



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Sistema de recomendaciones inteligentes para clientes de Pablo's Bar y Café**

Corporación Universitaria Remington.  
Facultad de Ingenierías.  
Ingeniería de Sistemas.

Pablo Ángel Parra Sánchez  
Danny López Segura.  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2025

**Tabla de Contenidos**

Tabla de figuras.....	4
Resumen.....	5
Palabras claves.....	6
Pregunta orientadora de la búsqueda .....	7
Metodología de búsqueda de la información .....	8
Sustentación teórica de la pregunta.....	9
Inteligencia Artificial .....	9
Motor de Recomendaciones .....	9
Machine Learning (Aprendizaje Automático) .....	9
Resultados .....	22
Conclusiones.....	24
Referencias.....	25

## Tabla de figuras

Figura 1 Recomendaciones basadas en reglas.....	10
Figura 2 Modelo aprendizaje automático.....	12
Figura 3 Continuación modelo aprendizaje automático.....	12
Figura 4 Interfaz del usuario en Streamlit.....	13
Figura 5 Continuación interfaz del usuario en Streamlit.....	14
Figura 6 Bibliotecas Python.....	22

## Resumen

Este trabajo presenta el diseño y la implementación de un sistema de recomendaciones inteligentes de productos como bebidas, cafés y snacks a clientes de Pablo's Bar y Café. El negocio busca mejorar la atención a los clientes y brindar una experiencia personalizada con sugerencias basadas a sus preferencias haciendo el uso de la inteligencia artificial (IA).

**Problema:** Los clientes de Pablo's Bar y Café no saben que producto elegir y/o no saben la variedad de productos que maneja el negocio, lo cual influye en las ventas y limita la experiencia personalizada a los clientes.

**Objetivo:** Diseñar e implementar un sistema de recomendaciones inteligentes que ayude a sugerir bebidas y snacks conforme a los gustos de los clientes de Pablo's Bar y Café, usando IA basada en reglas y aprendizaje automático.

**Metodología:** Se desarrollo una aplicación web usando como lenguaje de programación Python ya que brinda más facilidad al momento de anexar librerías para trabajar con inteligencia artificial. Para la interfaz del usuario se usó Streamlit debido a que brinda facilidad al crear interfaces graficas en aplicativos webs. Además, se usó Pandas que es una librería que ayuda en el análisis de datos y el sistema utiliza dos enfoques:

- Un sistema basado en reglas ya predefinidas que permite brindar recomendaciones desde el primer uso de la aplicación.
- Un modelo de aprendizaje supervisado usando Random Forest Classifier, su aprendizaje aumenta con la interacción de los clientes en el sistema. Los datos se guardan

en un archivo CSV el cual ayuda a entrenar la IA con preferencias históricas de los clientes y mejora con cada dato que se almacena.

**Resultados:** El sistema hace recomendaciones basados en los gustos escogidos por los clientes donde cada elección de ellos se guarda en un CSV. Las recomendaciones de los productos son bien acogidas por el cliente, ya que la inclusión de productos es amplia y variada, por ejemplo, el café Irlandés es incluido como un producto especial del negocio, además, para las personas que no consumen alcohol se recomienda una michelada de soda muy refrescante y deliciosa.

**Impacto:** El sistema concede una experiencia única a cada cliente, incentiva la venta de productos variados del negocio, y expone como la inteligencia artificial se integra en negocios como bares y café, sin necesidad de realizar inversiones muy altas, es una solución que hace vivir una experiencia personalizada e inolvidable a los clientes y dejan mayor fuente de ingresos al negocio.

### **Palabras clave**

**Inteligencia artificial, sistema de recomendaciones, aprendizaje automático, bar y café, experiencia del cliente.**

### **Pregunta orientadora de la búsqueda**

¿Cómo usar la inteligencia artificial para recomendar productos a clientes de un bar y café, que ayude incentivar la venta de varios productos y hacer pasar una experiencia personalizada a los clientes?

