El uso de la inteligencia artificial en el sector minorista *online*: el caso del supermercado eBag

The use of artificial intelligence in the online retail sector: the case of the eBag supermarket

Juliana Hadjitchoneva, Nueva Universidad Búlgara 21 Rue de Montevideo, NUB, Sofía 1618, Bulgaria, jhadjitchoneva@nbu.bg

Resumen — Este artículo reflexiona sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el sector de ventas minorista, a través de internet en Bulgaria. A modo de propuesta, se plantea que la IA es una herramienta indispensable para la gestión empresarial contemporánea, en tanto que aumenta y complementa las ventajas competitivas de la empresa. Como objetivo principal de este artículo, se analizó el caso de los supermercados online, a fin de proponer modelos de innovación y optimización del rendimiento en el rubro. Como marco metodológico, este artículo utiliza una metodología de carácter mixto, pues se basa en datos estadísticos, junto a entrevistas (estructuradas y semiestructuradas) de gerentes responsables de la aplicación de la IA, así como técnicas estadísticas de Big Data (Biplot). Los resultados de la investigación se centran en las transformaciones de los modelos de negocio como resultado de la IA, y se incluyen recomendaciones que se centran en el impacto de las IA y el Big Data en el rendimiento del negocio.

Palabras claves: inteligencia artificial, Big Data, Transformación digital, gestión empresarial.

Abstract — In this paper, we reflect on the use of Artificial Intelligence (AI) in Bulgaria's online retail sector. As a proposal, it is suggested that AI is an essential tool to contemporary business management because it increases and complements the competitive advantages of the company. The main objective of this paper is to analyze the case of online supermarkets to propose models of innovation and optimization on the performance in the market. Regarding the methodological frame of this paper, we use a mixed methodology due to the use of statistical data and structured and semi-structured interviews conducted with the managers in charge of the application of artificial intelligence. It also uses Big Data statistical techniques (Biplot). The research results are focused on transforming the business models due to AI. We include recommendations addressed to the impact of AI and Big Data on business performance.

Keywords: Artificial Intelligence, Big Data, Digital Transformation, Business Management.

Claudio Ruff, Marcelo Ruiz, Alexis Matheu Universidad Bernardo O'Higgins, Centro de Investigación Institucional, Santiago de Chile alexis.matheu@ubo.cl

I. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando el mundo. Está presente de diversas formas en la mayoría de las compañías. Setenta y cuatro años después de la creación del concepto de IA, las máquinas de hoy son, finalmente, capaces de "aprender y adaptarse", e incluso poseer "razón" [1] En la actualidad, la IA ha aumentado exponencialmente su poder [2], fortaleciendo su capacidad de análisis, lo que permite tomar decisiones de forma precisa. Las máquinas que utilizan IA poseen la capacidad de procesar una mayor cantidad de variables y datos (Big-Data).

Uno de los sectores más compenetrados con la IA es el de ventas minorista o sector de *retail*. El sector minorista *online* (o comercio electrónico minorista) y sus modelos de negocio están incluso más influidos por las diversas herramientas de las nuevas tecnologías y la IA. Esto se evidencia en la cantidad y popularidad de las ventas minoristas mundiales de comercio electrónico, las que aumentaron de 1.336 billones de dólares en 2014, a 3 billones de dólares en 2019 [3]. Se estima que para el 2023, los ingresos por el comercio electrónico casi se duplicarán a 6.54 billones de dólares.

El desarrollo de la inteligencia artificial en las compras por internet requiere de una estrategia y una gestión más sofisticadas, lo que implica usar los datos de la compañía para optimizar y acelerar la toma de decisiones y, para mejorar la comunicación y el servicio con los clientes. En este sentido, la presión competitiva obliga a las empresas a orientar su avance hacia la mejora gradual, que les permitirá descubrir nuevas ventajas competitivas, con el fin de equilibrar el eje de calidad con los precios, de manera adecuada. Por último, las expectativas de los clientes que, en el intertanto, han progresado en sus habilidades digitales, requerirán que las empresas implementen herramientas y funciones actualizadas e innovadoras.

Todo esto plantea tres cuestiones fundamentales. En primer lugar, debemos reflexionar acerca de las aplicaciones actuales de la IA, en los procesos empresariales. En segundo lugar, es

necesario preguntarse sobre las transformaciones que trae consigo la aplicación de la IA en los procesos empresariales. En tercer lugar, se deberían estudiar las consecuencias de introducir IA en el rendimiento de la empresa.

La primera pregunta nos lleva a examinar a los pioneros de la aplicación de la IA y sus elecciones de gestión y tecnología, en lo que respecta al campo del *retail online*. Además, examinar las aplicaciones de la IA en los procesos empresariales, nos permite estudiar las prioridades de la introducción de herramientas de IA en la lógica del desarrollo empresarial y en los mercados. Por último, los resultados preliminares de esta investigación nos proporcionan ciertas ideas útiles para otros agentes económicos que desean ingresar u optimizar su lugar en el mercado del *retail* minorista *online*, para así poder observar sus futuras opciones estratégicas y de gestión.

Considerando todo este contexto, la introducción de la IA nos permitiría reducir la incertidumbre sobre la implementación de los factores y proyectos tecnológicos, ya que nos posibilitarían describir la lógica económica que transforma los recursos entrantes en productos y servicios finales, a través de los procesos internos de la empresa. Por lo tanto, el impacto de la aplicación de la IA se busca en cada nivel de transformación.

