

Universidad Abierta Interamericana



Facultad de Ciencias Económicas

Sede Regional Rosario

Carrera Contador Público

El uso de la Inteligencia Artificial para la toma de decisiones empresariales de control de gestión en PyMES de la región centro-sur de Argentina.

Alumno: Gallina Julieta

Tutor de contenido: Prof. C.P. Bracalente Martin

Diciembre 2024

ÍNDICE

Resumen.....	3
Palabras claves / Keywords:	4
Introducción	4
Marco Teórico: La Inteligencia Artificial (IA) y la Transformación Digital (TD)	5
¿Cuáles son las herramientas de IA que sirven para la toma de decisiones y para automatizar procesos?	13
Herramientas de Business Intelligence disponibles en el mercado.	16
Desarrollo. Descripción del caso: Relevamiento en Pymes de la Región Centro-Sur.	17
Planteo y solución del problema: Metodología inicial propuesta para una implementación exitosa.	26
Conclusiones:	34
Anexo encuesta: “El uso de la inteligencia Artificial para la toma de decisiones empresariales de control de gestión en Pymes de la región centro-sur de Argentina”.	37
Bibliografía:	40

Resumen

En el contexto actual de rápida evolución tecnológica, la Inteligencia Artificial (IA de ahora en adelante) se ha convertido en una herramienta crucial para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones. Este proyecto de investigación explora cómo la IA, en conjunto con el bigdata y las tecnologías de self-learning, puede mejorar significativamente los procesos de toma de decisiones en las empresas de la región centro sur de Argentina.

El marco teórico del estudio comienza con una definición de IA, destacando su capacidad para simular procesos de pensamiento humano y su aplicación en entornos empresariales. Se aborda el concepto de bigdata, enfatizando su papel como fuente de información para los sistemas de IA. Esta vasta cantidad de datos, cuando se analiza y se utiliza adecuadamente, puede revelar patrones y tendencias cruciales para la toma de decisiones. Además, se examina el self-learning, una faceta de la IA que permite a los sistemas aprender y mejorar continuamente a partir de los datos, haciendo que las decisiones sean más precisas y eficientes con el tiempo. La capacidad de los sistemas de IA para analizar grandes volúmenes de datos y aprender de ellos es indispensable para la toma de decisiones estratégicas.

Asimismo, el proyecto incluye un relevamiento muestral entre Pymes de la región centro- sur en el que se utilizaron encuestas para recopilar datos sobre la implementación, grado de conocimiento y adopción de herramientas de la IA en organizaciones reales.

En resumen, esta investigación busca subrayar la importancia y el impacto positivo de la IA en las organizaciones modernas, relevar su grado de adopción en las Pymes de nuestra región

litoral y proponer una metodología de implementación estandarizada para su utilización exitosa.

Palabras claves / Keywords:

Inteligencia artificial; BigData; Business Intelligence; Infraestructura tecnológica; Transformación digital en Pymes; Control de gestión; Rol del profesional en ciencias económicas.

Introducción

Hoy en día recibimos constantemente información desde las redes sociales y los diferentes medios de comunicación sobre la impronta de las herramientas tecnológicas, que a medida que transcurre el tiempo van invadiendo nuestra vida cotidiana. En muchos casos vienen a ofrecernos herramientas que inconscientemente vamos incorporando a nuestro día a día con el propósito de hacer más fácil nuestros quehaceres del hogar y laborales.

Detrás de todo ello, hay empresas privadas y organismos públicos que han empezado a implementar herramientas vinculadas con la transformación digital a los efectos de cumplir más cabalmente sus objetivos organizacionales de venta de bienes o servicios. Ejemplos concretos que podemos rápidamente visualizar: redes sociales para segmentar y mejorar la comunicación y feedback con los clientes, automatizar procesos productivos mediante líneas de ensamblajes robotizadas (RPA), utilizar el machine-learning (ML) como herramienta para dar respuestas semiestructuradas a consultas del cliente (calls centers), mejorar los procesos de logística mediante integración de tecnología de rastreo y el e-commerce, ventanillas digitales que simplifican la forma de hacer trámites y presentación de DDJJ fiscales ante los fiscos, entre otras aplicaciones.

La premisa de todo esto que nos envuelve, es sin duda que las empresas ya no pueden seguir sobreviviendo sin incorporar por lo menos alguna de estas herramientas para seguir siendo

productivos y competitivos ante un entorno económico y social cada vez más exigente. La razón de ser del negocio puede ser muy buena, pero si no lo adecuamos y lo readaptamos a los tiempos tecnológicos presente y futuro, corren el riesgo de no ser más competitivos en costos y procesos y, por ende, no sobrevivir en el mercado de bienes y servicios.

Esta problemática social del contexto actual, es la que nos proponemos abordar a través de este estudio, con el propósito de describirlo más en detalle, relevar el grado de utilización actual y proyectos futuros que tienen las Pymes de la región centro sur de Argentina, estudiar los antecedentes bibliográficos que existan, y finalmente proponer - *desde un enfoque funcional y económico* - una metodología de abordaje inicial que sirva como guía de introducción a esta temática a empresarios PyMes y profesionales de ciencias económicas y sociales que estén interesados en mejorar los procesos y la toma de decisiones con el claro objetivo de alcanzar la supervivencia del negocio en un entorno altamente dinámico, competitivo y exigente.

Nuestra profesión tiene un amplio campo de desarrollo al combinarla con la tecnología aplicada a los negocios. Nuestra visión estratégica, análisis detallado de procesos funcionales, conocimientos de gestión de costos y herramientas para medición de indicadores claves (KPI's), así como la mejora continua posterior, son fundamentales para la supervivencia y maximización de las utilidades de las empresas.

Nuestro enfoque se enfatiza en incorporar tecnología para reducir costos, mejorando la eficiencia de los procesos, y así aportar valor agregado en el asesoramiento a los empresarios. Estamos convencidos que la combinación de tecnología y conocimiento humano permitirá un desarrollo continuo y estratégico en nuestra profesión.

Marco Teórico: La Inteligencia Artificial (IA) y la Transformación Digital (TD)

En el contexto global actual es fácil advertir cómo la transformación digital permite el crecimiento exponencial de los volúmenes de datos que se procesan a ritmos vertiginosos

producto de la mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento en los servidores físicos y virtualizados.

En ese sentido, la transformación digital hace alusión al proceso mediante el cual las organizaciones adoptan tecnologías digitales de comunicación (TIC) en todas las áreas de una empresa para mejorar la eficiencia, la innovación y también la competitividad para agregar valor a sus clientes, colaboradores y accionistas.

La Inteligencia Artificial (IA) es solo una de la amplia gama de herramientas comprendidas en la denominada Transformación Digital. Por lo tanto, conocer su definición y alcance e integrarla a través de la utilización de herramientas de Business Intelligence (BI) es un desafío constante y necesario de dominar por el profesional de Ciencias Económicas.

A nivel latinoamericano, un estudio llevado a cabo por el MIT Technology Review en el año 2020, muestra que el conocimiento de las compañías sobre las oportunidades y posibilidades que esta tecnología brinda es aún limitado.¹

Mientras que, a nivel regional, Brasil lidera la implementación de la tecnología, tanto en inversión realizada, recursos involucrados o diversidad de aplicaciones. En segundo lugar, está Argentina, ya que posee un ecosistema tecnológico desarrollado, factor que sin duda ha contribuido a la mayor adopción de la IA en el país respecto a sus vecinos regionales.

Sumado a lo anterior, un estudio de Microsoft indica que las Pymes argentinas buscan innovar para resolver los temas que más les preocupan en el actual contexto económico. Según los datos de este, se triplicó la cantidad de tomadores de decisiones que tienen en mente invertir en Inteligencia Artificial, Big Data e Internet de las Cosas.²

¹ El uso de la IA en las grandes organizaciones en Latinoamérica. (2020, julio 10). MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.es/s/12427/el-uso-de-la-ia-en-las-grandes-organizaciones-en-latinoamerica>

² News Center Microsoft Latinoamérica. (2024, marzo 19). *Encuesta de Microsoft revela que el 70% de las MiPymes argentinas quieren adoptar la IA*. News Center Latinoamérica.

Por ello, nos planteamos la necesidad de relevar el grado de utilización de la Inteligencia Artificial en las pymes de la región centro sur de nuestro país como sistema de soporte a la toma de decisiones de gestión, así como definir un procedimiento general que permita la aplicación óptima de esta tecnología en las organizaciones.

Habiendo definido ya el concepto de transformación digital resulta imprescindible precisar con mayor detalle de qué hablamos cuando nos referimos a la inteligencia artificial.

Según Holzinger, la IA se ocupa de todos los aspectos de la imitación de las funciones cognitivas para la resolución de problemas del mundo real y la creación de sistemas que aprenden y piensan como las personas (Holzinger et al., 2019).

