



# Demanda de turistas internacionales hacia México: construcción de un modelo predictivo

## *Demand of international tourists to Mexico: Construction of a predictive model*

Mauro Rodriguez-Marin\*

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México

Recibido el 8 de junio de 2023; aceptado el 24 de noviembre de 2023  
Disponible en Internet el: 28 de noviembre de 2023

### Resumen

Este artículo examina el impacto del turismo internacional en México y presenta un modelo predictivo para estimar las llegadas de turistas internacionales durante el periodo 2023-2025. A partir de datos mensuales proporcionados por el Banco de México (BANXICO), se emplea el método Box-Jenkins, determinando que un modelo ARIMA se ajusta de manera óptima a los datos. Los resultados desvelan patrones de demanda notables y subrayan el efecto significativo de la pandemia en las tendencias turísticas. Luego de una notable disminución durante las fases más críticas de la pandemia, se evidencia una recuperación paulatina en las cifras de llegada de turistas. Estos descubrimientos son esenciales para el sector turístico mexicano, brindando *insights* valiosos para la planificación y decisiones estratégicas. El modelo sugerido puede ser una herramienta útil para los profesionales del marketing turístico, ayudándoles a diseñar estrategias más precisas y efectivas. Adicionalmente, este estudio contribuye, tanto desde una perspectiva empírica como metodológica, al ámbito turístico mexicano y posee el potencial de ser extrapolado y aplicado en contextos internacionales.

Código JEL: C22, C53, Z30.

Palabras clave: turismo internacional; México; COVID-19; demanda turística; pronósticos, ARIMA

---

\* Autor para correspondencia

Correo electrónico: mauro.rodriguez@tec.mx (M. Rodriguez-Marin).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2024.5092>

0186- 1042/© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

## Abstract

This article examines the impact of international tourism in Mexico and introduces a predictive model to estimate the arrivals of international tourists for the period 2023-2025. Using monthly data provided by the Bank of Mexico (BANXICO), the Box-Jenkins method is employed, determining that an ARIMA model optimally fits the data. The results reveal notable demand patterns and emphasize the significant effect of the pandemic on tourist trends. After a marked decline during the most critical phases of the pandemic, a gradual recovery in tourist arrival figures is evident. These findings are essential for the Mexican tourism sector, offering valuable insights for planning and strategic decision-making. The suggested model can be a useful tool for tourism marketing professionals, assisting them in designing more accurate and effective strategies. Additionally, this study contributes, both empirically and methodologically, to the Mexican tourism context and has the potential to be extrapolated and applied in international settings.

*JEL Code:* C53, Z30 Y M10

*Keywords:* international tourism; Mexico; COVID-19; tourism demand; forecasts; ARIMA

---

## Introducción

La industria del turismo es una de las más dinámicas a nivel global, desempeñando un papel esencial en la economía de muchas naciones. Su expansión y alcance se intensifican constantemente (Chang et al., 2011). El turismo ha crecido a un ritmo promedio anual del 4-5%, contribuyendo al 8% del PIB mundial y al 10% del empleo global (Organización Mundial del Turismo (OMT), 2020). Representa un motor económico vital para muchos países (Fu, et al., 2020).

México, con su rica diversidad cultural y natural, ha sido históricamente un destino turístico destacado. Cuenta con playas, bosques, zonas arqueológicas, arquitectura única, extensas zonas fronterizas y diversos lugares recreativos. El turismo internacional ha tenido un impacto significativo en el crecimiento y desarrollo económico de México. Factores como el aumento de la renta real y del tiempo libre en países desarrollados, junto con avances tecnológicos en transporte e infraestructura, han sido cruciales para este desarrollo. La demanda turística es esencial para entidades como hoteles, aerolíneas, cruceros y zonas recreativas (Witt y Song, 2000), (Song, et al., 2019).

Este artículo adopta una estructura clásica de investigación científica para analizar la demanda de turistas internacionales en México. Se abordarán los siguientes puntos:

Introducción: Contexto y relevancia del estudio.

Revisión de Literatura: Análisis de estudios previos y teorías relacionadas.

Metodología: Descripción del enfoque metodológico.

Resultados: Hallazgos de la investigación.

Discusión y Conclusiones: Interpretación de resultados y sugerencias para futuras investigaciones.

El turismo contribuye significativamente al PIB de México. Sin embargo, en 2020, debido a la crisis sanitaria global, el PIB turístico disminuyó, pasando del 8.6% al 6.8%, según el INEGI. En 2021, comenzó una recuperación, alcanzando el 7.1%, y en 2022, llegó al 8.1%. Se espera que para 2023, se acerque al 8.4%, similar al periodo prepandemia. La pandemia de COVID-19 presentó desafíos sin precedentes para el sector. A medida que el mundo se recupera, es vital entender la evolución de la demanda turística hacia México y proponer modelos predictivos para futuros arribos. Este artículo busca presentar un modelo post COVID-19 para analizar esta demanda y ofrecer información estratégica para el sector.

Debido al significativo papel que desempeña el turismo internacional en México, hemos establecido para esta investigación una serie de interrogantes que dirigirán y enriquecerán nuestro enfoque y estructura de esta.

## **¿De qué manera ha cambiado la afluencia de turistas internacionales a México tras la crisis de COVID-19?**

La crisis sanitaria originada por el Covid-19 ha transformado la vida de millones de personas en el mundo. La forma como los gobiernos la enfrentan, con qué recursos y mediante qué organizaciones y la forma cómo reacciona cada sociedad, minimiza o amplifica el impacto de la pandemia (Sánchez, 2020).