La aplicación de la IA en los procesos empresariales como temática de estudio en las investigaciones científicas ha tenido una cobertura muy limitada, en lo que respecta a la propuesta de soluciones tecnológicas prácticas que utilizan IA para resolver problemas de gestión en el sector minorista *online*, así como su impacto en la eficiencia y el desarrollo de la empresa. Por lo tanto, se debe impulsar el debate académico, para así proporcionar apoyo al monitoreo continuo del entorno empresarial y al análisis estratégico de las empresas. En consecuencia, se pueden implementar nuevas ventajas competitivas, ofrecidas por las tecnologías modernas de la información y de la comunicación.

Para responder las preguntas de investigación, proponemos examinar un caso de estudio de una empresa que es líder en el mercado de las ventas minoristas por internet. Su nombre es eBag y opera en el mercado búlgaro.

II. METODOLOGÍA.

A. Sobre la Inteligencia artificial

Para materializar el objetivo de este artículo, en primer lugar, introduciremos el concepto de inteligencia artificial y describiremos el contexto del desarrollo empresarial de eBag. En segundo lugar, analizaremos el impacto de la implementación de la IA en el desempeño de dicha empresa.

Dicho lo anterior, este artículo se divide en dos secciones. La primera se define como un estudio teórico sobre la aplicación de la IA en el sector minorista, incluido el *online*. En el segundo apartado, se introduce y reflexiona sobre el caso de estudio elegido, que se relaciona con el uso de la IA en los procesos empresariales. A modo de aclaración, este estudio se limita a los aspectos económicos y de gestión que utilizan IA y no integra los aspectos tecnológicos propiamente tales.

El marco metodológico de esta investigación utilizó, en primer lugar, una revisión sistemática de literatura sobre IA. En segundo lugar, se procedió a analizar el entorno empresarial y los agentes del mercado local para identificar el caso pertinente, que corresponde al alcance del presente estudio, y que representaría, al mismo tiempo, una empresa «nativa digital» [4]. En tercer lugar, se utilizaron los datos estadísticos y fácticos existentes, incluidos el análisis organizativo y los resultados financieros de la empresa y del mercado. En cuarto lugar, se recurrió al análisis empírico, a través de entrevistas estructuradas y semiestructuradas a los gerentes responsables (CEOs), con el fin de observar sus apreciaciones sobre la implementación de la IA y su eficacia operativa dentro de la empresa estudiada.

La estructura del cuestionario consta de tres partes principales: la primera se define por el enfoque estratégico de la empresa. La segunda es la IA y el modelo de negocios de la empresa, y por último, la tercera dimensión empresarial, se refiere a los impactos y beneficios de la IA aplicada. A su vez, la estructura del cuestionario que guía el estudio empresa-proveedor abarca: (i) la naturaleza del servicio de la IA para el sector minorista ("A4Retail Stores"), (ii) los mecanismos para proporcionar herramientas de IA, (iii) los efectos comerciales esperados del servicio de IA para las empresas minoristas. En total, este análisis abarcó cuarenta preguntas: se hicieron veintiocho preguntas a la empresa que aplica la IA y doce a la empresa que presta el servicio central de IA. Las entrevistas se llevaron a cabo de forma presencial y virtual, utilizando las nuevas plataformas de comunicación (por ejemplo, Zoom).

El tipo de análisis del discurso es de carácter cualitativo y para garantizar la rigurosidad de la investigación, se examinó el contenido de los recursos públicos disponibles (por ejemplo, los informes oficiales anuales de la empresa, publicados en el Registro de Comercio).

B. Marco teórico para el uso de la inteligencia artificial en el sector minorista

La IA es una tecnología cognitiva que tiene múltiples definiciones y campos de aplicación. No obstante, existe un cierto consenso académico en el que una IA se puede definir como "cualquier actividad u objeto que requiera un esfuerzo intelectual que pueda ser reemplazado por una máquina, considerando análisis, pronósticos, proyecciones, toma de decisiones, procesos y otros" [5]. Así, la tecnología de IA se beneficia de la captura y del uso del conocimiento, junto con la optimización de los procesos de negocio, la mejora de las funciones de gestión, así como las operaciones y comunicaciones específicas.

A partir de lo planteado por Davenport y Ronanki [6], la IA se puede clasificar en tres tipos:

- 1. Automatización de procesos: consiste en la automatización de tareas físicas y digitales, y su aplicación más común se encuentra en las áreas administrativa y financiera.
- 2. Conocimiento cognitivo: se refiere a las perspectivas cognitivas proporcionadas por el aprendizaje automático.
- 3. Compromiso cognitivo: esta rama de la IA se relaciona con la interacción entre clientes y empleados, como en las áreas de procesamiento automático, permitiendo que el servicio esté

disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, y que posea una comunicación interna automatizada-continua.

Siguiendo la caracterización anterior, actualmente, más de la mitad de las empresas encuestadas utilizan la IA para mejorar los productos existentes y, más de un tercio de ellas también lo aplican, tanto para tomar mejores decisiones u optimizar las operaciones internas como para permitir que los empleados sean más creativos, haciendo que ciertas tareas se automaticen. La IA se usa un poco menos para optimizar procesos externos, como lo son las áreas de marketing y de ventas.

