



Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar

Trabajo fin de estudio presentado por:	Andrés Sebastián González Tostado Stjepan Ivan Vrsalovic Radovich
Tipo de trabajo:	TFM-Inteligencia Artificial
Director/a:	Deidy Gutiérrez Niño
Fecha:	26 de marzo 2026

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

Índice

1	Resumen	3
2	Abstract	3
3	Introducción.....	4
3.1	Objetivo General	5
3.2	Objetivos Específicos	5
3.3	Metodología	5
3.3.1	Identificación y Análisis del Problema	6
3.3.2	Planificación de la Solución	6
4	Identificación y descripción un problema al interior de la organización.....	8
4.1	Descripción de la empresa a intervenir.....	8
4.1.1	Misión.....	8
4.1.2	Visión.....	8
4.1.3	Mapa de procesos.....	9
4.1.4	Descripción del proceso a intervenir	9
4.1.5	Descripción del problema que presenta el proceso	10
5	Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	13
5.1	Establecimiento de objetivos	13
5.2	Descripción de la solución	14
5.3	Secuencia de actividades para ejecución de la solución	14
5.4	Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución.....	17
6	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos. 18	
6.1	Alcance final de la solución.....	18
6.2	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	18
6.3	Cronograma de ejecución	19
6.4	Presupuesto.....	20
7	Referencias bibliográficas.....	21

1 Resumen

El objetivo de esta investigación consiste en diseñar e implementar en el restaurante Manjar Coyoacán un sistema predictivo basado en inteligencia artificial que permita optimizar la gestión y lograr el incremento de ventas, así como mejorar la planificación operativa en un restaurante familiar mediante el análisis de datos históricos de consumo. Para alcanzar este propósito, se utilizó una metodología de investigación-acción, la cual permitió una intervención directa y cíclica sobre el proceso de ventas del establecimiento. El desarrollo metodológico integró la recolección y curación de registros históricos de tres años, seguida del entrenamiento de algoritmos de aprendizaje automático para la generación de pronósticos de demanda. Los resultados obtenidos evidencian que la implementación del modelo predictivo facilita la anticipación de flujos de clientes y estacionalidades, permitiendo una reducción proyectada del desperdicio de insumos y una toma de decisiones administrativa fundamentada en evidencia de datos. Se fortalece así la capacidad operativa del negocio frente a las variaciones del mercado local en Coyoacán. Se concluye que la adopción de analítica predictiva y herramientas de inteligencia de negocios es una estrategia viable y necesaria para la sostenibilidad de las pequeñas empresas familiares, transformando procesos tradicionales en sistemas eficientes, competitivos y alineados con las tendencias tecnológicas actuales.

Palabras clave: inteligencia artificial; analítica predictiva; pronóstico de demanda; machine learning; inteligencia de negocios.

2 Abstract

The objective of this research consists of designing and implementing a predictive system based on artificial intelligence at the Manjar Coyoacán restaurant to optimize management and achieve an increase in sales, as well as to improve operational planning in a family restaurant through the analysis of historical consumption data. To achieve this purpose, an action-research methodology was used, which allowed for a direct and cyclical intervention in the establishment's sales process. The methodological development integrated the collection and curation of three years of historical records, followed by the training of machine learning algorithms for the generation of demand forecasts. The results obtained evidence that the implementation of the predictive model facilitates the anticipation of customer flows and seasonalities, allowing for a projected reduction in supply waste and administrative decision-making based on data evidence. This strengthens the business's operational capacity against local market variations. It is concluded that the adoption of predictive analytics and business intelligence tools is a viable and necessary strategy for the sustainability of small family businesses, transforming traditional processes into efficient, competitive systems aligned with current technological trends.

Keywords: intelligence artificial; predictive analytics; demand forecasting; machine learning; business intelligence.

3 Introducción

Este proyecto de aplicación en investigación-acción se centra en analizar **la disminución progresiva de ventas en el restaurante Manjar Coyoacán**, permitiendo integrar teoría y práctica en un entorno real. Mediante un enfoque de investigación-acción, se desarrollaron habilidades de diagnóstico, análisis y planificación orientadas a mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso crítico en la organización. La estructura del proyecto incluyó una revisión exhaustiva del contexto organizacional y la implementación de una solución factible que responde a las necesidades de la organización y optimiza su desempeño.

