

# APLICACIÓN DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA EL CONTROL DE INVENTARIO EN UN NEGOCIO DE PAPELERÍA

Samuel Serfaty<sup>1</sup>

## Resumen

Se procede a describir una situación que se está volviendo cada vez más común en tiempos actuales. La gestión de inventario, conteo de mercancías, reabastecimiento y todo lo que conlleva, es una tarea muy laboriosa, sobre todo actualmente donde las tiendas, tanto en línea como física, tienen que lidiar con una cantidad de existencias o muy limitadas o muy extensas, según sea el caso. Por suerte y recientemente se ha vuelto muy común, el uso de inteligencias artificiales del tipo sistema experto que se encargan de gestionar de manera rápida y eficiente todos los aspectos relacionados con la gestión del inventario, sin prácticamente ninguna intervención humana, pudiendo incluso ir más allá con su labor si se refiere a un sistema inteligente, el cual es una versión más avanzada o especializada de un sistema experto. El presente artículo de investigación plantea la posibilidad y los beneficios para una empresa el contar con un sistema automatizado para la gestión y control de su inventario, para mantenerse actualizado en este mundo de constante avance tecnológico.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial, sistemas expertos, sistema inteligente.

## APPLICATION OF AN INTELLIGENT SYSTEM FOR INVENTORY CONTROL IN A STATIONERY BUSINESS

### Summary

It proceeds to describe a situation that is becoming increasingly common in current times. Inventory management, merchandise counting, replenishment and everything that entails, is a very laborious task, especially today where stores, both online and physical, have to deal with a very limited or very large amount of stock, according to the case. Fortunately, and recently it has become very common, the use of artificial intelligences of the expert system type that are responsible for quickly and efficiently managing all aspects related to inventory management, with practically no human intervention, and can even go further. with his work if he refers to an intelligent system, which is a more advanced or specialized version of an expert system. This research article raises the possibility and benefits for one of having an automated system for the management and control of your company, to keep up-to-date in this world of constant technological advancement.

**Keywords:** Artificial intelligence, expert systems, intelligent system.

---

<sup>1</sup> Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Bicentennial de Aragua, samoloserfaty@gmail.com.

## **Introducción**

Al oír el término inteligencia artificial (IA), la primera idea en mente es en una máquina, concretamente una computadora, que es capaz de pensar, razonar por sí misma y de realizar en cuestión de segundos, tareas que a uno o varios cientos de humanos les tomaría horas, días o incluso, meses en completar. Si bien esa imagen idealizada de una IA perfecta, todavía no es posible y solo existen en historias de ciencia ficción, actualmente muchos se dedican al desarrollo de modelos especializados, es decir, que son capaces de desempeñarse de forma extraordinaria en una tarea muy concreta y específica.

En el último par de décadas, el desarrollo de este tipo de inteligencias artificiales, conocidas comúnmente como sistemas expertos, se ha desarrollado y masificado tanto, que ya existen, tantas compañías como pequeños grupos de individuos que crean y ofrecen tales sistemas (Trade Cloud One, 2021), y una de las funciones más demandadas, sobre todo en los negocios relacionados con la venta de productos, es la de gestión automática del inventario.

El presente artículo de investigación plantea la posibilidad y los beneficios, para un negocio relativamente pequeño de papelería, el contar con uno de estos sistemas automatizados para la gestión y control de su inventario, teniendo en cuenta la época actual en la cual los negocios dependen cada vez más de las nuevas tecnologías en cada etapa de su desarrollo o expansión, pero, sobre todo, necesarias para mantenerse actualizado en este mundo de constante avance tecnológico.

## **Inteligencia artificial**

De acuerdo con Porcelli (2021), la inteligencia artificial “es uno de los campos de la informática centrado en la creación de programas y mecanismos

informáticos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes” (p. 14). Dicha inteligencia se da mediante una serie de sistemas, algoritmos y procesos informáticos determinados, de modo que una máquina pueda emular la inteligencia y habilidades propias del ser humano. Estos sistemas analizan grandes volúmenes de datos, identifican tendencias y anticipan de manera automática, rápida y precisa.

### **Inventario**

Proveniente del término en latín “Inventarium”, es definido, según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) como el “asiento de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión”. Si bien la definición se centra en las posesiones de una persona o grupo de personas, es posible expandir la definición e incluir las pertenencias y/o mercancías disponibles para la venta de un negocio o empresa, que puede estar bajo el nombre de una o varias personas. En resumen, y para efectos de la investigación, el inventario se refiere a aquellas mercancías existentes disponibles para venta a algún cliente o consumidor de un negocio o empresa (Puente y col., 2003).

