

*Observatorio Tecnológico
de la Facultad de Ingeniería*

INNOVACIÓN INTELIGENTE: APLICACIONES DE LA IA EN EMPRESAS Y SECTORES PRODUCTIVOS

Trabajos de Alumnos de la asignatura Economía de la Innovación

Antonio Morcela (comp.)



Pre-textos, para pensar en innovación

Colección de Trabajos de alumnos de la cátedra Economía de Innovación

N° 9, Mar del Plata, diciembre de 2024.

Compilador

Mg. Ing. Antonio Morcela

Comité Editorial

Prof. Estefanía Milani

Ing. Jacqueline Bounoure

Dra. Alicia Zanfrillo

Mg. Ing. Victoria D'Onofrio

Mg. Lic. Paola Prestes

Editores Asistentes

Lic. Maximiliano Dimarco

Bioing. Fabricio Basso

Universidad Nacional de Mar del Plata

C.P.N. Alfredo Lazzeretti

Rector

Facultad de Ingeniería

Ana del Valle Sánchez

Decana

Departamento de Ingeniería Industrial

Antonio Morcela

Director

Observatorio Tecnológico - OTEC

Antonio Morcela

Director

INNOVACIÓN INTELIGENTE: APLICACIONES DE LA IA EN EMPRESAS Y SECTORES PRODUCTIVOS

Pre-textos, para pensar en innovación

TRABAJO DE GRADO PRESENTADOS

Autores	Título del Trabajo
Adorisio, Sebastián	El aporte de la inteligencia artificial en la logística de Andreani
Jozami, Ramiro	
Andrade, Tobias	Investigación, desarrollo e innovación aplicando Inteligencia Artificial: Te Chiflo
Fioriti, Joaquín	
Avalos, Wenceslao	Aplicación de la IA en BIGMDQDATA
Ramos Kees, Teo	
Bedini, Tomas	Introducción de Inteligencia Artificial en una empresa de mantenimiento marplatense
Santos, Facundo	
Camalbide, M. Candelaria	Análisis de los efectos de la inteligencia artificial en el tambo “El Rancho”
Valfosca, Rocío	
Cejas, Sofía	Integración de inteligencia artificial en la fertilización in vitro:
Elichiribehety, Lourdes	
Fernández, Lucila	Caso de estudio en la CLÍNICA CRECER
Cerdá, Agustín	CURAPP: la utilización de la inteligencia artificial con fines sanitarios y comerciales
Gracia, Manuel	
De Lellis, Lucas	Impacto de la inteligencia artificial en NAMIC
Di Marco, Lara	“Crecer”: Avances en Fecundación y Personalización con Inteligencia Artificial
Iriberry, Maite	
García, Mariano	IA y PyMEs: El caso de éxito de Frontrem
Pruis, Ramiro	
García Machin, Salvador	Efectos de la inteligencia artificial en el sector gastronómico de Mar del Plata
García, Federico	Exploración de la implementación de inteligencia artificial en QUALITY SOFT
Luna, Lautaro	Incorporación de IA en el ámbito judicial
Nievas, Nahuel Isaías	Innovación y productividad: el caso de CAMET ROBÓTICA SAS
Silberman, Malena	Inteligencia artificial en el sector pesquero de Mar del Plata
Carbajo, Ezequiel	Transformación digital en pymes: el rol de la inteligencia artificial en la competitividad regional
Martín Zotes, Felipe	
Castellano, Facundo	Innovación en marketing digital: el papel de la inteligencia artificial
Lapenna, Guillermina	Inteligencia artificial en la agroindustria: innovación y eficiencia en Ponce Automations
Otegui, Matías	

INNOVACIÓN INTELIGENTE: APLICACIONES DE LA IA EN EMPRESAS Y SECTORES PRODUCTIVOS

Pre-textos, para pensar en innovación

Autores	Título del Trabajo
Rojas, Agustín	Integración de inteligencia artificial en Accenture: Oportunidades y desafíos en la transformación digital en Mar del Plata
Papasodaro, Lorenzo	Edra y la IA: transformando la agricultura sostenible en activos digitales para la economía verde
Tabarés, Lucas	
Stadler, Gonzalo	BIG MDQ data y la adopción de ia en pymes de Mar del Plata
Suarez, Elias Ezequiel	
Cattoni, Mauricio	La IA en PyMEs de Mar del Plata
Citter, Jano	DATCOM soluciones tecnológicas S.A.
León, Franco	Proveedores de soluciones tecnológicas industriales 4.0

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL TAMBO "EL RANCHO"

Camalbide, M. Candelaria; Valfosca, Rocío
mccamalbide@gmail.com; rovalfosca15@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se llevó a cabo un análisis sobre la implementación y el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el tambo "El Rancho", ubicado en Balcarce.

El informe se centra en cómo las tecnologías de IA, específicamente los sistemas de ordeño robotizados y automatizados, han transformado las operaciones del tambo, mejorando la eficiencia y el bienestar animal.

Los resultados del análisis demuestran que la adopción de IA en "El Rancho" ha permitido un aumento en la eficiencia operativa y una mejora en las condiciones laborales.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial, tambo "El Rancho", sector agropecuario, tecnología avanzada, eficiencia.

1. INTRODUCCIÓN

La IA está revolucionando el sector agropecuario. Este trabajo se enfoca en mostrar el impacto de la IA en el tambo “El Rancho”. En el marco de la Economía de la Innovación, se busca demostrar cómo la IA mejora las tareas de ordeño, aumentando la eficiencia y bienestar animal, mientras optimiza la rentabilidad. Según el informe “El Estado de la Ciencia 2023” de RICYT (2023), la adopción de nuevas tecnologías en América Latina ha mostrado un crecimiento significativo, promoviendo prácticas más sostenibles y eficientes en diversos sectores, incluido el agrícola. Mediante la identificación precisa de vacas, el monitoreo en tiempo real de la salud y producción de leche, y la reducción de errores humanos, la IA ofrece ventajas significativas sobre los métodos tradicionales. Este análisis pretende mostrar cómo la adopción de tecnología avanzada en “El Rancho” puede mejorar la eficiencia de la producción lechera y enfrentar los desafíos actuales del sector.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición y conceptos de IA en la Agricultura

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de la informática que se dedica a crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción (Russell y Norvig, 2016). En el sector agropecuario, la IA incluye tecnologías y técnicas diseñadas para permitir a las máquinas aprender y actuar de manera similar a la inteligencia humana. Estas tecnologías se utilizan para crear sistemas que pueden automatizar procesos, mejorar la precisión y optimizar la producción.

2.2 Impacto de la IA en la producción lechera

Diversos estudios han demostrado que la implementación de IA en la producción lechera puede aumentar significativamente la eficiencia y la productividad. Según la FAO (2020), las granjas que utilizan sistemas de ordeño automatizado han visto un aumento del 20% en la producción de leche y una mejora en la salud y el bienestar de las vacas. La monitorización en tiempo real permite una detección temprana de enfermedades y una gestión más precisa de la alimentación.

2.3 Innovación y cambio tecnológico

La teoría de la Economía de la Innovación, discutida por Olaya y Peirano (2007), sugiere que la capacidad de innovar tecnológicamente es crucial para el desarrollo económico y social. Esta teoría se aplica al sector agropecuario, donde la adopción de tecnologías avanzadas puede mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las granjas. La innovación tecnológica permite a las empresas adaptarse a un entorno cambiante y mejorar su eficiencia operativa (Schumpeter, 1934; Freeman y Soete, 1997).

2.4 Retos y oportunidades de la IA en la Agricultura

La adopción de IA en la agricultura presenta desafíos, como el costo inicial de implementación y la necesidad de capacitación para los trabajadores. Sin embargo, también ofrece oportunidades significativas, como la mejora en la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones agrícolas (Rose et al., 2021). La tecnología permite una producción más precisa y menos dependiente de la mano de obra intensiva, lo que puede resultar en beneficios económicos y sociales a largo plazo (Jouanjean, 2019).

3. DESARROLLO

La adopción de la inteligencia artificial (IA) introduce una dinámica en la que, como ha sucedido con la llegada de muchas otras tecnologías a lo largo de la historia, surgen tantos beneficiados como perjudicados. En el sector agropecuario, y específicamente en la producción lechera, la IA tiene un impacto significativo en individuos, empresas y sectores, beneficiando a aquellos que logran adaptarse y aprovechar sus capacidades, mientras que plantea desafíos para quienes no integran completamente esta tecnología en sus operaciones.

En el caso del tambo “El Rancho”, la implementación de tecnologías de IA ha permitido mejorar la eficiencia, impulsar la innovación y aumentar su competitividad en el mercado. Aquellos que logran adaptarse y utilizar la IA para estas mejoras se posicionan como “ganadores”, mientras que quienes no logran adaptarse enfrentan la posibilidad de perder empleos y ver cómo sus habilidades se vuelven obsoletas.

La IA tiene el potencial de transformar la producción lechera al mejorar la eficiencia y precisión de las operaciones. Sin embargo, también presenta retos éticos y sociales significativos, como cuestiones de privacidad y el impacto en el empleo.

La industria lechera enfrenta desafíos en eficiencia operativa, bienestar animal y sostenibilidad económica. Según Olaya y Peirano (2007), los indicadores de la sociedad de la información y la innovación tecnológica permiten evaluar el impacto de nuevas tecnologías en distintos sectores. Estos indicadores son cruciales para entender cómo la IA en “El Rancho” mejora la eficiencia y la productividad en el contexto agropecuario de América Latina.

3.1 Descripción de la empresa

“El Rancho” es un tambo ubicado en Balcarce que ha adoptado la robotización para optimizar sus operaciones. La implementación de tecnologías avanzadas ha permitido mejorar la eficiencia y la productividad del tambo. Diego Baudrix, dueño del tambo, fue pionero en la siembra directa en la zona y en otros adelantos en la actividad lechera. Sin embargo, cuando llegó a ordeñar 740 vacas en una instalación de 16 bajadas a mediados del año 2000, se dio cuenta que el sistema se estaba desbordando. Fue entonces cuando comenzó a implementar grandes cambios. Los problemas de manejo diario de empleados y ordeñadores, junto con problemas de fertilidad en las vacas, incentivaron la necesidad de cambio.

Diego decidió cambiar la raza de las vacas por una más rústica y adaptada al sistema pastoril. En 2009, llegaron las vacas de raza Montbeliard después de verlas en tambos de Chile. No obstante, no se conformó con esto y viajó a Francia en 2011, donde vio por primera vez el robot de Lely, quedando impresionado. Esto produjo un cambio de enfoque hacia la automatización del ordeño en su tambo. Diego Baudrix ha demostrado una actitud proactiva y visionaria al adoptar nuevas tecnologías. Su disposición a tomar riesgos, como la venta de 100 hectáreas de tierra para financiar la automatización, subraya la importancia de la innovación en la agricultura moderna.

La posibilidad de un mercado futuro de robots de segunda mano también abre nuevas oportunidades para otros productores lecheros que buscan modernizar sus operaciones sin incurrir en altos costos iniciales. El uso de tecnología avanzada en la agricultura puede atraer a una nueva generación de trabajadores interesados en un campo más tecnológicamente avanzado y menos físicamente demandante. La creatividad y el valor agregado que surge de un sistema automatizado permite a los trabajadores enfocarse en tareas de mayor valor y desarrollo, mejorando la eficiencia y la innovación en la producción.

3.2 Funcionamiento del tambo “El Rancho”

Las pasturas de “El Rancho” se dividen en tres bloques (A, B y C), a los que acceden por vías distintas. En la sala de ordeño hay puertas inteligentes en la entrada y salida, que ordenan el movimiento de las vacas.

Cada vaca se dirige al tambo cuando quiere, se ordeña en el robot, y al salir de las instalaciones, es conducida por la compuerta de salida al bloque A, B o C según la hora del día. De esta manera, las vacas pastorean distintas parcelas con un tráfico libre que permite que se ordeñen varias veces al día sin intervención humana.



Figura 1: robot ordeñando

Fuente: <https://www.minutobalcarce.com.ar/el-rancho-el-tambo-balcarceno>

El robot ordeña cada pezón en forma individual, lo que asegura el vaciado completo de cada cuarto y evita daños por exceso de vacío en la ubre.

Una vez ordeñados todos los cuartos, el robot retira las pezoneras y la vaca se va. Inmediatamente, la máquina se enjuaga y se desinfecta con un sistema de vapor que elimina gérmenes sin intervención humana.

El mecanismo primero limpia la ubre y luego expulsa los primeros chorros de leche; después coloca a las pezoneras de manera automática. Así, mientras la vaca consume el alimento balanceado es ordeñada sin la mano del hombre.

Este sistema permite lograr una mayor producción, mejor performance reproductiva, menor descarte de animales, más vida útil, más lactancias, mejor adjudicación de la alimentación y mejoramiento en la calidad de leche, indicó Baudrix.

3.3 Implementación de la IA en “El Rancho”

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el tambo “El Rancho”, liderado por Diego Baudrix, es un caso ejemplar de cómo la tecnología avanzada puede transformar la industria lechera. “El Rancho” ha integrado sistemas de ordeño robotizados de Lely, que utilizan IA para gestionar el proceso de ordeño sin intervención humana. Estos sistemas utilizan sensores y collares inteligentes para recopilar datos en tiempo real sobre cada vaca, incluyendo su identificación precisa, salud y producción de leche.

La instalación de seis robots de ordeño ha permitido al tambo manejar 400 vacas de manera más eficiente. La automatización reduce la necesidad de intervención humana, lo que disminuye el estrés tanto para los animales como para los trabajadores. Los robots permiten que las vacas se ordeñen cuando lo deseen, lo que mejora su bienestar y aumenta la producción de leche debido a la reducción del estrés y la optimización de los tiempos de ordeño. Estos robots utilizan sensores de cámaras y rayos láser para detectar la llegada de las vacas y colocar las pezoneras automáticamente. Las puertas inteligentes en la sala de ordeño organizan el tráfico de las vacas,

permitiendo un flujo libre y ordenado hacia las distintas parcelas de pastoreo, reduciendo el estrés de los animales.



Imagen 2: vacas en el robot Lely

Fuente: <https://www.infortambo.com/blog/>

El sistema computarizado registra información detallada sobre cada vaca, incluyendo producción de leche, alimentación y movimientos. Esto permite una gestión más precisa y eficiente de la granja. Los sensores pueden detectar anomalías en la leche, como presencia de sangre, temperatura anormal o signos de mastitis, separando automáticamente la lecha afectada y señalando las vacas que requieren atención. Esto asegura una mayor calidad de la leche y permite una respuesta rápida y eficaz a problemas de salud animal. Los robots alimentan a cada vaca según su producción individual, optimizando el uso de recursos y mejorando la salud y productividad de las vacas.

Diego Baudrix menciona que le “volvió la alegría de ir al tambo” gracias a la reducción del estrés y de las complicaciones relacionadas con los horarios estrictos de ordeño y la gestión del personal. La implementación de IA ha mejorado la calidad de vida de los trabajadores, eliminando la necesidad de trabajar en horarios de madrugada y permitiendo un ambiente de trabajo más relajado y eficiente. Esto hace que el trabajo en el tambo sea más atractivo y sostenible a largo plazo.



Imagen 3: Diego Baudrix

Fuente: <https://www.infortambo.com/blog>

3.4 Impacto en la producción, bienestar animal y mejora en la calidad de vida

Olaya y Peirano (2007) destacan que la capacidad de innovar tecnológicamente está directamente relacionada con mejorar en la eficiencia y el bienestar en diversos sectores. La implementación de IA en “El rancho” ha incrementado la producción de leche y mejorado el bienestar animal. La automatización permite un ambiente más natural y menos estresante para las vacas, ya que se ordeñan a su propio ritmo, mejorando significativamente su salud y bienestar general. Este cambio es crucial para la sostenibilidad de la producción lechera y para cumplir con estándares éticos más altos en el manejo del ganado.

La tecnología permite un monitoreo constante y preciso de cada vaca, optimizando la producción de leche y facilitando la detección temprana de enfermedades, reduciendo pérdidas y mejorando la eficiencia general del tambo.