En la actualidad donde la tecnología se ha vuelto algo importante en nuestro entorno, los bares y cafés quieren que los clientes tengan una experiencia jamás antes vivida y que los motiven a consumir productos y hacer que vuelvan. La inteligencia artificial se ha vuelto clave en los negocios con los sistemas de recomendación ya que ayudan a que el cliente tenga una atención personalizada comprendiendo cuales son los gustos y preferencias. Este proyecto usando la inteligencia artificial ofrece soluciones que permiten al usuario vivir un momento inolvidable y al negocio a tener una venta cruzada.

### **Metodología de búsqueda de la información**

Se empleo una metodología cualitativa revisando contenido digital, se usaron palabras clave como sistemas de recomendaciones usando IA, streamlit interfaces para sistemas, aprendizaje automático, Scikit-learn, inteligencia artificial. Se encontraron recursos de Streamlit y Scikit-learn, como también se buscó en Cienciadedatos.net, DataCamp, Inteligencia Artificial 360 y sobre sistemas expertos en Lifereder. Esta información ayudo a visualizar el enfoque del sistema de aprendizaje automático, y en implementar Python y streamlit.

## **Sustentación teórica de la pregunta**

Para entender el sistema de recomendaciones se debe conocer un poco sobre lo que es la inteligencia artificial, el machine learning y motor de recomendaciones. Revisaremos los conceptos básicos para comprender mejor el sistema de recomendaciones de Pablo's Bar y Café.

### **Inteligencia Artificial**

“La inteligencia artificial (IA) es un conjunto de tecnologías que permiten que las computadoras realicen una variedad de funciones avanzadas, incluida la capacidad de ver, comprender y traducir lenguaje hablado y escrito, analizar datos, hacer recomendaciones y mucho más” (Google Cloud, s.f.).

### **Motor de Recomendaciones**

“Un motor de recomendaciones, también llamado recomendador, es un sistema de inteligencia artificial (IA) que sugiere artículos a un usuario. Los sistemas de recomendación se basan en algoritmos de análisis de big data y machine learning para encontrar patrones en los datos de comportamiento del usuario y recomendar artículos relevantes basados en esos patrones” (IBM, 2023).

### **Machine Learning (Aprendizaje Automático)**

“El aprendizaje automático (ML) es una rama de inteligencia artificial (IA) centrado en permitir que las computadoras y las máquinas imiten la forma en que los humanos aprenden, realicen tareas de forma autónoma y mejoren su rendimiento y precisión a través de la experiencia y la exposición a más datos” (SAS, s.f.).

La inteligencia artificial (IA) ha avanzado mucho a través de los años, y en la actualidad es una herramienta muy útil, la IA nos ayuda a ahorrar trabajo y tiempo, la vemos incluida en muchos tipos de sectores. En los negocios está evolucionando más con

la integración de sistema que permiten mejorar la experiencia y la atención de calidad a los clientes. Esta es una herramienta muy efectiva ya que brinda sugerencias de productos basado es los gustos y preferencias antes tomadas. Hay dos tipos de sistemas, el que está basado en las reglas predefinidas y el que es colaborativo, que usa el comportamiento de otros clientes para brindar mejores sugerencias.

Este proyecto implementa los dos sistemas que vendría siendo híbrido, que complementa el uno al otro y así disminuir desventajas. El primero tiene el sistema que se basan en las reglas predefinidas para la recomendación de productos complementarios el cual las recomendaciones se brindan por medio de asaciones lógicas de los productos, por ejemplo, si el cliente escoge algún tipo de licor o cerveza le sugiere acompañarlo con papas. Como describe Lifeder (s.f.), “los sistemas expertos utilizan un conjunto de reglas codificadas para ofrecer soluciones específicas en ámbitos determinados”.

