

Análisis Predictivo de la Ciencia del Comportamiento aplicado al Sector Gastronómico de Zapotlanejo Jalisco

G. Ramírez Pimentel^{#1}, O. R. Rojo Roa^{#2}, V. Paz Robles^{*3}, K. C. García Salcedo^{#4},
K. B. Figueroa Nuño^{#5}

[#]Tecnológico Nacional de México: Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez,
Unidad Académica Zapotlanejo, Jalisco, México

^{*}Tecnológico Nacional de México: Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez,
Unidad Académica El Grullo, Jalisco, México

¹gramirez@zapotlanejo.tecmm.edu.mx, ²osvaldo.rojo@zapotlanejo.tecmm.edu.mx,

³vidal.paz@elgrullo.tecmm.edu.mx, ⁴zt190119612@zapotlanejo.tecmm.edu.mx,

⁵zt190119652@zapotlanejo.tecmm.edu.mx

Resumen—Las empresas cada vez están más conscientes de la adopción de tecnologías para el éxito de su negocio, esto debido a la creciente digitalización y la necesidad de mantenerse competitivas en el mercado globalizado. Este año se perfila como un año de transformación significativa para la industria restaurantera, con un fuerte enfoque de tecnología, la sostenibilidad, la personalización y la adaptación a los desafíos económicos y operativos. Los restaurantes que se adapten a estas tendencias estarán mejor posicionados para prosperar en un mercado en constante cambio. En México, existen más de 600 mil restaurantes, de los cuales entre 60 y 70 mil están registrados en plataformas delivery, por lo que solo el 10% han podido transformarse digitalmente. En base a lo mencionado anteriormente, se detectó la gran problemática que existe en el sector gastronómico que tienen deficiencias tecnológicas y ahora con las nuevas tecnologías, se abren nuevas oportunidades para desarrollar tecnología para estos negocios y el municipio de Zapotlanejo, Jalisco no es la excepción. Es importante mencionar que existen infinidad de tecnologías con el objetivo de apoyarles y hacerles la vida más fácil, pero estas aún no están al alcance de todos, ya sea por el costo, por los requerimientos, por desconocimiento de su existencia, entre otros factores. Es por esto, que se tiene como objetivo realizar un análisis predictivo de la ciencia del comportamiento para anticipar y detectar mejoras en base a la experiencia del cliente en restaurantes del municipio de Zapotlanejo, Jalisco.

Palabras clave— *Análisis Predictivo, Digitalización, Experiencia del cliente, Innovación, IoB.*

Abstract—Companies are increasingly aware of the adoption of technologies for their business success, due to growing digitalization and the need to remain competitive in the global market. This year is shaping up to be a year of significant transformation for the restaurant industry, with a strong focus on technology, sustainability, personalization, and adapting to economic and operational challenges. Restaurants that adapt to these trends will be better positioned to thrive in an ever-changing market. In Mexico, there are more than 600,000 restaurants, of which between 60 and 70 thousand are registered on delivery platforms, so only 10% have been able to digitally transform. Based on the aforementioned, a significant problem

was detected in the gastronomy sector that has technological deficiencies and now, with new technologies, new opportunities are opening up to develop technology for these businesses, and the municipality of Zapotlanejo, Jalisco is no exception. It is important to mention that there are countless technologies with the objective of supporting them and making their lives easier, but these are still not within reach of everyone, either due to the cost, the requirements, the lack of knowledge of their existence, among other factors. Therefore, the objective is to carry out a predictive analysis of behavioral science to anticipate and detect improvements based on the customer experience in restaurants in the municipality of Zapotlanejo, Jalisco.

Keywords—*Predictive Analytics, Digitization, Customer Experience, Innovation, IoB.*

I. INTRODUCCIÓN

Al igual que muchos países, México está experimentando una etapa en la transformación digital y el sector gastronómico no es la excepción, siendo la industria restaurantera, un sector de vital importancia para la economía del país, ya que tiene la oportunidad de renovarse y adaptarse a las nuevas demandas de los consumidores [1].