3.5 Rentabilidad, sostenibilidad y eficiencia

La adopción de IA ha resultado en beneficios económicos para “El Rancho” gracias a la mejora en la eficiencia operativa y la reducción de errores humanos, lo cual ha incrementado la rentabilidad. Además, el uso de tecnologías avanzadas promueve prácticas más sostenibles, reduciendo el impacto ambiental de la producción lechera. Esto es coherente con las tendencias globales hacia una agricultura más eficiente y sostenible.

La inversión en robots, aunque significativa (2500 dólares por vaca), se justifica por el retorno de la inversión en menos de cinco años, gracias a los beneficios derivados como mayor longevidad de las vacas, aumento en la producción de leche y reducción de costos de mano de obra. El uso de robots permite un ordeño más eficiente y preciso, lo que puede resultar en una mayor producción de leche con menos animales. Diego Baudrix planea que, con la implementación completa de los robots, aunque reduzca el número de vacas, la eficiencia y rentabilidad aumentarán debido a la optimización de recursos.

El uso de IA y robots en la agricultura promueve prácticas más sostenibles y eficientes, lo que puede resultar en un menor impacto ambiental y una mayor rentabilidad a largo plazo. La automatización ha permitido al tambo manejar una gran cantidad de vacas con menos personal, reduciendo los costos laborales y aumentando la eficiencia operativa. La tecnología permite un mejor manejo de los recursos y una producción más sostenible, crucial para la viabilidad a largo plazo del tambo. Además, permite un uso más eficiente de la luz, el agua y la alimentación, reduciendo costos operativos y el impacto ambiental del tambo.

3.6 Desafíos y consideraciones éticas

Aunque la IA ofrece numerosas ventajas, también plantea desafíos éticos y sociales, como la privacidad de los datos y el impacto en el empleo. Es crucial que la implementación de estas tecnologías se acompañe de políticas que mitiguen los efectos negativos y promuevan un uso ético y responsable. Olaya y Peirano (2007) subrayan la importancia de considerar estos aspectos para lograr un desarrollo tecnológico equilibrado y sostenible. El enfoque en el bienestar tanto de los animales como de los trabajadores subraya una evolución hacia una agricultura más humana y ética.

4. CONCLUSIONES

La incorporación de la inteligencia artificial en el tambo "El Rancho" de Balcarce ha transformado la vida laboral, eliminando la necesidad de trabajo manuales intensivos y horarios de madrugada. Gracias a la implementación de estas tecnologías avanzadas, se ha mejorado notablemente la eficiencia en las tareas de ordeño, el bienestar de los animales y la rentabilidad del tambo.

Estos hallazgos destacan el enorme potencial de la IA para revolucionar la agricultura tradicional, proporcionando soluciones innovadoras a los desafíos actuales del sector lechero. La experiencia de "El Rancho" ejemplifica cómo la tecnología puede integrarse de manera exitosa en las prácticas agrícolas, fomentando un desarrollo más sostenible y eficiente.

La integración de la IA no solo representa un avance tecnológico, sino también una oportunidad para transformar y mejorar la industria agropecuaria.

Finalmente, Diego Baudrix se ha destacado por su visión innovadora al adoptar la automatización y la IA en su tambo. Su enfoque en mejorar la eficiencia, el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores posiciona a "El Rancho" como un modelo a seguir en la industria lechera. Así también, compara la implementación de robots de ordeño con la adopción de la siembra directa, otra tecnología que revolucionó la agricultura. Este paralelismo destaca cómo la innovación continua es crucial para el avance y la sostenibilidad de la industria.

5. REFERENCIAS

1. Mg. Ing. Antonio Morcela (2021). *Economía de la Innovación: apuntes de cátedra*. Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.
2. RICYT (2023). *El estado de la ciencia 2023*. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana.
3. Olaya, P., Peirano, F. (2007). *Indicadores de la Sociedad de la Información y la Innovación Tecnológica en América Latina*. CEPAL.
4. FAO. (2020). *Informe sobre Tecnología e Innovación*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
5. Jouanjean, M. A. (2019). *Oportunidades Digitales para el Comercio en la Agricultura*. OCDE.
6. Rose, D. C., et al. (2021). *Digitalización y Tecnología Agrícola*. Springer.
7. Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno*. Pearson.
8. Schumpeter, J. A. (1934). *La Teoría del Desarrollo Económico*. Harvard University Press.
9. Diario La Nación, extraído el 20/05/2024 de,
<https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/tambos-robotizados-mas-que-una-promesa-una-realidad-palpable-para-la-produccion-lechera-nid2296405/>
10. Minuto Balcarce, extraído el 20/05/2024 de,
<https://www.minutobalcarce.com.ar/el-rancho-el-tambo-balcarceno-que-revoluciona-la-produccion-lechera/>
11. Soft Huella, extraído el 24/05/2024 de,
<http://www.softhuella.com.ar/las-sierras-se-instalara-tambo-robotizado/>
12. Infortambo, extraído el 23/05/2024 de,
<https://www.infortambo.com/blog/diego-baudrix-me-volvio-la-alegria-de-ir-al-tambo/>
13. Agroptima Blog, extraído el 4/06/2024 de,
<https://www.agroptima.com/es/blog/mejoras-de-la-inteligencia-artificial-en-la-agricultura/>
14. Universidad Agrícola, extraído el 4/06/2024, de
<https://universidadagricola.com/inteligencia-artificial-en-la-agricultura/>

INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FERTILIZACIÓN IN VITRO: CASO DE ESTUDIO EN LA CLÍNICA CRECER

CEJAS, SOFÍA; ELICHIRIBEHETY, LOURDES; FERNÁNDEZ, LUCILA

sofiacejas5451@gmail.com; luuelichiribehety@gmail.com; lucila.fernandez.a@gmail.com

RESUMEN

En este informe se presentaron los principales hallazgos derivados de la investigación sobre la integración de la inteligencia artificial (IA) en la fertilización in vitro (FIV). Se evidenció que la IA, a través de plataformas como Violet y Magenta, mejoró significativamente la precisión en la evaluación de la calidad de los óvulos y en la predicción de su potencial reproductivo. Se focalizó, a lo largo del informe, en cómo el Centro de Reproducción y Genética Humana (CRECER), ubicado en la ciudad de Mar del Plata, optimizó el proceso de diagnóstico y tratamiento mediante la implementación e integración de este avance tecnológico. A su vez, se identificaron desafíos críticos que se deben superar para aprovechar el potencial de la IA y lograr una adopción generalizada en el campo de la reproducción asistida.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial, Fecundación In Vitro, CRECER, Violet, Magenta.

1. INTRODUCCIÓN

En la terapia de reproducción asistida se llevan a cabo procesos cuyos resultados dependen en gran medida de la selección de espermatozoides y ovocitos de buena calidad, que se encuentren en estado de madurez y sean genéticamente normales.

La fertilización in vitro (FIV) ha revolucionado el campo de la reproducción asistida. En los últimos años, debido al rápido desarrollo que ha experimentado el campo de la medicina, existe una cantidad desmesurada de datos, quedando obsoletos los métodos estadísticos convencionales para extrapolar información significativa a partir de estos. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) surge como una herramienta poderosa para optimizar los tratamientos.

Este informe explora la incorporación de la IA a los tratamientos de fertilidad realizada por el Centro de Reproducción y Genética Humana (CRECER) en Mar del Plata con el objetivo de mejorar las tasas de éxitos en los embarazos.

Actualmente, el uso más extendido de la IA en la clínica es para la evaluación y selección de embriones. Con un rendimiento máximo de 1, los modelos actuales oscilan entre 0.6 y 0.8 dependiendo del tipo de paciente.

2. MARCO TEÓRICO

La reproducción asistida abarca un conjunto de técnicas y tratamientos médicos diseñados para ayudar en el proceso de concepción a personas que enfrentan problemas de fertilidad. La fertilización in vitro (FIV) es una de las técnicas más avanzadas y ampliamente utilizadas en el ámbito de la reproducción asistida. Consiste en la unión del óvulo y el espermatozoide en un laboratorio para formar un embrión, que posteriormente es transferido al útero de la mujer. Esta tecnología ha avanzado significativamente gracias a la investigación y la innovación en biomedicina.

“En los últimos cinco años ha habido un crecimiento continuo tanto en la inversión en investigación clínica como en su participación relativa dentro de la inversión en I+D del sector empresarial en general” (MINCYT, 2023).

Según Barrere; Matas; Sokil y Trama (citados en RICYT, 2023), de la misma manera en que la investigación en el campo de IA está revolucionando la sociedad o la industria, está también transformando la actividad científica. Esa es una de las características particulares de la IA en el terreno de la I+D; no solo es un espacio de desarrollo tecnológico, sino que se constituye en sí misma una poderosa herramienta para facilitar y acelerar la producción de conocimiento en todas las áreas de la ciencia y la tecnología.

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la FIV al mejorar la precisión y los resultados de los tratamientos de reproducción asistida. Violet y Magenta son sistemas avanzados de inteligencia artificial diseñados específicamente para mejorar la FIV. Estas plataformas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar imágenes de embriones, evaluar su calidad y predecir su potencial de implantación con alta precisión. Estiman las posibilidades de cada óvulo de desarrollarse hasta convertirse en un blastocisto, una etapa temprana del desarrollo embrionario que es crucial en la FIV al influir directamente en la viabilidad y éxito del tratamiento.

La Dra. Lorena Bori (2023), bióloga especializada en Biotecnología de la Reproducción Humana Asistida, destaca que hay evidencia científica que respalda la utilización de IA para mejorar las tasas de éxito en la FIV cuando se implementan estos sistemas en clínicas.

3. DESARROLLO

La IA está revolucionando diversos sectores económicos y sociales en la región iberoamericana e interamericana. Tiene la capacidad de actuar como motor de innovación y desarrollo tecnológico, así como de transformar industrias y mejorar su eficiencia y productividad.

3.1 IMPLEMENTACIÓN DE IA EN EL CENTRO DE REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA HUMANA (CRECER)

En el ámbito de la salud, un ejemplo destacado de esta transformación es el Centro de Reproducción y Genética Humana, conocido como CRECER. Esta institución de vanguardia ha integrado la IA en los tratamientos de fertilidad asistida para optimizar el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de sus pacientes.

CRECER es una clínica especializada en medicina reproductiva y genética humana en Mar del Plata. Se dedica a ofrecer soluciones avanzadas en el campo de la fertilidad y la genética humana incluyendo congelación de óvulos, fecundación in vitro, inyección intracitoplasmática de espermatozoide (ICSI), inseminación intrauterina y diagnóstico genético. Cuenta con un equipo multidisciplinario de expertos con infraestructura de alta tecnología para proporcionar a sus pacientes un cuidado integral y de calidad en su camino hacia la paternidad.

Según la Lic. Alicia Pené (2023), directora del laboratorio de embriología de CRECER, la implementación de IA ha mejorado significativamente las tasas de éxito en los tratamientos de fertilidad en la clínica, permitiendo una selección de embriones más precisa y tratamientos personalizados. La utilización de esta tecnología representa un avance notable en el campo de la reproducción asistida, reflejando el compromiso de CRECER.

3.2 EVALUACIÓN TRADICIONAL DE LA CALIDAD DE LOS ÓVULOS

El estándar actual para evaluar la calidad de los óvulos se basa en estadísticas, que presuponen que todas las pacientes dentro de un mismo grupo de edad tienen la misma calidad de óvulos. Sin embargo, esta suposición no refleja la realidad debido a los diversos factores de salud individuales que cada persona posee.

3.3 INNOVACIÓN CON IA PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LOS ÓVULOS

La clínica ha implementado un programa informático que utiliza IA para ofrecer datos esenciales en la evaluación de la calidad de los óvulos y prever su capacidad reproductiva mediante el análisis de imágenes. Esta herramienta permite analizar datos específicos de cada paciente y realizar evaluaciones personalizadas basadas en patrones complejos. Esto permite mejorar la precisión de las pautas médicas, aumentar el conocimiento en áreas específicas, reducir errores de diagnóstico y realizar predicciones en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones y aumenta la tasa de éxito.

Este software impulsado por IA, ha analizado más de 100.000 imágenes de óvulos y sus resultados, para aprender patrones que ayudan a predecir si el óvulo se convertirá en un embrión saludable (blastocisto). La IA puede detectar detalles dentro de las imágenes que son invisibles para el ojo humano. Es a través del mismo que se generan dos tipos de informes para los pacientes, el Informe Violet y el Informe Magenta (Ver Figura 1).



FIGURA 1: Inteligencia artificial en FIV. Fuente: Diario Cuatro Vientos

3.4 INFORME VIOLET

Violet proporciona una evaluación personalizada de la calidad de los óvulos y su potencial reproductivo. Destinado a pacientes que optan por congelar óvulos para preservar su fertilidad, proporcionando información sobre la probabilidad de que los óvulos se conviertan en blastocistos.

Cada informe proporciona un registro completo del número de óvulos congelados, así como la probabilidad individual de cada uno de convertirse en un blastocisto (embrión de día 5 o 6). Además, incluye una predicción personalizada sobre la probabilidad de lograr un nacimiento exitoso. También se incluyen imágenes detalladas de los óvulos, ofreciendo una visualización directa y comprensible de su estado y calidad.

A continuación, en la Figura 2 se presenta una página del informe Violet, la cual proporciona una representación visual de lo mencionado anteriormente.

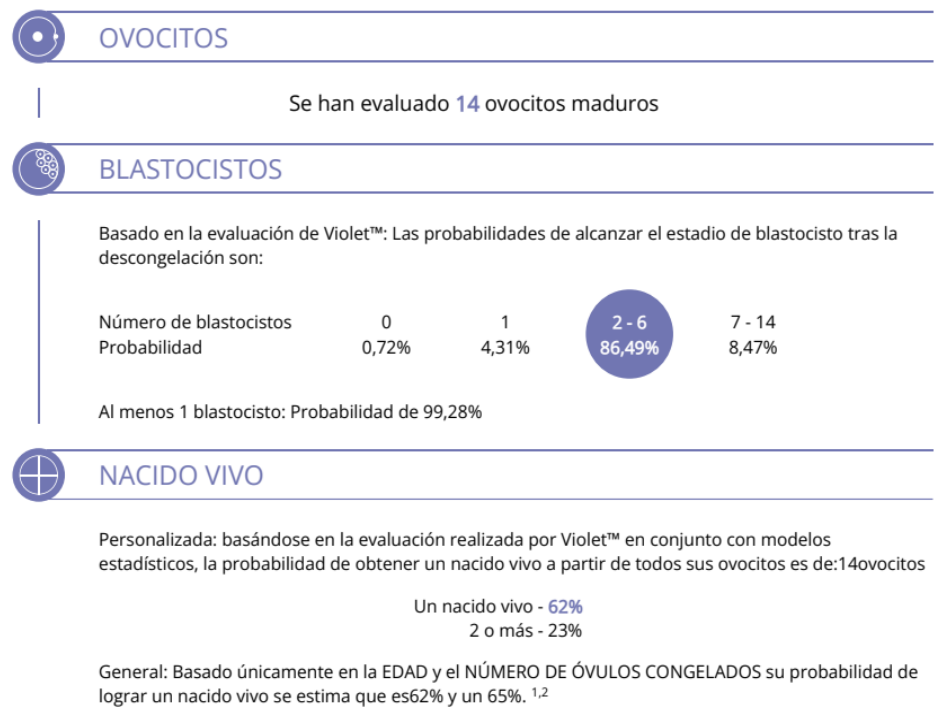


FIGURA 2: Sección del Informe Violet para paciente. Fuente: Future Fertility

3.5. INFORME MAGENTA

Magenta es una herramienta de evaluación de ovocitaria. Está dirigido a pacientes que recurren a la FIV a través de la ICSI e indica la calidad de cada ovocito, señalando cuál tiene mayor probabilidad de convertirse en blastocisto y lograr un embarazo. La puntuación oscila entre 0 y 10,0. Una puntuación más alta se correlaciona con un mayor potencial del ovocito para desarrollarse a blastocisto.

Seguidamente, en la Figura 3 se presenta una página del informe Magenta.