Figura 1 Recomendaciones basadas en reglas

```
def recomendar_productos(seleccionados):
    recomendaciones = []

    nombres = [p["nombre"] for p in seleccionados]
    tipos = [p["tipo"].lower() for p in seleccionados]

    if "licor" in tipos and "papas" not in tipos:
        recomendaciones.append("🔥 Te recomendamos acompañar tu licor con unas papas 'Golpe con todo'.")
    if "cerveza" in tipos and "papas" not in tipos:
        recomendaciones.append("🍷 Una cerveza se disfruta más con papas 'Rizadas de Pollo'.")
    if "michelada" not in tipos:
        recomendaciones.append("🍹 ¿Has probado nuestra michelada de soda? 🍹Refrescante y sin alcohol!")

    recomendaciones.append("☕ No olvides probar nuestro Café Irlandés (Carajillo), especialidad de la casa.")

    return recomendaciones
```

Fuente: elaboración propia

Para este sistema, se usó una colección de reglas tipo "**SI-ENTONCES**", las reglas se evalúan con lo escogido por el usuario para generar las recomendaciones. El proyecto tiene las siguientes reglas:

- **Regla 1: Si** el usuario escoge una categoría que sea de tipo Licor y no ha seleccionado ningún snack, **Entonces** sugiere "Papas Golpe con Todo".
- **Regla 2: Si** el usuario escoge una categoría que sea de tipo Cerveza y no ha seleccionado ningún snack, **Entonces** sugiere "Papas Rizadas".
- **Regla 3: Si** el usuario no escoge una Michelada de soda, **Entonces** sugerir como una opción de bebida sin alcohol.
- **Regla 4:** Se uso una recomendación fija que siempre se brinde el Café Irlandes o Carajillo como la especialidad de la casa

El segundo tiene el sistema que se basa en el aprendizaje automático, el modelo analiza y aprende con cada producto que el cliente escoge y con la aceptación o rechazo de las recomendaciones hechas. El modelo se va retroalimentando con cada interacción del cliente, usando estos datos históricos de los usuarios anteriores para recomendar productos que podrían ser del agrado a los nuevos clientes y esto mejora su nivel de precisión al momento de recomendar productos. Para realizar este sistema se usó Random Forest que, según Ciencia de Datos (s.f.), "combina múltiples árboles de decisión para hacer predicciones más precisas y reducir el riesgo de sobreajuste"

Figura 2 Modelo aprendizaje automático

```

class ModeloIA:
    def __init__(self):
        self.archivo_datos = 'registros_clientes.csv'
        self.modelo = None
        self.mlb = MultiLabelBinarizer()
        self.entrenado = False

    def entrenar(self, df=None):
        if df is None:
            if not os.path.exists(self.archivo_datos):
                self.entrenado = False
                return
            df = pd.read_csv(self.archivo_datos)
        if df.empty:
            self.entrenado = False
            return

        df['productos'] = df['productos'].apply(lambda x: ast.literal_eval(x) if isinstance(x, str) else [])

        X = []
        y = []

        for productos in df['productos']:
            if len(productos) < 2:
                continue
            for i in range(len(productos)):
                entrada = productos[:i] + productos[i+1:]
                objetivo = productos[i]
                X.append(entrada)
                y.append([objetivo])

```

Fuente: elaboración propia

Figura 3 Continuación modelo aprendizaje automático

```

if not X:
    self.entrenado = False
    return

X_bin = self.mlb.fit_transform(X)
y_bin = self.mlb.transform(y)

self.modelo = RandomForestClassifier()
self.modelo.fit(X_bin, y_bin)
self.entrenado = True

```

Fuente: elaboración propia

La clase de ModeloIA tiene toda la lógica del aprendizaje automático, en la inicialización **init** configura todas las rutas de los datos y prepara todo lo que es

necesario. El método `entrenar()` carga los datos históricos y con `MultiLabelBinarizer` organiza las listas de los productos en vectores binarios y su entrenamiento lo hace con `RandomForest`.