En jalisco, menciona [2], el crecimiento de la industria restaurantera en empleos es mayor que el promedio nacional, señaló Germán González Bernal, presidente nacional de la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC). A nivel nacional, la industria ha crecido 3.5 por ciento, mientras que Jalisco termino 2023 con un crecimiento de 4 por ciento.

En este sentido, la progresiva competencia en el sector gastronómico ha llevado a los restaurantes a buscar nuevas formas de atraer y fidelizar a sus clientes. La ciencia del comportamiento acompañado con la digitalización, con sus herramientas para comprender y predecir el comportamiento humano, ofrece un marco conceptual valioso para abordar este desafío. Búsquedas previas han demostrado que factores como la presentación de los platos, la utilización de menús

diseñados estratégicamente y la creación de experiencias personalizadas pueden influir significativamente en las decisiones de consumo. Al aplicar los principios de esta disciplina al ámbito del marketing, se han desarrollado estrategias cada vez más sofisticadas para influir en el comportamiento del consumidor.

Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han centrado en grandes ciudades o en contextos culturales distintos al mexicano. El presente artículo busca analizar el caso específico del sector gastronómico del municipio de Zapotlanejo, Jalisco, donde la cultura gourmet local y las tradiciones culinarias juegan un papel fundamental ofreciendo un escenario ideal para aplicar los principios de la ciencia del comportamiento. Por lo cual se propone cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Realizar una investigación cualitativa a través de encuestas y entrevistas a los restauranteros y consumidores, para identificar las necesidades específicas del municipio de Zapotlanejo, Jalisco.
- Análisis exhaustivo de las características del sector gastronómico, incluyendo las tecnologías existentes y las principales problemáticas que enfrentan los restaurantes.
- Desarrollar un algoritmo predictivo con base en los datos recopilados, diseñar un modelo que permita predecir el comportamiento de los consumidores y ofrecer recomendaciones personalizadas a los restaurantes.
- Validar y difundir los resultados de la investigación para presentarlos a los restaurantes de Zapotlanejo, Jalisco, con el objetivo de brindarles una propuesta tecnológica que mejore sus estrategias de marketing y aumentar su competitividad.

Con el desarrollo de esta investigación se espera contribuir al desarrollo de un marco teórico y práctico para la aplicación de la ciencia del comportamiento y el internet del comportamiento en el sector gastronómico de Zapotlanejo, Jalisco y seguirlo mejorando para aplicarlo en otras regiones con características similares.

II. MARCO TEÓRICO

La ciencia del comportamiento examina los patrones de comportamiento de los consumidores y utiliza esa información para diseñar estrategias comerciales más efectivas. Por ejemplo, se estudian los factores que influyen en las decisiones de compra, como los sesgos cognitivos y las influencias sociales. Con esta comprensión, las empresas pueden diseñar campañas de comunicación en el punto de venta más persuasivas, optimizar la exhibición y disponibilidad de productos en las tiendas y personalizar las ofertas para satisfacer las necesidades individuales de los consumidores [3]. Ahora bien, al aplicar estos principios de marketing, las empresas pueden implementar estrategias más

efectivas para influir en el comportamiento de los consumidores.

Por otro lado, el Internet del comportamiento (Internet of Behaviors, IoB) es una combinación de tecnología, datos analíticos y la psicología como estudio del comportamiento humano. Además, representa una solución disruptiva para fortalecer la relación entre compañías y usuarios, ya que, a través de los dispositivos y plataformas digitales, las empresas pueden acceder a los datos esenciales sobre el comportamiento y los intereses de sus clientes, para desarrollar productos y servicios que garanticen una mayor recepción [4].

Además, según un estudio, Gartner [5] predice que, para finales de 2025, más de la mitad de la población mundial estará sujeta a al menos un programa de IoB (Internet of Behavior – Internet del Comportamiento), ya sea comercial o gubernamental. Considera IoB como la primera tendencia tecnológica de las diez tendencias estratégicas de Gartner para el 2021, que permitirá la flexibilidad que requieren las empresas resilientes en la importante conmoción provocada por COVID-19 y el estado económico actual del mundo.