El término fue acuñado por John McCarthy en 1956 durante una conferencia realizada sobre este tema, aunque anteriormente Alan Turing (1950) realizó investigaciones en la materia, como consta en su libro *Computers and Intelligence*. Turing describió una prueba simple, que luego se conoció como la “prueba de Turing”, para determinar si las computadoras eran capaces de exhibir un comportamiento similar a la inteligencia humana.

La IA abarca una serie de tecnologías y metodologías, incluyendo el aprendizaje automático, donde los sistemas mejoran su desempeño al ser expuestos a más datos; el procesamiento del lenguaje natural, que permite a las máquinas entender y responder a las instrucciones y preguntas humanas; y la visión por computadora, que dota a las máquinas de la habilidad de interpretar y reaccionar al mundo visual.

Además, la IA se aplica en una variedad de sectores, incluyendo la atención médica, donde puede ayudar en diagnósticos y tratamientos personalizados; en la industria automotriz, con el desarrollo de vehículos autónomos; y en el sector financiero, para detectar fraudes y automatizar operaciones bursátiles.

<https://news.microsoft.com/es-xl/encuesta-de-microsoft-revela-que-el-70-de-las-mipymes-argentinas-quieren-adaptar-la-ia/>

Así también, plantea cuestiones éticas y de privacidad, especialmente en relación con el uso de datos personales y la toma de decisiones autónoma.³

Sin embargo, lo más interesante de la IA y uno de sus mayores potenciales, es que no solo sirve para emular el comportamiento humano, sino también para desarrollar sistemas que puedan aprender y adaptarse de manera autónoma, lo que representa un avance significativo en la forma en que interactuamos y utilizamos la tecnología en nuestra vida diaria.

Algunas de las características claves de la IA incluyen:

- **Aprendizaje automático:** la IA utiliza algoritmos y modelos para aprender de datos y experiencias, lo que le permite mejorar su desempeño con el tiempo sin una programación específica.
- **Razonamiento y toma de decisiones:** los sistemas de IA pueden analizar datos, evaluar escenarios y tomar decisiones lógicas basadas en reglas predefinidas o en datos históricos.
- **Procesamiento del lenguaje natural (PLN):** la IA puede comprender y generar lenguaje humano, lo que se aplica en chatbots, asistentes virtuales y análisis de texto.
- **Visión por computadora:** los sistemas de IA pueden interpretar y analizar imágenes y videos, como el reconocimiento facial, diagnóstico médico y vehículos autónomos.
- **Aprendizaje profundo:** el aprendizaje profundo, una forma de aprendizaje automático, utiliza redes neuronales artificiales para procesar información de manera similar al cerebro humano, permitiendo el reconocimiento de patrones complejos.
- **Robótica:** la IA se utiliza en la creación de robots capaces de realizar tareas físicas y cognitivas, desde la automatización en la industria hasta la cirugía asistida por robot.

³ Porcelli, A. M. (2020). Inteligencia Artificial y la Robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia*, 6(16), 49–105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>

- **Agentes autónomos:** los sistemas de IA pueden operar de manera autónoma, tomando decisiones y ejecutando tareas sin intervención humana, como los vehículos autónomos.⁴

Algunos ejemplos que cumplen con estas características son las redes neuronales, cuyo enfoque se encuentra principalmente en la resolución de problemas complejos mediante la emulación de un “cerebro” capaz de analizar enormes cantidades de datos de entrada y generar soluciones en base a la misma, aplicando algoritmos para su procesamiento.

Las redes neuronales son un tipo de modelo de aprendizaje automático inspirado en la estructura y el funcionamiento del cerebro humano. Están compuestas por nodos interconectados, llamados neuronas artificiales, organizadas en capas. Cada conexión entre estas neuronas tiene un peso que se ajusta durante el proceso de entrenamiento.

El proceso de entrenamiento de una red neuronal implica alimentarla con un conjunto de datos de entrada y las correspondientes salidas deseadas. La red ajusta iterativamente los pesos de las conexiones para minimizar la diferencia entre las salidas predichas y las salidas reales. Este ajuste continuo de los pesos permite que la red neuronal "aprenda" patrones y relaciones en los datos, adaptándose a la complejidad del problema. Estas redes se aplican en una amplia variedad de campos, como reconocimiento de imágenes, procesamiento de lenguaje natural, juegos, medicina y más.

La aplicación de esta tecnología en cualquier organización puede ser ampliamente beneficiosa y más aún a la hora de hablar de toma de decisiones complejas.⁵

⁴ Características de la inteligencia artificial. (s/f). Características de La Inteligencia Artificial. Recuperado de <https://aifindy.com/blog-y-noticias/caractersticas-de-la-inteligencia-artificial>

⁵ Redes neuronales: definición y retos. (s/f). Salesforce. Recuperado de <https://www.salesforce.com/es/resources/definition/redes-neuronales/>

A nivel de empresas, la IA se puede definir como una forma de mejorar radicalmente tres cosas: predicciones, automatización y optimización.

En primer lugar, la IA consiste en predicciones: las organizaciones quieren poder predecir lo que va a suceder en su negocio, a corto, mediano y largo plazo.

En segundo término, existe un enorme valor en la automatización de procesos empresariales esenciales, pero a la vez laboriosos que se suelen hacer manualmente, liberando a los colaboradores para que se centren en un trabajo de mayor valor y más creativo.

Finalmente, la IA consiste en optimización, ya sea de rutas y logística, gastos de marketing o la configuración de su instalación en la nube.

La IA es una herramienta para mejorar la toma de decisiones humana, en cuanto a velocidad y escala, y tiene el potencial de aumentar el trabajo de cada colaborador.

La realidad es que las empresas de todos los tamaños y de todos los sectores se esfuerzan por adoptar IA pero se enfrentan a cinco grupos claves de desafíos.⁶

El *primer grupo* lo constituye la **falta de comprensión**: muchas organizaciones se lanzan y pretenden implementar una “solución de IA” debido a su creciente popularidad, y suponen que solucionará cualquier problema empresarial. En esencia, la IA representa un nuevo y potente conjunto de software y técnicas de ingeniería de datos para encontrar sentido en inmensas masas de datos no estructurados.

Pero no es una varita mágica que lo pueda hacer todo y se debe aplicar a problemas que esté adaptado para solucionar. Eso significa que el primer paso de las organizaciones es comprender los problemas empresariales que intenta resolver, hacer las preguntas adecuadas e identificar si la IA es el enfoque correcto para lograr sus objetivos empresariales.

⁶ Rob Thomas; (2019). La Escalera de la IA, *Desmitificación de los desafíos de la IA*; O'Reilly Media Inc. Estados Unidos.

El *segundo problema* al que se enfrentan las organizaciones es **controlar sus datos**: estos son la base y el combustible para la IA. Se necesitan buenos datos para formar modelos de aprendizaje automático y, a continuación, para que los procesos empresariales dotados de IA resultantes hagan su trabajo.

Hay tres tipos distintos de problemas con los datos:

- Falta de datos

Las empresas tienen que empezar a recopilar sus datos, adquirir adicionales de terceros y hacer que estén accesibles en toda su organización.

- Demasiados datos

Aunque la falta de datos puede obstaculizar la adopción de la IA, se puede decir lo mismo de tener demasiados. Cuando las empresas tienen tantos datos distribuidos por distintos entornos y bases de datos, esto se convierte rápidamente en un problema de Ingeniería. En este caso, las empresas tienen que recopilar y organizar estos datos para que estén listos para la IA.

- Datos incorrectos

Basura entra, basura sale es tan verdadero en los días de la IA como en los primeros días de la programación cuando se acuñó por primera vez la frase. El problema es que, aunque los líderes empresariales incluyen el uso de datos como una prioridad principal, para el 60% supone un desafío gestionar su calidad. Gran parte del trabajo más importante en IA implica la limpieza de datos.

El siguiente problema al que se enfrentan las organizaciones es la **falta de habilidades pertinentes**: la IA requiere que incluso los ingenieros de software más experimentados vuelvan a aprender mucho de lo que daban por hecho sobre cómo programar. En las formas actuales de desarrollo de software, el programador escribe lo que el ordenador ejecuta. En los proyectos basados en IA, el programador introduce los datos de formación en algoritmos de aprendizaje automático, que aprenden de dichos datos y crea un modelo matemático que representa la tarea

que se debe realizar. Cuando se presentan datos del mundo real, el sistema puede reconocer el mismo patrón que vio en los datos de formación y, a continuación, su resultado se incorpora a los programas de procesamiento tradicionales que actúan según lo que reconoce el modelo.

Este proceso de formación es largo y los flujos de trabajo de desarrollo de software normales de integración continua (IC) y despliegue continuo (DC) no se aplican fácilmente.

El desafío es que las habilidades de la IA son escasas y complejas, por lo tanto, tienen mucha demanda, generando *escasez de trabajadores cualificados* disponibles que contratar. Esto hace que sea incluso más importante que todos en la empresa, independientemente de su nivel de habilidades, puedan acceder a la tecnología que se está creando y utilizando.