Esto muestra la priorización de los objetivos que tienen los líderes de las empresas, en lo que respecta a la IA.

Actualmente, el contexto de comercio mundial y la rápida sucesión de ventas que se producen en los mercados internacionales, conducen a un volumen de datos (*Big Data*) que ya no pueden ser manipulados por el hombre. Si en el pasado, la falta de viabilidad técnica dificultó la automatización de las decisiones realizadas por máquinas, hoy el contexto ha cambiado en gran medida. Por tanto, la complejidad impuesta por las interdependencias entre una enorme cantidad de posibles factores de influencia (la composición de la variedad de productos, la competencia y sus acciones, actividades promocionales, entre otros factores) requiere una solución a estos problemas, que la aplicación de la IA puede resolver.

Por consiguiente, si nos basamos en los métodos utilizados por la IA para optimizar las ventas, se pueden usar modelos complejos como medio para realizar las siguientes acciones: predicciones de mercado, modelos de optimización en el reabastecimiento de mercancías, o determinar el momento adecuado para realizar un pedido con la cantidad correcta, para así ahorrar costos. Asimismo, la IA podría facilitar el área de inventario y los flujos financieros, la reducción de residuos no vendidos, la optimización del espacio de almacenamiento dentro de las tiendas y la determinación de una base óptima de *stock*.

Como resultado, la inteligencia artificial en el sector minorista online está transformando el modelo de negocios con todo su impulso de desarrollo, poniendo aún más calidad en la propuesta de valor, facilitando las relaciones con los clientes y los canales de interacción y optimizando las funciones internas. En relación con lo anterior, las implicaciones de la introducción de la IA en la empresa afectan a todas las fases de la transformación del negocio en su versión en línea: recursos entrantes, procesos internos y externos, resultados de salida. Por otro lado, los beneficios de la IA, en este caso, siempre están relacionados con el ahorro de tiempo (1), minimización de las ventas perdidas (2), optimización de los flujos financieros (3), los gastos y el espacio de inventario (4), reducción de los costos operativos (5) y mejoras a la satisfacción del cliente de acuerdo con sus gustos y demandas (6). No obstante, debe tenerse en cuenta que las tecnologías de IA son esenciales en las áreas de búsqueda de productos, recomendaciones de productos, personalización de servicios, automatización de servicios, comunicación con el cliente y entregas óptimas.

C. IA en el sector minorista online: el modelo de negocios de eBag

En el contexto empírico de nuestra investigación, examinamos los procesos empresariales de eBag, una *e-start-up* búlgara, líder en el sector de ventas minoristas de productos de rápido movimiento. Asimismo, eBag es líder en el uso de la IA para automatizar y optimizar procesos de negocio y para la toma de decisiones dentro de la empresa, habiendo logrado, recientemente, una valoración de 10 mln. EUR. Las actividades de eBag se concentran en la capital búlgara (Sofia) y sus clientes incluyen más de 35 000 hogares (eBag website, 2020). De hecho, la compañía representa un supermercado electrónico que ofrece productos de rápido movimiento, así como otros bienes de consumo.

La idea de crear un comercio electrónico nació en 2014. En dicho año, Ivan Alexandrov se dio cuenta de que no tenía tiempo para realizar las compras en el supermercado. Este problema le dio la oportunidad para pensar en una solución que rápidamente se convirtió en una oportunidad de negocios.

En el momento en que el empresario comenzó a idear su modelo de empresa, las plataformas tecnológicas existentes estaban orientadas a ofrecer productos de rotación lenta, como productos de la industria de la moda o electrónicos, que tenían un plazo largo de entrega. Las ventas al por menor en línea de productos de rápido movimiento aún no se habían desarrollado en el mercado local.

Considerando que las ventas minorista por Internet son incipientes, el contexto de mercado refleja una competencia débil, que está muy poco influenciada por el progreso tecnológico y las tendencias, puesto que los comerciantes locales todavía no se adhieren a las tendencias modernas de compras europeas y globales.

La compañía eBag comienza a operar a partir de mayo de 2015, incorporando en su propuesta de negocios la misión de "crear una nueva y mejor experiencia de consumo al comprar en línea" (Commercial Register, 2020). En este sentido, durante los primeros tres años, uno de los principales actores locales en el comercio minorista de movimiento rápido es su socio estratégico y proveedor de productos, pues la nueva empresa no tiene almacén. En ese momento, la política de precios de eBag se basa en la adjudicación de un valor monetario a los bienes ofrecidos por el socio. Por lo tanto, los precios del comerciante electrónico igualan los precios de los bienes de las tiendas del socio. Sin embargo, este modelo operativo se agota muy rápidamente, debido a que los pedidos aumentan de manera significativa en la tasa mensual. Por lo tanto, se alcanzan las limitaciones para las tiendas de las cadenas locales, ya que la actividad económica está aumentando a tasas dobles cada año y el problema de la capacidad es evidente [7], lo que requiere ampliar la cadena de suministros.

D. Contexto empresarial y mercado de bienes en linea.

Este modelo de negocio requiere de una organización gerencial eficiente, al igual que el repositorio del negocio minorista tradicional. Actualmente, el mercado se valora en 11 bln BGN e incluso más. Dicha tendencia permite proyectar, en el futuro

próximo, que el comercio en línea podría subir su cuota en un 10% en los próximos años.