### **Sistemas expertos**

Son aquellos sistemas basados en computadoras que toman decisiones y resuelven problemas complejos, de naturaleza interactivos y confiables (Sánchez, 2018). En palabras más simples, se busca que las computadoras sean capaces de realizar tareas complejas y/o tediosas, sin la posibilidad de error humano. En el blog llamado “Tecnologías Información”, se describen los sistemas expertos como “operadores confiables que no deben emitir ningún tipo de error, siendo además muy flexibles y efectivos, brindando de esa manera soluciones más concisas”.

## **Predicción de la demanda para la gestión**

Es uno de los dos enfoques que puede tener un sistema experto (también llamado Inteligencia artificial) que se especialice en el área de control y gestión de inventario (Dick, 2019). Es un enfoque que, como su nombre indica, busca construir un modelo de predicción que permita estimar la demanda que tendrán próximamente uno o varios artículos disponibles en el inventario de la empresa. Si se realiza de manera correcta este enfoque puede llegar a ser muy informativo y beneficioso a la hora de tomar decisiones.

## **Sistemas de aprendizaje por refuerzo**

Es tanto un enfoque avanzado como un método de aprendizaje de un sistema experto. Estos sistemas tienen por objetivo el control serio de todas las operaciones relacionadas de un área en específico, siendo el control de inventario en este caso (Alasdair, 2018). El aprendizaje por refuerzo no solo permite la predicción o clasificación, sino que es capaz de realizar acciones con base en dichas predicciones; acciones como realizar pedidos de inventarios o limitarse a no hacer nada, ya sea porque no es necesario o porque es lo mejor, dada una determinada situación.

## **Descripción y análisis de la problemática**

Todo negocio que se dedique a la venta de productos, debe tener en claro la cantidad de existencias disponibles para vender al público. Esto es fundamental para llevar un correcto control sobre aspectos como el reabastecimiento, la asignación de precios e incluso las finanzas, de modo que sean capaces de mantener las existencias necesarias para mantener el negocio funcionando, pero no suficientes como para agotar el valioso capital de reserva de la empresa. El presente estudio pretende ilustrar la importancia y conveniencia de disponer de un sistema inteligente para el control del

inventario de un negocio de papelería, mencionado de aquí en adelante, como Papelería A.

La Papelería A es un pequeño, pero próspero, negocio de papelería dedicado a la venta de artículos escolares y de oficina. Actualmente pasa por un proceso de ampliación de sus instalaciones, lo cual les permitiría aumentar la cantidad y variedad de productos que puede adquirir, almacenar y vender a sus clientes. Por supuesto, este nuevo paso trae ciertos inconvenientes en lo que respecta a la gestión del inventario.

La problemática en sí, consiste en que la Papelería A, al ser un negocio pequeño, con una cantidad de almacenamiento y de inventario más bien modesta, no disponía, ni requería, de un sistema de inventario automatizado, sino que dicha tarea era llevada a cabo por un empleado, quien se encargaba del conteo de inventario de forma manual. Pero con la nueva expansión esto ya no será posible, debido a que traerá consigo un aumento en volumen y variedad de productos en venta, los cuales deberán ser contabilizados y controlados. Pese a que la expansión aún no está terminada, ya pueden visualizarse las consecuencias, de mantener el antiguo sistema de gestión del inventario. Siendo estos síntomas los siguientes:

- Aumento del número de empleados necesarios para el conteo de inventario.

- Aumento del tiempo necesario para el conteo de inventario (en caso de que se decida mantener el mismo número de empleados).

- Inexactitud en las cuentas de disponibilidad de los productos.

- Errores en la cantidad de productos reabastecidos debido a inconsistencias en las cuentas del inventario.

- Exceso o falta de empleados contratados dependiendo de la situación.

—Ineficiencia en la gestión del inventario y por ende, en el reabastecimiento de productos.

### **Causas de la problemática**

Las causas serán expuestas siguiendo el orden de los síntomas, de modo de tener una visión más simple de que es el causante de qué, pero a grandes rasgos todo se resume a la expansión y lo que viene con la misma:

— Aumento en la cantidad de artículos a vender y, por ende, a contar y organizar.

— Falta de otras herramientas o métodos para realizar inventario.

— Mayor carga de trabajo para el o los empleados encargado(s) del conteo de inventario

— Dependiendo de si el gerente mantiene o aumenta los empleados a cargo del inventario, puede que termine con más o menos empleados de los necesarios.