En los últimos años, diversas investigaciones han demostrado que la aplicación de herramientas basadas en Inteligencia Artificial permite mejorar la capacidad de las organizaciones para analizar datos y apoyar la toma de decisiones estratégicas. Davenport, Guha, Grewal y Bressgott (2020) señalan que el uso de Inteligencia Artificial en los procesos empresariales permite transformar grandes volúmenes de datos en conocimiento útil para mejorar el desempeño organizacional.

En el ámbito empresarial, particularmente en pequeñas y medianas empresas, el análisis predictivo permite identificar patrones de comportamiento en los datos históricos y generar estimaciones sobre la evolución futura de determinadas variables. Makridakis, Spiliotis y Assimakopoulos (2020) destacan que los modelos predictivos basados en aprendizaje automático pueden mejorar significativamente la precisión de las predicciones en comparación con métodos tradicionales de forecasting.

En el sector gastronómico, comprender el comportamiento de la demanda es fundamental para la planificación operativa de los negocios. Factores como la estacionalidad, la variación en los hábitos de consumo y la competencia local pueden influir directamente en el desempeño de los restaurantes. En este sentido, la incorporación de herramientas analíticas permite a las organizaciones mejorar la gestión de sus recursos y fortalecer su competitividad (Dwivedi et al., 2021).

La digitalización del sector gastronómico ha dejado de ser una ventaja competitiva para convertirse en una necesidad de supervivencia, especialmente para los negocios de carácter familiar. En el contexto de los restaurantes tradicionales, la acumulación de datos suele ser pasiva; es decir, se genera información pero no se transforma en activos estratégicos. Como señalan Dwivedi et al. (2021), la Inteligencia Artificial ofrece una oportunidad sin precedentes para que las organizaciones, independientemente de su tamaño, mitiguen desafíos operativos y exploren nuevas rutas de crecimiento mediante el análisis predictivo.

Para un establecimiento con la trayectoria de **Manjar Coyoacán**, el desafío no radica solo en la venta diaria, sino en la capacidad de anticipar las fluctuaciones de la demanda en un mercado local cada vez más saturado. La implementación de modelos de aprendizaje automático permite identificar patrones estacionales y comportamientos de consumo que suelen ser invisibles para el ojo humano. Al respecto, Davenport et al. (2020) subrayan que la integración de la IA en los procesos de marketing y ventas

redefine la relación con el cliente, permitiendo una toma de decisiones basada en evidencia y no solo en la intuición de los gestores.

El uso de modelos predictivos basados en aprendizaje automático permite anticipar el comportamiento de la demanda y mejorar la planificación operativa. De acuerdo con Mitchell (1997), los algoritmos de machine learning permiten que los sistemas informáticos aprendan a partir de datos históricos y mejoren su desempeño en tareas de predicción.

Finalmente, este proyecto busca demostrar que la tecnología predictiva es aplicable a la pequeña escala. El uso de herramientas de forecasting y machine learning no solo optimiza el inventario y reduce el desperdicio, sino que actúa como un motor de recuperación de ventas al alinear la oferta del restaurante con las expectativas reales del comensal en tiempo real. Esta intervención se fundamenta en que, para mejorar el desempeño organizacional, es imperativo transformar el registro histórico administrativo en un sistema de conocimiento aplicado.

3.1 Objetivo General

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una solución operativa al problema **de disminución de ventas en el proceso de análisis y gestión de ventas del restaurante Manjar Coyoacán**. La intervención se orientó no solo a corregir el problema identificado, sino también a proporcionar una propuesta sostenible que pudiera integrarse a la estructura de la organización, elevando los niveles de eficiencia y alcanzando los estándares de desempeño requeridos en el proceso intervenido.

3.2 Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Realizar una identificación detallada del problema en su contexto organizacional, determinando causas raíz y evaluando su impacto en el desempeño general del proceso.
2. Diseñar un plan de acción estructurado con objetivos claros, actividades específicas y recursos definidos para la ejecución de la solución.
3. Establecer el alcance de la intervención, definiendo responsables, cronograma y presupuesto, para asegurar que la implementación sea organizada y efectiva.

3.3 Metodología

El proyecto se desarrolló mediante la metodología de investigación-acción, la cual facilitó la colaboración continua entre el equipo de estudiantes y docente asesor. Esta

metodología permitió un enfoque sistemático para identificar problemas, formular hipótesis y aplicar soluciones en un contexto real, ajustando las estrategias conforme se avanzaba en el proyecto. La investigación-acción proporcionó un marco flexible y participativo para ejecutar el proyecto de manera estructurada, generando una intervención bien fundamentada y con alto potencial de impacto.