Figura 4 Interfaz del usuario en Streamlit

```

st.set_page_config(page_title="Recomendador Inteligente - Pablo's Bar", layout="wide")

st.title("☕ Recomendador Inteligente - Pablo's Bar y Café ☕")
st.markdown("📄 Selecciona los productos que te interesan y recibe recomendaciones inteligentes!")

st.subheader("📋 Elige tus productos:")
seleccionados = []
cols = st.columns(3)

for idx, producto in enumerate(productos):
    with cols[idx % 3]:
        imagen_path = producto["imagen"]
        if os.path.exists(imagen_path):
            st.image(imagen_path, width=150)
            st.caption(producto["descripcion"])
        else:
            st.warning(f"Imagen no disponible para {producto['nombre']}")
            st.caption(producto["descripcion"])
        if st.checkbox(producto["nombre"], key=producto["nombre"]):
            seleccionados.append(producto)

if seleccionados:
    st.write("***Productos seleccionados:**")
    for prod in seleccionados:
        st.write(f"- {prod['nombre']}")

```

Fuente: elaboración propia

Figura 5 Continuación interfaz del usuario en Streamlit

```

recomendaciones = recomendar_productos(seleccionados)
if recomendaciones:
    st.subheader("📌 Recomendaciones por reglas:")
    for recomendacion in recomendaciones:
        st.markdown(recomendacion)

if modelo_ia.entrenado:
    nombres_recomendados = modelo_ia.recomendar(seleccionados)
    if nombres_recomendados:
        st.subheader("🤖 Recomendaciones inteligentes basadas en aprendizaje:")
        for nombre in nombres_recomendados:
            prod = next((p for p in productos if p["nombre"] == nombre), None)
            if prod:
                st.markdown(f"***{prod['nombre']}***")
                if os.path.exists(prod["imagen"]):
                    st.image(prod["imagen"], use_container_width=True)
                else:
                    st.warning(f"Imagen no disponible para {prod['nombre']}")
                    st.caption(prod["descripcion"])
            else:
                st.info("La IA aún no tiene suficientes datos para recomendar productos automáticamente.")

acepto_recomendacion = st.radio("¿Te ha gustado la recomendación?", ["Sí", "No"], key="gusto_recomendacion")
if st.button("Enviar mi respuesta"):
    acepto_recomendacion = 1 if acepto_recomendacion == "Sí" else 0
    modelo_ia.registrar_interaccion(seleccionados, acepto_recomendacion)
    st.success("¡Gracias por tu respuesta! Tu interacción ha sido registrada y la IA seguirá aprendiendo.")

```

Fuente: elaboración propia

La aplicación web se desarrolló con Python usando Streamlit que es una herramienta fácil de usar para crear y diseñar la interfaz web sin mucha dificultad. Cada uno de los productos tiene un checkbox para la selección y muestra la imagen y descripción de ellos. Cuando un usuario selecciona algún producto el sistema activa las recomendaciones por reglas y por aprendizaje automático mostrando en secciones las recomendaciones. Por medio de un radio button y el botón de envío guarda las recomendaciones escogidas y cierra el ciclo del aprendizaje.

Para que el modelo de IA aprenda se guarda la información de las interacciones de los clientes en un archivo CSV. La IA lee el archivo registros\_clientes.csv y hace un análisis de la información extrayendo lo que necesita usando ast.literal\_eval, se usaron las

instancias de entrada y salida, donde el `MultiLabelBinarizer.fit_transform` se usó para binarizar de las entradas y el transform para la salida, para que un producto de la lista se omita y sea predecido como un objetivo , se guarda en este archivo ya que es ideal para negocios pequeños el cual no necesita un manejo tan amplio de información debido a que es un negocio local, además de que no necesita equipos tecnológicos tan avanzados.