En este contexto, la pandemia ha dejado una marca indeleble en la industria turística global. En relación con México, nuestra hipótesis 1 sugiere que la demanda del turismo internacional hacia el país ha experimentado una disminución significativa después de la pandemia de la COVID-19. Las restricciones de viaje, las preocupaciones de seguridad sanitaria y la incertidumbre global que se generó han sido factores determinantes en esta disminución. Aunque algunos destinos turísticos han comenzado a mostrar signos de recuperación, la demanda aún no ha alcanzado los niveles previos a la pandemia.

## **¿El diseño estructural del modelo propuesto es efectivo para predecir las tendencias turísticas?**

Proyectar el turismo en el contexto postpandemia es esencial para la planificación y toma de decisiones estratégicas. Nuestra hipótesis 2 postula que la forma estructural del modelo es efectiva para esta proyección. Al incorporar de manera adecuada los factores clave que influyen en la demanda del turismo

internacional hacia México en el contexto post COVID-19, y al considerar la metodología Box-Jenkins univariado con el número de llegadas de turistas extranjeros a México como variable dependiente, el modelo es capaz de proporcionar estimaciones precisas y confiables sobre la demanda futura del turismo en el país.

Específicamente, desarrollaremos un modelo ARIMA univariante para proyectar la demanda de turismo en México. El análisis univariante, tal como sugiere su denominación, no considera las conexiones causales con otras variables internas ni incorpora datos sobre el desempeño de otras variables predictoras (Conde, 2013). Realizaremos el análisis y la proyección utilizando datos mensuales del periodo (1)2010-(3)2023 para México, consultados en la base de datos de BANXICO. La contribución de este trabajo no solo se limita a la evaluación empírica, sino que también destaca la parte metodológica y teórica, particularmente aplicada al entorno mexicano, con potencial para extenderse al contexto internacional.

A medida que conozcamos la proyección de la demanda total de turismo, podremos estimar el potencial de la actividad turística como fuente de información valiosa para los agentes económicos involucrados en el proceso de planeación, producción y distribución de productos turísticos. Asimismo, se podrían establecer objetivos y metas claras en el sector, tales como: desarrollar nuevos destinos turísticos de excelencia, incrementar el turismo interno, fronterizo y carretero. Considerando estas predicciones, se podrían planificar numerosas actividades para asegurar una capacidad competitiva en este ámbito en los años venideros, teniendo en cuenta el impacto de la pandemia de coronavirus. De esta manera, se contribuiría al sector turístico en México para adaptarse a las exigencias y constantes transformaciones de este sector a nivel mundial.

Las investigaciones en series de tiempo turísticas y estudios de pronóstico asumirán una importancia crítica en el crecimiento económico, humanístico, cultural y social del país. Pronosticar con precisión el volumen proyectado de turistas dentro de un período de tiempo específico es un desafío considerable, dada la posibilidad de cambios inesperados que podrían interrumpir la actividad (Hao et al., 2020). Por lo tanto, es esencial realizar predicciones exactas respecto al flujo turístico en cualquier momento dado. La precisión en las proyecciones de demanda turística es crucial para la formulación de políticas adecuadas (Makoni et al., 2023).

Este estudio contribuye al conocimiento sobre la relevancia de los modelos ARIMA en el sector turístico. Así, una previsión eficaz de la demanda de turismo internacional en México brinda a los responsables de la toma de decisiones en la industria turística una herramienta de planificación invaluable. Los modelos estadísticos de pronóstico de series de tiempo más utilizados y reconocidos son el promedio móvil integrado autorregresivo (ARIMA) y el ARIMA estacional (SARIMA) (Makoni et al., 2023). La metodología Box-Jenkins, empleada para ajustar los modelos ARIMA/SARIMA, es ampliamente

reconocida por su alta precisión de pronóstico y eficiencia en el modelado de diversas series de tiempo (Khandlwal et al., 2015).

## **Revisión de la literatura**

La literatura existente sobre el turismo internacional en México ha abordado diversos aspectos, como los factores que influyen en la elección del destino, los patrones de viaje y el impacto económico y social del turismo. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se realizaron antes de la pandemia de COVID-19, por lo que no abordan los cambios surgidos a raíz de esta (Torres-González et al., 2022). Por ende, es esencial actualizar el conocimiento existente y analizar cómo ha evolucionado la demanda turística en el contexto posterior a la COVID-19. Un trabajo relevante que vislumbra el impacto de la pandemia lo representa el trabajo de Mendoza (2020), este estudio analiza el impacto económico de la pandemia de Covid-19 en México, enfocándose en las repercusiones laborales inmediatas. Utilizando modelos de series de tiempo y vectores autoregresivos, se anticipan tendencias laborales a corto plazo. La investigación es particularmente relevante al considerar la aplicación a sectores como el turismo internacional y cómo variables externas, como el Covid-19, transforman nuestra dinámica social y económica.

La seguridad sanitaria se ha convertido en un factor determinante en la decisión de los turistas internacionales al elegir un destino. La percepción de un destino como seguro, con medidas efectivas contra enfermedades, es esencial. Además, la conectividad aérea y otros elementos, como la calidad de los servicios turísticos y la diversidad cultural, inciden en la demanda turística.