El desarrollo del proyecto se estructuró en tres etapas secuenciales, cada una de las cuales abordó un aspecto específico de la intervención. En la primera etapa, se identificó y analizó el problema organizacional, incluyendo una descripción detallada de la organización, su misión, visión y el proceso específico afectado. La segunda etapa se centró en la planificación de la solución, estableciendo objetivos y actividades concretas para abordar el problema. En la tercera fase, se definieron aspectos operativos como el cronograma, el presupuesto y la asignación de roles.

3.3.1 Identificación y Análisis del Problema

En la primera etapa, se realizó un análisis exhaustivo de la organización y del contexto en el cual se desarrolla el proceso afectado. Se documentó el problema identificando sus causas raíz, efectos y puntos críticos que afectaban el desempeño del proceso. Este diagnóstico inicial fue esencial para estructurar la solución y asegurar que la intervención respondiera de manera precisa a las necesidades de la organización.

El diagnóstico se realizó mediante un análisis exploratorio de los registros históricos de ventas del restaurante correspondientes a los últimos tres años, con el objetivo de identificar tendencias, patrones de comportamiento y variaciones en la demanda. Este análisis se complementó con observación directa del proceso operativo del restaurante y entrevistas informales con los responsables de la gestión del negocio, lo que permitió comprender cómo se toman actualmente las decisiones relacionadas con la planificación de inventarios, compras y estrategias comerciales. La combinación de análisis de datos y observación del contexto organizacional permitió identificar con mayor precisión las causas del problema y su impacto en el desempeño del negocio.

3.3.2 Planificación de la Solución

En la segunda etapa, se desarrolló un plan de acción detallado que incluyó la definición de objetivos específicos y una secuencia de actividades que permitiría mitigar o resolver el problema identificado. Esta fase incluyó el diseño de una estrategia de ejecución organizada y estructurada que facilitara el logro de los objetivos propuestos y maximizara la eficiencia del proceso intervenido. La planificación detallada de actividades y recursos fue clave para asegurar una implementación precisa y efectiva.

3.3.2.1 Definición de Alcance y Recursos

La tercera etapa se enfocó en delimitar el alcance de la intervención y los recursos necesarios. Se establecieron responsables para cada actividad, y se elaboró un cronograma de ejecución para controlar el avance de la implementación. Asimismo, se

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar. 7

desarrolló un presupuesto que detalló los costos asociados a cada fase, permitiendo optimizar la asignación de recursos. Esta fase aseguró que todas las variables críticas estuvieran alineadas para una ejecución sin interrupciones.

Instituto Europeo de Posgrado ©

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

4 Identificación y descripción un problema al interior de la organización

El restaurante Manjar Coyoacán es un negocio familiar ubicado en la alcaldía Coyoacán en la Ciudad de México, cuyo lema "Cocina con amor" refleja su enfoque en la preparación de alimentos caseros y en la atención cercana al cliente. El establecimiento se dedica a la preparación y venta de alimentos para consumo dentro del restaurante y para pedidos para llevar, atendiendo principalmente a clientes de la comunidad local. Durante los últimos tres años, el restaurante ha experimentado una disminución progresiva en sus ventas. Aunque el negocio cuenta con registros históricos de ventas, esta información se ha utilizado principalmente con fines administrativos y contables, sin realizar análisis sistemáticos que permitan comprender el comportamiento de la demanda o anticipar cambios en el consumo.

En consecuencia, a lo anteriormente expuesto el restaurante presenta dificultades para anticipar la demanda diaria de productos gastronómicos. La falta de herramientas analíticas provoca que la planificación de producción se realice de manera empírica.

Como consecuencia, en algunos días se produce una sobreproducción de alimentos que terminan desperdiciándose, mientras que en otros momentos de alta demanda el restaurante no dispone de suficiente oferta para atender a los clientes. Esta situación afecta directamente a la rentabilidad del negocio.

La falta de herramientas analíticas para interpretar los datos disponibles limita la capacidad del restaurante para identificar patrones en las ventas, planificar de manera eficiente sus recursos y diseñar estrategias orientadas a mejorar su desempeño comercial.