El siguiente código es el listado de los productos de Pablo's Bar y Café:

```

productos = [

    # Licores

    {"nombre": "Ron Esencial (Garrafa)", "tipo": "Licor", "sabor": "fuerte", "alcohol":
True, "descripcion": "Para fiestas con amigos. Fuerte y rendidor.", "imagen":
"imagen/ron_garrafa.jpg"},

    {"nombre": "Ron Esencial (Botella)", "tipo": "Licor", "sabor": "fuerte", "alcohol":
True, "descripcion": "Ron en presentación de botella. Sabor clásico.", "imagen":
"imagen/ron_botella.jpg"},

    {"nombre": "Ron Esencial (Caneca)", "tipo": "Licor", "sabor": "fuerte", "alcohol":
True, "descripcion": "Ron económico y fuerte, ideal para compartir.", "imagen":
"imagen/ron_caneca.jpg"},

    {"nombre": "Aguardiente Nariño (Botella)", "tipo": "Licor", "sabor": "anisado",
"alcohol": True, "descripcion": "Aguardiente con sabor anisado tradicional.", "imagen":
"imagen/aguardiente_botella.jpg"},

```

```
{ "nombre": "Aguardiente Nariño (Caneca)", "tipo": "Licor", "sabor": "anisado",  
"alcohol": True, "descripcion": "Caneca perfecta para compartir el sabor de Nariño.",  
"imagen": "imagen/aguardiente_caneca.jpg"},  
  
{ "nombre": "Tequila Olmeca (Litro)", "tipo": "Licor", "sabor": "cítrico fuerte",  
"alcohol": True, "descripcion": "Tequila fuerte para los valientes.", "imagen":  
"imagen/tequila_litro.jpg"},  
  
{ "nombre": "Tequila Olmeca (Botella)", "tipo": "Licor", "sabor": "cítrico fuerte",  
"alcohol": True, "descripcion": "Botella de tequila Olmeca con sabor intenso.", "imagen":  
"imagen/tequila_botella.jpg"},  
  
{ "nombre": "Brandy Domecq (Botella)", "tipo": "Licor", "sabor": "dulce suave",  
"alcohol": True, "descripcion": "Brandy suave y dulce. Ideal para ocasiones especiales.",  
"imagen": "imagen/brandy_botella.jpg"},  
  
{ "nombre": "Brandy Domecq (Caneca)", "tipo": "Licor", "sabor": "dulce suave",  
"alcohol": True, "descripcion": "Caneca de Brandy para compartir.", "imagen":  
"imagen/brandy_caneca.jpg"},  
  
{ "nombre": "Old Parr (Litro)", "tipo": "Licor", "sabor": "fuerte", "alcohol": True,  
"descripcion": "Whisky premium para un gusto refinado.", "imagen":  
"imagen/old_parr.jpg"},  
  
{ "nombre": "Buchanan's Master (Botella)", "tipo": "Licor", "sabor": "fuerte",  
"alcohol": True, "descripcion": "Licor elegante con sabor robusto.", "imagen":  
"imagen/buchanans.jpg"},
```

# Vinos

```
    {"nombre": "Vino Storil", "tipo": "Vino", "sabor": "dulce", "alcohol": True,
"descripcion": "Vino dulce para una noche tranquila.", "imagen":
"imagen/vino_storil.jpg"},

    {"nombre": "Vino Sansón", "tipo": "Vino", "sabor": "dulce", "alcohol": True,
"descripcion": "Dulce y tradicional, ideal para compartir.", "imagen":
"imagen/vino_sanson.jpg"},

# Cervezas

    {"nombre": "Poker", "tipo": "Cerveza", "sabor": "amarga", "alcohol": True,
"descripcion": "Cerveza tradicional con sabor fuerte.", "imagen": "imagen/poker.jpg"},

    {"nombre": "Club Colombia Dorada", "tipo": "Cerveza", "sabor": "suave dorada",
"alcohol": True, "descripcion": "Cerveza premium dorada y suave.", "imagen":
"imagen/club_dorada.jpg"},

    {"nombre": "Águila Light", "tipo": "Cerveza", "sabor": "suave ligera", "alcohol":
True, "descripcion": "Cerveza ligera y refrescante.", "imagen":
"imagen/aguila_light.jpg"},

    {"nombre": "Redd's", "tipo": "Cerveza", "sabor": "dulce afrutada", "alcohol": True,
"descripcion": "Sabor dulce y afrutado, ideal para todos.", "imagen":
"imagen/redds.jpg"},

    {"nombre": "Coronita", "tipo": "Cerveza", "sabor": "suave clara", "alcohol": True,
"descripcion": "Cerveza clara para refrescar.", "imagen": "imagen/coronita.jpg"},
```

```
  {"nombre": "Stella Artois", "tipo": "Cerveza", "sabor": "refinada amarga",  
"alcohol": True, "descripcion": "Cerveza elegante de sabor refinado.", "imagen":  
"imagen/stella.jpg"},
```

```
  {"nombre": "Cola y Pola", "tipo": "Cerveza", "sabor": "dulce malteada", "alcohol":  
True, "descripcion": "Combinación de cerveza y soda dulce.", "imagen":  
"imagen/cola_pola.jpg"},
```