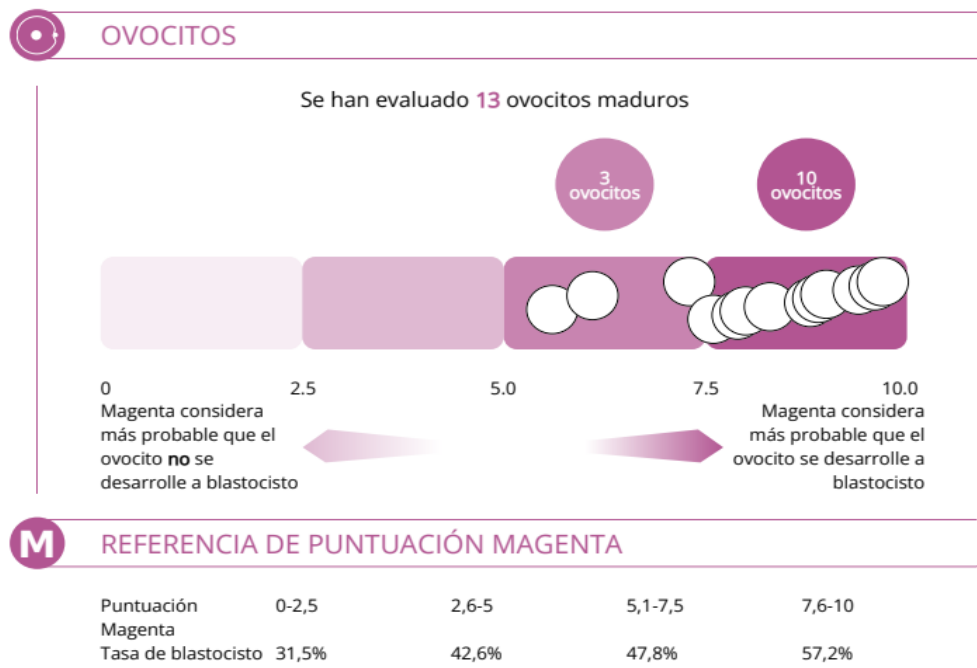


FIGURA 3: Sección del Informe Magenta para paciente. Fuente: Future Fertility

3.6. DESAFÍOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE IA EN FIV

Según Eran Eshed (citado en Kesari Ganes, 2023), CEO y Co-Fundador de Fairtility, se identifican diversos desafíos que deben superarse para maximizar el potencial de la IA en el contexto de la FIV. Un problema significativo es la disponibilidad de datos, los cuales se encuentran dispersos y mal organizados, requiriendo una completa digitalización de los registros. Asimismo, la integración efectiva de la IA en el flujo de trabajo clínico representa otra barrera, demandando educación y adaptación por parte de todos los profesionales involucrados. Por último, el fomento de la confianza y la aceptación de la IA constituyen procesos complejos y gradualmente evolutivos, razón por la cual se debe demostrar mejoras tangibles en los resultados antes de que los especialistas adopten estas nuevas tecnologías. Experiencias previas, como la introducción de betabloqueantes en cardiología, han demostrado que incluso tecnologías médicas probadas pueden tardar años en ser adoptadas rutinariamente. De manera similar, la implementación de la IA en FIV enfrentará desafíos comparables en su trayectoria hacia la adopción generalizada.

Por último, Eran señala que la IA puede aumentar la eficiencia de los embriólogos hasta en un 50% y mejorar las tasas de nacimientos exitosos en un 4%, gracias a su capacidad para analizar patrones complejos en imágenes de embriones y proporcionar evaluaciones más precisas.

CONCLUSIONES

La integración de la inteligencia artificial en la fertilización in vitro representa un avance significativo en la medicina reproductiva, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar las tasas de éxito y personalizar los tratamientos. A través de plataformas como Violet y Magenta, se ha demostrado que la IA puede optimizar la evaluación de la calidad de los óvulos y predecir su potencial reproductivo con mayor precisión.

El caso del Centro de Reproducción y Genética Humana (CRECER) en Mar del Plata ilustra cómo estas innovaciones pueden ser aplicadas exitosamente en una clínica especializada, al adoptar inteligencia artificial en sus procesos y así mejorar la eficiencia y productividad en sus servicios. Además, demuestra que incluso en países en desarrollo, las empresas que invierten en Investigación, Desarrollo e Innovación y poseen capacidad de absorción pueden vencer la brecha tecnológica.

Sin embargo, aún persisten desafíos críticos, como la necesidad de digitalización completa de datos y la integración efectiva de la IA en los flujos de trabajo clínicos. Superar estos obstáculos será esencial para lograr una adopción generalizada y maximizar el potencial de la IA en la reproducción asistida.

REFERENCIAS

- Dirección Nacional de información científica, subsecretaría de estudios y prospectiva (MINCyT). (2023). "Investigación y desarrollo en empresas dedicadas a la investigación clínica 2022". Buenos Aires, Argentina.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). (2023). EL ESTADO DE LA CIENCIA Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2023. Dossier: Inteligencia Artificial. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Igenomix (2023). Dra. Lorena Bori: La nueva ERA Inteligencia artificial en medicina reproductiva. Extraído el 19 de junio del 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=KgFu98UkG9s>
- CRECER. (2024). Extraído el 19 de junio del 2024, de <https://www.crecerreproduccion.com.ar/web/>
- Cuatro vientos. (2023). Usan Inteligencia Artificial para tratamientos de fertilidad asistida en Mar del Plata. <https://www.diario4v.com/salud/2023/6/13/usan-inteligencia-artificial-para-tratamientos-de-fertilidad-asistida-en-mar-del-plata-40248.html>
- FutureFertility. (2024). La congelación de óvulos es una gran inversión — financiera, emocional y física. Extraído el 19 de junio del 2024, de https://futurefertility.com/es/violet-es/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw4MSzBhC8ARIsAPFOuyWY8eP5Xo3VSRdtiQF4_RYifOxoEGFi-6liKqizL3isntiE13sPec0aAkT5EALw_wcB
- FutureFertility. (2023). ¿Cómo puedo utilizar los informes MAGENTA™ para asesorar a mis pacientes de FIV-ICSI? Extraído el 19 de junio del 2024, de <https://futurefertility.com/es/resources/como-puedo-utilizar-los-informes-magenta-para-asesorar-a-mis-pacientes-de-fiv-icsi/>
- FutureFertility. (2023). Informe MAGENTA™. Extraído el 19 de junio del 2024, de https://futurefertility.com/wp-content/uploads/2023/05/FutureFertility_Magenta_ES.pdf
- Sokolova, Dana. (2023). "5 AI-Powered Companies Transforming the Future of Fertility Care". BioPharmaTrend. Extraído el 19 de junio del 2024, de <https://www.biopharmatrend.com/post/702-companies-advancing-ai-in-fertility-tech/>
- Kesari, Ganes. (2023). "Here's How AI Is Helping Make Babies By Revolutionizing IVF". Forbes. Extraído el 19 de junio del 2024, de <https://www.forbes.com/sites/ganeskesari/2022/06/30/heres-how-ai-is-helping-make-babies-by-revolutionizing-ivf/>
- CRECER Centro de Reproducción y Genética Humana. (2023). Lic. Alicia Pené: Inteligencia artificial y tratamientos de fertilidad. Extraído el 19 de junio del 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=yHVtElobQF4>

EFFECTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR GASTRONÓMICO DE MAR DEL PLATA

GARCIA MACHIN, SALVADOR

garciamachins@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha transformado significativamente diversos sectores económicos a nivel global, y el sector gastronómico no es una excepción. En Mar del Plata, ciudad conocida por su rica oferta culinaria, la incorporación de tecnologías avanzadas puede ofrecer numerosas oportunidades para mejorar la eficiencia operativa, personalizar experiencias y optimizar la gestión de los establecimientos gastronómicos. Este informe analiza la actualidad de la IA, su incorporación potencial en el sector gastronómico local y los posibles impactos de su implementación en Mar del Plata.

PALABRAS CLAVE

Inteligencia Artificial (IA), Sector Gastronómico, Automatización, Personalización de la experiencia del cliente, Gestión de inventarios, Marketing dirigido, Análisis predictivo, Transformación digital, Eficiencia operativa, Satisfacción del cliente, Seguridad de datos, Capacitación tecnológica.

MARCO TEÓRICO

En el contexto de las empresas manufactureras argentinas con baja inversión en I+D, la absorción tecnológica juega un papel crucial. La capacidad de absorción (Cab) y de innovación varía significativamente según el nivel de desarrollo del país. A medida que una nación progresa, aumenta su habilidad para adoptar conocimientos externos, un proceso fundamental para mejorar el desempeño tecnológico (Guti, 2008). Este proceso se basa en la incorporación de nuevo conocimiento a través de bienes de capital, personal capacitado y colaboraciones locales, elementos esenciales para la innovación local adaptativa (Guti, 2008).

Simultáneamente, la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado diversos aspectos de la vida moderna, transformando la manera en que interactuamos, trabajamos y tomamos decisiones. Este campo incluye tecnologías como el aprendizaje automático, redes neuronales artificiales, aprendizaje profundo, procesamiento de lenguaje natural y visión por computadora. Estas herramientas permiten a las máquinas aprender y actuar de manera similar a los seres humanos, facilitando la automatización de tareas complejas y la resolución de problemas (UNESCO, 2023).

Por otro lado, la gobernanza de datos juega un papel crucial en la dirección y regulación de la innovación digital. Los gobiernos pueden influir en el desarrollo de Tecnologías Digitales de Propósito General (TDPG) mediante la financiación de investigación, la promulgación de normativas y la definición de objetivos que alineen los beneficios sociales con las metas empresariales. Esto incluye la protección de datos, la promoción de la competencia y la garantía de la seguridad nacional, aspectos críticos para mitigar los impactos negativos del avance tecnológico (UNESCO, 2023).

En resumen, la interacción entre la absorción tecnológica en el ámbito empresarial argentino, el desarrollo acelerado de la inteligencia artificial y

las políticas de gobernanza digital ilustra la complejidad y la interdependencia de la innovación en la era moderna. Los gobiernos desempeñan un papel fundamental en la orientación de estas tendencias, asegurando que la innovación tecnológica contribuya positivamente al desarrollo económico y social, al tiempo que se gestionan los riesgos y se protegen los derechos individuales y colectivos (Guti, 2008; UNESCO, 2023).

DESARROLLO

ACTUALIDAD DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

La IA es un campo que ha evolucionado rápidamente, especialmente en la última década, gracias al aumento de la capacidad de cómputo y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos. Las tecnologías más destacadas en el ámbito de la IA incluyen el aprendizaje automático, redes neuronales artificiales, aprendizaje profundo, procesamiento de lenguaje natural y visión por computadora. Estas tecnologías permiten a las máquinas aprender, predecir, automatizar tareas y tomar decisiones de manera similar a la inteligencia humana.

- **Aprendizaje automático (Machine Learning):** Permite a las máquinas aprender de datos y mejorar con el tiempo.
- **Redes neuronales artificiales:** Imitan la estructura y función del cerebro humano para tareas complejas.
- **Aprendizaje profundo (Deep Learning):** Utiliza múltiples capas de redes neuronales para el reconocimiento de patrones complejos.
- **Procesamiento de lenguaje natural (NLP):** Facilita la interacción entre computadoras y lenguaje humano.
- **Visión por computadora:** Permite a las máquinas interpretar y comprender imágenes y videos.

INCORPORACIÓN DE LA IA EN EL SECTOR GASTRONÓMICO

TENDENCIAS GLOBALES

En la actualidad, la inteligencia artificial está transformando el sector gastronómico en diversas partes del mundo mediante la introducción de tecnologías avanzadas que optimizan la eficiencia operativa y mejoran la experiencia del cliente. Uno de los usos más destacados de la IA en este sector es la automatización de procesos. Herramientas como los chatbots y los asistentes virtuales han demostrado ser especialmente útiles en la gestión de reservas y en la atención al cliente. Estos sistemas permiten a los restaurantes atender consultas y realizar reservas de manera automática y eficiente, las 24 horas del día, mejorando así la disponibilidad y la calidad del servicio sin necesidad de intervención humana constante.

Otro uso significativo de la IA en la industria gastronómica es la gestión de inventarios. Los sistemas de IA pueden predecir la demanda de productos basándose en patrones históricos de ventas y en datos actuales, lo que permite a los restaurantes optimizar sus compras y reducir el desperdicio de alimentos. Este tipo de predicciones no solo mejora la eficiencia operativa sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al minimizar el desperdicio.

La personalización de la experiencia del cliente es otro campo donde la IA está marcando una diferencia considerable. A través del análisis de datos, los sistemas de IA pueden identificar las preferencias y hábitos de consumo de los clientes, permitiendo a los restaurantes ofrecer recomendaciones personalizadas y promociones específicas. Esto no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también puede incrementar las ventas y la lealtad del cliente a largo plazo. Por ejemplo, algunos restaurantes utilizan aplicaciones móviles que registran las preferencias de los clientes y ofrecen recomendaciones basadas en sus pedidos anteriores.

En el ámbito del marketing y la publicidad, la inteligencia artificial se está utilizando para diseñar campañas más efectivas y dirigidas. Los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos para identificar tendencias y comportamientos del consumidor, permitiendo a los negocios

ajustar sus estrategias de marketing en tiempo real. Esto asegura que las campañas publicitarias sean más relevantes y atractivas para los consumidores, aumentando así la probabilidad de éxito.

La IA también está revolucionando la formación y el desarrollo del personal en la industria gastronómica. Los programas de capacitación basados en IA pueden proporcionar a los empleados formación personalizada y continua, adaptándose a su ritmo de aprendizaje y a sus necesidades específicas. Esto no solo mejora las habilidades del personal, sino que también aumenta su motivación y satisfacción laboral.

Además, la inteligencia artificial está siendo utilizada para mejorar la calidad de los alimentos a través del control automatizado de los procesos de cocción. Los dispositivos de cocina inteligentes, equipados con sensores y algoritmos de IA, pueden ajustar automáticamente la temperatura y el tiempo de cocción para asegurar que los alimentos se preparen de manera óptima, garantizando así una calidad constante y reduciendo la posibilidad de errores humanos.

Finalmente, la IA está facilitando la recopilación y el análisis de comentarios de los clientes. Las herramientas de procesamiento de lenguaje natural pueden analizar las opiniones de los clientes en redes sociales, reseñas en línea y encuestas, proporcionando a los restaurantes información valiosa sobre las áreas que necesitan mejoras y las que están funcionando bien. Este feedback es crucial para la toma de decisiones estratégicas y para mantener altos niveles de satisfacción del cliente.

En resumen, los usos actuales de la inteligencia artificial en la industria gastronómica están transformando la forma en que los restaurantes operan y se relacionan con sus clientes. Desde la automatización de procesos y la gestión de inventarios hasta la personalización de la experiencia del cliente y la optimización de las estrategias de marketing, la IA está ofreciendo herramientas poderosas que mejoran la eficiencia operativa y la calidad del servicio. Con su capacidad para analizar datos y aprender de ellos, la IA promete seguir revolucionando la industria gastronómica en los años venideros.

POTENCIAL DE LA IA EN MAR DEL PLATA

Mar del Plata, con su vibrante escena gastronómica, tiene un potencial significativo para la adopción de la IA. Un estudio del Observatorio Universitario de la Ciudad de la Universidad FASTA reveló una creciente adopción de tecnologías digitales en los locales gastronómicos, incluyendo cartas electrónicas, promociones en línea, sistemas de reservas y opciones de pago virtual. Según el informe, el 96.7% de los encuestados utiliza alguna billetera virtual de manera frecuente, destacando la alta penetración de tecnologías digitales en la población local. Este nivel de adopción tecnológica prepara el terreno para una integración más profunda de la IA en el sector gastronómico.

El Observatorio Universitario también identificó que el 86% de los encuestados cree que la tecnología impacta favorablemente en las finanzas personales, y el 70% considera que en el futuro únicamente se utilizarán medios de pago digitales. Estos hallazgos sugieren que los consumidores en Mar del Plata están abiertos y preparados para la adopción de tecnologías avanzadas, lo que facilita la implementación de soluciones basadas en IA en el sector gastronómico.

La gobernanza de datos juega un papel crucial en esta adopción tecnológica. Asegurar la calidad, integridad, disponibilidad y seguridad de los datos es fundamental para el éxito de las soluciones basadas en IA. Los establecimientos deben implementar políticas de privacidad claras y tecnologías de cifrado para proteger la información personal de los clientes, además de formar al personal en prácticas de seguridad de datos.