—Continuar con el antiguo sistema de conteo manual de inventario, en vez de disponer de un sistema automático digital.

De modo que, tenemos un negocio que se enfrenta a un posible problema logístico y de gestión en el futuro cercano, problema cuya solución ya ha sido encontrada recientemente por grandes empresas. El uso de sistemas inteligentes de gestión, sistemas expertos de gestión o inteligencia artificial, visto como aquella solución que este pequeño negocio debe aplicar para evitar que la expansión acabe convirtiéndose en una pérdida de beneficios.

### **Finalidad e importancia**

La situación descrita anteriormente, no es exclusiva de este negocio de papelería, cualquier empresa que alcance cierto tamaño se topará con una situación similar de forma inevitable y mientras mayor sea la escala que

alcance el negocio, mayor será la necesidad de recurrir a dichos sistemas, si se quiere mantener un margen de ganancias y sin tener que contratar personal extra, como bien ya lo han demostrado las grandes empresas como Amazon.

La gran diferencia aquí, es que, en la época actual, el desarrollar o simplemente adquirir un sistema inteligente destinado a la gestión del inventario es algo que ya no se limita a las grandes empresas. La demanda de este tipo de sistemas ha generado un mercado para los mismos y ahora es relativamente fácil encontrar a empresas como Microsoft ofreciendo este tipo de sistemas inteligentes. De modo que es importante el conocer estos sistemas, lo que pueden hacer y cómo afectarán al negocio, ya que estos serán necesarios tarde o temprano. La finalidad de los mismos no es la de eliminar o negar un puesto de trabajo a un empleado, sino de liberarlo para realizar otras tareas menos tediosas y propensas al error y entender que utilizar dichos sistemas traerá beneficios a corto y largo plazo al negocio.

### **Presentación de la propuesta**

Para solventar y evitar una futura situación en la cual, el negocio de papelería acabe teniendo problemas de inventario debido a una deficiente gestión del mismo, fruto de error humano generado a raíz de realizar de forma manual una tarea sumamente extensa, se propone la implementación de un sistema control inteligente de inventarios, el cual se ajuste a las necesidades del negocio teniendo en cuenta su nueva etapa de crecimiento. Este sistema tendrá la función única y primordial de llevar la cuenta de los productos en *stock* de forma automática y emitir en primera instancia, un aviso cuando uno o varios artículos empiecen a escasear.

Este sistema, del tipo experto, se centrará en un área concreta (la gestión eficiente del inventario en este caso), funcionará mediante el uso de una base de datos, en donde se almacenará la información de todos los productos de la Papelería A y operará conectado al software de cobro de la

papelería, de modo que la actualización de datos se de en tiempo real al realizar cada compra.

Si bien el sistema tendrá como principal función el conteo de inventario, existe otra función que es posible aplicar, tanto a este negocio como a otros que quieran hacer uso de este sistema y es el de ser capaz de aprender con base en las ventas registradas y realizar predicciones para realizar pedidos por adelantado más precisos; por ejemplo, que determinados artículos son más vendidos y solicitados en navidad. A esto se le conoce como sistema de aprendizaje por refuerzo, el cual, si bien es un enfoque más complejo para una IA experta, es una muy buena opción si el negocio está dispuesto a hacer una inversión extra.

La propuesta planteada es tanto necesaria como factible y en el presente apartado se detallarán los motivos para fundamentar esta decisión. En primer lugar, es necesaria ya que mantener un método de conteo manual, acabará por traer diversos inconvenientes a corto, medio y largo plazo; inconvenientes que, por fortuna, todavía no se han presentado en el caso ejemplificado, ya que el negocio aún se encuentra en fase de renovación, por lo que se dispone de tiempo para la implementación del sistema.

En segundo lugar, es factible y relativamente sencillo, adquirir o crear un software básico, anclado a una base de datos que lleve la cuenta de los productos registrados. Es necesario el contratar los servicios, ya sea de una empresa de desarrollo de software o de un programador independiente con experiencia en bases de datos para realizar dicho software; el cual deberá estar ligado a éste y/o al equipo de la caja registradora usado por la Papelería A, al momento de cobrarle a los clientes, con la finalidad que el sistema obtenga los datos necesarios para actualizar el inventario y emita las correspondientes alarmas de bajo stock.