4.1 Descripción de la empresa a intervenir

4.1.1 Misión

La misión de Manjar Coyoacán es ofrecer alimentos de alta calidad preparados con dedicación, tradición y cuidado, manteniendo el sabor característico que ha distinguido al restaurante durante más de treinta años (Restaurante Manjar Coyoacán, 2026). Como negocio familiar ubicado en la alcaldía Coyoacán en la Ciudad de México, el restaurante ha construido su identidad alrededor de la idea de brindar una experiencia gastronómica cercana, donde cada platillo refleje el compromiso con la buena cocina y el lema que guía su trabajo diario: "cocina con amor".

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

4.1.2 Visión

La visión de Manjar Coyoacán es continuar consolidándose como un restaurante reconocido en la zona de Coyoacán por la calidad de su comida, la calidez de su servicio y la consistencia de su propuesta gastronómica (Restaurante Manjar Coyoacán, 2026). Después de más de tres décadas de operación, el restaurante busca mantener su identidad como un negocio familiar que valora la tradición culinaria, el buen servicio y la cercanía con sus clientes.

4.1.3 Mapa de procesos

Con el objetivo de comprender de manera integral el funcionamiento del restaurante Manjar Coyoacán, se elaboró un mapa de procesos que permite identificar las principales actividades que intervienen en la operación del negocio. Este mapa facilita la visualización de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo que conforman el funcionamiento del restaurante y permite comprender cómo se relacionan entre sí para ofrecer el servicio gastronómico a los clientes.

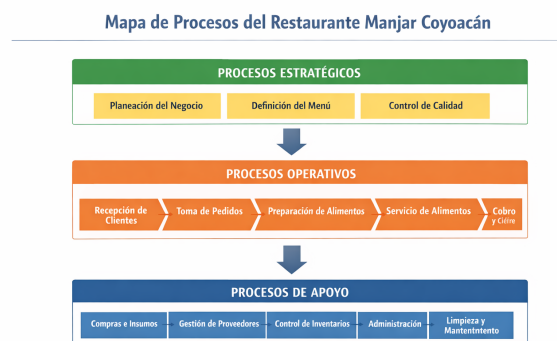


Ilustración 1. Mapa de procesos del restaurante Manjar Coyoacán.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Ilustración 1, el funcionamiento del restaurante Manjar Coyoacán se organiza en tres tipos de procesos principales. En primer lugar, los **procesos estratégicos**, que incluyen actividades relacionadas con la planeación del negocio, la definición del menú y el control de calidad. Desde la perspectiva de la gestión por procesos, una organización puede analizarse como un conjunto de procesos interrelacionados que transforman insumos en productos o servicios (Hammer y Champy, 1993).

Estos procesos orientan la dirección general del restaurante y permiten establecer los lineamientos que guían su operación.

En segundo lugar, se encuentran los **procesos operativos**, que corresponden a las actividades directamente relacionadas con el servicio que ofrece el restaurante. Dentro de estos procesos se incluyen la recepción de clientes, la toma de pedidos, la preparación de alimentos, el servicio de alimentos y el cobro o cierre de la venta. Según Porter (1985), estas actividades forman parte de la cadena de valor de la empresa, ya que generan directamente el servicio que percibe el cliente.

Finalmente, los **procesos de apoyo** comprenden aquellas actividades administrativas y logísticas que permiten el funcionamiento adecuado del restaurante. Entre estas se encuentran la gestión de compras e insumos, la relación con proveedores, el control de inventarios, la administración del negocio y las actividades de limpieza y mantenimiento.

Desde una perspectiva analítica, la identificación de estos procesos permite detectar puntos críticos donde la incorporación de tecnologías basadas en datos puede mejorar la eficiencia operativa. En particular, el proceso de planificación de ventas se presenta como una actividad clave, ya que conecta la demanda del mercado con la planificación de producción del restaurante.

4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso a intervenir dentro del restaurante Manjar Coyoacán corresponde al registro de análisis de las ventas y producción de alimentos que se generan durante la operación diaria del negocio. Este proceso forma parte de los procesos operativos del restaurante, específicamente en la etapa final del servicio, donde se realiza el cobro y el registro de las ventas realizadas.

Actualmente, la información relacionada con las ventas del restaurante se registra de manera operativa con fines principalmente administrativos. Sin embargo, estos registros no se utilizan de forma sistemática para analizar el comportamiento de las ventas, identificar patrones de consumo o apoyar la toma de decisiones relacionadas con la operación del negocio. Este proceso es fundamental para el funcionamiento del restaurante, ya que determina la cantidad de productos que se prepararán diariamente.

