFERENCIAS

Edra.bio. (s.f.). Página principal. Recuperado de <https://edra.bio/es>

Gutti, Patricia. (2008). "Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria *Pre-textos, para pensar en innovación*. N° 9, Mar del Plata, diciembre de 2024.

Edra y la IA: Transformando la Agricultura Sostenible en Activos Digitales para la Economía Verde

manufacturera argentina”. Tesis de Maestría en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Universidad Nacional de General Sarmiento, Centro Redes e Instituto de Desarrollo Económico y Social

Morcela, Antonio. (2021). Economía de la Innovación – Apuntes de cátedra. Referencias usadas para el análisis de innovación incremental y capacidad de absorción en PyMES.

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y UNESCO. (2023). El Estado de la Ciencia. Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos 2023. Referencias utilizadas en el análisis de IA como tecnología de propósito general y contexto de inversión en I+D en Iberoamérica.

Yoguel, Gabriel L., & Gutman, Graciela E. (2000). Economía de la Tecnología y de la Innovación. Bernal, Buenos Aires. Primera edición. Universidad Virtual de Quilmes. Bernal.