Para el período 2004-2019, la tendencia de las compras *online* de alimentos y bebidas, y productos de uso diario está aumentando claramente en el mercado local (Figura 1). Estos productos ocupan el cuarto lugar más alto en la elección de los consumidores para comprar productos en línea, después de ropa y artículos deportivos (76,4% en 2019), luego le siguen artículos para el hogar (muebles, juguetes y otros; 35,3% en 2019) y reservas de paquetes de hoteles y turismo (20,7% en 2019).

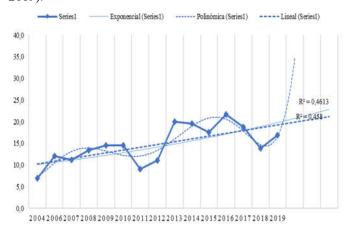


Figura 1. Órdenes de compra de comida, bebida y productos de uso diario, % (2004-2019), proyecciones (2020-2022) Fuente: Base de datos NSI (2020a), elaboración propia.

A partir de los datos expuestos en la figura anterior, estimamos que la proporción de pedidos en línea para bebidas y productos de uso diario, se encuentra en el rango de entre el 20% y el 30% en 2020. Dicha estimación podría prolongarse para los próximos dos años.

Como se describe, los puntos potenciales estarán entre lugares lineales (estimaciones pesimistas) y puntos polinómicos (estimaciones optimistas). En este sentido, la pandemia del COVID-19, que ha asolado al planeta el 2020, dio un impulso particular a los cambios de los modelos de negocio, ya que los consumidores se vieron forzados por la contingencia sanitaria, a adquirir de forma masiva habilidades tecnológicas más profundas y un gusto por las compras electrónicas de productos y servicios, a fin de mantener una relativa normalidad en sus vidas cotidianas.

En base a los datos presentes en la figura 1, podemos percibir que los costos hogareños a nivel nacional en Bulgaria, durante los años 2010-2019, ha tenido un aumento lento pero gradual en el costo de los alimentos, que en términos estadístico ronda el 32% y que asciende de 3 016 BGN en 2010 a 3 994 BGN, en 2019 (Figura 2). Asimismo, en 2019, la proporción en los costos de los alimentos en relación al gasto total de los hogares es igual al 29,5%.

En relación a lo anterior, la empresa estudiada muestra un crecimiento continuo en la facturación en el año 2019, que vuelve a ser gradual después de 2017. Por otro lado, el crecimiento de los ingresos fue del 388% en 2016, si lo

comparamos con el año anterior de iniciación empresarial. Además, hubo un aumento de 147% en los ingresos para el año 2017, 32% en 2018, 46% en 2019, y 153% en 2020 como pronóstico en un escenario pesimista.

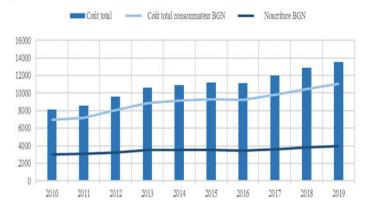


Figura 2. Costos del hogar, BGN (2010-2019) Fuente: Base de datos NSI (2020b), elaboración propia.

E. Métodos de Big Data para análisis de datos (Métodos BIPLOT)

Un BIPLOT estático es una representación gráfica de datos multivariantes. De la misma manera que un diagrama de dispersión muestra la distribución conjunta de dos variables, un BIPLOT representa tres o más variables. Existen tres tipos de BIPLOT: GH-BIPLOT, JK-BIPLOT y HJ-BIPLOT. Nosotros realizaremos nuestro análisis con el HJ-BIPLOT, ya que es una representación gráfica multivariante de las líneas de una matriz X_nxp mediante los marcadores j_1,...,j_n para sus filas y h_1,...,h_p para sus columnas, elegidos de forma que ambos marcadores puedan ser superpuestos en un mismo sistema de referencia con máxima calidad de representación [8], [8].

En los gráficos BIPLOT, las variables se verán representadas como flechas, las que nacen todas del mismo punto, el que representa la media de los datos. Además, el tamaño que adquiera cada flecha se corresponderá con la desviación estándar de la variable respectiva, es decir, cuánto varían los datos en esa variable. Al mismo tiempo, si el ángulo que forman dos variables diferentes es cercano a 0°, nos indica que estas variables estarán directamente relacionadas; si ese ángulo es cercano a 180°, las variables estarán inversamente relacionadas y; si el ángulo es cercano a 90° o 270° indicará que las variables no tienen relación alguna, o muy poca. Por último, los ejes coordenados representarán nuestros ejes factoriales, por lo que, si una variable adquiere una dirección cercana a la horizontal, esta variable estará muy bien representada en el eje factorial horizontal, análogamente, si la dirección fuera vertical, dicha variable estará muy bien representada en el eje factorial vertical. En el gráfico BIPLOT, los individuos se representarán como puntos, de los cuales, si tomamos la proyección respectiva a cada variable, nos acercará al valor que debería tomar ese individuo en dicha variable.