Debido a esta situación, el proceso de registro de ventas presenta una oportunidad de mejora, ya que la información disponible podría utilizarse para comprender mejor el desempeño del restaurante y detectar factores que influyen en la variación de las ventas. Por esta razón, el presente proyecto se enfoca en analizar este proceso con el fin de identificar áreas de mejora que permitan aprovechar la información existente para apoyar la gestión del negocio.

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

El proceso de registro y análisis de ventas del restaurante Manjar Coyoacán presenta una limitación importante relacionada con el uso de la información generada durante la operación del negocio. Aunque el restaurante cuenta con registros históricos de ventas, esta información se utiliza principalmente con fines administrativos y de control, sin realizar un análisis sistemático que permita comprender el comportamiento de las ventas a lo largo del tiempo. Esto genera una incapacidad de anticipar la demanda futura con suficiente precisión. La ausencia de herramientas analíticas impide aprovechar los datos históricos generados por el negocio.

El problema fue identificado a partir de la revisión del histórico de ventas mensuales del restaurante correspondiente a los últimos tres años. Al analizar estos registros se observó una disminución progresiva en el volumen de ventas en determinados periodos, lo que generó la necesidad de comprender con mayor claridad los factores que podrían estar influyendo en esta variación.

Adicionalmente, mediante la observación directa del funcionamiento del restaurante y la revisión de los registros administrativos disponibles, se identificó que la información de ventas no se analiza de manera estructurada para apoyar la toma de decisiones relacionadas con la operación del negocio. Esta situación dificulta la identificación de patrones en el comportamiento de las ventas y limita la capacidad del restaurante para anticipar cambios en la demanda o implementar estrategias orientadas a mejorar su desempeño.

Entre los principales problemas detectados se encuentran la ausencia de herramientas analíticas para interpretar los datos de ventas y la toma de decisiones basada exclusivamente en la experiencia del personal.

Para comprender las causas que generan ineficiencias en la planificación de ventas del restaurante, se realizó un análisis causa-raíz utilizando el diagrama de Ishikawa. Este método permite identificar los factores que contribuyen al problema principal relacionado con la incapacidad de anticipar la demanda futura.

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

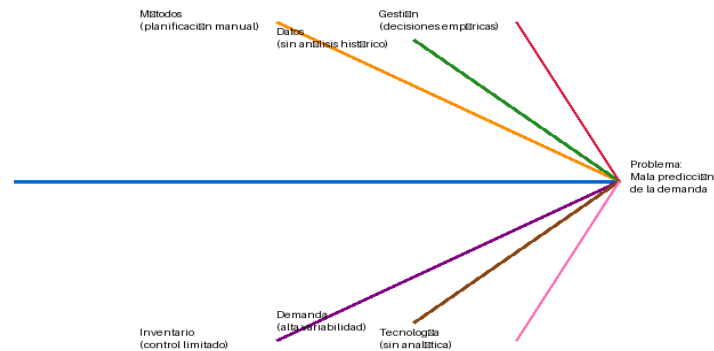


Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Ishikawa, K. (1985).

El análisis muestra que las principales causas del problema se relacionan con la falta de herramientas tecnológicas para el análisis de datos, la ausencia de modelos predictivos, la planificación manual basada en experiencia y la variabilidad natural de la demanda en el sector gastronómico.

De acuerdo con Davenport (2018), las organizaciones que incorporan analítica de datos en sus procesos de gestión logran mejorar significativamente la calidad de sus decisiones y su eficiencia operativa. En este sentido, la implementación de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial representa una oportunidad estratégica para transformar los datos históricos del restaurante en información útil para la toma de decisiones.

El diagnóstico organizacional evidenció tres factores principales que afectan el desempeño del proceso. En primer lugar, existe un bajo aprovechamiento de los datos históricos de ventas generados por el sistema de punto de venta. En segundo lugar, las decisiones relacionadas con la producción y la compra de insumos se realizan sin el apoyo de modelos predictivos. Finalmente, la variabilidad natural de la demanda en el sector gastronómico incrementa la incertidumbre en la planificación.

A partir de este diagnóstico, se identificó que el proceso de registro y análisis de ventas representa un área clave de intervención dentro del restaurante, ya que el aprovechamiento adecuado de la información disponible podría contribuir a mejorar la comprensión del comportamiento del negocio y apoyar la toma de decisiones relacionadas con su operación.