A continuación, está el ***problema de la confianza***: es fundamental asegurarse de que las recomendaciones o decisiones de la IA se puede rastrear fácilmente, lo que permite a las empresas auditar el linaje de los modelos y los datos de formación asociados, junto con las entradas y salidas de cada recomendación de la IA. A medida que más aplicaciones utilicen IA, las empresas necesitarán visibilidad de las recomendaciones realizadas por sus aplicaciones. En el caso de determinados sectores, como finanzas y atención sanitaria, en los que el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea y otras normativas generales presenta obstáculos considerables a la adopción generalizada de IA, las aplicaciones deben explicar sus resultados para que se puedan utilizar en producción.⁷

Cuando las empresas ponen los modelos de IA en marcha, es esencial abrir la “caja negra” de y desarrollar una estrategia de supervisión continua de sus resultados después del despliegue. Sin esto, las organizaciones no tienen ninguna visibilidad de lo que su IA hace, con qué

⁷ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Al Consejo, Al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. (Bruselas ,2021). Europa.eu. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0205>

frecuencia se utiliza, cuáles son los resultados y qué sesgos se pueden haber revelado en los datos utilizados para formar el modelo.

Finalmente, está el problema del ***cambio de cultura y de modelo empresarial***, necesario para aprovechar la oportunidad que proporciona la nueva tecnología. Al igual que las empresas existentes no pudieron adoptar Internet y la revolución móvil, a menudo son reticentes a replantearse profundamente sus modelos y flujos de trabajo empresariales que les permiten aprovechar totalmente las oportunidades de la IA. La IA no solo mejora los procesos empresariales existentes, sino que le permite replantearse el proceso en general y hacer cosas que anteriormente eran imposibles.

La IA permite a las organizaciones aplicar inteligencia sobre cantidades impensables de datos. Pero eso no significa que analistas empresariales de la vieja escuela analizando el equivalente de hojas de cálculo sean más inteligentes para tomar decisiones. Significa que tiene nuevos trabajadores automatizados que pueden realizar las tareas de manera fiable. Los anteriores analistas empresariales-científicos de datos tienen que convertirse en los gestores de estos nuevos trabajadores, evaluando sus resultados e interviniendo cuando las cosas van mal, no necesariamente anulando su decisión, sino volviendo atrás y mejorando los datos utilizados para formarlos y que puedan realizar la tarea correctamente la próxima vez.

También es importante comprender que la IA no consiste en ejecutar un único proyecto empresarial, sino en transformar toda la cultura. Consiste en crear una cultura de repetición, experimentación, implementación, revisión y corrección constante.

¿Cuáles son las herramientas de IA que sirven para la toma de decisiones y para automatizar procesos?

Data Analytics

Data Analytics, en español el análisis de datos es un proceso que involucra la recopilación, selección, análisis, interpretación y presentación de conjuntos de datos con el objetivo de

descubrir patrones o tendencias y obtener resultados valiosos para la toma de decisiones estratégicas en base a los mismos. En la actualidad, es una disciplina fundamental, especialmente en un entorno donde la cantidad de datos generados ha crecido exponencialmente.

El análisis de datos utiliza una combinación de métodos estadísticos, algoritmos de aprendizaje automático (Self Learning) y herramientas de visualización o exposición para examinar datos crudos y convertirlos en información significativa. Esta información luego debe ser utilizada para comprender el comportamiento de los clientes, optimizar procesos empresariales o predecir tendencias del mercado, entre otras muchas aplicaciones que harán a la optimización de procesos y al crecimiento de las empresas o entornos que lo apliquen.

Para una correcta aplicación del proceso de análisis de datos, se debe seguir un flujo continuo. Comenzando con la identificación de los datos relevantes para la organización, seguido por su recopilación y almacenamiento en bases de datos. Luego, se debe hacer una correcta selección para asegurar la calidad y la coherencia de estos, para luego pasar a la etapa de análisis, la cual consta de la aplicación de algoritmos y técnicas de identificación de patrones, correlaciones y tendencias dentro del conjunto de datos estudiado. La interpretación de los resultados obtenidos es crucial, ya que implica la extracción de información valiosa. Esta interpretación se lleva a cabo a través de herramientas de visualización que facilitan la comprensión de los datos por parte del usuario.⁸

El acceso a las herramientas de inteligencia artificial que se masificó en el último tiempo y la aplicación de la misma al análisis de datos ha revolucionado la capacidad de las organizaciones para procesar grandes volúmenes de información de forma más eficiente y efectiva. Los

⁸ La ciencia de datos como ventaja competitiva en la estrategia empresarial. *Universidad de Buenos Aires*. Uba.ar (mayo, 2020). Recuperado el 22 de junio de 2024, de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1648_CsambalL.pdf

algoritmos de aprendizaje automático y otras técnicas de IA permiten analizar datos complejos a una escala que supera las capacidades humanas, identificando patrones y predicciones que de otra manera serían muy difíciles de encontrar.

Actualmente, la mayoría de las organizaciones pertenecientes al sector analizado en este desarrollo desconocen la existencia de estas herramientas o no cuentan con los recursos adecuados para la implementación de las mismas, perdiendo una valiosa cantidad de información y con ella la posibilidad de optimizar la toma de decisiones o la expansión del negocio a nuevos mercados o clientes.

Automatización de procesos

La automatización de procesos es un enfoque que utiliza software para replicar y automatizar tareas repetitivas y reglas específicas. Este software, generalmente denominado “bots” imitan la interacción humana para ejecutar procesos comerciales, manipular datos, desencadenar respuestas y comunicarse con otros sistemas de información de manera similar a como lo haría un operador humano.

Aplicar la automatización de procesos permite liberar a los colaboradores de estas tareas para que puedan centrarse en actividades más estratégicas y que requieran habilidades humanas como la toma de decisiones y la resolución de problemas complejos.

El proceso de implementación de la automatización generalmente implica identificar todos los procesos que sean candidatos ideales para ser automatizados. Luego, se desarrollan los bots que ejecutarán estas tareas. Generalmente, estos desarrollos se realizan utilizando interfaces de usuario ya existentes o API's para interactuar con sistemas de gestión. Este proceso de implementación puede surgir del análisis de datos que definimos anteriormente, o bien puede aplicarse para contribuir al mismo, generando una retroalimentación significativa entre ambos conceptos o procesos.

Es importante comprender que la automatización no reemplaza los sistemas que ya se encuentran en funcionamiento, sino que actúan como complemento de los mismos, permitiendo mejores integraciones sin la necesidad de generar cambios estructurales y haciendo que la infraestructura sea altamente escalable y flexible. Sí tiene como objetivo mejorar la eficiencia, reducir los errores, agilizar los procesos y disminuir los costos operativos.

La aplicación de la IA a los procesos de automatización ha evolucionado los mismos a modelos que integran capacidades cognitivas como el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y el reconocimiento de patrones, permitiendo a los bots tomar decisiones más complejas ejecutar tareas que requieren cierto nivel de comprensión y procesamiento de datos no estructurados.⁹

Herramientas de Business Intelligence disponibles en el mercado.

En el panorama empresarial actual, la toma de decisiones informadas y estratégicas es fundamental para el éxito de una organización. Los tableros de comando, también conocidos como cuadros de mando integral (CMI), son herramientas esenciales que proporcionan una visión integral del desempeño empresarial y facilitan la monitorización de los indicadores clave de rendimiento (KPI's).¹⁰

La utilización de herramientas de Business Intelligence (BI) para la creación de estos tableros de comando ha demostrado que son útiles para facilitar su diseño e implementación en las empresas.

Resulta interesante destacar que actualmente existen herramientas que son accesibles a la PYMES por su costo y que pueden aplicarse al control de gestión y la toma de decisiones:

⁹¿Qué es la automatización inteligente? (2023, mayo 16). Ibm.com. <https://www.ibm.com/es-es/topics/intelligent-automation>

¹⁰ Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). Contabilidad de Costos. Un Enfoque Gerencial (15th ed.). Pearson.

1. Tableau: Tableau es una plataforma de visualización de datos líder en el mercado que permite a los usuarios crear tableros de comando interactivos y visualmente atractivos. Ofrece una amplia gama de capacidades de análisis y visualización que permiten a las empresas tomar decisiones informadas basadas en datos.
2. Microsoft Power BI: Power BI es una herramienta de Business Intelligence de Microsoft que permite a las organizaciones analizar datos y compartir información en tiempo real. Ofrece una amplia variedad de conectores de datos y capacidades de visualización que facilitan la creación de tableros de comando personalizados.
3. Qlikview/Qlik Sense: son herramientas de Business Intelligence que permiten a los usuarios crear visualizaciones de datos dinámicas e interactivas. Ofrecen capacidades avanzadas de análisis de datos y permiten la creación de tableros de comando altamente personalizables.
4. SAP BusinessObjects: es una suite de herramientas de Business Intelligence que ofrece capacidades de creación de informes, análisis y visualización de datos. Es ampliamente utilizado en grandes empresas para la creación de tableros de comando que proporcionan información crítica para la toma de decisiones empresariales. Se ofrece como una capa de integración al ERP (Enterprise Resource Planning) SAP Hana.¹¹

Desarrollo. Descripción del caso: Relevamiento en Pymes de la Región Centro-Sur.