IMPACTO POTENCIAL EN MAR DEL PLATA

La adopción de la inteligencia artificial en el sector gastronómico de Mar del Plata presenta numerosos beneficios que podrían transformar la forma en que los establecimientos operan y se relacionan con sus clientes. Uno de los beneficios más significativos es la mejora en la eficiencia operativa. La IA puede automatizar tareas repetitivas como la gestión de inventarios y la contabilidad, reduciendo así los errores humanos y optimizando el uso de recursos. Esto no solo ahorra tiempo y costos, sino que también permite al

personal concentrarse en tareas más estratégicas y de mayor valor agregado, mejorando la productividad general del negocio.

Otro beneficio clave es la capacidad de personalizar la experiencia del cliente. A través del análisis de datos, los restaurantes pueden ofrecer menús y promociones adaptadas a las preferencias individuales de los clientes, lo que puede aumentar la satisfacción y la lealtad del cliente. Además, la implementación de chatbots y asistentes virtuales permite una interacción constante y eficiente con los clientes, proporcionando respuestas rápidas a sus consultas y gestionando pedidos de manera más eficaz. Esta personalización no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también puede traducirse en mayores ingresos y una mejor reputación para los establecimientos.

En términos de marketing y publicidad, la IA permite optimizar las estrategias mediante el uso de algoritmos que segmentan audiencias y personalizan campañas publicitarias. Esto significa que los mensajes de marketing pueden ser más precisos y dirigidos, aumentando así su efectividad. Además, la capacidad de la IA para analizar tendencias de consumo y comportamiento del cliente permite a los negocios ajustar sus estrategias de marketing en tiempo real, asegurando que se mantengan relevantes y competitivos en un mercado en constante cambio.

La toma de decisiones también se ve significativamente mejorada con la incorporación de la IA. Las herramientas de análisis predictivo permiten prever cambios en la demanda y ajustar la oferta de manera proactiva. Esto es particularmente útil en una ciudad turística como Mar del Plata, donde las fluctuaciones en la afluencia de turistas pueden afectar la demanda de servicios gastronómicos. Con una toma de decisiones informada basada en grandes volúmenes de datos, los negocios pueden optimizar sus operaciones y mejorar su capacidad de respuesta a las tendencias del mercado.

La gestión adecuada de la gobernanza de datos es esencial para garantizar la precisión y confiabilidad de la información utilizada en estas decisiones. Los establecimientos deben estandarizar los procesos de recolección y almacenamiento de datos, implementar controles de calidad y realizar una monitorización continua para detectar y corregir problemas de datos.

Sin embargo, la implementación de la inteligencia artificial también presenta desafíos que deben ser considerados. Uno de los principales retos es la necesidad de una inversión inicial significativa en tecnología y formación del personal. Además, existe la preocupación por la privacidad y la seguridad de los datos, ya que el manejo de información personal y transaccional conlleva riesgos asociados a la protección de la privacidad y la seguridad de la información. Es fundamental que los establecimientos adopten medidas robustas para proteger los datos de los clientes y cumplan con las normativas locales e internacionales sobre protección de datos.

A pesar de estos desafíos, los beneficios de la IA en el sector gastronómico de Mar del Plata son significativos y pueden transformar positivamente la industria. La clave para una implementación exitosa radica en la planificación cuidadosa, la inversión en tecnología y capacitación, y la adaptación a las necesidades y preferencias locales.

CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial ofrece un potencial significativo para transformar el sector gastronómico en Mar del Plata, mejorando la eficiencia operativa, personalizando la experiencia del cliente y optimizando la toma de decisiones. Sin embargo, su implementación requiere una inversión inicial y una adaptación tanto tecnológica como cultural. La gobernanza de datos es esencial para asegurar la protección y el uso adecuado de la información. Con una planificación cuidadosa y una adopción estratégica, la IA puede convertirse en un motor de innovación y competitividad para la gastronomía marplatense.

BIBLIOGRAFÍA

Apunte de Cátedra U6.

Guti, P. (2008). Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión de I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina. UNGS, Centro de redes e IDES.

UNESCO. (2023). El Estado de la Ciencia.

Ahora Mar del Plata. (2024, Julio). Whatsapp, QR y redes: gastronómicos de Mar del Plata adoptaron las tecnologías digitales. Ahora Mar del Plata.

RePro Digital. (2023, Abril). La Inteligencia Artificial como herramienta para las PyMes. Revista RePro Digital. Recuperado de <http://www.reprodigital.com.ar/articulo123>.

La Postal Mar del Plata. (2024, Marzo). 4 formas en que la Inteligencia Artificial acelera la transformación digital de las PyMEs. La Postal Mar del Plata. Recuperado de <http://www.lapostalmardelplata.com.ar/articulo456>.

Pascual, M., Cueto, S., Brea, M., Romani, S., & Campero, J. (2022). Conocimiento, Impacto y Usos de Billeteras Virtuales. Observatorio Universitario de la Ciudad, Universidad FASTA. Recuperado de <http://datosabiertos.ufasta.edu.ar/dataset/conocimiento-impacto-y-usos-de-billeteras-virtuales>.

EXPLORACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN QUALITY SOFT

GARCÍA, FEDERICO

fedegarciamdq@gmail.com

RESUMEN

Este informe examina la situación de Quality Soft, una PyME de Mar del Plata que ofrece soluciones tecnológicas integrales, y que actualmente no ha implementado inteligencia artificial (IA) en sus servicios. El análisis se enfoca en explorar las razones detrás de la decisión de no adoptar IA, los desafíos y oportunidades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) en la adopción de esta tecnología, y cómo la capacidad de absorción de conocimiento influye en el proceso de innovación.

El estudio abordará las prioridades estratégicas de la empresa y se discutirá la evaluación de la competencia y la demanda de clientes, así como la identificación de áreas potenciales para la implementación de IA. Además, se explorará el uso de herramientas de IA por parte de los desarrolladores de la empresa para mejorar la productividad y la calidad del código, destacando cómo estas tecnologías pueden impactar positivamente incluso en organizaciones que no han integrado IA en sus servicios.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial, Productividad, Capacitación, Innovación, Desafío

INTRODUCCIÓN

El análisis de la implementación de inteligencia artificial (IA) en pequeñas y medianas empresas (PyMEs) es crucial para entender las barreras y oportunidades que presenta esta tecnología en el contexto de una economía en desarrollo. En particular, este estudio se enfoca en Quality Soft, una empresa de software localizada en Mar del Plata dedicada a ofrecer soluciones tecnológicas integrales que aún no ha implementado IA en sus servicios. Este informe explicará los motivos detrás de esta decisión. Sus servicios incluyen la implementación de sistemas ERP (sistemas de planificación de recursos empresariales) desarrollados por la empresa y consultoría tecnológica. Quality Soft se enfoca en mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones en las empresas mediante la optimización de recursos y procesos. Además, proporciona soporte técnico y capacitación para asegurar que sus clientes puedan maximizar el uso de las herramientas tecnológicas implementadas, garantizando así una mejora continua en sus operaciones.

MARCO TEÓRICO

Las PyMEs enfrentan desafíos únicos en la adopción de nuevas tecnologías debido a limitaciones en recursos financieros y humanos, así como una menor capacidad para asumir riesgos comparadas con las grandes empresas. Las actividades innovativas en PyMEs se caracterizan por ser adaptativas y localizadas, con un énfasis en procesos incrementales de aprendizaje y desarrollo de capacidades tecnológicas organizacionales (Morcela, 2021).

La capacidad de absorción, entendida como la habilidad de la empresa para reconocer, asimilar y aplicar conocimiento externo, juega un rol fundamental en el proceso de innovación. Esta capacidad no solo depende del esfuerzo en I+D, sino también de la capacidad de la empresa para explotar conocimientos previos y externos (Cohen, W. y Levinthal, D., 1990).

La adopción de IA en empresas puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la personalización de servicios. Sin embargo, la implementación de IA presenta desafíos técnicos, financieros y organizacionales. El reporte "El Estado de la Ciencia" enfatiza que la adopción de tecnologías emergentes, como la IA, está directamente relacionada con la capacidad de innovación, el entorno macroeconómico y social de las empresas, como por ejemplo el COVID-19, los desafíos causados por la pandemia aceleraron la adopción de tecnologías emergentes. (Eleonora Lamm, Natalia González Alarcón y Alide Flores Urich Sass, 2023)

DESARROLLO

PRIORIDADES ESTRATÉGICAS

La empresa ha decidido no implementar IA en sus servicios actuales debido a la estabilidad y satisfacción que sus plataformas de gestión ofrecen a los clientes. Según Cohen y Levinthal, la capacidad de absorción de una empresa, es decir, su habilidad para reconocer, asimilar y aplicar nuevo conocimiento, es crucial para la innovación. En este caso, la empresa ha priorizado consolidar su oferta actual antes de explorar nuevas tecnologías. La prioridad actual es migrar módulos de la aplicación de escritorio (software que se ejecuta en una computadora) a la web para mejorar la accesibilidad, especialmente en sectores como la medicina, donde los pacientes necesitan acceder a estudios y solicitar turnos en línea.

DESAFIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE IA

La implementación de IA presenta varios desafíos para la empresa. Identificar un área donde la IA aporte un valor significativo es el primer paso. Además, el equipo no está capacitado en desarrollo de IA, lo que requeriría

una inversión considerable en formación y recursos. Las PyMEs a menudo enfrentan dificultades para asumir riesgos y adoptar nuevas tecnologías debido a limitaciones en recursos financieros y humanos (Morcela, 2021). La empresa se encuentra en una posición similar, donde los recursos deben ser asignados cuidadosamente para maximizar el retorno de inversión.

EVALUACIÓN DE COMPETENCIA Y DEMANDA DE CLIENTES

Actualmente, la empresa no tiene conocimiento de competidores locales que hayan adoptado IA en sus servicios. Esto reduce la presión competitiva para innovar en este campo. Además, no han recibido demandas específicas de los clientes por soluciones basadas en IA. Esta falta de demanda externa también ha influido en la decisión de no priorizar la implementación de IA. Sin embargo, es muy importante mantenerse al tanto de las tendencias tecnológicas para no quedar rezagados. A pesar de la ausencia de presión inmediata, es crucial para la empresa monitorear el entorno competitivo y las necesidades emergentes de los clientes.

POSIBLE APLICACIÓN DE IA

La empresa ha identificado un área específica donde la implementación de IA podría traer beneficios significativos: el servicio de gestión de turnos a través de WhatsApp. Actualmente, algunos clientes pueden confirmar o cancelar turnos mediante este medio, pero el proceso no siempre es claro para todos, especialmente para las personas mayores. Además, confunden este medio y realizan consultas administrativas que no reciben respuesta ya que la única finalidad que tiene este medio es la gestión de turnos, no hay un humano moderando la conversación.

Implementar IA en este servicio permitiría automatizar la atención al cliente, proporcionando respuestas precisas y rápidas a diversas consultas. Esta solución no solo mejoraría la experiencia del usuario, sino que también optimizaría el flujo de trabajo del personal administrativo.

En el contexto de la empresa, una IA implementada en el sistema de atención de WhatsApp podría:

- **Manejar Consultas Frecuentes:** Responder automáticamente a preguntas comunes sobre horarios, ubicaciones y procedimientos, liberando al personal administrativo para que se enfoque en tareas más complejas.
- **Confirmación y Cancelación de Turnos:** Facilitar el proceso de confirmación y cancelación de turnos, haciendo que sea más accesible y entendible para todos los usuarios, especialmente los mayores.
- **Asistencia Administrativa:** Proporcionar información administrativa básica y redirigir consultas más complicadas a los agentes humanos adecuados, mejorando la eficiencia y reduciendo los tiempos de espera.
- **Aprendizaje Continuo:** La IA puede aprender y mejorar continuamente a partir de las interacciones, proporcionando respuestas cada vez más precisas y personalizadas con el tiempo.
- **Comprender las Solicitudes del Cliente:** Sería capaz de responder a mensajes como “Necesito un turno para la semana que viene con el doctor Juan Pérez”, algo que sería muy complejo de resolver mediante programación tradicional.

La implementación de una IA en el servicio de atención a través de WhatsApp no solo mejoraría la satisfacción del cliente, sino que también optimizaría los recursos internos de la empresa, permitiendo una mejor asignación de las tareas y una respuesta más rápida a las necesidades de los

usuarios. Este enfoque podría ser el primer paso para integrar la IA en otros aspectos del negocio, explorando así nuevas oportunidades de innovación y crecimiento.

PERSPECTIVAS FUTURAS

La implementación de IA presenta varios desafíos, el principal de los cuales es la identificación de un servicio donde la IA aporte un valor significativo. Además, el equipo actual no está capacitado para desarrollar soluciones de IA, lo que implicaría una inversión considerable en formación y recursos.

A pesar de estos desafíos y la falta de demanda específica de los clientes para soluciones basadas en IA, la empresa se mantiene abierta a la posibilidad de adoptar esta tecnología en el futuro. Si surgen amenazas competitivas o la necesidad de avanzar hacia la IA para mantener la competitividad en el mercado, la empresa está dispuesta a capacitar a su personal y buscar asesoramiento experto.

La IA podría ofrecer ventajas significativas en ciertos servicios, como la atención automatizada a través de WhatsApp, como se mencionó anteriormente. La empresa reconoce que, aunque la implementación de IA no es una prioridad inmediata, podría convertirse en una opción viable si las condiciones del mercado cambian o si la competencia adopta esta tecnología de manera exitosa. Además, la empresa considera que, si las necesidades del mercado lo requieren, terciarizar estos servicios puede ser una opción viable mientras se capacita al personal o se buscan profesionales especializados.

LA IA COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Si bien la empresa no implementa inteligencia artificial en los servicios que ofrece, sus desarrolladores sí utilizan herramientas de IA para aumentar su productividad, mejorar la calidad del código y aprender nuevas habilidades. Este uso individual de IA por parte de los desarrolladores destaca cómo estas tecnologías pueden tener un impacto significativo incluso en organizaciones que no las han integrado formalmente en sus productos o servicios.

Una de las claves del éxito de ChatGPT en el ámbito del desarrollo de software es su capacidad para entender el lenguaje coloquial y traducirlo a lenguajes de programación. Esta habilidad convierte a ChatGPT en una herramienta valiosa para los desarrolladores, permitiéndoles generar código rápidamente y obtener explicaciones detalladas sobre conceptos técnicos. A continuación, se detallan como el uso de estas herramientas benefician a los desarrolladores.

- **Aumento de la Productividad:** Herramientas como ChatGPT permiten a los desarrolladores generar código de manera rápida y eficiente, resolver problemas técnicos y encontrar soluciones sin tener que recurrir a búsquedas extensas en la web. Este uso de IA no solo ahorra tiempo, sino que también permite a los desarrolladores enfocarse en tareas más complejas y de mayor valor añadido. Un estudio de Sida Peng y colegas de Microsoft Research, GitHub y MIT, comparó la productividad de programadores usando la herramienta de IA GitHub Copilot con aquellos que no usaban ninguna herramienta de IA. Los resultados mostraron que los programadores asistidos por IA completaron las tareas mucho más rápido, con un aumento de productividad del 126%. Este estudio subraya cómo la IA puede ser un aliado poderoso para los desarrolladores, especialmente para aquellos

con menos experiencia o que dedican menos horas diarias a la programación.

- **Mejora de la Calidad del Código:** La IA puede ayudar a identificar y corregir errores en el código, proporcionando sugerencias y mejores prácticas. Esto contribuye a mejorar la calidad del software desarrollado, reduciendo la incidencia de errores y aumentando la robustez de las aplicaciones. ChatGPT, por ejemplo, puede analizar y explicar segmentos de código, facilitando la comprensión y revisión tanto del propio trabajo como del trabajo en equipo.
- **Aprendizaje y Adquisición de Nuevas Habilidades:** Las herramientas de IA son valiosas para el aprendizaje continuo y el desarrollo de nuevas habilidades. Los desarrolladores pueden utilizar IA para aprender nuevos lenguajes de programación, técnicas avanzadas y obtener explicaciones detalladas de conceptos complejos. Esta capacidad de la IA para actuar como tutor y mentor en tiempo real es especialmente útil en un entorno dinámico y en constante evolución como el desarrollo de software.