Por otra parte, un BIPLOT Dinámico nos permite estudiar la relación existente en un conjunto de datos multivariantes de tres vías (filas, columnas y situaciones), que ocurre en más de una situación. Para este estudio yuxtapondremos las matrices,

tratando el conjunto como una tabla de dos vías, añadiendo una variable correspondiente a la situación.

Un BIPLOT Dinámico trata la matriz de dos vías fijada en una situación de referencia t, generando un HJ-BIPLOT, para luego incrementar el número de filas paulatinamente, repitiendo el análisis en pasos sucesivos, dejando el rastro de valores sucesivos o trayectorias. La matriz de referencia no está influida por la interestructura de los datos y puede ser fijada libremente. Para este estudio, fijamos la primera situación correspondiente al año 2010, para observar la evolución.

III. RESULTADOS

Las tecnologías aplicadas son una fuerza impulsora del éxito del modelo de negocio de la empresa estudiada. A partir de 2017, eBag implementó su propia plataforma tecnológica, de manera tal que todos los procesos se digitalizaron, junto con el sistema de gestión. La introducción de la IA se ha vuelto una ventaja clave para la empresa, puesto que la producción es más rápida y eficiente, las tareas operativas se automatizaron, los productos se encuentran rotulados, las rutas se distribuyen de forma planificada y el proceso se gestiona, a través del software de almacén. Además de esto, el tiempo de producción se acorta incluso antes de la introducción de tecnologías más sofisticadas, incluida la IA. Así, una vez que se crea el sistema central, es probable que se agreguen otras características necesarias, a medida que la empresa progresa en el tiempo. Esto significa que el enfoque es una solución a las restricciones que pueden plantear sistemas externos.

Ya en 2018, el componente de tecnologías cognitivas y, en particular, la parte de la IA se arraigó en la empresa. De hecho, en agosto de 2019, introdujo el servicio externo 'AI como servicio' (A4E website, 2020), ya que la solución se ofrece como un servicio integrado, a través de *endpoints* de web API seguros para el sistema ERP de la empresa. No se requieren recursos específicos para la implementación de IA en la empresa, tampoco se requiere personal de científicos de datos u otros expertos en tecnología especializada. La solución de la IA se provee de manera automática, a diario y es directamente utilizable por los sistemas de información de la compañía.

La tecnología de IA que utilizó eBag se define como de aprendizaje automático, y se basa en el uso de algoritmos y grandes volúmenes de datos (Big data). De esta forma, a medida que avanza el tiempo, existe una mayor recopilación de datos, permitiendo que la tecnología mejore y proporcione soluciones cada vez mejores.

Detrás de los algoritmos, se implementa un dispositivo matemático y estadístico que contiene un numero finito de variables, tanto dependientes como independientes. Este dispositivo se alimenta de una amplia gama de datos específicos para el negocio, tales como ventas históricas, eventos especiales (por ejemplo, Día de la Mujer), de calendario (especialmente vacaciones), de temporada, promociones, precios y cambios de precio, productos competitivos, etc.

La fase señalada representa la etapa de predicción; la siguiente fase es resolutiva y abarca toda una nueva gama de limitaciones y decisiones empresariales. La gerencia de la empresa define esta fase de toma de decisiones, que concuerda con la estrategia y política del negocio y que es incorporada en el mecanismo de IA, para así finalizar un proceso de toma de decisiones automático para cada producto en la cartera de la compañía, que incluye de 10 000 a 15 000 productos. Algunos ejemplos de las limitaciones de la empresa son los horarios de pedidos, las entregas y sus restricciones, la prioridad de las mercancías y el transporte. Otra limitación importante para este proceso automatizado de toma de decisiones es el capital con el cual se cuenta, más concretamente, el capital cerrado en la compra de bienes.

Por lo tanto, la tecnología de IA puede predecir y facilitar la gestión de inventarios en el comercio minorista de rápido movimiento. Además, la utilidad de las IA tiene tres aspectos clave: (1) utilizar un sistema *big data* que sea específico y confiable para proporcionar las predicciones correctas, (2) insertar el *big data* en las reglas de negocio específicas, siguiendo la estrategia y política de la empresa, en función de analizar tendencias y fenómenos económicos que circundan al negocio. Por último, (3) suministrar cada vez más continuidad y excelencia a lo largo del tiempo, a través de los mecanismos de aprendizaje automático.

La implementación del proyecto de IA sigue un enfoque bastante similar al propuesto por Davenport y Ronanki [6]. El liderazgo en nuestro caso de estudio es tecnológicamente seguro y competente, con una destacable experiencia y entendimiento de las diferentes tecnologías, lo que permite encontrar las mejores soluciones a sus necesidades específicas, en cualquier momento del desarrollo de la empresa. Las tecnologías son una cuestión de prioridades y de resolución de problemas que son urgentes. No se implementan porque está de moda incorporar ciertas tecnologías, sino para avanzar en la eficiencia con las herramientas más útiles, en cualquier etapa de desarrollo. Considerando la introducción de tecnología de IA, se desarrolló un periodo de prueba de cuatro meses. En este caso, una prueba piloto no es una opción, pues la empresa está enfocada en otras tareas centrales, como la digitalización y el desarrollo comercial. En consecuencia, la estrategia apropiada y el enfoque estratégico adecuado para esta empresa son generar una asociación, para contar con soluciones de IA de vanguardia.