Al abordar la demanda turística, es imprescindible mencionar estudios pioneros como el de Alcaide en 1964, que se centró en el turismo español. A lo largo de los años, otros investigadores han profundizado en la materia, como Barry y O'Hagan (1972) y Bechdolt (1973). Rey (1998) presenta un cuadro cronológico que resume los modelos econométricos más relevantes a nivel internacional.

En el contexto de México, el estudio de Conde (2013) utiliza un modelo ARIMA univariable para estimar la demanda de llegada de turistas internacionales. Soria, et al (2011) desarrollaron un modelo para identificar los elementos que influyen en la demanda turística internacional hacia México. Hernández (2011) estudió el turismo internacional de México utilizando el método de mínimos cuadrados. Arellano y Chapa (2017) proponen un modelo para evaluar el impacto de eventos inesperados, como la aparición de la influenza AH1N1.

Un trabajo que aborda este tema y contribuye a su análisis del turismo internacional desde la perspectiva de México es el de Sánchez y Durón (2016), este estudio busca el mejor modelo para predecir el flujo de visitantes internacionales a México, considerándolo una serie jerárquica. Aunque se cree que los enfoques jerárquicos son más eficientes, no siempre se validan en la práctica. Algunos métodos

jerárquicos resultaron superiores, pero no de manera consistente. Otro estudio relevante en el contexto mexicano para el análisis del turismo es el de Loría et al (2017), Este estudio utiliza un Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR) y un modelo VAR Bayesiano, basado en el modelo de Okun (1962), para analizar el impacto positivo del turismo.

De acuerdo con la literatura, los modelos ARIMA/SARIMA son ampliamente utilizados en la previsión de la demanda turística, según Wu et al. (2021). Los pronósticos que emplean modelos univariados como ARIMA o SARIMA resultan ser más precisos (Makoni et al., 2023).

## **Metodología**

La mayoría de los modelos para determinar la demanda del turismo constituyen los fundamentos para abordar el tema particularmente en países desarrollados (Wen, et al., 2021), en el planteamiento del modelo para el caso de México se tendrá como referencia trabajos como el realizado por el de Wit et al. (1995) y Song (2000) el cual constituye a nuestro juicio el mejor trabajo sobre el tema, adicionalmente en el análisis del estado de la cuestión se revisaron trabajos como el de Vogt y Wittayakorn (1998), Aguayo (2003), Conde (2013) y Makoni, et al, (2023).

Desde un punto de vista metodológico, consideramos que el modelado y las proyecciones de la demanda de turismo internacional deben fundamentarse en metodologías consolidadas, como las que se discuten en la revisión bibliográfica. No es adecuado analizar los datos de forma aislada si se buscan conclusiones robustas y, aún menos, para la toma de decisiones informadas. En este estudio, la demanda turística se modelará utilizando modelos ARIMA, cuya eficiencia ha sido respaldada por su prominencia como herramienta esencial en el análisis económico y turístico en años recientes, según Conde (2013) y Makoni et al. (2023).

### *Características de los datos de series de tiempo*

Las series de tiempo constituyen un tipo especial de datos que se recopilan a intervalos regulares durante un período de tiempo específico. El análisis de series de tiempo permite examinar patrones de cambios y fluctuaciones que se producen a lo largo del tiempo, incluyendo tendencias, ciclos, y patrones estacionales Chatfield y Xing (2019). Este tipo de datos es fundamental en diversos campos como la economía, las finanzas, la meteorología, la salud, y el turismo, entre otros.

Un aspecto crítico de las series de tiempo es que los datos observados están correlacionados temporalmente. A diferencia de los datos transversales, donde las observaciones son independientes, en las series de tiempo, una observación dada depende de sus observaciones pasadas, lo que se denomina

autocorrelación. La presencia de autocorrelación en los datos de series de tiempo requiere métodos analíticos específicos para garantizar estimaciones precisas y válidas.

Además, las series de tiempo pueden mostrar estacionariedad o no estacionariedad. Una serie temporal es estacionaria cuando sus propiedades estadísticas, como la media y la varianza, son constantes a lo largo del tiempo. Por el contrario, una serie temporal no estacionaria muestra una variación sistemática de estas propiedades a lo largo del tiempo. El análisis de series temporales a menudo requiere que los datos sean estacionarios, por lo que se pueden utilizar técnicas como la diferenciación para transformar series no estacionarias en estacionarias Shumway et al. (2017).

La descomposición es otra técnica comúnmente utilizada en el análisis de series de tiempo que implica dividir una serie en tres componentes: tendencia, estacionalidad y residuo. La tendencia se refiere a la trayectoria a largo plazo de la serie, la estacionalidad describe las variaciones regulares y predecibles, y el residuo

### *Método Box-Jenkins*

El método Box-Jenkins, también conocido como metodología ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), es una técnica de análisis y modelización de series temporales que se utiliza frecuentemente en pronósticos y análisis de datos. Este método, desarrollado por George Box y Gwilym Jenkins (1970), busca identificar patrones y tendencias en una serie de tiempo para poder hacer predicciones sobre futuros puntos de datos.

La metodología Box-Jenkins consta de tres etapas principales: identificación, estimación y comprobación.

En la fase de identificación, se realiza un análisis exploratorio de los datos para identificar la naturaleza de los componentes de la serie temporal (tendencia, estacionalidad, ciclos, etc.) y determinar si es necesario diferenciar la serie para lograr estacionariedad.