CONCLUSIONES

El estudio sobre la implementación de inteligencia artificial en Quality Soft, una PyME en Mar del Plata, proporciona una visión clara de las barreras y oportunidades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas en economías en desarrollo. A lo largo del análisis, se ha destacado la importancia de la capacidad de absorción y la innovación incremental en el proceso de adaptación tecnológica de las PyMEs, factores fundamentales para la integración de nuevas tecnologías como la IA.

La capacidad de absorción de Quality Soft, entendida como la habilidad de reconocer, asimilar y aplicar conocimiento externo, es esencial para su innovación y crecimiento. Esta capacidad no solo depende de la inversión en

I+D, sino también de la habilidad de la empresa para explotar conocimientos previos y externos. Sin embargo, la empresa ha priorizado consolidar sus servicios actuales, como la migración de módulos de escritorio a aplicaciones web, antes de explorar nuevas tecnologías como la IA. Esta estrategia de enfocarse en la estabilidad y satisfacción del cliente refleja una aplicación prudente de sus capacidades de absorción en un entorno de recursos limitados.

La implementación de IA en Quality Soft presenta desafíos significativos, incluyendo la falta de capacitación del equipo y la necesidad de una inversión considerable en formación y recursos. Esta falta de capacitación hace que la empresa no sea innovadora en esta área (Morcela, 2021). Las PyMEs enfrentan mayores riesgos en actividades innovativas debido a limitaciones en recursos financieros y humanos. En el caso de Quality Soft, estos desafíos se ven agravados por la ausencia de presión competitiva y demanda específica de los clientes para soluciones basadas en IA. Sin embargo, la empresa ha identificado oportunidades donde la IA podría aportar valor significativo, como en la automatización del servicio de gestión de turnos a través de WhatsApp, mejorando la experiencia del usuario y optimizando los recursos internos.

Aunque la implementación de IA no es una prioridad inmediata, la empresa reconoce la importancia de mantenerse al tanto de las tendencias tecnológicas y de estar preparada para adoptar esta tecnología si las condiciones del mercado cambian. La empresa está dispuesta a invertir en la capacitación de su personal y a buscar asesoramiento experto para integrar IA en sus servicios en el futuro. Además, el uso individual de herramientas de IA por parte de sus desarrolladores demuestra cómo estas tecnologías pueden mejorar la productividad y la calidad del trabajo, incluso en organizaciones que aún no las han integrado formalmente en sus productos o servicios.

Exploración de la Implementación de Inteligencia Artificial en Quality Soft

En resumen, el análisis de Quality Soft revela una estrategia equilibrada que prioriza la estabilidad y la satisfacción del cliente, al tiempo que reconoce las oportunidades futuras para la implementación de IA. La empresa muestra una comprensión clara de sus capacidades y limitaciones, y se mantiene abierta a la innovación y a la adaptación tecnológica. Este enfoque adaptable y progresivo es esencial para las PyMEs en economías en desarrollo, donde la capacidad de absorción y la innovación incremental juegan un papel crucial en el crecimiento y la competitividad.

REFERENCIAS

Morcela, Antonio (2021). “Economía de la Innovación – Apuntes de cátedra”

Sida Peng, Eirini Kalliamvakou, Peter Cihon, and Mert Demirer (2023): “The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot”

Eleonora Lamm, Natalia González Alarcón y Alide Flores Urich Sass (2023). “Construyendo una inteligencia artificial ética desde el diseño: La perspectiva de la UNESCO”. El Estado de la Ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2023.

Rodolfo Barrere, Lautaro Matas, Juan Sokil y Laura Trama (2023). “Desarrollo de la inteligencia artificial: Desafíos y oportunidades para la ciencia y la tecnología en Iberoamérica”. El Estado de la Ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2023.

Nielsen, Jakob (2023). “AI Tools Make Programmers More Productive”. Nielsen Norman Group. [Artículo](#)

Nielsen, Jakob (2023). “AI Tools Raise the Productivity of Customer-Support Agents”. Nielsen Norman Group. [Artículo](#)

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA AGROINDUSTRIA: INNOVACIÓN Y EFICIENCIA EN PONCE AUTOMATIONS

LAPENNA, GUILLERMINA

guillerminalapenna@gmail.com

RESUMEN

Este informe analiza el impacto de la Inteligencia Artificial en la empresa Ponce Automations, ubicada en Mar del Plata, Argentina, destacando su aplicación en el sector del riego agrícola. Se desarrolla un marco teórico con conceptos que deben estar comprendidos para el análisis. Se detallan herramientas y procesos específicos implementados por la empresa, para la recolección de datos, monitoreo en tiempo real, mantenimiento predictivo y gestión de alertas, y cómo gracias al uso de las tecnologías avanzadas y la IA, estos son reversionados. Se concluye que esta adopción es indispensable para la optimización y sostenibilidad del sector agrícola en Argentina.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial, Agroindustria, Mantenimiento Predictivo, Agricultura de Precisión.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe es analizar el impacto de la inteligencia artificial en la empresa Ponce, situada en Mar del Plata, Argentina, que se enfoca en el uso de tecnologías avanzadas y de la Inteligencia Artificial (IA) para el monitoreo en tiempo real de equipos de riego. Este análisis pretende explorar cómo la IA contribuye a optimizar el uso de recursos y mejorar la eficiencia operativa en el sector del riego automatizado.

Para realizar el objetivo, el trabajo se estructurará en distintas secciones. Primero, se presentará un marco teórico en el que se definirán los conceptos claves de la IA y su aplicación en el ámbito de la agroindustria. Luego, se describirán en detalle los mencionados y se analizarán con respecto al fin del informe. Finalmente, se discutirá la información obtenida para evaluar el grado de impacto de IA en la empresa, y se ofrecerán conclusiones y recomendaciones.

MARCO TEÓRICO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU IMPACTO EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La IA forma parte de las tecnologías centrales de la Cuarta Revolución Industrial, o Industria 4.0. Esta incluye una expansión de la digitalización. Transformó los procesos productivos al integrar herramientas digitales con el ámbito físico y biológico ya conocido. Su éxito depende de la capacidad de las empresas para capturar y analizar datos en cada etapa del proceso productivo, es aplicable a diversos sectores y alimenta la innovación. (Bresnahan y Trajtenberg, 1995; OMPI, 2022).

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

La agricultura de precisión aprovecha tecnologías avanzadas como sensores, algoritmos de IA y telemetría para gestionar los recursos con mayor eficiencia, en función de datos en tiempo real, optimizando la productividad y reduciendo el desperdicio. Según la RICYT (2023), es fundamental para

enfrentar desafíos globales como el cambio climático y alimentar a una población mundial creciente, demandando menos trabajo humano.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

La IA también desempeña un papel esencial en el mantenimiento predictivo, que utiliza datos históricos y en tiempo real para anticipar fallos en los equipos antes de que ocurran. Esto permite reducir tiempos de inactividad, optimizar la vida útil de las máquinas y minimizar los costos. Como señala Morcela (2021), este enfoque es especialmente valioso para las PyME, que enfrentan mayores riesgos en actividades innovativas debido a limitaciones financieras.

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN TECNOLÓGICA EN LAS PYME

La capacidad de absorción tecnológica se refiere a la habilidad de una empresa para identificar, asimilar y aplicar conocimiento externo de manera efectiva. Según Morcela (2021), las PyME enfrentan limitaciones particulares para adoptar nuevas tecnologías. Sin embargo, tienen mayor facilidad para la innovación y el aprendizaje organizacional. Esta capacidad es esencial para la adopción de tecnologías como la IA, que requieren inversión en formación y desarrollo de competencias (Barrere et al., 2023). El enfoque de Cohen y Levinthan (1989) explica cómo las empresas con baja inversión en I+D pueden beneficiarse de la absorción tecnológica mediante la colaboración y el uso eficiente del conocimiento disponible.

DESARROLLO

Una nueva tecnología que afecta e impacta a todos los sectores productivos, y a nivel mundial, constituye una revolución. Este es el caso de la Inteligencia Artificial (IA), la “plataforma tecnológica” (Proskuryakova, 2017) que permite que la innovación tome lugar en todas las áreas de producción. La

IA además, es un nuevo factor productivo, crea una importante fuerza de trabajo con la capacidad de aprender de sí misma, y es útil para que las empresas mejoren e incrementen su producto. Se puede comparar como la IA se expande para impulsar la productividad, con el de la electricidad a lo largo de la historia. Es una tecnología que se difunde rápidamente en la sociedad pero que aún no se sabe cuán preparado se está para adoptarla. Su impacto económico depende de cuánto se pueda adoptarla.

La capacidad de la adopción de la tecnología externa es necesaria para la mejora del desempeño de los países en desarrollo, como Argentina. Depende del conocimiento previo del que la empresa disponga y del esfuerzo para absorber el conocimiento disponible en el entorno, este es el doble rol de la I+D. Se espera que las empresas del país presenten un aumento en estas habilidades para los próximos años.

Este es el caso de la empresa Ponce Automations, en donde a partir de una necesidad se vio la oportunidad de diseñar un sistema que revoluciona el riego en la agroindustria. Nace del requerimiento puntual de un productor de la ciudad de Balcarce, y se inicia con tres ingenieros, en el año 2017, que fueron capaces de traducir la necesidad, en un proyecto, aplicando sus conocimientos y capacidades profesionales. Es un claro ejemplo de cómo, en un país como Argentina, poco a poco se implementan las nuevas tecnologías y son capaces de resolver problemas.

Específicamente en la agroindustria, la IA se presenta como una herramienta clave para mejorar la productividad, pronosticar y reaccionar rápidamente ante cambios no tan predecibles debido al cambio climático. La tendencia hacia la automatización de estos procesos es creciente. Esta herramienta permite superar la capacidad humana y reducir tiempos o desperdicios.

Ponce ofrece soluciones avanzadas de monitoreo y gestión para sistemas de riego, utilizando el conocimiento, tecnología y la IA para optimizar el uso del agua, prevenir fallos en los equipos y automatizar alertas en caso de problemas. Permite una agricultura de precisión que maximiza la eficiencia.

En pocas palabras, su objetivo es que el productor riegue mejor a partir del manejo eficiente de su máquina de riego. A continuación, se presentan las herramientas específicas y beneficios que esto le trae a la empresa, y se destaca cómo la innovación tecnológica optimiza sus procesos.

MONITOREO EN TIEMPO REAL

Los sistemas de Ponce Automations utilizan sensores ubicados en los equipos de riego para recopilar datos sobre variables críticas como caudal, temperatura y humedad del suelo. Estos datos son transmitidos cada quince minutos a través de plataformas de telemetría y procesados por algoritmos de IA que generan alertas y recomendaciones automáticas. Este enfoque permite a los productores ajustar el riego según las condiciones específicas de cada parcela, optimizando el uso del agua y mejorando la eficiencia operativa. Las variables que tiene en cuenta son la geolocalización, las condiciones pluviométricas, el caudal y las gotas en los aspersores. El sistema permite la transmisión de datos en tiempo real, lo cual facilita una respuesta rápida ante cualquier fallo o ajuste necesario en el riego. Según la RICYT, la adopción de tecnologías de IA en la agroindustria ha demostrado reducir el consumo de agua, contribuyendo a la sostenibilidad y eficiencia de las operaciones agrícolas.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO

La IA también juega un papel clave en el mantenimiento predictivo de los equipos de riego. Al analizar patrones históricos y datos en tiempo real, los algoritmos pueden prever fallas antes de que ocurran, lo que reduce significativamente los tiempos de inactividad y costos de reparación, y optimiza la vida útil de las máquinas. Esto último presenta una rama fundamental de la Inteligencia Artificial, llamada aprendizaje automático (*machine learning*). Este tipo de mantenimiento es especialmente valioso en terrenos agrícolas extensos, donde el acceso a los equipos puede ser complicado y es un trabajo que si se realiza manualmente lleva tiempo y combustible.

APLICACIÓN MÓVIL Y GESTIÓN DE ALERTAS

Otro aspecto destacado de las soluciones de Ponce es su aplicación móvil, que permite a los usuarios monitorear y gestionar los equipos de riego desde cualquier lugar. La IA no solo detecta patrones y genera alertas automáticas sobre anomalías, sino que también ofrece informes estadísticos que ayudan a los productores a tomar decisiones informadas. Para asegurar la conectividad en áreas rurales donde la cobertura celular puede ser limitada, la empresa incorpora la conexión satelital, y garantiza un acceso confiable al sistema. Este enfoque se alinea con las tendencias observadas por la RICYT, donde la integración de tecnologías digitales en la agroindustria está en constante crecimiento.

IMPACTO ECONÓMICO Y EXPANSIÓN INTERNACIONAL

El éxito de Ponce se refleja no solo en la adopción de la Inteligencia Artificial, sino también en su impacto económico. Actualmente, la empresa trabaja con más de 80 clientes en Argentina, Chile y México, lo que demuestra su capacidad para competir en diferentes contextos regionales. Entre sus principales clientes se encuentran tanto pequeños productores agrícolas como grandes empresas del sector.

De acuerdo con la RICYT, las PyME que adoptan tecnologías avanzadas como la IA no solo mejoran su productividad interna, sino que también fortalecen su posición en cadenas globales de valor, permite acceder a mercados internacionales y atraer nuevos clientes. En el caso de Ponce, su enfoque en la optimización de recursos hídricos y energéticos ha facilitado su participación en un mercado competitivo, ya que cada vez es más valorada. Además, la implementación de sus sistemas inteligentes ha permitido a sus clientes reducir costos y aumentar la sostenibilidad, lo que posiciona a la empresa como un socio estratégico.

CONCLUSIONES

El análisis del caso de Ponce Automations demuestra cómo la Inteligencia Artificial puede ser una herramienta clave para las PyME argentinas en su proceso de innovación, incluso en contextos de baja inversión en I+D. La implementación de sus sistemas de monitoreo en tiempo real, mantenimiento predictivo y la conectividad no solo optimiza recursos como el agua y la energía, sino que también fortalece la competitividad de estas empresas en un mercado agrícola globalizado.

La capacidad de absorción tecnológica es imprescindible para que las PyME puedan transformar el conocimiento externo en innovaciones útiles, un aspecto que Ponce logró desarrollar mediante la integración de tecnologías avanzadas de IA, pero con su enfoque en buscar soluciones adaptadas a su contexto local.

Por otro lado, como señala la RICYT (2023), las tecnologías como la IA presentan ventajas significativas al complementar y mejorar la productividad humana, pero también implican riesgos. Si la automatización no se gestiona adecuadamente, puede incrementar la desigualdad económica y el desempleo, afectando a sectores limitados en recursos. Este desafío es especialmente relevante para economías en desarrollo como en Argentina, que deben equilibrar la inversión en innovación con políticas públicas que garanticen un acceso equitativo a sus beneficios.

Ponce demuestra cómo una PyME puede superar estas limitaciones mediante un enfoque estratégico en innovación tecnológica. Sus soluciones no solo generan un impacto positivo en la sostenibilidad en la agroindustria, sino que también destacan la capacidad de estas empresas para promover el crecimiento económico y expansión en los mercados.

Finalmente, el caso analizado demuestra que, si bien este tipo de empresas enfrentan limitaciones significativas en términos de recursos y acceso a mercados internacionales, pueden ser superadas mediante un enfoque estratégico en innovación y sostenibilidad. El desarrollo de estas tecnologías

mejora la eficiencia operativa de sus clientes, e impulsa su expansión, por eso puede consolidarse como un ejemplo de éxito en la aplicación de la IA en la agroindustria. Por lo tanto, es importante que en Argentina y demás países en desarrollo, se fomenten las políticas públicas que promuevan la adopción tecnológica y la capacidad de innovación en las PyME. Aprovechar al máximo estas tecnologías requiere una combinación de inversión en capital humano, infraestructura, tecnología y colaboración entre los actores públicos y privados. Este enfoque será determinante para garantizar que los beneficios de la Cuarta Revolución industrial sean sostenibles.