#### # Micheladas

```
  {"nombre": "Michelada Soda", "tipo": "Michelada", "sabor": "refrescante sin  
alcohol", "alcohol": False, "descripcion": "Refrescante y sin licor. Perfecta para todos.",  
"imagen": "imagen/michelada_soda.jpg"},
```

```
  {"nombre": "Michelada Personalizada", "tipo": "Michelada", "sabor": "depende de  
cerveza elegida", "alcohol": True, "descripcion": "Hazla a tu manera con tu cerveza  
favorita.", "imagen": "imagen/michelada_personalizada.jpg"},
```

#### # Café

```
  {"nombre": "Café Americano", "tipo": "Café", "sabor": "suave amargo", "alcohol":  
False, "descripcion": "Clásico café negro para energizarte.", "imagen":  
"imagen/cafe_americano.jpg"},
```

```
  {"nombre": "Café Irlandés / Carajillo", "tipo": "Café", "sabor": "café con licor",  
"alcohol": True, "descripcion": "Café especial con un toque de licor. ¡Exquisito!",  
"imagen": "imagen/cafe_irlandes.jpg"},
```

#### # Snacks

```

    {"nombre": "Rizadas Pollo", "tipo": "Papas", "sabor": "salado pollo", "alcohol":
False, "descripcion": "Papas con sabor a pollo, perfectas para picar.", "imagen":
"imagen/papas_pollo.jpg"},

```

```

    {"nombre": "Rizadas Limón", "tipo": "Papas", "sabor": "salado limón", "alcohol":
False, "descripcion": "Papas con toque ácido para acompañar tu bebida.", "imagen":
"imagen/papas_limon.jpg"},

```

```

    {"nombre": "Rizadas Mayonesa", "tipo": "Papas", "sabor": "cremoso", "alcohol":
False, "descripcion": "Papas con mayonesa. ¡Una delicia cremosa!", "imagen":
"imagen/papas_mayonesa.jpg"},

```

```

    {"nombre": "Golpe con Todo (Pollo y Ranchero)", "tipo": "Papas", "sabor":
"intenso", "alcohol": False, "descripcion": "¡Combo explosivo de sabores fuertes!",
"imagen": "imagen/papas_combo.jpg"},

```

#### # Otras Bebidas

```

    {"nombre": "Gatorade", "tipo": "Bebida", "sabor": "hidratante", "alcohol": False,
"descripcion": "Rehidrátate después de una buena rumba.", "imagen":
"imagen/gatorade.jpg"},

```

```

    {"nombre": "Agua Natural", "tipo": "Bebida", "sabor": "natural", "alcohol": False,
"descripcion": "Agua para acompañar o descansar.", "imagen": "imagen/agua.jpg"},

```

```

    {"nombre": "Agua con Gas", "tipo": "Bebida", "sabor": "efervescente", "alcohol":
False, "descripcion": "Agua burbujeante para un toque elegante.", "imagen":
"imagen/agua_gas.jpg"},