En la fase de estimación, se seleccionan uno o varios modelos ARIMA que parecen ser los más adecuados para los datos, se estiman sus parámetros y se compara su calidad.

En la fase de comprobación, se verifica la calidad del modelo seleccionado, comprobando si los residuos del modelo son ruido blanco (es decir, son independientes y distribuidos de manera idéntica) y si el modelo predice adecuadamente los datos.

Es importante mencionar que la metodología Box-Jenkins asume que la serie temporal es estacionaria, lo cual significa que sus propiedades estadísticas (como la media y la varianza) no cambian con el tiempo. Cuando una serie temporal no es estacionaria, se puede transformar mediante la técnica de diferenciación.

El enfoque se adapta tanto a series de tiempo estacionarias como no estacionarias. El enfoque incluye:

(i) Identificación: ACF y PACF se utilizan para determinar el orden del modelo utilizando gráficos de series temporales de los datos.

(ii) Estimación de parámetros. Aplicar el método de estimación de máxima verosimilitud (MLE) en la estimación de los parámetros del modelo tentativo.

(iii) Comprobación de diagnóstico. Se está comprobando la idoneidad del modelo ajustado en términos de precisión de pronóstico.

### *Criterio de información de Akaike*

El Criterio de Información de Akaike (AIC), por sus siglas en inglés) es un valor estadístico que se utiliza para comparar la calidad de diferentes modelos estadísticos. Desarrollado por Hirotugu Akaike en 1974, el AIC se utiliza para seleccionar entre posibles modelos, preferentemente aquellos que ofrecen una buena calidad de ajuste con el menor número posible de parámetros, en un esfuerzo por evitar el sobreajuste.

El AIC tiene en cuenta tanto la complejidad del modelo (es decir, el número de parámetros) como su capacidad para ajustarse a los datos. Un modelo con menos parámetros puede tener un ajuste peor, pero es menos propenso a sobre ajustarse a los datos y, por lo tanto, puede generalizar mejor a nuevos datos. Al contrario, un modelo con más parámetros puede ajustarse mejor a los datos, pero puede sobre ajustarse y tener un rendimiento pobre en nuevos datos.

El cálculo del AIC para un modelo se basa en la máxima verosimilitud del modelo y en el número de parámetros. En general, el modelo con el menor valor de AIC es el que se prefiere, ya que indica el equilibrio óptimo entre la complejidad del modelo y su capacidad de ajuste.

### **Análisis diagnóstico**

Los resultados de las pruebas de incorrecta especificación del modelo estimado: normalidad, no autocorrelación, heterocedasticidad también se ejecutaron en Rstudio. Estas pruebas d diagnóstico son:

Pruebas de Diagnóstico:

- Normalidad: Usamos la prueba de Shapiro-Wilk para verificar si los residuos son normalmente distribuidos.
- No Autocorrelación: Usamos el test de Ljung-Box para verificar si hay autocorrelación en los residuos.

- Heterocedasticidad: Usamos la prueba de Breusch-Pagan para detectar la presencia de heterocedasticidad en los residuos.

- Ruido Blanco: Si los residuos pasan todas las pruebas anteriores, determinaré si son ruido blanco.

Shapiro-Wilk normality test

data: residuos

W = 0.94889, p-value = 2.103e-12

Box-Ljung test

data: residuos

X-squared = 0.0057299, df = 1, p-value = 0.9397

Como conclusión de estas pruebas diagnósticas obtuvimos que los p-valores de las pruebas son mayores que un nivel de significancia de 0.05, no rechazaríamos las hipótesis nulas y consideraríamos que los residuos son normalmente distribuidos, no tienen autocorrelación y no presentan heterocedasticidad. La evidencia muestra que los residuos pasaron todas estas pruebas, podríamos considerar que son ruido blanco.

## Resultados

Los datos empleados para este estudio corresponden a las llegadas mensuales de turistas internacionales a México, abarcando el periodo desde enero de 1980 hasta marzo de 2023. Estos datos fueron obtenidos de la base del repositorio del Banco de México (BANXICO). Tras una serie de pruebas y ajustes, se decidió restringir el conjunto de datos de la muestra al periodo comprendido entre enero de 2010 a marzo de 2023. El análisis de estos datos y la construcción del modelo predictivo se ejecutó utilizando el software estadístico RStudio (R Development Core Team (2010)). Las estadísticas descriptivas de los datos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1  
Estadísticas descriptivas para la serie (Miles de turistas)

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
775.4	1672.3	2014.9	2274.9	2787.6	4714.4

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de BANXICO.

El número promedio de turistas internacionales es 2.275 millones mensuales. Los datos están sesgados positivamente debido al valor de sesgo positivo. La distribución no tiene una distribución normal. Para visualizar algunas de las características de los datos de manera descriptiva, se construyó una

gráfica de serie de tiempo con los datos originales desde 1980. La figura 1 es la serie tiempo original de los datos proporcionados por el Banco de México.

Algunas de las características y hallazgos de la serie son:

- La llegada de turistas internacionales parte de su punto más bajo con 775.4 mil.
- Se observa la estacionalidad de la serie con máximos en diciembre y mínimos en septiembre de manera general.
- Si segmentamos la serie se observan periodos constantes a nivel anual, a partir del año 2014 se presenta un crecimiento pronunciado hasta antes de la pandemia por la COVID-19
- Durante el periodo más crítico de la pandemia se presentó una pausa en el arribo de turistas, llegando a su punto mínimo en abril (775 mil) y mayo (890 mil) de 2020.
- En 2022 se presenta un incremento paulatino alcanzando un crecimiento del 17% vs el años previo.
- A partir de enero 2023 se vislumbra una recuperación importante 17.3% Q1 2003 vs Q1 2022.