Por lo tanto, sobre la base de nuestro estudio de caso, sugerimos un método de integración de tecnologías de IA, especialmente en casos similares a los de nuestra investigación, esto es, empresas de tamaño pequeño y mediano, que no están listas para adquirir las capacidades y habilidades tecnológicas especializadas y que prefieren mantenerse enfocadas en su negocio principal: (i) identificar el problema de la empresa, concreto y/o urgente; (ii) buscar opciones tecnológicas adecuadas para resolver el problema, recurriendo siempre a la experiencia en el área; (iii) probar la(s) solución(es) escogida(s) por un periodo corto de tiempo; y (iv) aprobar o rechazar la(s) opción(es) probada(s)

Por consiguiente, a través de la IA, se hace una predicción diaria de toda la cartera de productos. Generalmente, esta predicción no requiere intervención humana, por lo que el ahorro de tiempo es considerable. Además, la predicción se hace con el objetivo de proyectar las ventas futuras y la demanda de los consumidores y, en particular, como una herramienta que apoya la toma de decisiones regulares, para administrar la provisión de

una variedad de productos y para las políticas destinadas a reducir el desperdicio de alimentos. Sin embargo, esta solución completamente automática depende de las prioridades que la empresa tomó cuando fue configurada: si el objetivo de la administración es mantener grandes *stocks* ('overstocking') para todos o parte de los productos, entonces el nivel de desperdicio, como una meta de la IA, no es de gran importancia. Esta situación es bastante frecuente en tiempos de crisis, generalmente de corta duración, como por ejemplo en algunos periodos durante la fase inicial de la crisis del COVID-19. En estos periodos, la administración opta por *stocks* más grandes, tomando en consideración el alto nivel de incertidumbre y el entorno de riesgo.

Por ende, la dirección de la compañía identifica, claramente, tres componentes clave en el uso de IA: (i) primero, un buen flujo de *stock*, más artículos disponibles de manera constante, que debe equilibrarse para no despilfarrar (no producir tantos residuos). Con todo, si un producto no está disponible, la venta no es posible, lo que genera que el cliente quede disconforme y (iii) finalmente, la rotación del inventario para no bloquear el capital en un producto pues, aun cuando cada producto puede ser importante, podría ocurrir que se pierda toda una canasta, debido a un producto faltante. La fluidez de los productos en la cartera y el volumen de ventas son decisivos para el volumen de residuos. Elevar los volúmenes de venta disminuye el porcentaje, mientras que los números absolutos crecen.

En general, en este estudio de caso, el objetivo de desperdicio se sitúa en 0,6%, mientras que la tasa de residuos ya ha caído cerca del 1%. Además, debería considerarse que este caso es más bien dificil, pues las ventas cambian constantemente. La tarea de predicciones se vuelve más complicada bajo las condiciones de crecimiento de más de un 100% cada año, que es el caso de la compañía estudiada.

Por lo tanto, la tecnología de IA mejora la gestión del inventario (cuánto y cuándo pedir). Asimismo, mejora la toma de decisiones para optimizar el inventario y reducir residuos. De esta manera, las aplicaciones de la IA en la gestión de residuos proporcionan la precisión y el efecto deseados, ya que los niveles de residuos deseados por la empresa se logran sin que esta disminución afecte a los beneficios perdidos (insatisfacción del cliente). Además, los niveles de residuos son significativamente inferiores a los de la fase inicial del proyecto de innovación, de acuerdo con las políticas emprendidas. Aparte del impacto en la reducción de residuos, podemos ver efectos económicos y comerciales, como, por ejemplo, el ahorro de tiempo y la redistribución de la fuerza de trabajo, que puede hacer actividades más útiles e importantes; esto puede aumentar las ventas, hacer más rápida la rotación de productos y generar un mayor volumen de negocios, finanzas, entre otros.

Junto con lo anterior, las dos funciones en las que se ha probado que la IA es especialmente útil en el caso de estudio son la logística y el marketing. En el campo del análisis de datos relacionado con las predicciones en las ventas futuras, con la demanda de los consumidores y con el uso de la IA para predecir pedidos, la experiencia de la empresa se ve reforzada por un especialista en inteligencia económica que desarrolla modelos para predecir las próximas ventas, con dos semanas de anticipación y alta precisión, logrando un diferencial de sólo el

2,5%, a través del que la dirección de la empresa también supervisa el marketing. Este enfoque precisa el momento en el que el presupuesto de marketing está saturado y, en consecuencia, las actividades empresariales se vuelven ineficaces. Como resultado, esta situación requiere un cambio en las actividades de marketing para lograr la máxima saturación y eficiencia presupuestaria. Esto nos permite analizar si el presupuesto de marketing es óptimo; o si de otro modo, es preciso cambiar la campaña publicitaria. Además, esta es otra forma de comprobar las tecnologías, si la empresa está en la dirección correcta.

Otras tecnologías aplicadas que buscan la excelencia en el campo de la empresa estudiada se refieren a la prestación de servicios y a la oferta para los clientes, como lo son las herramientas de IA que conducen a la mejora de las recomendaciones para los clientes. Al mismo tiempo, la IA se vuelve un instrumento que puede recomendar automáticamente los productos que los clientes eventualmente podrían buscar en bases de datos, los que son específicos para el comportamiento de compra de los clientes, tales como marcas preferidas, tipo de producto, etc.