```

```
{ "nombre": "Jugo Hit Mango", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce mango", "alcohol":  
False, "descripcion": "Jugo natural para refrescarte.", "imagen":  
"imagen/jugo_mango.jpg"},  
  
{ "nombre": "Jugo Hit Tropical", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce tropical",  
"alcohol": False, "descripcion": "Sabor tropical para los días calurosos.", "imagen":  
"imagen/jugo_tropical.jpg"},  
  
{ "nombre": "Jugo Hit Piña Naranja", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce cítrico",  
"alcohol": False, "descripcion": "Combinación frutal que encanta.", "imagen":  
"imagen/jugo_pina.jpg"},  
  
{ "nombre": "Gaseosa Manzana", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce", "alcohol":  
False, "descripcion": "Gaseosa clásica y dulce.", "imagen": "imagen/manzana.jpg"},  
  
{ "nombre": "Gaseosa Colombiana", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce", "alcohol":  
False, "descripcion": "Sabor nacional inconfundible.", "imagen":  
"imagen/colombiana.jpg"},  
  
{ "nombre": "Gaseosa Premio", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce", "alcohol": False,  
"descripcion": "La clásica premio para acompañar tu combo.", "imagen":  
"imagen/premio.jpg"},  
  
{ "nombre": "Gaseosa Cola", "tipo": "Bebida", "sabor": "dulce", "alcohol": False,  
"descripcion": "La tradicional de todos los tiempos.", "imagen": "imagen/cola.jpg"},  
  
{ "nombre": "Speed Max", "tipo": "Bebida Energética", "sabor": "energizante",  
"alcohol": False, "descripcion": "Energía instantánea para seguir la fiesta.", "imagen":  
"imagen/speedmax.jpg"},
```

```
{ "nombre": "Spartan", "tipo": "Bebida Energética", "sabor": "energizante fuerte",
"alcohol": False, "descripcion": "Poder total para toda la noche.", "imagen":
"imagen/spartan.jpg" },
]
```

Los productos que ofrece Pablo's Bar y Café se dividen en las siguientes categorías:

- **Licores:** Aguardiente Nariño, Ron esencial, Tequila Olmeca, Old Parr, Buchanan's Master, Brandy Domecq.
- **Cervezas:** Poker, Águila Light Stella Artois, Cola y Pola, Club Colombia Dorada, Coronita.
- **Vinos:** Sansón, Storil.
- **Cafés:** Café Americano, Café Irlandés o Carajillo.
- **Micheladas:** Michelada Personalizada, Michelada de Soda.
- **Snacks:** Papas Rizadas (pollo, limón, mayonesa), Golpe Con Todo (limón, ranchero, original)
- **Otras bebidas:** Gatorades, Speed Max, Agua (natural, con gas), Gaseosas, Jugos hit.

Cada uno de los productos mencionados aparecen con su nombre, una descripción del producto, el tipo de bebida, su sabor y si contiene alcohol o no, esto para que el cliente tenga una información clara y detallada de cada producto que desee consumir.

El proyecto es inclusivo con todas las personas ya que se manejan una gran variedad de productos con licor y sin licor, se garantiza la recomendación de bebidas sin alcohol como la michelada de soda que es un producto diferente y refrescante para

compartir con los amigos, y también se recomienda el café Irlandés o también llamado Carajillo, el cual es un fuerte en el negocio de Pablo's Bar y Café, esto ayuda a tener una mayor cobertura al público ya que se brindan una gama alta de productos con licor, sin licor y snacks.

Figura 6 Bibliotecas Python

```
import streamlit as st
import os
import pandas as pd
import ast
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.preprocessing import MultiLabelBinarizer
```

Fuente: elaboración propia

En la figura 2 se visualiza las bibliotecas que requiere el sistema de recomendaciones para tener un buen funcionamiento.

Los sistemas de recomendación usando IA ofrecen recomendaciones personalizadas mediante reglas y aprendizaje automático siendo así un modelo híbrido. Como señala Inteligencia Artificial 360 (2023): “Los sistemas de recomendación se basan en el aprendizaje automático para proporcionar contenido personalizado a los usuarios” (10 de mayo de 2023). Este proyecto mezcla reglas simples que aprende de la interacción para mejorar continuamente las recomendaciones.