REFERENCIAS

Morcela, Antonio. (2021). "IV – Innovación, Cambio y Transformación: Cambio Tecnológico en entorno de baja I+D+i". *Economía de la Innovación – Apuntes de Cátedra*. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). (2023). *El Estado de la Ciencia*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Llop, Edgar (2020). "Agricultura de precisión, tecnologías clave para conseguir una agricultura más sostenible". AINIA. Recuperado de [Agricultura de precisión, tecnologías clave para conseguir una agricultura más sostenible - AINIA](#)

MaquiNAC (2019). "Ponce Automations diseñó un sistema de monitoreo de riego por telemetría". Recuperado de [Ponce Automations diseñó un sistema de monitoreo de riego por telemetría - Maquinac](#)

Espejo, Sofía (2019). "Desarrollan una tecnología que "te avisa" cuando falla el riego". *Agrofy News*. Recuperado de [Desarrollan una tecnología que "te avisa" cuando falla el riego | Agrofy News](#)

Selasco, Sofía (2022). "En homenaje a Ponce: Combinando informática y electrónica, tres jóvenes marplatenses crearon una startup para monitorear y eficientizar los equipos de riego en Argentina". *Bichos de Campo*. Recuperado de [En homenaje a Ponce: Combinando informática y electrónica, tres jóvenes](#)

*Inteligencia Artificial en la Agroindustria: Innovación y
Eficiencia en Ponce Automations*

[marplatenses crearon una startup para monitorear y eficientizar los equipos
de riego en Argentina | Bichos de Campo](#)

Integración de inteligencia artificial en Accenture: Oportunidades y desafíos en la transformación digital en Mar del Plata

OTEGUI, MATIAS; ROJAS, AGUSTÍN

matiasotegui02@gmail.com; agusaar@gmail.com

RESUMEN

En la era de transformación digital, Accenture ha integrado la inteligencia artificial (IA) en sus operaciones para mejorar la eficiencia y la experiencia de sus clientes. Este trabajo explora la implementación de IA en Accenture y su impacto en Argentina, específicamente en Mar del Plata, donde la adopción de tecnologías avanzadas aún es limitada. La estrategia de Accenture combina desarrollo interno con alianzas tecnológicas con empresas líderes.

Los principales beneficios incluyen la automatización de procesos repetitivos, optimización de decisiones a través de análisis predictivo, y personalización en la experiencia del cliente mediante sistemas de recomendación y *chatbots*. Sin embargo, la adopción enfrenta desafíos, especialmente en el contexto argentino, donde muchas empresas operan con tecnologías de generaciones anteriores y enfrentan resistencia al cambio.

La capacidad de absorción tecnológica se plantea como un factor clave para superar estas barreras, permitiendo a las empresas locales adaptarse y aprovechar las innovaciones de IA. Accenture, al promover esta capacidad y facilitar la transformación digital, contribuye al crecimiento y modernización del ecosistema empresarial en la región, fortaleciendo así su posición como líder en el mercado de IA.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial (IA), automatización, capacidad de absorción, transformación digital, Accenture, Mar del Plata.

INTRODUCCIÓN

En la era digital, la inteligencia artificial ha emergido como uno de los pilares clave para la transformación empresarial, permitiendo una automatización sin precedentes y el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real. Empresas globales, como Accenture, han adoptado la IA para mejorar sus procesos y ofrecer soluciones avanzadas a sus clientes. Las empresas líderes en innovación, como Accenture, han integrado la IA como una estrategia central para potenciar el desarrollo y la creación de soluciones avanzadas que respondan a las necesidades cambiantes del mercado y a la creciente competencia global. Esta implementación no solo optimiza las operaciones internas, sino que también impulsa la innovación en productos y servicios, posicionando a las empresas como pioneras en su sector. Este trabajo explora cómo Accenture ha integrado la IA en sus procesos, el contexto detrás de su decisión estratégica, y los beneficios y desafíos asociados a su implementación.

MARCO TEÓRICO

Según la UNESCO, la inteligencia artificial (IA) se define como “tecnologías de procesamiento de la información que integran modelos y algoritmos que producen una capacidad para aprender y realizar tareas cognitivas, dando lugar a resultados como la predicción y la adopción de decisiones en entornos materiales y virtuales. Los sistemas de IA están diseñados para funcionar con diferentes grados de autonomía, mediante la modelización y representación del conocimiento y la explotación de datos y el cálculo de correlaciones”.

En el informe “El Estado de la Ciencia” (2023) se mencionan tecnologías que se encuentran dentro de la IA y su relación:

- **Aprendizaje automático** (*machine learning*): es una rama fundamental de la IA que permite a las máquinas aprender patrones y hacer predicciones a partir de datos. Los algoritmos de aprendizaje automático se entrenan utilizando conjuntos de datos y se perfeccionan a medida que obtienen más datos.
- **Aprendizaje profundo** (*deep learning*): es un enfoque de aprendizaje automático que utiliza redes neuronales con múltiples capas para aprender representaciones de datos de forma jerárquica. Es muy efectivo para tareas complejas como reconocimiento de imágenes y voz.
- **Procesamiento de lenguaje natural**: se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Incluye tareas como traducción automática, análisis de sentimientos, resumen de texto y *chatbots*.

Las técnicas de *deep learning* (DL) son un subconjunto de las de *machine learning* (ML), en las que se aplican redes neuronales para el aprendizaje automático. En la intersección del DL, de las redes neuronales y del procesamiento de lenguaje natural (NLP) surgen los modelos de lenguaje que han revolucionado la IA en los últimos años.

Un relevamiento periódico realizado por el Boston Consulting Group, basado en la opinión de 1,000 personas con cargos ejecutivos innovadores, ha dado lugar al ranking anual de las empresas más innovadoras. Este análisis revela algunos puntos clave sobre la innovación privada y el impacto de la inteligencia artificial. Dentro de las conclusiones destaca un notable crecimiento en el ranking de sectores como el de salud y telecomunicaciones, ambos con una fuerte adopción de la IA. Por otro lado, destaca la predominancia de las empresas estadounidenses -principal potencia en el desarrollo de la IA-. Y por último, las primeras diez empresas del ranking se vinculan, ya sea por el uso o por el desarrollo, con la IA.

A partir de un estudio (Albrieu et al, 2019), realizado por medio de una encuesta a empresas de seis ramas distintas de la industria manufacturera del país, se llegaron a distintas conclusiones sobre Argentina y por ende Mar del Plata:

- Las tecnologías 4.0 son aún de uso marginal.
- Existe un porcentaje importante de firmas empleando tecnologías de primera y segunda generación.
- La mayoría de las empresas no ha tomado aún acciones específicas para cerrar la brecha entre las que se encuentran próximas a la cima tecnológica (6 %) y las inactivas frente al cambio tecnológico (51 %).

Por otro lado, los estudios que incluyen a las capacidades de absorción como un determinante importante para la mejora del desempeño tecnológico se volvieron más frecuentes y la indagación sobre los elementos que la componen ha generado diversas contribuciones que intentan esclarecer su significado y sobre todo su medición. La capacidad de absorción describe las posibilidades de la firma de captar, asimilar y aplicar el conocimiento disponible en su entorno, particularmente cuando se trata de conocimientos que aún no ha adquirido. Se trata de una capacidad dinámica que involucra múltiples fases: la adquisición de conocimientos externos, su asimilación, la transformación de estos conocimientos en algo aprovechable, y finalmente su explotación para generar innovación o ventajas competitivas (Morcela, 2021).

La relevancia de la capacidad de absorción (Cab) y de innovación varía según el nivel de desarrollo del país. A medida que un país se desarrolla, incrementa su capacidad de absorción al construir una infraestructura tecnológica y educativa que facilita el intercambio y aprovechamiento del conocimiento. En este contexto, las empresas y organizaciones en países en vías de desarrollo suelen depender en mayor medida de la capacidad de absorción para cerrar brechas tecnológicas y adaptarse rápidamente a los avances globales, mientras que en países desarrollados, esta capacidad es fundamental para sostener la innovación continua. Así, la capacidad de absorción se convierte en un activo estratégico que impulsa el aprendizaje organizacional y potencia el desempeño tecnológico.

Es importante mantener estas conclusiones presentes a lo largo del trabajo ya que son el punto de partida y el contexto donde se desarrolla Accenture, lo cual le brinda una excelente oportunidad de negocio.

DESARROLLO

IMPACTO DE LA IA EN EL SECTOR DE SERVICIOS

La inteligencia artificial (IA), combinada con las vastas bases de datos disponibles en la nube, ha revolucionado la interacción, colaboración, recopilación y gestión de grandes volúmenes de información provenientes de múltiples proveedores de servicios, sin importar la tecnología utilizada por terceros. Este procesamiento masivo de datos permite identificar patrones y comportamientos de los usuarios, mejorando la calidad, precisión y oportunidad de los servicios ofrecidos.

Un ejemplo claro de esto es el uso de *chatbots* para la atención al cliente, cada vez más común en diferentes empresas, así como la aplicación de IA en el desarrollo de software, donde la generación automática de código acelera los procesos y reduce significativamente las horas de trabajo necesarias para los desarrolladores. En el sector bancario, la IA permite un conocimiento más personalizado de los clientes, mejorando la atención y optimizando la seguridad, como el bloqueo automático de tarjetas al detectar patrones de compra inusuales. Además, facilita una gestión de créditos más eficiente, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades específicas de cada cliente.

Esta capacidad de la IA para transformar múltiples sectores resalta su impacto en la innovación y mejora continua de servicios clave. “El uso de IA en el sector servicios permitirá un desarrollo cada vez más rápido de la tecnología y sus paradigmas de aplicación, orientándose a la eficiencia de los procesos y la eficacia y la calidad de los contenidos producidos.” (El Estado De La Ciencia, 2023)

CONTEXTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN ACCENTURE

Accenture es una compañía líder mundial en servicios profesionales que ayuda a las principales organizaciones del mundo a desarrollar su núcleo digital, optimizar sus operaciones, acelerar el crecimiento de sus ingresos y mejorar sus servicios, creando valor tangible a velocidad y escala. Cuenta con alrededor de 774.000 personas que prestan sus servicios a clientes en más de 120 países.

La organización tomó la decisión de implementar IA en un contexto de rápida evolución tecnológica y creciente demanda de soluciones digitales avanzadas. La presión por mantenerse competitivos en un mercado que se mueve hacia la automatización y la digitalización, junto con el auge del *big data* y la necesidad de análisis en tiempo real, fueron factores clave que impulsaron esta decisión.

La integración de IA en Accenture no solo responde a las tendencias tecnológicas globales, sino también a las necesidades específicas de sus demandantes, quienes buscan formas más eficientes de manejar sus operaciones y mejorar la experiencia del cliente. Para Accenture, la IA es vista como una herramienta fundamental para facilitar la toma de decisiones basadas en datos y acelerar la innovación.

¿DESARROLLADA INTERNAMENTE O BASADA EN OTRAS IMPLEMENTACIONES?

Accenture ha seguido una estrategia mixta en cuanto a la adopción de inteligencia artificial. Aunque ha desarrollado capacidades propias de IA, también ha colaborado con diversas plataformas tecnológicas y empresas especializadas para integrar las mejores soluciones disponibles en el mercado.

Por un lado, la empresa cuenta con su propio equipo de investigación y desarrollo, lo que le permite crear herramientas de IA personalizadas para satisfacer las necesidades específicas de sus clientes. A través de Accenture Labs, su brazo de investigación tecnológica, se han diseñado innovaciones en IA que abarcan desde sistemas de recomendación avanzados hasta soluciones de automatización inteligente.

Por otro lado, Accenture también ha establecido alianzas estratégicas con líderes en tecnología como Microsoft, Google y Amazon Web Services (AWS), lo que le permite integrar soluciones de IA preexistentes en su oferta de servicios. Estas colaboraciones les brindan acceso a plataformas de IA en la nube, herramientas de *machine learning* y procesamiento de lenguaje natural, lo que agiliza la implementación y escalabilidad de estas soluciones.

SOLUCIONES QUE OFRECE LA IA A ACCENTURE

La implementación de IA en Accenture ha generado una serie de beneficios tanto para la empresa como para sus clientes. Algunas de las principales soluciones y áreas de impacto incluyen:

a) Automatización de procesos

Uno de los principales casos de uso de la IA es lograr una automatización de procesos repetitivos, mejorando significativamente la eficiencia operativa. Accenture ha integrado tecnologías como *robotic process automation* (RPA) para automatizar flujos de trabajo, reducir errores humanos y liberar tiempo para que los empleados puedan enfocarse en actividades más estratégicas y productivas o directamente bajando costos.

En un entorno laboral en constante evolución, los roles tradicionales están cambiando y surgen nuevos puestos de trabajo. Por ejemplo, en un negocio de venta de ropa, las tecnologías de automatización permiten que algunos empleados pasen de trabajar como cajeros a ocupar roles de administración en línea, y a su vez las tareas repetitivas, como el procesamiento de compras, quedan delegadas a sistemas automatizados. Este tipo de transformación permite a las empresas no solo mantener su operación diaria, sino también enfocarse en hacer crecer su negocio.

Además, también se aborda un problema clave: el tiempo que los empleados dedican a tareas no productivas, como responder a consultas de clientes, llenar formularios o generar reportes. Estas actividades pueden ser fácilmente gestionadas por sistemas de IA, permitiendo a los empleados concentrarse en áreas más valiosas para la empresa, como la innovación o la atención personalizada a los clientes.

b) Decisiones basadas en datos

La inteligencia artificial ha transformado la manera en que Accenture ayuda a sus clientes a tomar decisiones estratégicas a través del análisis avanzado de datos. Accenture ofrece servicios de análisis predictivo y prescriptivo que permiten a las empresas descubrir nuevas oportunidades de negocio y mejorar su toma de decisiones.

Sin embargo, para aprovechar al máximo estos beneficios, es crucial que los datos sean confiables y accesibles. La fragmentación o baja calidad de los datos impide que estos sean movilizados de manera eficiente. Por eso, Accenture trabaja con sus clientes para reimaginar y optimizar sus procesos, garantizando que los datos sean transparentes, consistentes y procesables en tiempo real.

Marketing impulsado por IA

La IA juega un papel esencial en el ámbito del marketing, un área crítica para cualquier empresa que busca crecer y mantenerse competitiva. Las fuentes de datos están en constante expansión y su calidad mejora con el tiempo, lo que brinda a las empresas la capacidad de realizar campañas de marketing mucho más efectivas y segmentadas. La segmentación adecuada (definir el medio, el horario y el mensaje adecuado para llegar al público correcto) es clave para optimizar el presupuesto de marketing.

Esta tecnología permite analizar grandes volúmenes de datos de clientes y comportamientos en tiempo real, identificando patrones y generando *insights* valiosos para crear campañas altamente personalizadas. Esto maximiza el retorno de la inversión en publicidad, asegurando que los recursos se utilicen de la manera más eficiente posible y que los mensajes lleguen a la audiencia correcta en el momento oportuno.

Al implementar soluciones de análisis personalizadas, diseñadas con el talento y las tecnologías adecuadas, Accenture maximiza el valor de las inversiones en IA y tecnología de sus clientes. De esta manera, los datos se convierten en un activo estratégico, que impulsa el rendimiento, la resiliencia y el crecimiento sostenido de las organizaciones en el futuro.

c) Mejora de la experiencia del cliente

En la actualidad, la experiencia del cliente se ha convertido en un diferenciador clave para las empresas, y Accenture ha aprovechado la inteligencia artificial para optimizar este aspecto crítico. Utilizando sistemas avanzados de IA, Accenture ha desarrollado soluciones personalizadas que permiten a las empresas anticiparse a las necesidades de los clientes y mejorar la interacción en tiempo real. Un ejemplo claro de esto son los sistemas de recomendación que Accenture implementa para sus clientes en el sector minorista, donde la IA analiza el comportamiento y las preferencias de compra, sugiriendo productos altamente personalizados para cada usuario.

Otro componente fundamental son los *chatbots* impulsados por IA, que Accenture ha implementado para mejorar el servicio al cliente en diversos sectores, como el bancario, el sanitario y el de telecomunicaciones. Estos *chatbots* pueden responder a consultas básicas, gestionar solicitudes o resolver problemas de manera inmediata y sin intervención humana, lo que reduce significativamente los tiempos de espera y mejora la satisfacción del cliente. Un ejemplo de ello es el caso del banco BBVA que, con la ayuda de Accenture, implementó un sistema de IA capaz de gestionar el 90% de las consultas básicas de los clientes, liberando a los empleados para enfocarse en casos más complejos.