Habiendo descrito los conceptos fundamentales referentes a la inteligencia artificial (IA), pasamos a definir nuestro campo de estudio y la relación del mismo con esta.

¹¹ Serrano, V. (2022, julio 20). Herramientas de BI más Habituales del Mercado. *Datadec.es*. <https://www.datadec.es/blog/herramientas-bi-mas-habituales-del-mercado>

El foco de nuestro estudio se encuentra en la región centro - sur de la República Argentina, específicamente en las PyMES (Pequeñas y Medianas Empresas) de esta región.

Según un informe de investigación realizado por el Centro de Estudios para la Producción, dependiente del Ministerio de Economía de la Nación, la distribución geográfica de este tipo de firmas está fuertemente concentrada, ya que cuatro jurisdicciones dieron cuenta en 2021 del 70% de la población total de empresas del país: la provincia de Buenos Aires concentró el 32%, seguida por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) con el 18,4%, Córdoba con el 9,9% y Santa Fe con el 9,5%. Además, se brindan otros datos de valor como que estas empresas suelen ser las principales proveedoras de empleo de la región, y concentran gran número de las exportaciones realizadas.

Para llevar a cabo este trabajo, realizamos en primer lugar un relevamiento sobre un total de 22 (veintidós) PyMES de la región, contando con una participación del 81% (18) en las respuestas. Para seleccionar las organizaciones a la cuales le enviamos el formulario utilizado para el relevamiento, nos basamos en la ubicación de estas, en su estructura y su categoría para asegurarnos que pertenezcan al campo de estudio.

El formulario para el armado de la encuesta se generó a través de la herramienta Google Forms y fue enviada vía e-mail a cada una de las empresas, posteriormente se tomó contacto presencial y telefónico con los responsables de cada una de ellas para explicarles el alcance metodológico de la encuesta y brindando los datos del proyecto de investigación para garantizar la confidencialidad de los datos proporcionados.

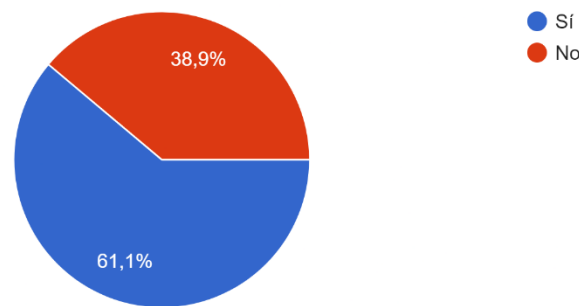
Estos contactos, con el fin de obtener resultados precisos, fueron siempre personas de alto rango o con capacidad de toma de decisión dentro de las organizaciones.

Una vez finalizada la etapa de relevamiento, procedimos al ordenamiento y análisis de los resultados, los cuales presentamos a continuación:

¿Qué relación tienen estas empresas con la inteligencia artificial? El 61,1% de las empresas conoce las ventajas de aplicar IA en el negocio, mientras que un 38,9% no.

¿Conoce cuáles son las ventajas de utilizar las herramientas que brinda la inteligencia artificial para su negocio?

18 respuestas



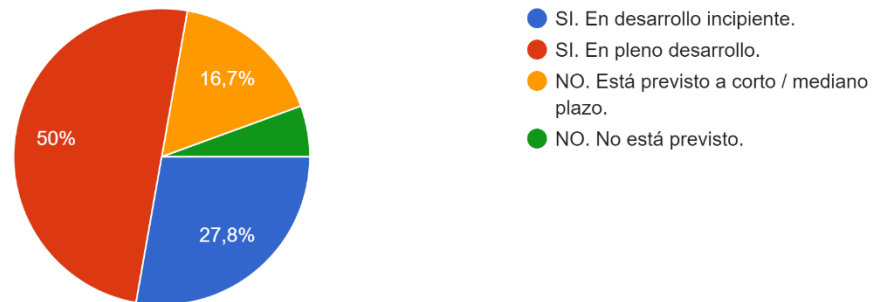
Fuente: elaboración propia.

Si tenemos en cuenta el impacto positivo que genera la implementación y la incorporación de la IA en los procesos de negocio, el 38,9% ignora estas ventajas es un número considerable, lo que da un indicio de la falta de capacitación y difusión de las aplicaciones de la IA en el campo. También denota cierta desconfianza por parte de los tomadores de decisiones a la hora de ceder o bien apoyar la toma de decisiones o la optimización de procesos con esta tecnología.

Otros indicadores de importancia son la cantidad de organizaciones que cuentan con un departamento enfocado al desarrollo o implementación de las TIC's y de la disponibilidad de la infraestructura necesaria para poner en práctica estas tecnologías.

¿Tiene un área de Tecnología (aunque sea unipersonal) que se encargue de relevar las necesidades de infraestructura de la organización?

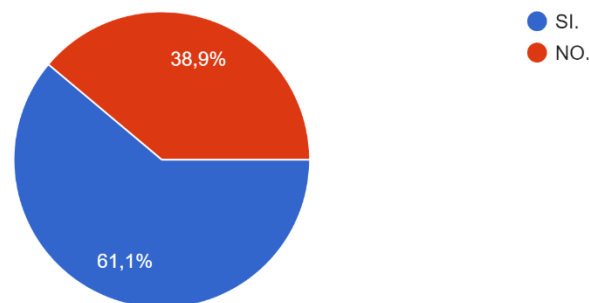
18 respuestas



Fuente: elaboración propia.

¿Posee una infraestructura de datos desarrollada para soportar el análisis descriptivo y predictivo para la mejora en la toma de decisiones empresarial?

18 respuestas



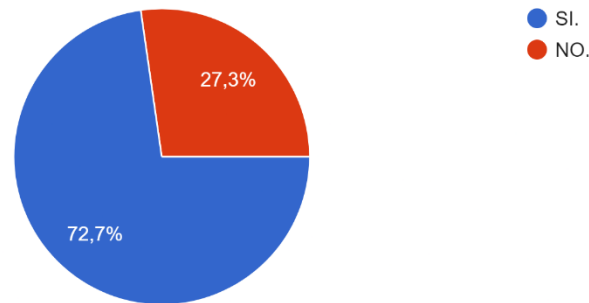
Fuente: elaboración propia.

Vemos del primer gráfico que la mayoría de las organizaciones cuentan con un departamento dedicado exclusivamente al desarrollo y/o implementación de estas tecnologías, ya sea establecido o en desarrollo. De todos modos, existe un porcentaje que nuevamente no cuenta con este departamento y uno aún menor que no lo tiene planificado siquiera. Por otro lado, nos encontramos con que un 61,1% posee infraestructura desarrollada para soportar el análisis de datos, tanto descriptivo como predictivo y luego aplicarlo a la toma de decisiones. De esto

surge un nuevo interrogante, ¿están estos procesos bien aplicados y cuentan con el conocimiento suficiente para explotar todo el potencial que ofrecen?

¿Utiliza alguna herramienta de Data Analytics para analizar información descriptiva (pasada) de la empresa?

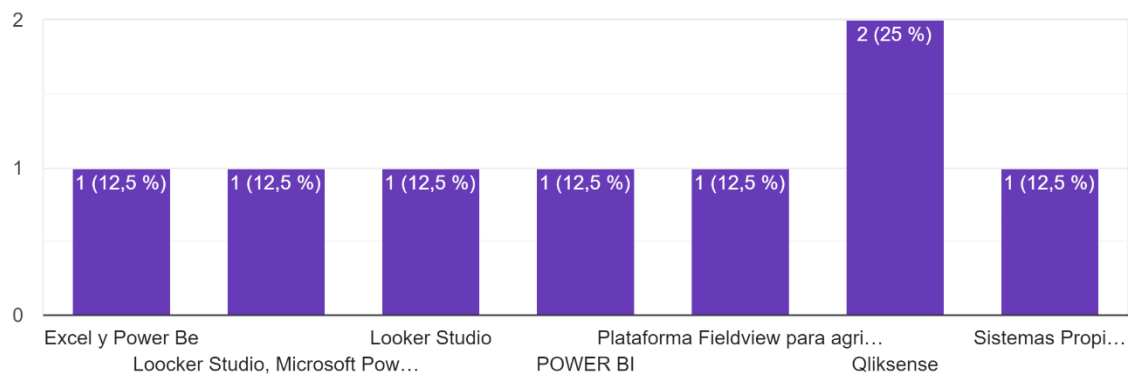
11 respuestas



Fuente: elaboración propia.