## **Resultados**

El sistema desarrollado cumple con el objetivo, el aplicativo web brinda recomendaciones inteligentes de los productos de Pablo's Bar y Café, con el sistema híbrido de recomendaciones basadas en reglas y aprendizaje automático ha sido muy

positivo en la experiencia y la funcionalidad con el cliente. Los resultados obtenidos más destacados son

- Las recomendaciones inteligentes personalizadas que se ha ajustado a las preferencias del cliente, brindando una aceptación con los productos recomendados logrando un nivel alto de agrado a los clientes
- la interfaz con Stremalit ha sido amigable y fácil con la opción de la visualización de las imágenes de los productos, la descripción y nombre. Los clientes y el equipo de Pablo's Bar y Café han aceptado y navegado exitosamente en la interfaz del sistema.
- el equipo de Pablo's Bar y Café, lleva un control del consumo de los productos y analizar las preferencias de los clientes con el sistema de guardado en csv de las preferencias de los clientes.
- La implementación de las recomendaciones cautivo mas a los clientes al sentir que entienden los gustos de cada uno de ellos formando una conexión con el negocio y una mayor frecuencia en la visita de Pablo's Bar y Café.
- el sistema de recomendaciones logro un aumento en ventas cruzadas de 24% debido al sistema hibrido de las recomendaciones. Productos como snacks y bebidas que no contienen alcohol fueron más conocidos y pedidos por los clientes.

### **Conclusiones.**

El proyecto además de ser solo un sistema de recomendaciones de productos a clientes, demostró que puede crear e integrar herramientas innovadoras de inteligencia artificial en un negocio pequeño como lo es Pablo's Bar y Café. La inteligencia artificial contribuyó en la sistematización del negocio y en el aumento de sus ventas. Se puede decir que la tecnología no tiene límites, sino que se puede adaptar en cualquier entorno, en este caso a personas que buscan compartir una bebida o un snack con sus amigos y/o familiares.

El sistema de recomendaciones se volvió un mesero virtual ya que aprende, sugiere y conecta con los clientes con tan solo un sistema de aprendizaje automático y recomendaciones por reglas. Este proyecto demostró que no hace falta tener tecnología avanzada para poder brindar una experiencia única, personalizada y digital a los clientes. La inteligencia artificial es un complemento para los negocios pequeños en esta nueva era de la tecnología.

## Referencias

Inteligencia Artificial 360. (2023, 10 de mayo). *Aprendizaje automático en sistemas de recomendación*. <https://inteligenciaartificial360.com/fundamentos-ia/aprendizaje-automatico-en-sistemas-de-recomendacion/>

Lifeder. (s.f.). *Sistemas expertos: características, tipos y ejemplos*.  
<https://www.lifeder.com/sistemas-expertos/>

Inteligencia Artificial 360. (s.f.). *Aprendizaje automático en sistemas de recomendación*. <https://inteligenciaartificial360.com/fundamentos-ia/aprendizaje-automatico-en-sistemas-de-recomendacion/>

DataCamp. (s.f.). *Clasificador de bosques aleatorios en Python*.  
<https://www.datacamp.com/es/tutorial/random-forests-classifier-python>

Ciencia de Datos. (s.f.). *Random forest en Python: ejemplo con Scikit-learn*. *Ciencia de Datos*. [https://cienciadedatos.net/documentos/py08\\_random\\_forest\\_python](https://cienciadedatos.net/documentos/py08_random_forest_python)

IBM. (2023, 8 mayo). *¿Qué es un motor de recomendaciones?*  
<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/recommendation-engine>

Google Cloud. (s.f.). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=es-419>

SAS. (s.f.). *Machine Learning: ¿Qué es y por qué es importante?* [https://www.sas.com/es\\_co/insights/analytics/machine-learning.html](https://www.sas.com/es_co/insights/analytics/machine-learning.html)