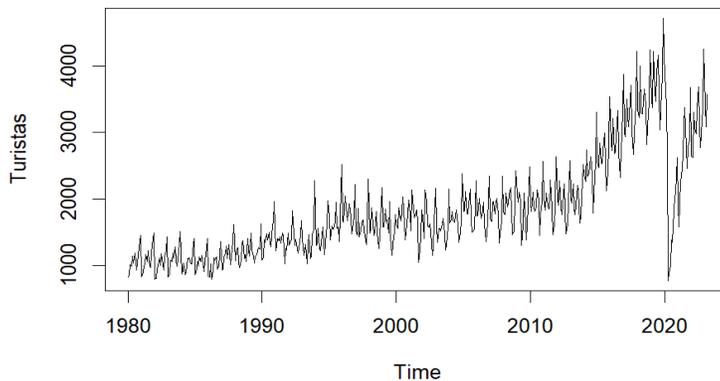


Figura 1. Gráfica de la serie de tiempo original de la llegada de turistas internacionales a México en el periodo de enero de 1980 a marzo de 2023.

Fuente: Elaboración de los autores con RStudio y datos de BANXICO.

Posterior a la ejecución de evaluaciones preliminares y una revisión metódica de varios parámetros del algoritmo ARIMA, junto con medidas de exactitud en el pronóstico, se sugirió un intervalo de tiempo específico para la construcción del modelo predictivo. Concretamente, el período seleccionado se extiende desde enero de 2010 hasta marzo de 2023, como se puede apreciar en el modelo mostrado en la Figura 2.

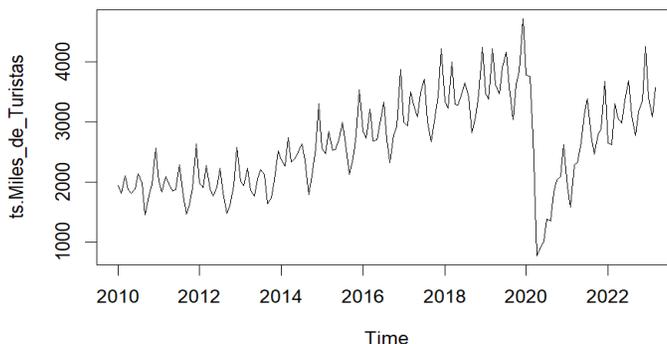


Figura 2. Gráfica de la serie de tiempo original de la llegada de turistas internacionales a México en el periodo de enero de 2010 a marzo de 2023.

Fuente: Elaboración de los autores con RStudio y datos de BANXICO

Se efectuó una evaluación para identificar el modelo óptimo aplicable a la serie de llegadas de turistas internacionales a México. De acuerdo con los resultados, el modelo que proporcionó el valor más bajo de Criterio de Información de Akaike (AIC) de 1204.643 fue el modelo ARIMA (0,1,1) (0,1,1). Por consiguiente, este modelo emerge como el más adecuado para la proyección a corto y mediano plazo de la demanda de llegadas de turistas. Obsérvese la tabla 2

Tabla 2  
 Selección del mejor modelo

Modelo	AIC
ARIMA (2,1,2)(1,1,1) [12]	: Inf
ARIMA (0,1,0)(0,1,0) [12]	: 1245.441
ARIMA (1,1,0)(1,1,0) [12]	: 1221.028
ARIMA (0,1,1)(0,1,1) [12]	: 1204.643
ARIMA (0,1,1)(0,1,0) [12]	: 1220.757
ARIMA (0,1,1)(1,1,1) [12]	: 1209.008
ARIMA (0,1,1)(0,1,2) [12]	: 1209.004
ARIMA (0,1,1)(1,1,0) [12]	: 1211.045
ARIMA (0,1,1)(1,1,2) [12]	: Inf
ARIMA (0,1,0)(0,1,1) [12]	: 1232.192
ARIMA (1,1,1)(0,1,1) [12]	: 1209.129
ARIMA (0,1,2)(0,1,1) [12]	: 1209.129
ARIMA (1,1,0)(0,1,1) [12]	: 1215.842
ARIMA (1,1,2)(0,1,1) [12]	: Inf

Fuente: Elaboración de los autores con RStudio y datos de BANXICO.

Los resultados de la Tabla 2 sugieren que el modelo ARIMA (0,1,1) (0,1,1) [12] con una media distinta de cero es el mejor para los datos debido al valor más bajo de AIC.

Se utilizó el método de Estimación de Máxima Verosimilitud (MLE) en la estimación del modelo ARIMA (0,1,1) (0,1,1) [12]

Desglosemos el modelo para mayor claridad:

(0,1,1): Esta es la parte no estacional del modelo.

El primer número (0) indica que no se utiliza ningún término autoregresivo (AR).

El segundo número (1) indica que se ha tomado una diferencia regular para hacer la serie estacionaria.

El tercer número (1) indica que se utiliza un término de promedio móvil (MA).

(0,1,1)[12]: Esta es la parte estacional del modelo.

El primer número (0) en el componente estacional indica que no se utiliza ningún término autoregresivo estacional.