Si la pregunta anterior es afirmativa. ¿Qué herramientas utiliza?

8 respuestas



Fuente: elaboración propia.

A la pregunta **¿Qué tipo de información analiza con la herramienta para facilitar el proceso de toma de decisiones?** Las principales respuestas fueron:

- Base de datos del sistema de gestión. Google Analytics. Datos scrapeados de la web. PBX. Formularios de encuestas.

- *Económica y Financiera. Métricas de clientes (llamadas por reclamos, bajas predictivas).*
- *Parettos de venta, ciclos de stock, ingreso promedio diario de gente al negocio, ticket medio, producto promedio, bultos por operación, flujo de efectivo promedio diario, porcentaje de stock quebrado, porcentaje de stock con ciclo mayor a 60 días, rotación de inventario, entre otras.*
- *Calidad de suelo, altimetría, mapas de rendimiento, intensidad de cultivos, mapas de fertilidad.*
- *COMERCIAL, COBRANZA, COSTOS, COMPRAS.*
- *Cuantitativa y Cualitativa, referida en su mayoría a la calidad de atención y el flujo de ventas de la compañía.*
- *Económica y financiera. También análisis sobre predictibilidad de las bajas de abonados.*
- *Factores internos y externos mediante modelización por lógica difusa.*

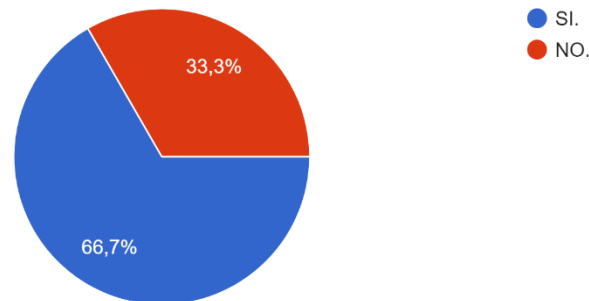
Podemos tomar estos datos como respuesta: la mayoría de las organizaciones utilizan herramientas de procesamiento y exposición de datos, y las utilizan para procesar datos financieros, información de clientes, ventas, control de stock, rendimiento de los colaboradores, entre otras. Ahora bien, entre las respuestas obtenidas, vemos que no se menciona ninguna herramienta o aplicación relacionada a la IA, o que trabaje con gran cantidad de datos y genere predicciones complejas o identifique patrones que luego puedan ser considerados para mejorar los indicadores que sí indican que se están midiendo.

En este sentido, consideramos que nuevamente existe un gran desconocimiento y una falta de difusión de herramientas de análisis de datos a gran escala y del potencial de estas para generar información de valor y luego procesar la misma para optimizar la toma de decisiones o los procesos que agregan valor al producto o servicio ofrecido.

Siendo más específicos con las preguntas, obtenemos nuevos datos y más precisos sobre específicamente la aplicación de la inteligencia artificial:

¿Conoce las tecnologías o herramientas de IA existentes actualmente, o que se encuentren en desarrollo?

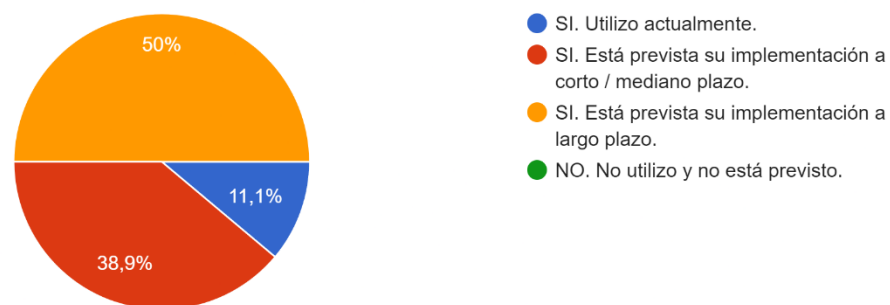
18 respuestas



Fuente: elaboración propia.

¿Utiliza o tiene previsto implementar herramientas de IA para automatizar parte de sus procesos productivos o mejorar la experiencia de sus clientes?

18 respuestas

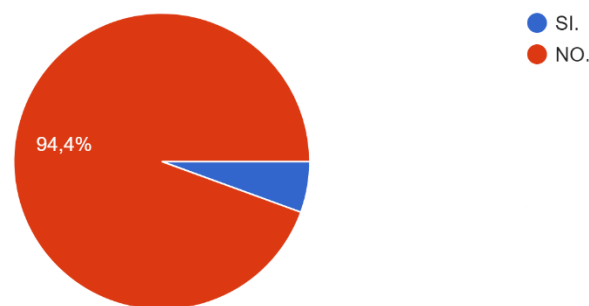


Fuente: elaboración propia.

Vemos que la mayoría (el 66,7%) conoce o dice conocer herramientas de IA que existen actualmente y también que tienen previsto implementar o utilizan actualmente estas herramientas. Estos datos pueden parecer evidentes ya que la democratización y el fácil acceso a herramientas de IA que se ha producido en el último año ha llevado a que en todos los ámbitos se hable de la misma y se utilicen de una u otra forma. Ahora bien, yendo al campo de acción

y al valor que agregan estas herramientas a la hora de tomar decisiones, surge el mayor de los interrogantes que planteamos desde el comienzo. ¿Se utilizan estas herramientas de IA de forma correcta para optimizar y mejorar la toma de decisiones, el análisis de variables y generar predicciones o detectar patrones?

¿Utiliza alguna herramienta de Data Science (análisis predictivo) para tomar decisiones futuras?
18 respuestas



Fuente: elaboración propia.

Esta información obtenida nos permite clarificar el estado de situación actual en las PyMEs, Un 88.9% tiene previsto recién en el mediano - largo plazo implementar herramientas de IA y un 94,4% NO utiliza herramientas actuales de análisis de datos para la toma de decisiones futuras.

A efectos de complementar la encuesta realizada por el equipo de investigación, y con el objetivo de reforzar y validar los datos y conclusiones obtenidas, decidimos incorporar al presente trabajo un sondeo realizado en el año 2021 - 2022 por la firma **MEC Consultores**, dirigida a Empresas PYMES e Instituciones de la región centro de Argentina (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Norte de la provincia de Buenos Aires, Sur de la provincia de Santa Fe, Centro y este de la provincia de Córdoba).¹²

¹² Consultores, M. (2022, junio 2). La problemática de los datos en Argentina. MEC. <https://meconsul.com/la-problematica-de-los-datos-en-argentina/>

Desde el punto de vista metodológico, se trata de una investigación cuantitativa exploratoria donde se lleva a cabo un sondeo online autoadministrado con registro de respuestas en la aplicación MEC Survey.

A continuación, compartiremos las principales observaciones que arroja la encuesta.

En primer lugar, se desprende que en la actualidad el 58% de las empresas tendría una alta comprensión acerca de la importancia de tomar decisiones de negocios sustentadas en datos. A su vez, el 55% de las empresas dirían que al menos el 70% de sus decisiones están sustentadas por datos confiables.

Complementariamente, cerca del 70% de las empresas considera importante o muy importante que se encare un programa de ciencia, gobierno y monetización de datos, debido a que estas acciones podrían aportar beneficios tales como agilidad y precisión en la toma de decisiones, y el 50% de las empresas llevarían adelante proyectos de ciencia, gobierno y monetización de datos. Este último porcentaje se eleva al 67% si consideramos solo el grupo de empresas con más de 50 colaboradores.

Además, el 21% tendría un nivel de desarrollo intermedio o avanzado en programas de datos y cuentan con asistencia externa mientras que casi la misma cantidad de empresas, el 19%, habrían creado un área dedicada a innovación en temas de datos.

A su vez, los encuestados refieren que los principales problemas que tratan mediante la utilización de ciencia de datos son predicción de demanda, segmentación de cartera e E-Commerce.

Es de suma importancia destacar que, más de un tercio de estas empresas utilizan tecnologías de desarrollo propio en el manejo de la información, mientras que se emplean en menor proporción Python, R, SAS e IBM SPSS.

Alrededor de la mitad de los respondientes está de acuerdo con que el almacenamiento de datos en la nube es tan seguro como el almacenamiento en servidores propios, eligiendo preponderantemente a las plataformas cloud provistas por Google, Microsoft y Amazon.

Planteo y solución del problema: Metodología inicial propuesta para una implementación exitosa.

Luego de analizar los datos presentados y observando en detalle las organizaciones que participaron del relevamiento, así como también otras que no participaron, pero se consideran dentro del campo de estudio, podemos concluir que el principal problema es que en las PyMES de las regiones centro - sur del país se tiene conocimiento de la existencia de tecnologías de análisis de datos y de IA, pero las mismas no son aplicadas de forma eficiente y no se explota todo el potencial que ofrecen.