Lo que hace a estas soluciones particularmente poderosas es la **capacidad de aprendizaje continuo** de la IA. A medida que los sistemas interactúan con los clientes, la IA aprende de esas interacciones y ajusta sus respuestas para ser más precisa y eficiente en el futuro. Esto no solo mejora la calidad del servicio, sino que también personaliza cada vez más la experiencia, adaptándose a las expectativas y preferencias individuales de los usuarios.

d) Innovación en productos y servicios

La capacidad de la IA para analizar datos masivos e identificar patrones ocultos ha permitido a Accenture ser un catalizador de innovación en productos y servicios para sus clientes. Uno de los grandes aportes realizados en este ámbito es su enfoque en ayudar a las empresas a **rediseñar modelos de negocio** y crear productos disruptivos basados en insights generados por IA.

Por ejemplo, la empresa ha colaborado con empresas en el sector manufacturero para utilizar IA y *machine learning* en la creación de **productos inteligentes**. Estos productos no solo cumplen con las necesidades actuales del mercado, sino que también se adaptan a las demandas futuras mediante el análisis continuo de datos de uso y retroalimentación de los clientes. En un caso concreto, Accenture trabajó con una empresa de electrodomésticos para integrar IA en sus productos, permitiendo a los usuarios controlar los dispositivos de manera más eficiente y obtener sugerencias basadas en sus hábitos de consumo energético, lo que no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también promueve un consumo más sostenible.

También ha impulsado la innovación en sectores como la salud y la energía mediante el desarrollo de **modelos predictivos**. En la salud, por ejemplo, han colaborado en la creación de herramientas que analizan los historiales médicos para predecir la probabilidad de enfermedades y personalizar tratamientos. Esto no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también optimiza los costos para las instituciones de salud. En el sector energético, Accenture ha implementado IA para predecir demandas de energía y optimizar el uso de recursos renovables, reduciendo los costos operativos y mejorando la sostenibilidad.

Otro ámbito donde Accenture está liderando con IA es el de los **servicios financieros**. Aquí, la empresa ha ayudado a entidades bancarias a desarrollar plataformas que utilizan IA para identificar patrones de fraude en tiempo real, protegiendo así a los clientes y mejorando la seguridad del sistema financiero. Estas soluciones no

solo protegen los activos de los clientes, sino que también permiten a las instituciones financieras crear productos más seguros y confiables, mejorando su reputación y su propuesta de valor.

Finalmente, Accenture ha reconocido la importancia de la **personalización masiva** en productos y servicios. La IA permite ofrecer soluciones que se ajustan a las preferencias individuales de los clientes a gran escala.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Según el informe “Estado de la Ciencia” (2023) se ha podido observar que la IA, al procesar grandes cantidades de datos y automatizar procesos, permite una mayor velocidad de respuesta, lo que redundaría en una mayor eficiencia, menor cantidad de desperdicios y menos tiempos muertos. En contrapartida, la incorporación de IA al proceso productivo, como toda nueva tecnología, demanda fuertes inversiones, la capacitación del personal y el rediseño de procesos y organizaciones ya establecidas.

La implementación de IA por parte de Accenture en Argentina y específicamente en Mar del Plata enfrenta importantes desafíos, pero también abre oportunidades clave en el mercado local. En un contexto donde la adopción de tecnologías avanzadas, como las herramientas 4.0, aún es marginal, Accenture ha identificado un potencial para la transformación digital en la región. Muchas empresas locales siguen operando con tecnologías de generaciones anteriores, lo que representa un reto debido a la resistencia organizacional al cambio tecnológico.

Sin embargo, esto también quiere decir que hay una oportunidad significativa para Accenture, ya que la baja penetración de estas tecnologías brinda un terreno fértil para la adopción de soluciones basadas en IA.

Cabe aclarar que es fundamental que las empresas locales desarrollen su **capacidad de absorción** tecnológica, especialmente en entornos donde la inversión en investigación y desarrollo (I+D) es baja, como en muchas industrias argentinas.

Fortalecer esta capacidad de absorción permite a las empresas locales no solo adaptarse a las nuevas tecnologías, sino también innovar a partir de ellas. A medida que las empresas incrementan esta habilidad, pueden cerrar la brecha con los líderes tecnológicos y avanzar en su proceso de digitalización. En este sentido, Accenture no solo está desempeñando un rol de proveedor de tecnología, sino también de facilitador en la modernización y competitividad de las empresas argentinas, lo que a la larga se traduce en producción de conocimiento (Figura 1).

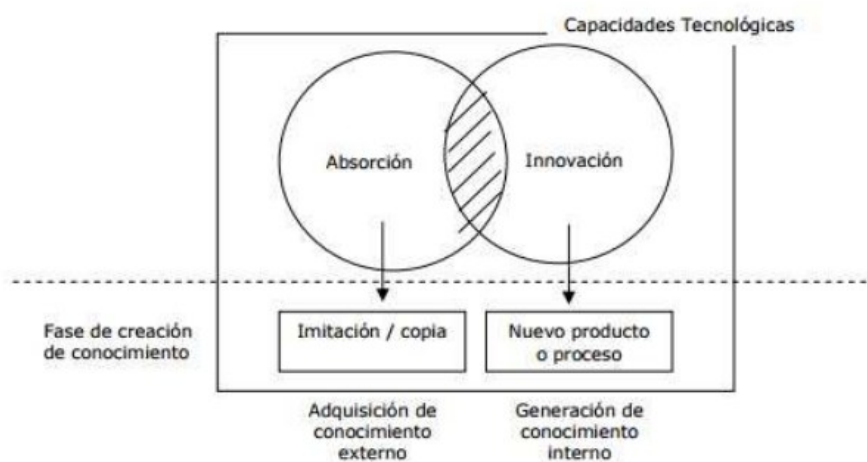


Figura 1. Apunte de Cátedra, unidad 6.

Al identificar la brecha tecnológica existente, la firma ha sabido posicionarse como un líder en la transformación digital, ofreciendo soluciones de IA que no solo modernizan las operaciones de las empresas locales, sino que también las preparan para competir a nivel global. Mar del Plata, con su ecosistema emergente de empresas tecnológicas y su creciente comunidad de talento joven formado en áreas digitales, se presenta como un escenario estratégico para la expansión de Accenture. La diversidad económica de la región, que incluye sectores como la industria manufacturera, el agro y el turismo, brinda un amplio abanico de posibilidades para aplicar soluciones de IA en áreas clave como la automatización de procesos, la mejora de la experiencia del cliente y el análisis predictivo de datos.

Un claro ejemplo de esto es el sector financiero, donde la firma ha implementado soluciones de IA para automatizar procesos, mejorando la seguridad y eficiencia de los bancos locales. Accenture ha trabajado con varios bancos importantes a nivel local e internacional, y uno de los más destacados es BBVA. A través de su colaboración, Accenture ha ayudado a BBVA a integrar sus operaciones de trading y riesgos a nivel global, mejorando su eficiencia y capacidad para ofrecer productos y servicios integrados a sus clientes. Esta alianza incluyó la creación de un sistema llamado STAR, que permite manejar más de 6,000 transacciones al día, integrando instrumentos financieros y controles de riesgo en un modelo de gestión global. Además, al colaborar con empresas en la región, Accenture no solo impulsa la adopción de tecnología avanzada, sino que también contribuye a la creación de un ecosistema innovador, que es clave para el desarrollo económico de Mar del Plata y el país.

En este contexto, los desafíos relacionados con la integración de IA, como la ciberseguridad y la privacidad de los datos, se convierten en áreas donde Accenture puede seguir expandiendo sus servicios, ofreciendo soluciones que aborden estas preocupaciones. De este modo, el éxito de la adopción de IA en Mar del Plata dependerá, en gran medida, de la capacidad de absorción de las empresas locales, ya que esta influirá

directamente en la velocidad y efectividad con que estas organizaciones puedan integrar las soluciones tecnológicas ofrecidas. La combinación de desafíos y oportunidades en Argentina y Mar del Plata ha permitido a Accenture no solo consolidar su presencia en el mercado, sino también actuar como un catalizador para la transformación digital en la región.

CONCLUSIÓN

En el marco de mercados competitivos, la producción industrial recurre a la innovación y la incorporación de tecnología para lanzar un producto nuevo para el mercado o para mejorar su productividad. Es decir, reducir el costo por unidad, haciéndolo en menor tiempo o, con la misma cantidad de insumos, fabricando más productos que sus competidores.

La implementación de inteligencia artificial en Accenture refleja una estrategia avanzada de modernización y eficiencia, que se traduce en un impacto positivo en el ecosistema empresarial de Mar del Plata y en el contexto argentino en general. La capacidad de absorción tecnológica se revela como un componente esencial en este proceso, ya que permite a las empresas locales no solo adoptar sino también adaptarse rápidamente a estas nuevas herramientas y metodologías de IA. A través de sus iniciativas y colaboraciones, Accenture no solo provee soluciones de alta tecnología, sino que también fomenta una cultura de innovación que facilita el desarrollo de habilidades digitales en la región. Este enfoque no solo potencia el rendimiento de las empresas locales, sino que también promueve un entorno en el que la tecnología avanzada puede ser plenamente aprovechada, fortaleciendo la competitividad regional y nacional en el mercado global.

REFERENCIAS

- RICYT, OEI (2023). El estado de la Ciencia. <https://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2023/12/EL-ESTADO-DE-LA-CIENCIA-2023.pdf>
- UNESCO (2021). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa?posInSet=2&queryId=dfb53913-c81f-4a41-b8de-cb203aab78b4
- Sanchez, J. L. (2023). Accenture y BBVA se unen para agilizar la operativa de la entidad. <https://newsroom.accenture.es/es/news/2021/accenture-bbva-unen-agilizar-operativa-entidad-bancaria-inteligencia-artificial>
- Díaz Olivas, B. y Salvadores Natal, I. (2024). Accenture y NVIDIA guían a las empresas en la era de la IA. <https://newsroom.accenture.es/es/news/2024/accenture-y-nvidia-guian-a-las-empresas-en-la-era-de-la-ia>
- Díaz Olivas, B. y Salvadores Natal, I. (2024). Mondelēz International une fuerzas con Accenture y Publicis Groupe para impulsar el marketing con la ayuda de la IA. <https://newsroom.accenture.es/es/news/2024/mondelez-internacional-une-fuerzas-con-accenture-y-publicis-group-para-reinventar-su-marketing-con-ia-generativa>
- Díaz Olivas, B. y Salvadores Natal, I. (2024). Accenture y Google Cloud ayudan a las empresas de Fortune 500 en la adopción de la IA y la ciberseguridad. <https://newsroom.accenture.es/es/news/2024/accenture-y-google-cloud-ayudan-a-las-empresas-de-fortune-500-en-la-adopcion-de-ia-y-la-ciberseguridad>
- Albrieu, R.; Basco, A. I.; Brest López, C.; De Azevedo, B.; Peirano, P.; Rapetti, M.; Vienni, G. (2019). Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina. CABA: BID-INTAL-CIPPEC-UIA
- Mg. Ing. Morcela, Antonio (2021). "Innovación, cambio y transformación". Apunte de cátedra. Economía de la Innovación.

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.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR PESQUERO DE MAR DEL PLATA

SILBERMAN, MALENA

Silbermanmale@gmail.com

RESUMEN

Este estudio se centra en la adopción de inteligencia artificial (IA) en el sector pesquero de Mar del Plata, y las oportunidades que brinda para mejorar la eficiencia y sostenibilidad.

El sector pesquero en Argentina, especialmente en Mar del Plata, es vital para la economía nacional. Dentro de este, las PyMES pesqueras juegan un papel central, generando empleo y contribuyendo a la producción y distribución de bienes. Actualmente, el INIDEP se encuentra desarrollando cursos de IA aplicada a pesquerías, lo que demuestra un compromiso con la capacitación y el fortalecimiento del recurso humano. Asimismo, el país utiliza tecnología avanzada como el Sistema de Identificación Automática (AIS) para monitorear la actividad pesquera, lo que contribuye a una gestión más eficiente y sostenible de los recursos marinos.

En resumen, el estudio demuestra que la incorporación de IA en empresas de cualquier tamaño del sector pesquero de Mar del Plata podría ofrecer beneficios significativos para el desarrollo económico y permitiría lograr una gestión responsable de los recursos naturales.

PALABRAS CLAVE: sector pesquero, inteligencia artificial, PyMES, Mar del Plata, tecnología.

INTRODUCCIÓN

El sector pesquero representa uno de los pilares económicos de Argentina. Es una de las actividades económicas más importantes por su gran participación dentro del comercio exterior. Específicamente, el puerto de Mar del Plata resulta ser uno de los más relevantes y estratégicos en términos de desembarque de capturas marítimas.

Otro punto clave del sector en la ciudad es el gran potencial de las PyMES pesqueras, que tienen una importancia central para la economía por su aporte a la producción y distribución de bienes, así como por su gran capacidad de generación de puestos de trabajo. En los últimos años, las tareas pesqueras han comenzado a incorporar nuevas tecnologías innovadoras que le permiten al sector mejorar su productividad, trazabilidad y sustentabilidad, así como una obtener una mayor eficiencia, condiciones más seguras, reducción del impacto ambiental y menores costos.

El objetivo de este trabajo es analizar las diversas herramientas de inteligencia artificial disponibles y su aplicación en el sector pesquero, evidenciando el potencial proceso de adopción de estas tecnologías en las pesqueras marplatenses. Además, se busca demostrar la necesidad de implementar estos avances, destacando sus ventajas y beneficios para el desarrollo y crecimiento de las empresas locales, especialmente las PyMES. Cabe destacar la utilización de la herramienta Chat GPT como soporte para realizar la redacción del informe.

MARCO TEÓRICO

La inteligencia artificial (IA) puede describirse como “un sistema basado en máquinas que puede, para un conjunto dado de objetivos definidos por el ser humano, hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que influyen en entornos reales o virtuales” (OCDE, s/f).

El campo de la IA ha experimentado un notable crecimiento en la producción científica, especialmente a partir de 2018. Su avance fue impulsado por un creciente interés de empresas, gobiernos y organizaciones, lo que implicó un aumento significativo de la inversión en investigación y desarrollo (I+D). Se

ha consolidado como una herramienta valiosa para acelerar la generación de conocimiento en diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Abarca una amplia gama de métodos y técnicas diseñadas para crear sistemas capaces de automatizar tareas, resolver problemas complejos y tomar decisiones informadas. Entre las principales se encuentran el aprendizaje automático, las redes neuronales artificiales, el aprendizaje profundo, el procesamiento de lenguaje natural y la visión por computadora, entre otras.

La IA impacta de manera diversa a los individuos, empresas y sectores, con el potencial de transformar industrias enteras al automatizar tareas y funciones tradicionalmente realizadas por humanos. Algunos prosperan al adaptarse y aprovechar sus capacidades, mientras que otros enfrentan desafíos al no integrar completamente estas tecnologías en sus operaciones. A medida que continúa transformando la sociedad y la industria, es fundamental que Argentina participe activamente en este ámbito de rápido desarrollo, que comprenda cómo funciona y descubra cómo puede integrarse eficazmente en diferentes sectores y aplicaciones. Las políticas públicas desempeñan un papel central en este proceso, fomentando la innovación y la competitividad a través de la educación y la adquisición de habilidades necesarias por parte de la población.

DESARROLLO

IMPORTANCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LAS PYMES

Hoy en día, el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el mundo de las PyMES crece rápidamente. Se ha convertido en una prioridad y un diferenciador clave para empresas de todos los sectores, puesto a que ya no es una tecnología exclusiva para grandes corporaciones, sino que está al alcance de organizaciones de cualquier tamaño.

Según un estudio de Microsoft, que consultó a 100 empresas argentinas (tanto digitales como tradicionales), el 70% de las MiPyMES desea adoptar esta tecnología y el 84% considera positivo su impacto. Además, reveló que en 2023 la inversión en IA de las PyMES experimentó un crecimiento

significativo del 9% en comparación con 2022, alcanzando un valor de 29% del total de empresas argentinas que invirtió ese año.