El segundo número (1) indica que se ha tomado una diferencia estacional para hacer la serie estacionaria en la estacionalidad.

El tercer número (1) indica que se utiliza un término de promedio móvil estacional.

El [12] indica que la serie tiene una estacionalidad anual (12 meses).

El modelo óptimo requirió tanto una diferencia regular (indicado por el segundo número en la parte no estacional) como una diferencia estacional (indicado por el segundo número en la parte estacional).

El orden de integración se refiere al número de diferencias necesarias para hacer una serie estacionaria. En el caso de la serie de tiempo de los turistas internacionales hacia México, la serie tiene un orden de integración de 1 para la parte no estacional y otro orden de integración de 1 para la parte estacional. Esto implica que la serie original tenía una tendencia y una estacionalidad que necesitaban ser diferenciadas para alcanzar la estacionariedad. Es decir, la serie original no era estacionaria, pero después de tomar las diferencias adecuadas, se transformó en estacionaria y adecuada para el modelado ARIMA.

Determinar la estacionariedad es un paso crucial antes de aplicar modelos ARIMA, ya que estos modelos requieren que la serie sea estacionaria. Para determinar si una serie temporal es estacionaria, una de las alternativas es correr la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) esta es una prueba comúnmente utilizada para determinar la estacionariedad de una serie temporal. Si el valor p de la prueba es menor que un nivel de significancia (por ejemplo, 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se puede considerar que la serie es estacionaria. En este caso de la serie de tiempo de turistas internacionales hacia México la ADF arroja un valor de 0.0162449, por lo tanto, la serie ya transformada es estacionaria. (Parte de esta explicación se incluirá en el cuerpo del artículo para mayor detalle).

Se plantea, de forma razonada, la generación de proyecciones para la serie temporal de la demanda de turistas a lo largo de un período de 36 meses, que comprende desde enero de 2023 hasta

diciembre de 2025. Según las predicciones resultantes del modelo, se espera que el año 2023 concluya con un total de 43.481 millones de turistas internacionales, lo que significaría un crecimiento del 26.25% en comparación con 2022. Esta es una predicción prometedora que anticipa un dinamismo renovado en el sector turístico. Por lo tanto, según este análisis cuantitativo, se infiere que la interrupción del turismo internacional a México puede considerarse superada.

Tabla 3  
 Resumen de pronósticos mensuales (en millones de turistas)

Mes	Año		
	2023	2024	2025
Enero	3.568	3.589	3.597
Febrero	3.458	3.478	3.485
Marzo	4.047	4.067	4.072
Abril	3.530	3.548	3.553
Mayo	3.475	3.492	3.495
Junio	3.709	3.725	3.727
Julio	3.915	3.930	3.931
Agosto	3.486	3.499	3.499
Septiembre	2.991	3.003	3.002
Octubre	3.283	3.294	3.292
Noviembre	3.621	3.630	3.627
Diciembre	4.398	4.406	4.402

Fuente: Elaboración de los autores con RStudio y datos de BANXICO

En general, en las ciencias económicas y de gestión, las proyecciones a más largo plazo pueden estar sujetas a una mayor incertidumbre y por lo tanto pueden ser menos precisas, de ahí que de manera razonada el horizonte de predicción del modelo predictivo desarrollado solo consideró 36 meses.

La exactitud de las predicciones puede disminuir a medida que el horizonte de tiempo se extiende debido a la creciente incertidumbre. Factores como los cambios en las políticas gubernamentales, las condiciones económicas globales, las tendencias de la industria, los desastres naturales, las pandemias y otros eventos imprevistos pueden tener un impacto significativo en las tendencias a largo plazo Song, et al. (2000).

Además, los modelos de pronóstico, como ARIMA, a menudo se basan en patrones y tendencias históricas. Aunque estos modelos pueden ser efectivos para prever tendencias a corto y mediano plazo, pueden no ser capaces de capturar con precisión los cambios estructurales o disruptivos que pueden ocurrir en el futuro lejano.

La Figura 3 ilustra una representación gráfica de las proyecciones de llegadas de turistas internacionales.

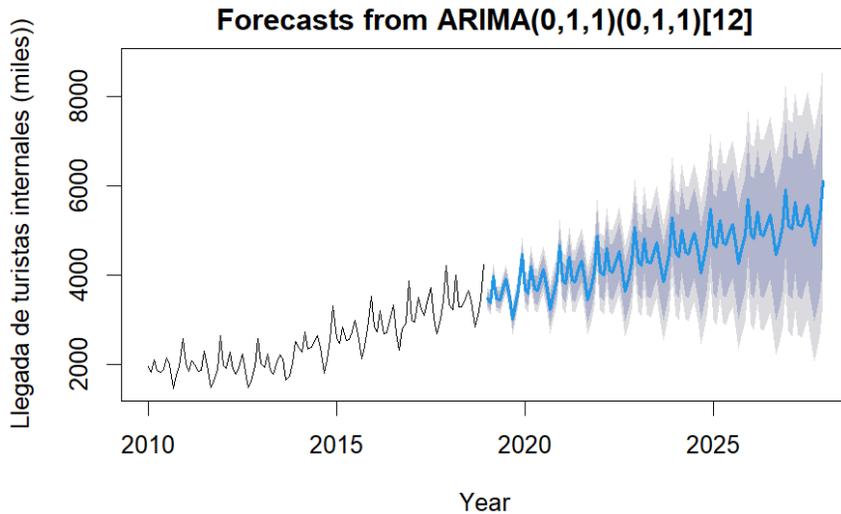


Figura 3. Gráfica del pronóstico de la llegada de turistas internacionales a México  
Fuente: Elaboración de los autores con RStudio y datos de BANXICO.