5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

El presente plan de acción se ha diseñado como una respuesta técnica y operativa a la desconexión existente entre la generación de datos de ventas y la toma de decisiones en Manjar Coyoacán. La intervención propone la transición de una gestión basada en la intuición hacia un modelo de gestión basado en evidencia, utilizando analítica predictiva para anticipar la demanda y optimizar los recursos del restaurante.

5.1 Establecimiento de objetivos

Para asegurar la efectividad de la solución, se han definido los siguientes objetivos específicos para el plan de acción:

Objetivos General:

Diseñar e implementar en el restaurante Manjar Coyoacán un sistema predictivo basado en inteligencia artificial que permita optimizar la gestión de ventas y mejorar la planificación operativa en un restaurante familiar mediante el análisis de datos históricos de consumo.

Objetivos Específicos:

1. Realizar una identificación detallada del problema en su contexto organizacional, determinando causas raíz y evaluando su impacto en el desempeño general del proceso.
2. Analizar los datos históricos de ventas del restaurante para identificar patrones de comportamiento en la demanda.
3. Identificar las variables que influyen en la variación de las ventas, tales como día de la semana, horarios de mayor afluencia y estacionalidad
4. Diseñar un plan de acción estructurado con objetivos claros, actividades específicas y recursos definidos para la ejecución de la solución.
5. Diseñar un modelo predictivo basado en técnicas de aprendizaje automático para estimar la demanda futura
6. Integrar el sistema predictivo dentro del proceso de planificación operativa del restaurante.
Evaluar el impacto del sistema en la eficiencia operativa y en la optimización de ventas

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

5.2 Descripción de la solución

La solución consiste en el diseño e implementación de un **Sistema de Inteligencia de Negocios Predictivo** adaptado a la escala del restaurante. Este sistema aborda la causa raíz del problema —el uso pasivo de la información— mediante la integración de una capa de analítica avanzada sobre los registros administrativos actuales.

La herramienta funcionará recolectando datos del punto de venta, procesándolos mediante modelos de series temporales (como Prophet o redes neuronales recurrentes) que consideran factores externos como la estacionalidad de Coyoacán, días festivos y eventos locales. El sistema entregará reportes semanales con sugerencias de pedidos a proveedores y promociones sugeridas para los días identificados como de "baja demanda anticipada", mejorando así el desempeño comercial de manera sostenible.

5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

La implementación del sistema predictivo para la estimación de demanda en el restaurante Manjar Coyoacán se estructura en una serie de fases secuenciales que permiten desarrollar la solución de manera organizada y progresiva. Cada fase incluye actividades específicas que facilitan la implementación técnica del sistema y permiten posteriormente establecer un cronograma detallado para la ejecución del proyecto.

La estructura del plan de implementación se divide en cuatro fases principales: preparación de datos, desarrollo del modelo predictivo, diseño del sistema de visualización y validación operativa del sistema. Estas fases garantizan que la solución propuesta pueda integrarse adecuadamente dentro del proceso de planificación operativa del restaurante.

5.3.1 Fase 1. Preparación, recopilación y curación de datos

El objetivo de esta fase es asegurar la disponibilidad y calidad de la información histórica necesaria para el desarrollo del modelo predictivo. La correcta preparación de los datos es un requisito fundamental para garantizar la precisión de los modelos de aprendizaje automático que se utilizarán en el sistema.

Actividad 1. Identificación de las fuentes de información del restaurante.

En esta actividad se identifican los sistemas y registros que contienen información relevante sobre las ventas del restaurante, incluyendo el sistema de punto de venta, registros contables y archivos administrativos donde se almacenan los datos históricos de operación.

Actividad 2. Extracción de datos históricos de ventas.

Se realiza la recopilación de los registros de ventas correspondientes a los últimos tres años. Esta información incluye variables como fecha de venta, horario, tipo de producto vendido, volumen de ventas y valor económico de cada transacción.

Actividad 3. Integración de las bases de datos disponibles.

Los datos provenientes de diferentes fuentes se integran en una única base de datos estructurada que permita realizar análisis posteriores de manera eficiente.

Actividad 4. Limpieza y depuración de datos.

Se identifican inconsistencias en los registros, tales como valores faltantes, duplicados o errores en los formatos de las variables. Posteriormente se corrigen estos problemas para mejorar la calidad del conjunto de datos.