Esta tendencia refleja un esfuerzo por no quedar atrás de la competencia y mejorar la satisfacción del cliente mediante la adopción de nuevas tecnologías. El acceso a herramientas de análisis de datos, automatización y personalización permite que estas empresas mejoren su productividad y aceleren su crecimiento. Su implementación se ha convertido en una oportunidad, generando grandes ventajas para el desarrollo y adaptación en un mundo en constante crecimiento.

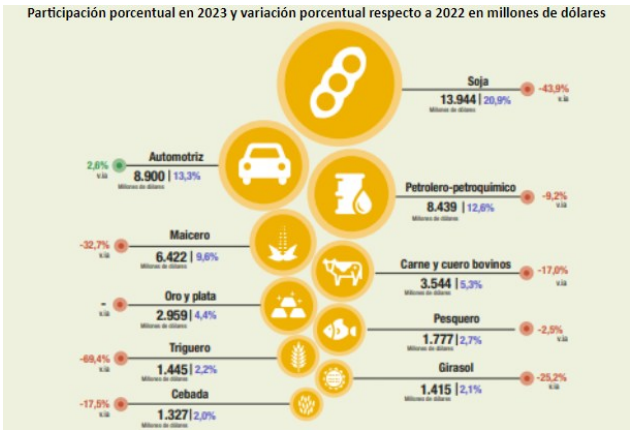
Sin embargo, fomentar una mayor especialización en IA es un desafío importante para las políticas públicas de Argentina. El país necesita aumentar su inversión en este campo y fortalecer sus recursos humanos en investigación si pretende acercarse a los niveles de desarrollo de los países líderes. No obstante, en entornos de menor desarrollo, como es el caso de muchas PyMES argentinas, los procesos de innovación adquieren características distintivas. El cambio tecnológico asociado a la creación de nuevas capacidades no se produce solo vía esfuerzos en I+D sino a través de la adquisición de tecnología incorporada en bienes de capital (Prochnik y Dias Araújo, 2005; INDEC, SECYT y CEPAL, 2003) y la realización de actividades orientadas a la ingeniería y el diseño industrial (Katz, 1976).

El enfoque mencionado señala un desafío importante para PyMES en relación a su capacidad de explotar efectivamente el conocimiento tecnológico adquirido para mejorar su desempeño. El bajo nivel de gasto en I+D externa de años anteriores sugiere una limitada vinculación con el entorno científico para desarrollar conocimiento conjunto, una situación exacerbada por la informalidad y la escasez de relaciones entre las empresas y los grupos científicos en Argentina.

De todas maneras, se evidencia cada vez más por parte de las empresas el esfuerzo en la innovación y adopción de avances tecnológicos de inteligencia artificial. Integrar de manera efectiva nuevas tecnologías en sus operaciones diarias permitirán mejorar su productividad, competitividad y capacidad de adaptación en un mercado global que se encuentra en constante evolución.

APLICACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN PESQUERAS DE MAR DEL PLATA

En primer lugar, cabe resaltar la importancia del sector pesquero de Mar del Plata en la economía argentina. Los crustáceos, moluscos y pescados, tanto frescos como congelados son algunos de los principales productos primarios exportados por el país. En 2023, el sector pesquero exportó productos por un valor de 1.777 millones de dólares, lo que representa el 90% de lo capturado, con España, China y Estados Unidos como destinos principales. Aquel valor aportó el 2,7% al total de las ventas del país al exterior. Tales datos se pueden observar en la imagen 1, obtenida del informe de Complejos Exportadores realizado por la INDEC el año 2023. Por otro lado, las importaciones rondaron USD 188 millones, representando el 0,3% del total nacional importado.



IMÁGEN 1: Participación porcentual y variación porcentual respecto 2022 de Complejos exportadores (2023). Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas del Sector Externo y Cuentas Internacionales.

Según el informe de Cadenas de Valor de pesca y acuicultura, realizado por el Ministerio de Economía de Argentina en 2024, el principal puerto pesquero es el de Mar del Plata, y representa el 49% de la actividad pesquera total del país. Luego, le siguen Puerto Madryn (16%), Rawson (12%), Puerto Deseado (8%) y Ushuaia (6%). Desde su inauguración en 1924, el puerto marplatense opera durante todo el año y evidencia una creciente demanda

de productos de mar. Con el paso del tiempo, la ciudad evolucionó progresivamente hasta convertirse en el centro de la actividad pesquera de Argentina.

Por ende, tal como se mencionó, la incorporación de inteligencia artificial en el sector pesquero de Mar del Plata representa una significativa oportunidad para mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad de las empresas locales, así como para desarrollar la economía nacional. Es imperativo implementar un modelo de desarrollo para la pesca sostenible en Argentina, integrando las nuevas tecnologías disponibles en la industria. Estas tecnologías permiten un análisis en tiempo real del suelo marino y el monitoreo de la evolución de las especies, asegurando así una gestión más eficiente y responsable de los recursos pesqueros.

La realidad es que los pescadores que trabajan en aguas costeras operan básicamente “a ciegas”, sin datos reales sobre la disponibilidad de peces, por lo que las comunidades y gobiernos no están en condiciones de crear planes de gestión que ayuden a sostener océanos sanos y productivos a largo plazo.

Sin embargo, gracias a los avances de datos satelitales y métodos de aprendizaje automático, hoy en día ya existe un algoritmo de inteligencia artificial que podría generar información muy precisa y rápida sobre los niveles de las poblaciones de peces en las aguas costeras. El algoritmo funciona con una precisión del 85% en la primera región piloto de los arrecifes de coral del Océano Índico. Conocer estos valores resultaría vital para empresas de Mar del Plata; posibilita establecer límites de captura y temporadas de pesca, garantizando que se siga proporcionando un medio de vida y alimento de calidad. De esta manera, podría ayudar a ahorrar muchos costos en investigación y seguimiento, así como mejorar la gestión de forma sostenible.

En relación a las políticas públicas fundamentales para la adopción de nuevas tecnologías, Mar del Plata cuenta con el apoyo del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Esta organización cumple el rol crucial de formular, ejecutar y controlar los proyectos de investigación en prospección, evaluación y desarrollo de pesquerías, de tecnologías de acuicultura, de artes de pesca, de procesos tecnológicos y en economía pesquera. Además, promueve la productividad, sostenibilidad y resiliencia

climática de los sistemas agroalimentarios y marinos, con un enfoque en innovación tecnológica.

En 2023 el INIDEP llevó a cabo el primer curso de inteligencia artificial aplicada a pesquerías, llevado a cabo por docentes pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Este curso se centró en el estudio de diversas técnicas de IA en el campo de la biología pesquera, que posibilitan el manejo eficiente de grandes bases de datos, la identificación precisa de patrones, la mejora de la precisión de las predicciones estadísticas y la optimización de las decisiones basadas en datos, entre otras. Incluyó una introducción a la inteligencia artificial y las redes neuronales, modelos de clasificación de datos, modelos de regresión, reconocimiento de imágenes, y demás temas relevantes. Aquella iniciativa en la educación da indicios de un aumento de inversión en la capacitación y fortalecimiento del recurso humano, fundamental para fomentar la adquisición de nuevas tecnologías y promover la adaptación y mejora del sector.

Por otra parte, Argentina ya hace uso de tecnología avanzada para controlar la actividad pesquera. Cuenta con el Servidor Nacional AIS (Sistema de Identificación Automática), un servicio de determinación en tiempo real del tráfico marítimo y fluvial del país. Este sistema de seguimiento permite ver gráficamente datos relacionados con la condición física y navegatoria de los buques que están obligados a llevar el sistema AIS conforme las normas específicas de la Organización Marítima Internacional (OMI). De esta manera, identifica al buque en el mar mediante algoritmos de aprendizaje automático al transmitir la ubicación, identidad, rumbo y velocidad de la embarcación.

Actualmente, el sistema realiza un seguimiento detallado de las rutas de decenas de miles de buques de pesca industrial. El número de embarcaciones pesqueras dotadas con AIS está aumentando entre un 10 y un 30 por ciento cada año, logrando que esta tecnología aporte cada vez más información útil para estimar la actividad y esfuerzo pesqueros casi en tiempo real. Según señaló la FAO, Global Fishing Watch, la Fundación AZTI y la Autoridad Pesquera de Seychelles en el prólogo del Atlas publicado al margen del Simposio Internacional de la FAO sobre la sostenibilidad de la

pesca, los AIS pueden empezar a considerarse una tecnología válida para evaluar los indicadores pesqueros.

Empresas líderes de Mar del Plata se encuentran en proceso de adopción de estas nuevas tecnologías. Por ejemplo, se puede mencionar al Grupo Solimeno, quien además promueve la modernización de sus flotas, con inversiones de más de 20 millones de dólares en nuevos barcos construidos en astilleros locales (Forbes Argentina). Esta empresa realiza un esfuerzo creciente hacia la certificación de pesca sostenible, lo cual no solo garantiza la preservación de los recursos marinos, sino que también mejora el acceso a mercados que valoran prácticas responsables, incrementando el valor de los productos exportados de la compañía.

HERRAMIENTAS DESTACADAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR PESQUERO

Existen otras aplicaciones de la inteligencia artificial en el sector, distintas a las mencionadas. Por ejemplo, se puede referir a la utilización de la IA para desarrollar sistemas de visión por computadora que pueden identificar, procesar y clasificar especies de pescado mediante imágenes y videos. Esto es útil para la verificación de la captura, la separación de especies en la cadena de producción y el cumplimiento de regulaciones. Por otro lado, se utilizan algoritmos de optimización para planificar rutas de pesca más eficientes, teniendo en cuenta factores como las condiciones climáticas, la temperatura del agua y los patrones de migración de las especies. Esto ayuda a los pescadores a reducir los costos operativos y el tiempo de viaje. Por último, se puede nombrar a la IA en tecnologías de pesca selectiva, que buscan reducir la captura accidental de especies no deseadas o en peligro de extinción.

CASO DE APLICACIÓN EXTERNO

Muchos países como Japón, Noruega, Canadá, y España se han destacado por la implementación de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de sus operaciones pesqueras.

Un ejemplo de adopción de IA es la empresa tecnológica española Satlink, la cual inició su actividad hace 30 años proporcionando comunicaciones vía satélite a embarcaciones pesqueras. Lleva décadas acumulando datos sobre la actividad de las flotas, ahora también ampliadas a buques comerciales, e información de muchas especies marinas. Más de una decena de biólogos se encargan de monitorizar el trabajo.

La velocidad de transmisión de datos mediante banda ancha satelital en alta mar se incrementó un 22% en 2022 respecto a 2021, según el informe Observatorio sobre uso y tendencias de nuevas tecnologías en el sector marítimo-pesquero. Esto facilitó en los últimos años la irrupción de la inteligencia artificial para el desarrollo de tecnologías para el sector marítimo y una mejor toma de decisiones “informadas”.

La empresa entrena día a día sus algoritmos, los cuales hacen uso de la información que les proporcionan principalmente sus boyas inteligentes y un observador electrónico. Son capaces de informar a los buques de la situación de los bancos de peces, además de su volumen y la tipología de las especies que lo conforman. Las soluciones permiten, por ejemplo, elegir las mejores rutas para pescar teniendo en cuenta los datos oceanográficos o información sobre los fenómenos meteorológicos. De esta forma, evitan desplazamientos innecesarios, con la repercusión que esto tiene en las emisiones y en los costes de las operaciones.

Su aplicación permite disminuir el consumo de combustible hasta un 8%, según datos proporcionados por la propia compañía en la segunda edición del informe, y en consecuencia reducir las emisiones de CO2.

Estas tecnologías, además, permiten dar un paso más para garantizar la trazabilidad en la actividad pesquera. “Saber cómo, cuándo y de dónde proceden las capturas ha pasado a ser una necesidad para asegurar la sostenibilidad de la pesca”, señalan desde de la compañía.

CONCLUSIONES

El campo de la IA ha experimentado un notable crecimiento en la producción científica, impulsado por un creciente interés de empresas, gobiernos y organizaciones, y un aumento significativo de la inversión en investigación y desarrollo (I+D). La IA se ha consolidado como una herramienta valiosa para automatizar tareas, resolver problemas complejos y tomar decisiones informadas, con técnicas como el aprendizaje automático, las redes neuronales artificiales y el procesamiento de lenguaje natural.

La experiencia de empresas líderes, como Satlink en España, demuestra cómo la IA en el sector pesquero puede optimizar la operación de las flotas, reducir costos y mejorar la sostenibilidad. Esta innovación no solo beneficia a las empresas, sino que también contribuye a la preservación de los recursos marinos.

En conclusión, la aplicación de inteligencia artificial en pesqueras de Mar del Plata posee un gran potencial para impulsar un desarrollo sostenible y competitivo, asegurando la continuidad de esta tan importante actividad económica para el país.

Aunque es un desafío importante, resulta fundamental que las PyMEs realicen esfuerzos en incrementar su innovación tecnológica e inversión en la IA, y fortalezcan los recursos humanos en investigación. Las políticas públicas, la colaboración entre el sector privado y el entorno científico, y el rol del INIDEP serán claves para fomentar el ámbito de innovación y el crecimiento en este campo, lo que les permitirá a las empresas adaptarse al actual entorno tan cambiante y alcanzar niveles de desarrollo comparables a los líderes en IA.

REFERENCIAS

Inteligencia artificial en el sector pesquero de Mar del Plata

Ministerio de Economía de la República Argentina. (2024). Informes de Cadenas de Valor: Pesca y acuicultura. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pesca_y_acuicultura_2024.pdf

Ministerio de Economía Argentina; INDEC. (2023). Informes técnicos: Complejos exportadores. https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/complejos_03_24B0330413F2.pdf

RICYT; OEI; OCTS; UNESCO. (2023). El Estado de la Ciencia. <https://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2023/12/EL-ESTADO-DE-LA-CIENCIA-2023.pdf>

Gutti, P. (2008), Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina, UNGS, Centro Redes e IDES –mimeo-.

Microsoft. (2024). Encuesta de Microsoft revela que el 70% de las MiPymes argentinas quieren adoptar la IA. <https://news.microsoft.com/es-xl/encuesta-de-microsoft-revela-que-el-70-de-las-mipymes-argentinas-quieren-adoptar-la-ia/>

WCS Ecuador. (2023). El primer algoritmo de inteligencia artificial que calcula las poblaciones de peces. <https://ecuador.wcs.org/Recursos/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/19144/El-primer-algoritmo-de-inteligencia-artificial-que-calcula-las-poblaciones-de-peces.aspx>

Portal oficial del Estado argentino. Misiones y funciones del INIDEP. <https://www.argentina.gob.ar/inidep/mision-funcion#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20de%20Investigaci%C3%B3n,el%20ecosistema%20marino%20para%20las>

Revista Pescare. (2023). Finalizó curso de Inteligencia Artificial aplicada a las pesquerías en el INIDEP. <https://pescare.com.ar/finalizo-curso-de-inteligencia-artificial-aplicada-a-las-pesquerias-en-el-inidep/>

Portal oficial del Estado argentino. Servidor nacional AIS. <https://www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/ais#:~:text=Los%20sistemas>

[%20de%20identificaci%C3%B3n%20autom%C3%A1tica,autoridades%20costeras%20de%20forma%20autom%C3%A1tica.](#)

Revista alimentaria. (2019). Uso de tecnología avanzada para controlar la actividad pesquera. <https://revistaalimentaria.es/opinion/servicios/uso-de-tecnologia-avanzada-para-controlar-la-actividad-pesquera>

Página web de Krustagroup. (2023). La Inteligencia Artificial en la Industria Pesquera. <https://www.krustagroup.com/inteligencia-artificial-sector-pesquero/#::~:~:text=Ventajas%20de%20la%20Inteligencia%20Artificial,gesti%C3%B3n%20de%20los%20recursos%20pesqueros>

Página web de El Español. (2023). Inteligencia artificial a bordo para una pesca con menos emisiones y más trazabilidad. https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/tecnologicas/20230223/inteligencia-artificial-bordo-pesca-emisiones-trazabilidad/743425761_0.html