## **Metodología**

Con el propósito de detectar la necesidad de la Papelería A, se hizo uso del método analítico, caracterizado por ir de lo general a lo específico. En este caso, se evidenció que el control del inventario representaba el tema general y partir de allí, la investigación se encaminó a temas más específicos, como las herramientas y métodos usados, las opiniones de los empleados, la cantidad de productos, entre otros. Permitiendo así, llegar de los posibles efectos a las causas de los mismos.

Ahora bien, el desarrollo de la investigación se ajustó al tipo Proyecto Factible, el cual consta de las siguientes cuatro (4) fases: diagnóstico, determinación de requerimientos o planificación, diseño y evaluación. Se eligió este enfoque, ya que la solución a la problemática consiste en el diseño e implementación de un software o aplicación, destinada a trabajar con una base de datos, en la que se necesita de un modelo que facilite el análisis de datos y el diseño de la propuesta, siendo esta la mejor opción. A continuación, se detallan las cuatro (4) fases mencionadas anteriormente:

### **Fase 1: Diagnóstico**

La fase de diagnóstico consiste principalmente en la recopilación de información, la cual es necesaria para la detección de los síntomas y para determinar las causas del problema. En esta fase, se hace uso de la observación directa, así como el uso de cuestionarios y entrevistas para determinar lo ya mencionado. Siendo más puntuales, las actividades que se deben realizar durante esta fase son:

— Realizar una entrevista al dueño y jefe de operaciones del negocio de Papelería A, referente al manejo de su inventario.

—Realizar una observación directa del proceso de chequeo de inventario descrito en la entrevista previa, recabando nueva información y confirmando la anteriormente recibida.

—Aplicar cuestionarios a los empleados encargados de realizar el chequeo de inventario para así obtener información concreta del proceso de primera mano.

—Definir la problemática, sus síntomas y causas haciendo uso de toda la información obtenida hasta ahora.

—Realizar una consulta e investigación bibliográfica en libros, páginas web y foros especializados en programación con el fin de plantear una propuesta factible que solucione la problemática.

## **Fase 2: Determinación de requerimientos o planificación**

La planificación consiste en definir distintos elementos necesarios para el desarrollo del sistema; en este caso, requiere elementos tanto físicos, (hardware o equipo electrónico), como digitales (software), especialmente los distintos formularios necesarios en los procesos de entrada y salida de la información. Las actividades requeridas en esta fase son:

—Determinar el hardware mínimo requerido para llevar a cabo la propuesta.

—Establecer las herramientas de desarrollo de software necesarias para crear la aplicación.

—Fijar los requisitos de entrada y las especificaciones de salida de la aplicación.

—Determinar los procesos que realizará la aplicación finalizada.

### **Fase 3: Diseño**

La fase de diseño consiste en definir y comenzar el desarrollo de los requerimientos anteriores, incluyendo otros aspectos como el control y el procesado de los datos una vez ingresados al sistema. En esta fase se deberá:

- Diseñar las pantallas que desplegaran los datos y/o formularios.
- Diseñar la base de datos.
- Programar los sistemas de control e información necesarios.
- Preparar el hardware donde correrá el nuevo sistema.
- Cargar los datos iniciales al nuevo sistema.

### **Fase 4: Evaluación**

Esta última fase consiste principalmente en realizar las pruebas necesarias al nuevo sistema diseñado (lo que en programación se conoce como pruebas de versiones alfa y beta) y realizar las correcciones y arreglos que sean necesarios. Como adicional de esta fase, también se realizará un pequeño análisis para determinar si conviene financieramente la implementación y finalización del proyecto, tanto para el cliente que lo va a utilizar como para el desarrollador. En esta fase se debe proceder de la siguiente manera:

- Realizar pruebas al nuevo sistema.
- Validar y aprobar la versión final.
- Elaborar un manual de usuario para el cliente final.
- Efectuar análisis costo-beneficio de la propuesta.

### **Resultados**

Los resultados de la propuesta dependen en cierta medida de la extensión del sistema inteligente en cuestión. Tal como se explicó con anterioridad, el negocio requería que la inteligencia artificial se limitara a solo

llevar la cuenta del inventario y emitir alertas en caso de haber poco stock de un producto determinado. En cuyo caso los resultados serían más que satisfactorios, ya que actualmente existen distintas aplicaciones como “Treinta” o “Numerate”, diseñadas específicamente para esa función y tienen amplia receptividad y valoración. Sin embargo, estas piezas de software no cuentan con el nivel de profundidad de IA más compleja, lo que nos lleva a la segunda tanda de resultados.