Debido a lo anterior, la ciencia del comportamiento y el Internet del Comportamiento (IoB) mantienen una relación estrecha y mutuamente beneficiosa. Ambas disciplinas convergen en el estudio de los comportamientos humanos, pero desde perspectivas y con objetivos ligeramente diferentes, pero complementándose de manera poderosa, ya que la ciencia del comportamiento proporciona las herramientas conceptuales para entender el comportamiento de las personas, mientras que el IoB ofrece la tecnología y los datos para analizarlo a gran escala, permitiendo a las empresas desarrollar estrategias más efectivas y personalizadas, mejorando la experiencia del cliente y aumentando la rentabilidad.

Al introducir el internet del comportamiento (IoB) en los restaurantes, puede revolucionar la forma en que comprendemos y atendemos las necesidades y preferencias de los clientes, debido a que se centra en la recopilación, análisis y utilización de los datos recabados sobre el comportamiento humano utilizando los dispositivos que están conectados a las tecnologías que a menudo utilizan los usuarios.

El sitio web [6], menciona que entender a nuestros clientes es la clave para el éxito, saber que piensan, que desean y como toman las decisiones para comprar algún alimento, permite que los restaurantes se adapten para satisfacer las necesidades de manera más efectiva. Además, el análisis del comportamiento de los consumidores brinda información valiosa para saber cómo actuar y sobre todo que buscan, cuando un cliente visita a los restaurantes, esto ayuda a entender, comprender y satisfacer sus necesidades e intereses.

De tal forma, este artículo presenta un análisis predictivo de la ciencia del comportamiento para anticipar y detectar mejoras en base a la experiencia del cliente en restaurantes del municipio de Zapotlanejo, Jalisco, reuniendo la información de los restaurantes y comparando la información de una variedad de sitios web de los restaurantes y pequeños negocios, perfiles de redes sociales y una variedad de otros dispositivos.

Para llevar a cabo el análisis predictivo se combinan diferentes técnicas logrando una validación con resultados útiles, para mejorar las estrategias de marketing de los restaurantes, clasificándolos en categorías aplicando el método Random Forest, la cual es una técnica de Machine Learning que utiliza tareas de regresión o de clasificación.

III. METODOLOGÍA

El diseño de esta investigación se compone de un diseño mixto que combina tanto elementos cuantitativos como cualitativos, con el propósito de obtener una visión más completa del fenómeno al integrar datos numéricos y textuales, los cuales se dividen en:

- *Componente cuantitativo:* Se realizó la recolección y análisis de datos estructurados, en los que se investigó en línea los restaurantes, indagando si tienen página web y cuáles son los apartados con los que cuentan estas páginas web, para comparar la información de una variedad de sitios web de los restaurantes y pequeños negocios de comida, perfiles de redes sociales y una variedad de otros dispositivos.
- *Componente cualitativo:* Se realizaron entrevistas a algunos restauranteros y consumidores clave para comprender mejor sus percepciones, motivaciones y experiencias.

Con respecto a la población el universo de estudio fue de 47 restaurantes y negocios culinarios, establecidos en el municipio de Zapotlanejo, Jalisco. Por otra parte, se seleccionó una muestra probabilística estratificada, considerando variables como si se cuenta con una página web, perfiles en redes sociales y una variedad de presencias en dispositivos digitales.

De la misma forma, los instrumentos de recolección utilizados fueron cuestionarios para restaurantes y negocios culinarios, en los que se recopiló información sobre el uso de tecnologías como páginas web, redes sociales, estrategias de marketing y percepción de las necesidades de los clientes y para algunos clientes, se planea aplicar a futuro entrevistas para conocer los canales de información utilizados y nivel de satisfacción con la experiencia, así como la frecuencia de visita a restaurantes y sus preferencias gastronómicas. También se recopilaron datos de fuentes secundarias como páginas web de los restaurantes, reseñas en línea y experiencias de usuarios.