Entre las próximas perspectivas para implementar el uso de tecnologías de la IA en la empresa en cuestión, descubrimos algunos proyectos planificados a corto plazo: uno de ellos es mejorar la búsqueda de productos estándar, a partir de la creación de un "motor de búsqueda inteligente" que "entienda" al cliente. Dicha tecnología es clave para una empresa con una gran cartera, ya que el motor de búsqueda funciona como una examinación elástica, que es bastante potente y que depende de cómo se regula. Un buen motor de búsqueda inteligente resuelve todos los problemas a los que se enfrenta, lo que lo sitúa como un proyecto tecnológico indispensable para la agenda de la empresa. Otra opción es incorporar una búsqueda de voz e imagen (en paralelo al incremento de los asistentes de voz sin pantalla), que son tecnologías con un gran avance en los últimos años y que ya han sido desarrolladas. Mientras más se desarrollen, más serán implementadas en las tiendas en línea. No obstante, el mercado búlgaro es pequeño y este tipo de proyectos tecnológicos requiere, primero, una solución pertinente en lo que respecta a la traducción del inglés al búlgaro, en un primer momento, como texto y después como voz, para que así pueda funcionar de manera apropiada en el mercado búlgaro. De lo contrario y, considerando el progreso de la tecnología ya mencionado, este tipo de implementaciones podría quedar solo como "buena publicidad"

Otras soluciones de IA que consideramos pertinentes referenciar para el sector minorista online, tratan en particular, sobre la automatización del servicio al cliente y, más específicamente, a la automatización del proceso de pedido 24/7, a través de *chatbot*, asistente de voz o asistente virtual. Actualmente, esta función podría realizarse perfectamente, sin embargo, por ahora la empresa estudiada considera que todavía hay un largo camino por recorrer para que el mercado búlgaro pueda llevarlo a cabo.

Respecto al impacto del uso de la inteligencia artificial en el rendimiento de la empresa, desde un punto de vista general, las empresas que utilizan la IA obtienen una mejora en la experiencia del cliente, que también es el objetivo central de nuestro negocio estudiado. Sin embargo, esto es difícil de hacer

debido a los cambios regulares (mensuales o trimestrales) llevados a cabo en la empresa. Por lo tanto, en un contexto de cambios y mejoras frecuentes, es dificil controlar de manera precisa, el efecto de una tecnología particular implementada en la empresa, especialmente si se considera la mejora de la experiencia del cliente, tanto de forma concreta como individual. Por otro lado, la medida de la satisfacción del cliente se parametriza anualmente. Así, encontramos que la satisfacción del consumidor fue calificada en 4.6 de 5, basada en 693 opiniones de clientes en abril de 2019. En 2020, la empresa eBag alcanzo 5 de 5 (Excelente), según opiniones de clientes [8].

Más de un año después, el proyecto de IA no solo es exitoso, sino que prueba su fiabilidad bajo circunstancias extraordinarias, como lo es la situación pandémica en el periodo de marzo a junio de 2020. El sistema reacciona inmediatamente a la evolución de la demanda del cliente, vinculada con el estado de emergencia. Este, automáticamente, se adapta a la situación de cambio; ningún tipo de modificación o intervención adicional son necesarias. Sin duda, la racionalización óptima de la toma de decisiones en un rango de miles de productos no se puede alcanzar diariamente, si consideramos el tradicional número de personal reducido. Así que, en cualquier caso, existe un impacto directo de la automatización de estas decisiones en la eficiencia de la organización.

Además, y esto es indicativo del impacto de la IA, la compañía planea un crecimiento rápido y una expansión fuera de la capital, construyendo otro almacén para "lograr tener una huella en el país y para entregar a más ciudades", con una meta para los próximos tres años, consistente en alcanzar un volumen de negocio de 100 mln. BGN.

Las técnicas de Big Data usadas aportan elementos que confirmar todo lo expuesto y muestran la importancia del uso de técnicas multivariadas en la era de la inteligencia artificial, en la toma de decisiones, puesto que estas técnicas entregan representaciones simples de múltiples variables e individuos en un mismo gráfico.

La Figura 3, que tiene un 99 % de explicación de la varianza, muestra un cuadro del consumo por áreas (individuos) y las variables promedio por hogar, persona y porcentaje que ocupan en el área, evidenciándose claramente el comportamiento de comida sobre el resto (bebida-tabaco, ropa-calzado, vivienda-agua-electricidad, mobiliario, salud, transporte, mensajes, impuestos, seguridad social), siendo el ítem donde más se gasta y en el que hay crecimientos lineales desde el año 2010 al 2019 en las tres variables, también se observa el movimiento de estas variables en el período. Además, destaca la similitud de comportamiento del resto de las áreas con respecto a las variables.

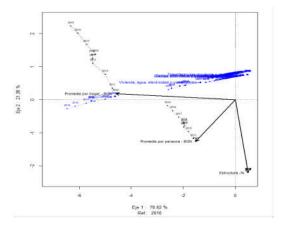


Figura 3. Tabla de consumo por áreas (individuos) y promedio de variables por hogar, persona y porcentaje.

Fuente: elaboración propia.