En caso de que la papelería decidiera invertir un poco más con el desarrollo de la IA, para permitirle a la misma contar con aprendizaje de refuerzo y por extensión con predicción de la demanda para la gestión del inventario, la inteligencia artificial que maneja el sistema de gestión, no mostrará resultados claros, al menos durante los primeros meses o incluso el primer año de servicio dependiendo de la situación.

Lo antes descrito, se debe a que la IA se encontrará en un periodo de aprendizaje en el cual se limitará a gestionar el inventario, a la vez que se dedica a analizar las ventas realizadas durante ese tiempo: los artículos que se venden, en qué cantidades y en qué periodos de tiempo, son algunos de los aspectos que la IA usa como base para sus futuras predicciones, siendo capaz y con el tiempo, de determinar cuáles artículos necesitan ser reabastecidos, especificando la cantidad y en qué momento concreto realizar el pedido, incluso (y si así de lejos, llega el negocio) pudiendo realizar el pedido por su propia cuenta con intervención mínima de personal humano, ahorrando tanto tiempo como mano de obra innecesaria al negocio y por extensión, aumentando las ganancias del mismo.

## **Conclusiones**

Teniendo en cuenta la creciente presencia, facilidad y por sobre todo interés de parte de las empresas (grandes y pequeñas), como de las masas en general, referente al tema de las inteligencias artificiales, no es

descabellado pensar en que un negocio pequeño, como lo pueda ser un negocio de papelería, pueda contar con un sistema automático e inteligente para realizar la específica labor de vigilar, contabilizar y por ende, controlar de forma autónoma el inventario del negocio, llegando al punto de incluso predecir la demanda y reaccionar con base en eso si es que el propietario así lo quiere.

Más que probable, el uso de estos sistemas está más que comprobado por parte de grandes empresas como Amazon, entre otros, que disponen y tienen en activo, sistemas como lo planteado en este artículo, pero a una escala mucho mayor y que se amolde a sus necesidades específicas. Precisamente gracias a los avances y buenos resultados obtenidos por parte de dichas empresas gigantes, se debe a que actualmente la demanda por estos sistemas de inteligencia artificial ha generado la posibilidad de que empresas más pequeñas puedan tener la posibilidad de hacer uso de sistemas similares, aunque a una menor escala.

No cabe duda que, de seguir en esta tendencia de continuar con el desarrollo de inteligencias artificiales, las pequeñas empresas lo tendrán todavía más fácil para adquirir estos u otros tipos de sistemas inteligentes o incluso para desarrollar los suyos propios. Como conclusión, es una idea factible y aplicable a cualquier negocio que maneje inventario, es decir, negocios dedicados a la venta de artículos, no solo el caso concreto de una papelería.

## Referencias

Alasdair, H. (2018). **Artificial Intelligence for Inventory Management**. Remi AI blog. Disponible en: <https://www.remi.ai/post/artificial-intelligence-for-inventory-management>. Consultado: 2022, julio 27.

Dick, S. (2019). **Artificial Intelligence**. Disponible en: <https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/0aytgrau/release/3>. Consultado: 2022, julio 26.

- Tecnología de Información. (2022). **Sistemas Expertos: Definición, Aplicaciones y Ejemplos**. Disponible en: <https://www.tecnologias-informacion.com/sistemas-expertos.html>. Consultado: 2022, julio 25.
- Trade Cloud One. (2021). **AI Case Study 2: Efficient inventory management using Artificial Intelligence**. Disponible en: <https://www.tradecloud1.com/en/ai-case-study-2-efficient-inventory-management-using-artificial-intelligence/> Consultado: 2022, julio 2.
- Porcelli, A. (2021). **La Inteligencia Artificial y la Robótica: sus Dilemas Sociales, Éticos y Jurídicos**. Disponible: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-51362020000300049](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-51362020000300049). Consultado: 2022, julio 16.
- Puente, F., Priore, P., Diez, P. y Fuente, D. de la (2003). **La Clasificación ABC Multiatributo de Inventarios con Técnicas de Inteligencia Artificial**. V Congreso de Ingeniería de Organización. Disponible en: [http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2003/Art\\_112.pdf](http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2003/Art_112.pdf). Consultado: 2022, julio 26.
- Real Academia Española. (2022). **Diccionario de la Lengua Española**. Disponible en: <https://dle.rae.es/inventario>. Consultado: 2022, junio 12.
- Sánchez, S. (2018). **Los 7 Tipos de Inteligencia Artificial**. *Psicología y Mente*. Disponible en: <https://psicologiymente.com/inteligencia/tipos-inteligencia-artificial>. Consultado: 2022, julio 11.