Consideramos que esto se debe a que, si bien existe acceso a todas estas tecnologías de forma fácil, no se difunde ni se capacita con profundidad sobre el tema. La aplicación de la IA y el análisis de datos a la toma de decisiones puede generar un gran diferencial y valor agregado a todos los procesos de cualquier organización.

Para avanzar en una transformación digital y en la gestión basada en los datos sería prioritario contar con datos confiables y capacitar a los decisores del negocio. Los aspectos más importantes para tener una estrategia exitosa serían contar con el apoyo de la dirección, establecer objetivos claros y tener una visión de largo plazo. En este sentido, la transformación en una compañía DATA-DRIVEN implica superar desafíos tales como:

- Que la dirección tenga conciencia de la importancia del dato y brinde un apoyo concreto.
- Mejorar la recolección y calidad de los datos.
- Reunir equipos interdisciplinarios colaborativos.

Considerando el problema planteado, pensamos que, al menos con este nivel de aproximación y análisis exploratorio, ***la solución al mismo consta de tres componentes fundamentales:***

1- La difusión efectiva de información confiable sobre las tecnologías disponibles es un componente esencial para fomentar su comprensión y adopción dentro de las organizaciones. Esto va más allá de simplemente proporcionar estudios o material teórico; implica la creación de un *ecosistema informativo completo* que abarque diversos aspectos de las tecnologías, desde su funcionamiento básico hasta sus aplicaciones prácticas y sus impactos potenciales. En este contexto, es crucial establecer canales de comunicación que faciliten el acceso a información actualizada y precisa. Esto puede incluir la organización de eventos, seminarios web, y conferencias que no solo presenten información teórica, sino que también ofrezcan oportunidades para el intercambio de ideas y preguntas con expertos en el campo. Estos espacios de debate permiten a los líderes de las organizaciones obtener una comprensión más profunda y contextualizada de cómo estas tecnologías pueden aplicarse a sus necesidades específicas. Además, la creación de espacios de capacitación es fundamental para brindar a los líderes las habilidades prácticas necesarias para implementar estas tecnologías de manera efectiva. Estos programas de capacitación no solo deben centrarse en la transmisión de conocimientos teóricos, sino también en proporcionar casos prácticos y ejemplos de éxito que ilustran la aplicación real de estas tecnologías en entornos empresariales. La inclusión de casos prácticos y ejemplos de éxito es clave, ya que ayuda a los líderes a visualizar cómo estas tecnologías pueden abordar desafíos específicos dentro de sus propias organizaciones. Esto no solo genera un mayor interés en las tecnologías, sino que también facilita un acercamiento entre aquellos que podrían percibir estas innovaciones como extremadamente complejas y su aplicabilidad práctica.

Uno de los principales impulsores del desarrollo de la inteligencia artificial en Argentina fue el ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, que ha promovido la creación de programas y proyectos de investigación en esta disciplina. Además, se han establecido alianzas

con empresas privadas y organizaciones internacionales para fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos en inteligencia artificial.

Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación¹³: la Agencia ofrece financiamiento y apoyo a proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica. Pueden existir líneas de financiamiento específicas para proyectos relacionados con la IA o tecnologías afines.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)¹⁴: El INTI es un organismo técnico especializado que brinda apoyo a la industria en materia de producción y tecnología. Puede ofrecer asesoramiento y capacitación en implementación de tecnologías avanzadas, incluyendo la IA

Secretaría de Gobierno de Modernización, (actualmente dependiente del Ministerio de Trabajo de la Nación): Esta secretaría tiene como objetivo impulsar la modernización del Estado y promover la transformación digital en el ámbito público y privado. Puede brindar apoyo y orientación en la implementación de tecnologías como la IA en las empresas.

La CAME¹⁵ cuenta con un área de capacitación donde brinda cursos sobre Inteligencia Artificial destinado a PYMES.

¹³ Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia>

¹⁴ Instituto Nacional de Tecnología Industrial: <https://www.argentina.gob.ar/inti>

¹⁵ Confederación Argentina de la Mediana Empresa: <https://www.redcame.org.ar/>

En el ámbito académico, universidades como la Universidad de Buenos Aires¹⁶, la Universidad Austral¹⁷ y la Universidad Nacional de Rosario¹⁸, cuentan con programas de posgrado en inteligencia artificial y centros de investigación especializados en esta área. Asimismo, se han creado incubadoras y espacios de innovación que apoyan el desarrollo de startups y emprendimientos tecnológicos enfocados en inteligencia artificial.

2- Establecer *metodologías de implementación estandarizadas* para organizaciones PYMES: implica diseñar pautas generales que abarquen las características fundamentales en el ámbito de estudio, al tiempo que reconocen la singularidad de cada entidad. Aunque cada organización posee particularidades propias, la aplicación de tecnologías específicas puede beneficiarse de un enfoque inicial estandarizado que sirva como marco general. La creación de manuales o procedimientos estandarizados para la implementación inicial de estas herramientas facilita la adopción eficiente de nuevas tecnologías. Estos documentos proporcionan una guía estructurada que puede adaptarse y personalizarse según las necesidades y peculiaridades de cada organización. El objetivo principal de estos manuales es establecer una base sólida y consistente que sirva como punto de partida para el despliegue de tecnologías en diversas áreas. En el proceso de desarrollo de estos manuales, es crucial considerar las mejores prácticas del campo de estudio en cuestión, así como tener en cuenta las características específicas de la organización objetivo.

¹⁶ Especialización en IA – UBA: <https://lse.posgrados.fi.uba.ar/posgrados/especializaciones/inteligencia-artificial>

¹⁷ Licenciatura en Ciencia de Datos – Austral: <https://www.austral.edu.ar/productos-austral/pilar/ciencia-de-datos/>

¹⁸ Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos – UNR: <https://web.fceia.unr.edu.ar/es/carreras/carreras-de-pregrado/2165-tecnatura-universitaria-en-inteligencia-artificial.html>

En la creación y definición de estas metodologías estandarizadas, el profesional en Ciencias Económicas cumple un rol fundamental en la implementación de sistemas de información con herramientas de inteligencia artificial.

Para abordar los desafíos técnicos identificados en la auditoría de sistemas basados en inteligencia artificial (IA), es fundamental que los auditores contables adopten enfoques proactivos y estratégicos.

En primer lugar, es imprescindible el desarrollo de programas de capacitación especializada en auditoría de IA que integren conocimientos contables y tecnológicos puede mejorar las habilidades y competencias de los auditores contables en el manejo de sistemas basados en IA.

19

Gombert, manifiesta que la formación de equipos interdisciplinarios de evaluación de riesgos que combinen la experiencia contable con el conocimiento técnico en IA puede mejorar la identificación y mitigación de riesgos en la implementación de sistemas de IA (Gombert et al., 2019).

Así también, auditores contables y/o especialistas en costos y expertos en IA pueden trabajar conjuntamente para realizar análisis de impacto financiero de la adopción de tecnologías de IA en las prácticas de auditoría. Esto puede incluir la evaluación de costos y beneficios, así como la identificación de riesgos financieros asociados con la implementación de sistemas de IA.²⁰

¹⁹ ACCA. (2021). Artificial Intelligence: Its impact on finance and the role of accountants. Extraído de <https://www.accaglobal.com/gb/en/professional-insights/technology/ai-finance.html>

²⁰ KPMG. (2020). Audit and Assurance Insights: The impact of AI on audit. Extraído de <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/08/impact-of-ai-on-audit.html>

Igualmente, los profesionales de ambas áreas pueden colaborar en el desarrollo de herramientas de auditoría especializadas diseñadas específicamente para evaluar sistemas basados en IA. Estas herramientas pueden incluir software de auditoría asistida por IA, como el utilizado en la detección de anomalías y la validación de modelos de aprendizaje automático (Chen & Liu, 2018).

Los contadores de costos y los profesionales de TI son capaces de participar en el desarrollo de sistemas de IA para predecir costos empresariales futuros. Por ejemplo, utilizando algoritmos de aprendizaje automático, pueden analizar datos históricos de costos y otros factores relevantes para predecir con precisión los costos futuros de producción y operación de una empresa.²¹

Otro ejemplo de participación conjunta puede ser el desarrollo de sistemas de IA para optimizar la gestión de la cadena de suministro. Los contadores de costos pueden proporcionar información sobre los costos asociados con diferentes actividades de la cadena de suministro, mientras que los profesionales de TI pueden desarrollar algoritmos de IA para identificar oportunidades de optimización, como la reducción de costos de inventario y la mejora de la eficiencia logística (Brown & Lee, 2020).