Otro análisis, que también tiene un 99 % de la varianza, puede realizarse al intercambiar los ejes para clarificar mejor la evidencia, poniendo tres áreas como variables y las variables como individuos. En la figura 4, se muestra la relación directa entre bebidas-tabaco con ropa-calzado (vectores con ángulos cercanos a cero) y sin relación con comida. Se mantiene la tendencia de la no variación de la variable porcentual y el crecimiento de las tres áreas en el consumo promedio hogar y promedio por persona.

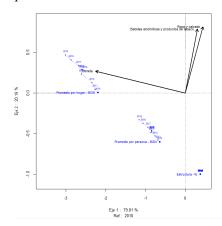


Figura 4. Relaciones directas bebida-tabaco y ropa-calzado (vector con ángulos cercanos a cero)

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, otra combinación de áreas evidencia resultados similares de crecimiento a los ya analizados, con un 99 % de la varianza explicada, crecimiento mucho menor a lo visto con comida y relaciones directas entre mobiliario y cuidado de salud (Figura 5).

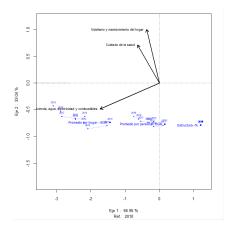


Figura 5. Relación directa mobiliario-cuidado de salud Fuente: elaboración propia

IV. CONCLUSIONES

Como lo hemos referenciado, la atención de este artículo se centra en las tareas prioritarias del comercio y la importancia de que el mecanismo implementado funciona bien. De esta manera, los tres componentes de la inteligencia artificial aplicados en el sector de ventas minoristas *online* se monitorean estrechamente (fluidez, residuos y rotación).

A partir de nuestra investigación empírica, proponemos un sistema de efectos en la introducción y uso de la IA, desarrollado sobre la base del modelo general de valor comercial, presentado en el campo de las ventas al por menor. El modelo continúa con el sistema de transformación empresarial, y agrupamos los efectos de la implementación de la IA, según las etapas de esta transformación.

La IA irrumpe en el entorno interno de la empresa al afectar a todos los elementos del sistema organizativo existente, como la estrategia, sistema, estructura, estilo, personal, habilidades y valores compartidos. Al mismo tiempo, representa un enfoque de interacción con el entorno externo de la empresa, que es radicalmente nuevo. La racionalidad de las predicciones económicas y la toma de decisiones incrementa sin precedentes, combinando los datos e información internos y externos de la empresa. Por lo tanto, un enfoque de máxima eficiencia en la teoría económica se convierte en una realidad.

La velocidad de los resultados obtenidos por los métodos evaluación de IA evoluciona, en paralelo, con la precisión cada vez más mejorada y a medida que avanza el tiempo. Dicho de otra manera, la IA ofrece una nueva oportunidad para crear modelos de gestión y para hacer negocios, lo que la coloca en una posición más allá de la simple tecnología, pero dentro de una estrategia novedosa.

Siguiendo nuestra investigación y los descubrimientos descritos previamente, consideramos que la inteligencia artificial representa una ventaja competitiva considerable para la empresa moderna en el sector minorista en línea, que da un avance en la lucha competitiva por las habilidades de excelencia, la gestión del conocimiento y el entorno empresarial doméstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] McCarthy J. (2006). The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. *IA Magazine*. Vol 27. 84-97.
- [2] Hadjitchoneva J. (2019). Efficient Automation of Decision-making Processes in Financial Industry: Case Study and Generalised Model. Enterprise Engineering and Knowledge Management. Vol. 2413. 42-52. [Online] http://ceur-ws.org/Vol-2413/. [01.06.2020]
- [3] Statista (2020). Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2023.

 [online] https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/. [09.09.2020]
- [4] Perkin N. and Abraham P. (2017). Building the Agile business through digital transformation. London: KoganPage
- [5] Hadjitchoneva J. (2020). L'intelligence artificielle au service de la prise de décisions plus efficace. En: Escobar C. R., Redslob A. and Malaga K. (Sous la direction de). (2020). Pour une recherche économique efficace. Santiago: Ediciones UBO. 149-170.
- [6] Davenport T. and Ronanki R. (2018). L'intelligence artificielle dans le monde réel: Ne visez pas la lune trop vite. *Harvard Business Revue*. Juin-Juillet. 28-37.
- [7] Zapryanov Y. (2020). The supermarket at home. *Capital*. February 2020 [Запрянов Й. (2020). Супермаркет у дома. *Kanuman*. Февруари 2020]. [online] https://www.capital.bg/biznes/management/2020/02/28/4034793_supermarket_u_doma/.[18.06.2020].
- [8] WayBack Machine (2020). Internet Archive. Data for eBag.bg. [online] https://web.archive.org/. [17.06.2020]

Paginas web:

eBag (2020). eBag Website. [online] https://www.ebag.bg. [15.09.2020]

A4E (2020). Analytics for Everyone Website. [online] https://www.a4everyone.com. [18.06.2020]

National Statistic Institute (NSI) (2020a). Information Society Statistics. [online] http://www.nsi.bg/. [19.06.2020]

National Statistic Institute (NSI) (2020b). Household Expenditure Statistics. [online] http://www.nsi.bg/. [19.06.2020]

Copyright of CISTI (Iberian Conference on Information Systems & Technologies / Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) Proceedings is the property of Conferencia Iberica de Sistemas Tecnologia de Informacao and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.