Actividad 5. Normalización y estructuración de los datos.

Los datos se transforman a formatos homogéneos que faciliten su procesamiento por los algoritmos de análisis predictivo.

Actividad 6. Análisis exploratorio de datos.

Se realiza un análisis preliminar de los registros históricos con el objetivo de identificar patrones iniciales de comportamiento en las ventas, tendencias temporales y posibles variaciones estacionales.

5.3.2 Fase 2. Desarrollo y entrenamiento del modelo predictivo

El objetivo de esta fase es diseñar el modelo de inteligencia artificial que permitirá estimar la demanda futura del restaurante a partir del análisis de los datos históricos.

Actividad 1. Identificación de variables relevantes para la predicción.

Se analizan los factores que influyen en el comportamiento de las ventas, incluyendo variables como el día de la semana, horarios de mayor afluencia, temporadas del año y posibles eventos locales que afecten la demanda.

Actividad 2. Selección del algoritmo de predicción.

Se evalúan diferentes técnicas de análisis predictivo para seleccionar el modelo más adecuado. Entre las alternativas se consideran modelos de series temporales y algoritmos de aprendizaje automático utilizados comúnmente en forecasting.

Actividad 3. División del conjunto de datos.

El conjunto de datos se divide en un subconjunto de entrenamiento y otro de validación, lo que permite evaluar posteriormente el desempeño del modelo predictivo.

Actividad 4. Entrenamiento del modelo predictivo.

Se ejecuta el proceso de aprendizaje del algoritmo utilizando los datos históricos de ventas para identificar patrones de comportamiento en la demanda.

Actividad 5. Evaluación del desempeño del modelo.

Se utilizan métricas de evaluación para medir la precisión de las predicciones generadas por el sistema y determinar la calidad del modelo desarrollado.

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

Actividad 6. Ajuste y optimización del modelo.

En esta actividad se ajustan los parámetros del modelo con el objetivo de mejorar la precisión de las predicciones obtenidas.

5.3.3 Fase 3. Diseño e implementación del sistema de visualización

Esta fase tiene como objetivo desarrollar una herramienta que permita a la administración del restaurante visualizar e interpretar fácilmente los resultados generados por el modelo predictivo.

Actividad 1. Diseño conceptual del tablero de control.

Se define la estructura del sistema de visualización, identificando los indicadores clave que permitirán interpretar las predicciones de demanda.

Actividad 2. Desarrollo del tablero de control analítico.

Se implementa una interfaz visual que presenta las predicciones de ventas, las tendencias históricas y las recomendaciones operativas para la planificación del restaurante.

Actividad 3. Integración del modelo predictivo con el sistema de visualización.

Se conecta el modelo de predicción con el tablero de control para que las estimaciones de demanda puedan visualizarse automáticamente.

Actividad 4. Pruebas de funcionalidad del sistema.

Se realizan pruebas para verificar que el sistema funcione correctamente y que la información se visualice de manera clara para los usuarios.

Actividad 5. Documentación técnica del sistema desarrollado.

Se elabora una documentación que describe la arquitectura del sistema, su funcionamiento y las instrucciones para su utilización.

5.3.4 Fase 4. Validación e implementación operativa del sistema

La última fase tiene como objetivo evaluar el desempeño del sistema predictivo en condiciones reales y asegurar su correcta integración dentro de la operación del restaurante.

Actividad 1. Implementación piloto del sistema.

El sistema se utiliza durante un periodo de prueba en paralelo con el proceso tradicional de planificación del restaurante.

Actividad 2. Comparación entre predicciones y ventas reales.

Se analizan las diferencias entre las predicciones generadas por el modelo y los datos reales de ventas para evaluar su nivel de precisión.

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

Actividad 3. Ajuste final del modelo predictivo.

Se realizan mejoras en el modelo basadas en los resultados obtenidos durante el periodo de prueba.

Actividad 4. Capacitación del personal del restaurante.

Se capacita al gerente y al personal administrativo en el uso del sistema predictivo y en la interpretación de los reportes generados.

Actividad 5. Implementación definitiva del sistema.

Una vez validado el funcionamiento del sistema, este se integra formalmente dentro del proceso de planificación operativa del restaurante para apoyar la toma de decisiones.