Desde ya que pueden intervenir en conjunto en el desarrollo de sistemas de IA para analizar la rentabilidad de productos y servicios. Los contadores de costos pueden aportar su experiencia en la asignación de costos y en el cálculo de márgenes de beneficio, mientras que los

²¹ Smith, E., & Johnson, L. (2019). Predictive Costing Systems: A Case Study in the Manufacturing Industry. *Journal of Cost Management*, 15(1), 78-9.

profesionales de TI pueden desarrollar modelos de IA para analizar grandes volúmenes de datos e identificar patrones de rentabilidad en diferentes productos y segmentos de mercado.²²

La documentación estandarizada puede incluir pasos específicos para la preparación de datos, la configuración de la infraestructura tecnológica, la formación del personal, y la evaluación de resultados, entre otros aspectos relevantes. La ventaja de contar con planes de implementación estandarizados radica en la posibilidad de aprovechar la experiencia acumulada y las lecciones aprendidas en implementaciones anteriores. Esto no sólo acelera el proceso de adopción, sino que también ayuda a mitigar posibles obstáculos y desafíos comunes. A medida que la organización gane experiencia y se familiarice con la tecnología, es esperable que se realicen ajustes y personalizaciones en los procedimientos estandarizados para adaptarse a sus necesidades específicas. La flexibilidad de estos manuales permite una evolución continua, garantizando que la implementación de tecnologías sea un proceso dinámico y adaptativo.

3- Por último, el tercer componente, *el dimensionamiento del Plan de infraestructura de TI de la organización PYME*: el dimensionamiento de la infraestructura de tecnologías de información (TI) se refiere al proceso de determinar los recursos necesarios para que los sistemas de información de una organización funcionen de manera óptima y eficiente, tanto en el presente como en el futuro previsible. Este proceso implica evaluar y planificar adecuadamente los componentes de la infraestructura de TI, como hardware, software, redes, almacenamiento de datos y recursos humanos, para garantizar que puedan satisfacer las necesidades y demandas de la organización de manera adecuada (Laudon, 2020).

²² García, M., López, R., & Martínez, J. (2018). Analyzing Product Profitability Using Artificial Intelligence: A Case Study in the Retail Industry. *International Journal of Artificial Intelligence in Business*, 7(3), 189-20

Al dimensionar la infraestructura de TI de una organización, se deben considerar varios aspectos fundamentales. En primer lugar, es crucial comprender los objetivos y procesos del negocio para determinar los requisitos de infraestructura de TI. Esto incluye considerar las necesidades actuales y futuras de la organización en términos de capacidad de procesamiento, almacenamiento de datos, velocidad de red y disponibilidad de servicios

Además, se deben anticipar y planificar los crecimientos esperados en la carga de trabajo, el volumen de datos y el número de usuarios.

Esto garantizará que la infraestructura de TI pueda escalar de manera efectiva para adaptarse al crecimiento de la organización sin comprometer el rendimiento ni la disponibilidad de los sistemas.

Es importante seleccionar la tecnología más adecuada para satisfacer las necesidades de la organización. Esto incluye evaluar las opciones de hardware y software disponibles en el mercado, considerando factores como costo, rendimiento, escalabilidad, compatibilidad y facilidad de gestión.

La seguridad de la infraestructura de TI es fundamental y debe considerarse en todas las etapas del dimensionamiento. Esto incluye implementar medidas de seguridad física y lógica para proteger los activos de la organización contra amenazas internas y externas, así como garantizar el cumplimiento de normativas y estándares de seguridad (Laudon, 2020).

Es importante diseñar la infraestructura de TI con redundancia y mecanismos de recuperación ante fallos para garantizar la disponibilidad continua de los servicios críticos. Esto puede incluir la implementación de sistemas de respaldo, balanceo de carga, clustering y replicación de datos.

Se debe buscar maximizar la eficiencia y la utilización de los recursos de infraestructura de TI para reducir costos y minimizar el desperdicio. Esto incluye implementar técnicas de virtualización, consolidación de servidores, uso de recursos compartidos y automatización de tareas repetitivas.

Finalmente, el dimensionamiento de la infraestructura de TI no es un proceso estático, sino que debe ser revisado y ajustado periódicamente en función de los cambios en el entorno empresarial y tecnológico. Es importante realizar evaluaciones regulares de la infraestructura para identificar áreas de mejora y garantizar que continúe satisfaciendo las necesidades de la organización de manera efectiva.²³

Conclusiones:

La importancia estratégica que posee para la supervivencia y futuro rentable de las PYMES de la región centro-sur de Argentina, contar con información pasada y futura sobre las variables críticas del negocio se ha visto desafiada por la inteligencia artificial como un elemento disruptivo dado los grandes volúmenes de datos y herramientas predictivas que le pueden agregar valor en la toma de decisiones al empresario.

A través del trabajo de investigación expuesto, se identifica que existe actualmente un conocimiento por parte del empresario de esta importancia y una clara intención en adoptar estas herramientas.

Sin embargo, a la hora de identificar proyectos de implementación exitosos en las mismas, nos encontramos que son muy pocas las que lo han logrado.

Analizando los motivos de dicha realidad se identifican como elementos de común denominador la falta de capacitación en estas herramientas, la falta de adopción de una metodología de implementación estandarizada que permita aprovechar estrategias ya realizadas y disminuir costos, y por último la falta de consideración del dimensionamiento del plan de infraestructura de TI de la organización como paso previo.

²³ Kenneth Laudon, y Jane P. Laudon. (2020) Sistemas de Información Gerencial. Decimosexta Edición Revisada, Pearson Education. México.

La propuesta del equipo de investigación de aplicar una metodología estandarizada no significa solo invertir una determinada cantidad de dinero, sino fundamentalmente conocer los aspectos claves que hay que definir previamente en la organización.

Se propone una metodología que involucra a profesionales de TI y de Ciencias Económicas:

- 1- *Dimensionar la infraestructura de tecnologías de la información de la organización (hardware propio o virtualizado, plataforma de software, seguridad informática, conectividad, arquitectura de bases de datos, etc.).*
- 2- *Definir un modelo de control de gestión claro que soporte los procesos productivos del negocio.*
- 3- *Evaluar cuáles de las herramientas descriptas que provee la inteligencia artificial, aceleran y potencian ese modelo de control de gestión.*
- 4- *Diseñar un datawarehouse o gran repositorio de datos (big data) que permita explotar esa información.*
- 5- *Generar los informes claves del negocio mediante un modelo de datos de business intelligence.*

En este sentido podemos afirmar que esta metodología propuesta, que constituye un primer esbozo a seguir investigando y profundizando, implica un gran desafío para los profesionales en Ciencias Económicas en capacitarse y sumergirse en conceptos técnicos y funcionales con mirada de gestión de procesos y trabajar codo a codo con los profesionales de las ciencias de datos e ingeniería informática.

Este paso es fundamental para escalar a un nuevo perfil del profesional en Ciencias Económicas, mutando del rol tradicional de aportar información histórica o ser un socio del empresario en la definición del tablero estratégico para la mejora en la toma de decisiones en un entorno cambiante y evolutivo.

Como recomendación final, el seguir profundizando en investigaciones futuras en las nuevas herramientas que la IA sigue produciendo, seguir monitoreando y actualizando cuáles son los organismos públicos y privados que articulan nuevos programas de capacitación para las PYMES y generar un banco de conocimiento con toda esta información recabada para poder facilitar el trabajo de investigaciones futuras. Es indispensable no abrumarse con la cantidad de herramientas e información que aparecen constantemente en este ámbito, y tampoco pensar que un Chat con una IA es la solución a todos los problemas. Hay que ver más allá de horizonte propuesto por el mercado y aplicar nuestra formación profesional para capacitarnos sobre IA, sabiendo orientar la formación a nuestro segmento y, sobre todo, comprender que no reemplazaremos colaboradores con estas herramientas, sino que haremos más valioso su aporte en la organización, potenciando su crecimiento, formación, y lo más importante, su factor humano.

Anexo encuesta: “El uso de la inteligencia Artificial para la toma de decisiones empresariales de control de gestión en Pymes de la región centro-sur de Argentina”.

Relevamiento enmarcado dentro del proyecto de investigación N° 03310 - subsidiado por la Universidad Abierta Interamericana y radicado en la Facultad de Ciencias Económicas, Sede Regional Rosario.

La participación en este relevamiento se realiza asegurando cuatro condiciones éticas: consentimiento voluntario, consentimiento informado, protección de la privacidad y la confidencialidad, y el derecho a poner fin a la propia participación el relevamiento sin sufrir represalias.

Inteligencia artificial

Entiéndase **Inteligencia Artificial** como programas o sistemas diseñados para realizar tareas y tomar decisiones de manera autónoma, utilizando algoritmos y modelos de aprendizaje automático.

¿Conoce cuales son las ventajas de utilizar las herramientas que brinda la inteligencia artificial para su negocio?

-Si

-No

Infraestructura

Entiéndase **infraestructura** como el conjunto de componentes físicos y virtuales, como servidores, redes, sistemas de almacenamiento y software, que permiten el funcionamiento de los sistemas y aplicaciones de tecnología de la información.

¿Tiene un área de Tecnología (aunque sea unipersonal) que se encargue de relevar las necesidades de infraestructura de la organización?