Los resultados de los análisis cuantitativos y cualitativos se integraron para obtener una visión holística del fenómeno, permitiendo una comprensión más profunda de las necesidades y comportamientos de los restaurantes y pequeños negocios culinarios de Zapotlanejo, Jalisco.

IV. RESULTADOS

A. Análisis de los restaurantes

Los resultados obtenidos en esta investigación se presentan a continuación, organizados en función de los objetivos de la investigación. De los 47 restaurantes y pequeños negocios culinarios investigados, solo 15 de estos cuentan con página web amigable para el usuario, con un apartado de contactos para que el consumidor se comunique con el negocio y un apartado para quejas y sugerencias (ver tabla 1, tomando en cuenta que la letra A = Página Web Amigable con el usuario, B = Contactos y C = Quejas o Sugerencias). Esto quiere decir que son menos de la mitad de los negocios que están preparados para estar en contacto con los consumidores y tener acceso a la ciencia del comportamiento.

TABLA I
RESTAURANTES CON PÁGINA WEB AMIGABLE, APARTADO DE CONTACTOS Y ESPACIO PARA QUEJAS Y SUGERENCIAS

Nombre del Restaurante	A	B	C
1) Pachinos	✓	✓	✓
2) La Cuisine Mia	✓	✓	✓
3) La mención de la liebre	✓	✓	✓
4) La penitencia restaurante	✓	✓	✓
5) Carnes asadas don Ramón	✓	✓	✓
6) La cocina de yubreimi	✓	✓	✓
7) Chamorros el cavernícola	✓	✓	✓
8) Restaurante la güera	✓	✓	✓
9) El jardín restaurante	✓	✓	✓
10) Birriería el potrillo	✓	✓	✓
11) Bahía la paz B.C	✓	✓	✓
12) Lonchería independencia	✓	✓	✓
13) Mariscos al millón	✓	✓	✓
14) Pipo's tortas ahogadas	✓	✓	✓
15) Hamburguesas rulas	✓	✓	✓

Elaboración propia.

De los 32 restaurantes y pequeños negocios culinarios restantes, solo 16 de estos no cuentan con página web amigable para el usuario, pero si tienen un apartado de contactos para que el consumidor se comunique con el negocio y un apartado para quejas y sugerencias (ver tabla 2, tomando en cuenta que la letra A = Página Web Amigable con el usuario, B = Contactos y C = Quejas o Sugerencias).

TABLA II

RESTAURANTES QUE NO TIENEN PÁGINA WEB AMIGABLE AL USUARIO, PERO SI TIENEN APARTADO DE CONTACTOS Y ESPACIO PARA QUEJAS Y SUGERENCIAS

Nombre del Restaurante	A	B	C
16) Santini's	✗	✓	✓
17) Birriería don pedro sucursal	✗	✓	✓
18) Restaurante Martha	✗	✓	✓
19) Parra	✗	✓	✓
20) El toby mariscos	✗	✓	✓
21) La skina ensaladas y baguetes	✗	✓	✓
22) Raspados caribe	✗	✓	✓
23) Mariscos "coco caribe"	✗	✓	✓
24) Tacos poncho	✗	✓	✓
25) Lonchería santa Cecilia	✗	✓	✓
26) Big burritos Juárez	✗	✓	✓
27) Rosticería "el rancharito"	✗	✓	✓
28) Mary tacos y gorditas	✗	✓	✓
29) Taquería el cuñado de Arandas	✗	✓	✓
30) Tacos jaimorras	✗	✓	✓
31) Gulo food	✗	✓	✓

Elaboración propia.

De los 16 restaurantes y pequeños negocios culinarios restantes, solo 5 de estos cuentan con página web amigable para el usuario, tienen un apartado de contactos para que el consumidor se comunice con el negocio, pero no tienen un apartado para quejas y sugerencias (ver tabla 3, tomando en cuenta que la letra A = Página Web Amigable con el usuario, B = Contactos y C = Quejas o Sugerencias).