Este trabajo presenta proyecciones futuras derivadas del análisis de la serie temporal relacionada con la demanda de turistas internacionales que llegan a México, utilizando la metodología Box-Jenkins y el programa estadístico RStudio. Estas proyecciones buscan proporcionar una base sólida para la toma de decisiones a los profesionales del turismo y a quienes diseñan políticas públicas. Asimismo, se aspira a que los resultados del estudio arrojen luz sobre los factores que influyen en la demanda de turismo internacional hacia México. En un mundo donde el turismo juega un papel crucial en la economía y la cultura, tener una visión clara de su evolución es esencial. Este estudio, por lo tanto, no solo beneficia a los profesionales del sector, sino que también tiene el potencial de influir en la dirección estratégica de toda una nación.

## Discusión y conclusiones

El turismo internacional en México ha sido tradicionalmente una fuente vital de ingresos y un impulsor significativo de la economía nacional. La dinámica cambiante del turismo, influenciada por factores tanto endógenos como exógenos, hace que la capacidad de prever tendencias futuras sea esencial para la planificación y gestión eficaz del sector.

Efectuar pronósticos precisos de series temporales, como las llegadas de turistas internacionales, no es solo una cuestión de anticipar números. Es una herramienta estratégica que permite a los actores del sector turístico y a los responsables de políticas públicas prepararse para variaciones en la demanda, optimizar recursos y diseñar estrategias de marketing y promoción más efectivas. Además, en un contexto más amplio, estos pronósticos pueden ayudar a anticipar y mitigar posibles impactos socioeconómicos, desde la creación de empleo hasta la infraestructura y la sostenibilidad ambiental.

Hemos efectuado un análisis para proyectar la demanda de turismo internacional en México a través de la metodología Box-Jenkins usando el software estadístico RStudio, para analizar los datos sobre las llegadas mensuales de visitantes extranjeros a México. El modelo ARIMA (0,1,1) (0,1,1)[12], que se utilizó para estimar proyecciones mensuales desde enero de 2023 hasta diciembre de 2025, tres años son razonables para nuestro fin, pudiendo actualizar las proyecciones a la luz de nuevos datos. Las predicciones muestran que se prevé que el número de visitantes extranjeros a México siga recuperándose de manera gradual, siguiendo una tendencia estacional similar a las estadísticas prepandemia, ya considerando el pronóstico completo de 2023, se prevé un crecimiento del 26% vs 2022. La forma funcional estudiada es razonablemente robusta considerando la metodología y los resultados obtenidos, así como las pruebas realizadas.

Se comprueban las hipótesis 1 y 2, primordialmente, la pandemia de la COVID-19 se erigió como un episodio emblemático en la cronología del turismo global, desencadenando repercusiones negativas en el sector. México, como parte integrante de esta dinámica mundial, no resultó inmune a estas circunstancias adversas. Los análisis indican que los momentos de mayor agudeza durante este período de crisis sanitaria fueron registrados en abril y mayo. El volumen de turistas internacionales en el país disminuyó drásticamente, desde un promedio prepandémico de 3.5 millones de llegadas (2019), hasta 833 mil visitantes en 2020 durante el mismo período. Al cierre de 2020, en comparación con el año 2019, se registró una contracción general en la afluencia turística del 46%. En segundo plano, el modelo ARIMA resultante es el que mejor se ajusta a los datos, según las pruebas y la metodología empleada.

Sin embargo, es crucial reconocer que ningún modelo, por avanzado que sea, puede capturar completamente la complejidad y volatilidad inherentes al turismo internacional. Factores impredecibles, como crisis sanitarias, cambios políticos o desastres naturales, pueden alterar drásticamente las tendencias previstas. Por lo tanto, mientras que los pronósticos proporcionan una base sólida para la planificación, deben ser complementados con un monitoreo constante del entorno y una disposición para adaptarse a circunstancias cambiantes.

El objetivo esencial de esta investigación consiste en enriquecer el acervo de conocimientos relativos a la relevancia de los modelos ARIMA en el ámbito de la industria turística. Este estudio tiene

la capacidad de beneficiar a todos los jugadores del sector y a los tomadores de decisiones del sector público de diversas formas.

## Relevancia de los resultados

La investigación funciona como un compendio invaluable para perfeccionar las predicciones basadas en muestras dentro del contexto de proyecciones a futuro. Los descubrimientos aquí presentes asisten a los responsables de las decisiones gubernamentales en la creación de políticas adecuadas, la planificación y la asignación eficaz de recursos a la comunidad, y en la toma de decisiones de inversión estratégicas en el turismo.

Consideramos que los resultados que aquí hemos presentado pueden contribuir a un mejor entendimiento de los determinantes del turismo internacional hacia México desde el enfoque de demanda. El modelo puede aplicarse con ciertas variantes a la luz de nuevos datos, por otro lado, la investigación impulsa la divulgación de una visión histórica con fines de análisis y tendencias, por lo que no debe buscarse la situación más reciente, sino la tendencia y el modelo general aquí expuesto.