5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

Para garantizar una implementación eficiente, se han identificado los siguientes recursos:

- **Humanos:** Un especialista en análisis de datos (estudiante de TFM) y el gerente del restaurante para la validación de procesos y supervisión de la calidad de los datos.
- **Tecnológicos:** Licencia de software de procesamiento de datos (Python/R), servicios de almacenamiento en la nube para el modelo y una computadora con capacidad de procesamiento media para la ejecución local.
- **Materiales e Infraestructura:** Acceso a la base de datos histórica de ventas y adecuación del equipo de cómputo actual del restaurante para soportar la visualización del dashboard.
- **Financieros:** Presupuesto destinado a licencias de software y posibles capacitaciones básicas para el personal sobre el uso de la nueva herramienta de gestión.

6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.

6.1 Alcance final de la solución

El alcance de la solución propuesta se centra en el diseño, desarrollo e implementación de un sistema predictivo orientado a mejorar el proceso de análisis de ventas y planificación operativa del restaurante Manjar Coyoacán.

La intervención se limita al aprovechamiento de los datos históricos disponibles, sin requerir modificaciones estructurales en otros procesos organizacionales. El sistema permitirá estimar la demanda futura mediante el análisis de patrones de consumo, incorporando variables como estacionalidad, días de la semana y comportamiento histórico de ventas.

Como resultado, se generarán recomendaciones operativas que facilitarán la planificación de producción, compras e implementación de estrategias comerciales.

Los resultados esperados incluyen:

- Mejora en la precisión de la planificación de la demanda
- Reducción del desperdicio de alimentos
- Optimización del inventario
- Incremento de la eficiencia operativa
- Mejora en la toma de decisiones basada en datos

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

Para que el plan de acción sea efectivo, hemos identificado a los siguientes actores y sus roles:

- **Dueños y Gerencia (Fundadores):** Responsables de proveer la información histórica y validar si las predicciones se alinean con la realidad del día a día en el local.
- **Personal de Operaciones (Cocina):** Usuarios indirectos que se benefician de una mejor disponibilidad de materia prima.
- **Estudiantes Investigadores:** Encargados del diseño lógico, la limpieza de datos y el entrenamiento del modelo de IA.
- **Clientes:** El grupo que percibirá una mejora en el servicio al evitar el desabasto de productos en el menú.

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar. 19

6.3 Cronograma de ejecución

El desarrollo del sistema se ha proyectado en un periodo de **4 meses**, diseñado para no interrumpir el servicio diario del restaurante y permitir una curva de aprendizaje adecuada para los fundadores. Las fases se han estructurado de la siguiente manera:

Tabla 1. Cronograma de actividades.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
1. Preparación y limpieza de datos	X	X		
2. Análisis exploratorio	x			
3. Desarrollo del modelo		X	X	
4. Evaluación y ajuste			X	
5. Diseño del sahboard			X	X
6. Integración del sistema				X
7. Prueba Piloto				X
8. Capacitación				X
9. Implementación final				X

Fuente: Creación Propia

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

6.4 Presupuesto

El presupuesto del proyecto se expresa en euros (€) y contempla los recursos necesarios para su implementación en un entorno de pequeña empresa.

Tabla 2. Presupuesto.

Rubro	Valor
Humanos	2000€
Tecnológicos	500€
Infraestructura	300€
Capacitación	200€
Total	3000€

Fuente: Creación Propia

El coste total estimado asciende a 3.000 euros, con un tiempo de ejecución de aproximadamente 4 meses. La propuesta es altamente viable debido a su bajo coste relativo y alto impacto esperado en la optimización de recursos, reducción de desperdicios y mejora en la toma de decisiones, lo que contribuye directamente a la rentabilidad del negocio.

- Propuesta de un sistema predictivo basado en inteligencia artificial para la estimación de demanda y optimización de ventas en un restaurante familiar.

7 Referencias bibliográficas

- Davenport, T. H. (2018). *The AI advantage: How to put the artificial intelligence revolution to work*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Davenport, T. H., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), 24–42. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., et al. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. New York: HarperBusiness.
- Ishikawa, K. (1985). *What is total quality control? The Japanese way*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2020). The M4 Competition: Results, findings, conclusion and way forward. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 54–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.04.014>
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 853–886.
- Restaurante Manjar Coyoacán. (2026). *Misión, Visión y Valores de la organización*. México: Documento interno de gestión administrativa.
- Segovia-García, N. y Said-Hung, E.M. (2021). Factores de satisfacción de los alumnos en e-learning en Colombia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(89), 595-621. <https://cutt.ly/LbUPghi>