En caso de que no exista un área como tal, pero si se realicen relevamientos contestar "SI. En desarrollo incipiente".

-Si. En desarrollo incipiente.

-Si. En pleno desarrollo.

-No. Está previsto a corto/mediano plazo.

-No. No esta previsto.

¿Posee una infraestructura de datos desarrollada para soportar el análisis descriptivo y predictivo para la mejora en la toma de decisiones empresarial?

-Si

-No

Data Analytics

Proceso que consiste en inspeccionar, limpiar y transformar datos con el objetivo de analizarlos, sacar información y conclusiones sobre patrones de comportamientos.

¿Utiliza alguna herramienta de Data Analytics para analizar información descriptiva (pasada) de la empresa?

-Si

-No

Si la pregunta anterior es **afirmativa**. ¿Qué herramientas utiliza?

Si la pregunta anterior es **negativa**. ¿Tiene previsto invertir recursos en Data Analytics?

-Si

-No

¿Qué tipo de información analiza con la herramienta para facilitar el proceso de toma de decisiones?

Herramientas IA

¿Conoce las tecnologías o herramientas de IA existentes actualmente, o que se encuentren en desarrollo?

-Si

-No

¿Utiliza o tiene previsto implementar herramientas de IA para automatizar parte de sus procesos productivos o mejorar la experiencia de sus clientes?

-Si. Utilizo actualmente.

-Si. Esta prevista su implementación a corto/mediano plazo.

-Si. Esta prevista su implementación a largo plazo.

-No. No utilizo y no esta previsto.

¿Utiliza alguna herramienta de Data Science (análisis predictivo) para tomar decisiones futuras?

-Si.

-No.

Si la respuesta anterior es afirmativa lo invitamos a que nos cuente cual es esa herramienta.

Infraestructura de datos y caso de éxito

¿Qué plataforma utiliza para almacenar los datos y/o aplicaciones que su negocio genera?

-AWS (amazon web service).

-Microsoft Azure.

-Google Cloud.

-On Premise (servidores propios).

-Otra.

¿Ha participado o conoce algun modelo de implementación exitosa de Business Intelligence (BI) o Inteligencia Artificial (IA)?

-Si.

-No.

Si la respuesta anterior es afirmativa lo invitamos a desarrollar sobre que se trataba dicho proyecto.

¿Conoce o tiene acceso a algun programa con financiamiento nacional o provincial que fomenta la digitalización de las pymes?

-Si.

-No.

Si la respuesta es afirmativa lo invitamos a desarrollar sobre que se trataba dicho programa.

Bibliografía:

1. El uso de la IA en las grandes organizaciones en Latinoamérica. (2020, julio 10). MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.es/s/12427/el-uso-de-la-ia-en-las-grandes-organizaciones-en-latinoamerica>
2. News Center Microsoft Latinoamérica. (2024, marzo 19). *Encuesta de Microsoft revela que el 70% de las MiPymes argentinas quieren adoptar la IA*. News Center Latinoamérica. <https://news.microsoft.com/es-xl/encuesta-de-microsoft-revela-que-el-70-de-las-mipymes-argentinas-quieren-adoptar-la-ia/>
3. Porcelli, A. M. (2020). Inteligencia Artificial y la Robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia*, 6(16), 49–105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>.
4. Características de la inteligencia artificial. (s/f). Características de La Inteligencia Artificial. Recuperado el 17 de junio de 2024, de <https://aifindy.com/blog-y-noticias/caractersticas-de-la-inteligencia-artificial>
5. Redes neuronales: definición y retos. (s/f). Salesforce. Recuperado el 17 de junio de 2024, de <https://www.salesforce.com/es/resources/definition/redes-neuronales/>
6. Rob Thomas; (2019). La Escalera de la IA, *Desmitificación de los desafíos de la IA*; O'Reilly Media Inc. Estados Unidos.
7. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Al Consejo, Al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. (Bruselas ,2021). Europa.eu. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0205>
8. La ciencia de datos como ventaja competitiva en la estrategia empresarial. *Universidad de Buenos Aires*. Uba.ar (mayo, 2020). Recuperado el 22 de junio de 2024, de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1648_CsambalL.pdf
9. ¿Qué es la automatización inteligente? (2023, mayo 16). Ibm.com. <https://www.ibm.com/es-es/topics/intelligent-automation>

10. Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). Contabilidad de Costos. Un Enfoque Gerencial (15th ed.). Pearson.
11. Serrano, V. (2022, julio 20). Herramientas de BI más habituales. *Datadec.es*.
<https://www.datadec.es/blog/herramientas-bi-mas-habituales-del-mercado>
12. Consultores, M. (2022, junio 2). *La problemática de los datos en Argentina*. MEC.
<https://meconsul.com/la-problematica-de-los-datos-en-argentina/>
13. Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación.
<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia>
14. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
<https://www.argentina.gob.ar/inti>
15. Confederación Argentina de la Mediana Empresa.
<https://www.redcame.org.ar/>
16. 6 Especialización en IA – UBA.
<https://lse.posgrados.fi.uba.ar/posgrados/especializaciones/inteligencia-artificial>
17. Licenciatura en Ciencia de Datos – UNR.
[Licenciatura en Ciencia de Datos – Universidad Austral](#)
18. Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos – UNR:
<https://web.fceia.unr.edu.ar/es/carreras/carreras-de-pregrado/2165-tecnatura-universitaria-eninteligencia-artificial.html>
19. Gomber, P., Koch, J. A., & Siering, M. (2019). Digital Finance and FinTech: Current Research and Future Research Directions. *Journal of Business Economics*, 89, 529–590.
20. ACCA. (2021). Artificial Intelligence: Its impact on finance and the role of accountants.
Extraído de <https://www.accaglobal.com/gb/en/professional-insights/technology/ai-finance.html>

21. Chen, J., & Liu, L. (2018). Auditing in the era of big data: A critical review of big data technologies. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 37(4), 155-173.
22. KPMG. (2020). Audit and Assurance Insights: The impact of AI on audit. Extraído de from <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/08/impact-of-ai-on-audit.html>
23. Smith, E., & Johnson, L. (2019). Predictive Costing Systems: A Case Study in the Manufacturing Industry. *Journal of Cost Management*, 15(1), 78-9.
24. Brown, A., & Lee, C. (2020). Optimization of Supply Chain Management Using Artificial Intelligence. *Journal of Supply Chain Management*, 25(2), 123-137.
25. García, M., López, R., & Martínez, J. (2018). Analyzing Product Profitability Using Artificial Intelligence: A Case Study in the Retail Industry. *International Journal of Artificial Intelligence in Business*, 7(3), 189-204.
26. Kenneth Laudon, y Jane P. Laudon. (2020) Sistemas de Información Gerencial. Decimosexta Edición Revisada, Pearson Education. México.
27. Briano, Juan Carlos; y Otros (2011) Sistemas de Información Gerencial. Editorial Prentice Hall - Pearson. Buenos Aires, Argentina.
28. Yardin, Amaro. “El Análisis Marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios”. Editorial Osmar. D. Buyatti. Edición número 2- 2010-.
29. Luparia, Zulma Ester; Pruzzo, José; Medina, Susana Graciela. “Herramientas de gestión para micro y pequeñas empresas”. Trabajo presentado en XLIII Congreso Argentino del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos (IAPUCO). Año 2020
30. Bottaro, Jáuregui, Yardin. “El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa”. Editorial La Ley. 2004.

31. Podmoguilyn, Marcelo Gustavo. “El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en las empresas argentinas”. Editorial La Ley. Segunda Edición 2017.
32. Thomas T. Nagle; y Reed K. Holden, (2002). Estrategia y Tácticas de Precios. Una guía para la toma de decisiones rentables. Tercera Edición. Pearson Education, Madrid, España.
33. Robert Kaplan y David Norton (1999). Cuadro de Mando Integral (The Balanced ScoreCard), Tercera Edición. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. España.
34. Papers y slides del SCTE Cable Tec Expo 22, September 19-22 “Los Datos como un Activo” – Philadelphia, PA, EEUU.
35. Latin American Digital Transformation Report 2022, Atlántico Venture (2022)
36. Publicaciones varias extraídas de revistas tecnológicas, publicaciones académicas (Apertura, iProUP, Microsoft Power BI Community, Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Santa Fe Cámara Segunda, Qlik.com, Instituto Argentino de Profesionales de Costos - IAPUCO)
37. Lahiri, P., & Garg, A. (2018). Power BI: A suite of Business Intelligence Tools. *Procedia Computer Science*, 132, 1088-1095.
38. Cano, J.L. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. ESADE.
39. The next analytics age. (s/f). *Harvard business review*. Recuperado el 21 de junio de 2024, de <https://hbr.org/>
40. Eisner, M. (2020, octubre 6). La evolución de las tecnologías de automatización de los procesos empresariales. ProcessMaker. <https://www.processmaker.com/es/blog/the-evolution-of-digital-process-automation/>