En un mundo globalizado donde el turismo internacional hacia México enfrenta tanto oportunidades como desafíos, la capacidad de mirar hacia el futuro a través de pronósticos confiables es más relevante que nunca. Estos pronósticos, respaldados por metodologías robustas y herramientas avanzadas, son esenciales para garantizar que México continúe prosperando como un destino turístico líder en el escenario mundial.

## Referencias

- Alcaide, Ichausti Ángel (1964) “Econometría del turismo” *Estudios Turísticos*, ISSN 0423-5037, N°. 4, págs. 5-27.
- Arellano Salazar, P. R., & Chapa Cantú, J. C. (2017). Modelo de equilibrio general para el turismo nacional en México. *EconoQuantum*, 14(2), 25-45.
- Barry, K. y O'Hagan, J. (1972), “An Econometric Study of British Tourist Expenditure in Ireland”. *Economic and Social Review*, vol 5 num 2, enero, pp. 143-161
- BANXICO: Sistema de Información Económica (mayo de 2023). “CUENTA DE VIAJEROSINTERNACIONALES”. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE36&locale=es> Consultado: 28/5/2023

- Bechdolt (1973), Burley, “Cross-Sectional Travel Demand Functions: US Visitors to Hawaii, 1961-1970. *Quarterly Review of Economics and Business*, Winter 1973, pp.37-47.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Revised Edition. California: Holden Day, San Francisco.
- Chatfield, C., & Xing, H. (2019). *The analysis of time series: an introduction with R*. CRC press. <https://doi.org/10.1201/9781351259446>
- Conde Gaxiola Napoleón (2013), “Análisis de la llegada de turistas internacionales a México”, *Investigación administrativa del IPN*, 111: 20-24
- Hao, F., Xiao, Q., & Chon, K. (2020). COVID-19 and China’s hotel industry: Impacts, a disaster management framework, and post-pandemic agenda. *International Journal of Hospitality Management*, 90, 102636. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102636>
- Loría, E. G., Sánchez, F., & Salas, E. (2017). Efectos de la llegada de viajeros internacionales en el desempleo y el crecimiento económico en México, 2000.2-2015.2. *El periplo sustentable*, (32).
- Makoni, T., Mazuruse, G., & Nyagadza, B. (2023). International tourist arrivals modelling and forecasting: A case of Zimbabwe. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 2(1), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.stae.2022.100027>
- Mendoza Cota, J. E. (2020). COVID-19 y el empleo en México: impacto inicial y pronósticos de corto plazo. *Contaduría y administración*, 65(4), 8.
- Okun, A. M. (1962). *Potential GNP: its measurement and significance*. Cowles Foundation, Yale University Press, Paper 190. Reimpreso de: 1962 Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association.
- OMT (2020) *Tourism Highlights*
- Rey, Graña, Carlota. (1998), *Economía del Turismo: estructura de mercados e impactos sobre el desarrollo*, Asociación Hisplink-Galicia.
- Sánchez, E. C. (2020). México en la pandemia: atrapado en la disyuntiva salud vs economía/México in the pandemic: caught in the disjunctive health vs economy. *economía*, 17(51), 282-295.
- Sánchez, R., & Durón, N. G. D. G. (2016). Pronóstico de la demanda de visitantes internacionales: el caso de México. *Revista de investigación en ciencias contables y administrativas*, 1(2), 152-177.
- Shumway, R. H., Stoffer, D. S., Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2017). ARIMA models. *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*, 75-163. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-52452-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52452-8_3)
- Song, H., Qiu, R. T., & Park, J. (2019). A review of research on tourism demand forecasting: Launching the Annals of Tourism Research Curated Collection on tourism demand forecasting. *Annals of Tourism Research*, 75, 338-362. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2018.12.001>

- Song, H. y S. Witt (2000), "Tourism demand modelling and forecasting: modern econometric approaches". Pergamon, 178p.
- Soria, E. G., de la Garza Carranza, M. T., Rebollar, S., Martínez, J. H., & Salazar, J. A. G. (2011). Factores determinantes de la demanda internacional del turismo en México. *GCG: Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 5(3), 30-49.
- Torres-González, A., Olivé, C. G. A., & Ramon-Hernández, P. (2022). ANALYSIS OF TOURIST ATTRACTIONS-A POST COVID 19 PERSPECTIVE. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 5(2), 61-76.  
Disponible en: <https://www.jthr.es/index.php/journal/article/view/358> consultado: 16/05/2023
- Vogt Michael and WITTAYAKORN, Chutima (1998). "Determinants of the demand of Thailand's exports of tourism." *Applied Economics*. Londres Inglaterra.  
<https://doi.org/10.1080/000368498325417>
- Wen, L., Liu, C., Song, H., & Liu, H. (2021). Forecasting tourism demand with an improved mixed data sampling model. *Journal of Travel Research*, 60(2), 336-353.  
<https://doi.org/10.1177/0047287520906220>
- Witt, S.F. y Witt C.A. (1995): "Forecasting Tourism Demand: A Review of Empirical Research" *International Journal of Forecasting*, 11:447-475. [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(95\)00591-7](https://doi.org/10.1016/0169-2070(95)00591-7)
- Wu, D. C. W., Ji, L., He, K., & Tso, K. F. G. (2021). Forecasting tourist daily arrivals with a hybrid Sarima-Lstm approach. *Journal of hospitality & tourism research*, 45(1), 52-67.  
Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1096348020934046> Consultado: 12/04/2023