TABLA III

RESTAURANTES CON PÁGINA WEB AMIGABLE PARA EL USUARIO Y APARTADO DE CONTACTOS, PERO SIN ESPACIO PARA QUEJAS Y SUGERENCIAS

Nombre del Restaurante	A	B	C
32) Chicatanos Restaurante	✓	✓	✗
33) Media vaca	✓	✓	✗
34) La terraza restaurante bar	✓	✓	✗
35) Los aguachiles- seafood & drinks	✓	✓	✗
36) Restaurante los pedros (cenaduría)	✓	✓	✗

Elaboración propia.

En tanto, de los 11 restaurantes y pequeños negocios culinarios restantes, 7 de estos no cuentan con página web amigable para el usuario y no poseen un apartado para quejas y sugerencias, solo tienen un apartado de contactos para que el consumidor se comunice con el negocio (ver tabla 4, tomando en cuenta que la letra A = Página Web Amigable con el usuario, B = Contactos y C = Quejas o Sugerencias).

TABLA IV

RESTAURANTES CON PÁGINA WEB NO AMIGABLE PARA EL USUARIO Y SIN APARTADO PARA QUEJAS Y SUGERENCIAS, SOLO TIENE APARTADO DE CONTACTOS

Nombre del Restaurante	A	B	C
37) El zota	✗	✓	✗
38) Recobeco	✗	✓	✗
39) Comida casera "doña lucha"	✗	✓	✗
40) Metrópoli restaurante bar	✗	✓	✗
41) Tapanco restaurante	✗	✓	✗
42) Pato-mar	✗	✓	✗
43) Zapopizza	✗	✓	✗

Elaboración propia.

Por último, los 4 restaurantes y pequeños negocios culinarios restantes, no cuentan con página web amigable para el usuario, no tienen un apartado de contactos y no poseen un apartado para quejas y sugerencias (ver tabla 5, tomando en cuenta que la letra A = Página Web Amigable con el usuario, B = Contactos y C = Quejas o Sugerencias).

TABLA V

LOS RESTAURANTES, NO CUENTAN CON PÁGINA WEB AMIGABLE PARA EL USUARIO, NO TIENEN UN APARTADO DE CONTACTOS Y NO POSEEN UN APARTADO PARA QUEJAS Y SUGERENCIAS

Nombre del Restaurante	A	B	C
44) Lonchería la trailla	✗	✗	✗
45) Mauricio's restaurant karaoke	✗	✗	✗
46) Carnitas de becerro luis el mosco	✗	✗	✗
47) Zoo pizza Zapotlanejo	✗	✗	✗

Elaboración propia.

B. Resultados del Modelo Predictivo

Con el fin de llevar cabo el análisis predictivo se combinaron diferentes técnicas logrando una validación con resultados útiles, para mejorar las estrategias de marketing de los restaurantes, clasificándolos en categorías aplicando el método Random Forest, en la cual se diseñó un algoritmo cargando primero los datos en total 47 registros, en un archivo llamado restaurantes.csv.

```
data = pd.read_csv("restaurantes.csv")
```

Separando las características y la variable a predecir, para esto en las tablas donde aparecen palomitas como dato se le cambio de valor a 1 y donde aparece una cruz, se le cambio de valor a 0. Se seleccionaron las variables para el modelo

```
X = data[['paginawebamigable', 'contactos', 'quejassugerencias']]
y = data['datos_salida']
```

Se utilizó el OneHotEncoder para codificar las variables categóricas numéricas, permitiendo su uso en el modelo Random Forest.

```
encoder=OneHotEncoder(handle_unknown='ignore')
```

```
X_encoded = encoder.fit_transform(X)
```

Después, el conjunto de datos se divide en conjuntos de entrenamiento y prueba para evaluar el rendimiento del modelo. Se crea un modelo Random Forest utilizando los datos de entrenamiento.

```
X_train, X_test, y_train, y_test =
train_test_split(X_encoded, y, test_size=0.2)
rf = RandomForestClassifier()
rf.fit(X_train, y_train)
```

Por último, se realizan las predicciones en el conjunto de prueba y se evalúa la precisión del modelo utilizando la precisión de la matriz de confusión.

```
y_pred = rf.predict(X_test)
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print("Accuracy:", accuracy)
cm = confusion_matrix(y_test, y_pred)
print("Matriz de confusión:")
print(cm)
```

Finalmente, el modelo de machine learning realiza un análisis de clasificación utilizando el algoritmo Random Forest, logrando una precisión del 100% en el conjunto de la prueba, lo que indica un óptimo rendimiento en esta tarea de clasificación específica.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que los resultados de este artículo son coherentes con investigaciones previas que resaltan la importancia de digitalizar los negocios, así como fortalecer la presencia del sector gastronómico en redes sociales, invertir en estrategias de marketing digital para que por medio del internet de los comportamientos y la analítica de datos se puedan examinar los patrones de comportamiento de los consumidores y hacer uso de esa información para generar estrategias comerciales más efectivas.

De tal forma, este artículo realizó un análisis predictivo de la ciencia del comportamiento para anticipar y detectar mejoras en base a la experiencia del cliente en restaurantes del municipio de Zapotlanejo, Jalisco, reuniendo la información de los restaurantes, indagando si tienen página web y cuáles son los apartados con los que cuentan estas

páginas web, para comparar la información de una variedad de sitios web de los restaurantes y pequeños negocios de comida, perfiles de redes sociales y una variedad de otros dispositivos.

A futuro se seguirá trabajando en esta investigación, utilizando los resultados de este estudio para diseñar una propuesta tecnológica que unifique la analítica del IoB.

VI. REFERENCIAS

- [1] A. López (2024) Una visión integral de la gastronomía mexicana para este 2024. *Revista La Barra*. [En línea]. Disponible en: <https://www.revistalabarra.com/es/noticias/una-vision-integral-de-la-gastronomia-mexicana-para-este-2024>.
- [2] Y. Mora (2023) Crecerá 4% la industria restaurantera de Jalisco. *Mural*, [En línea]. Disponible en: <https://www.mural.com.mx/crecera-4-la-industria-restaurantera-de-jalisco/ar2731716>.
- [3] Market One – Newsletter (2023) La aplicación de la ciencia del comportamiento a la estrategia comercial. LinkedIn. [En línea]. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/la-aplicaci%C3%B3n-de-ciencia-del-comportamiento-estrategia/>.
- [4] Revista Valores (2024) ¿Qué es el Internet del Comportamiento (IoB) y por qué es el futuro?. *Revista Valores, La visión joven de México*. [En línea]. Disponible en: <https://revistavalores.com.mx/que-es-internet-del-comportamiento-iob-y-por-que-es-el-futuro/>.
- [5] J. Peris (2021) Internet of Behavior (IoB) prioridad tecnológica para 2021. Institute Management Service. [En línea]. Disponible en: <https://news.itsmf.es/internet-of-behavior-iob-prioridad-tecnologica-para-2021/>.
- [6] Improvitz (2023) El análisis del comportamiento del consumidor: clave para entender y satisfacer a tus clientes en tu restaurante. Improvitz. [En línea]. Disponible en: <https://impactum.mx/el-analisis-del-comportamiento-del-consumidor-clave-para-entender-y-satisfacer-a-tus-clientes-en-tu-restaurante/>.
- [7] D. Coquillat (2024) El periódico digital de los restaurantes. 10 Tendencias y Desafíos en la Industria de Restaurantes para 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.diegocoquillat.com/10-tendencias-y-desafios-en-la-industria-de-restaurantes-para-2024/>.
- [8] R. Parra (2023) Sólo 10% de los restaurantes en México están digitalizados. DPL NEWS. [En línea]. Disponible en: <https://dplnews.com/solo-10-de-los-restaurantes-en-mexico-estan-digitalizados/>.