

ACTIVIDAD TURÍSTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO, 1980-2012

Luis Ramón Moreno Moreno, Universidad Autónoma de Baja California
Virginia Guadalupe López Torres, Universidad Autónoma de Baja California
Ma. Enselmina Marín Vargas, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

México es un país clasificado como megadiverso, dada la riqueza en recursos naturales de flora y fauna, además de la belleza geográfica de muchas regiones. En ese marco, estos elementos han sido aprovechados por las comunidades locales, así como las autoridades para incentivar la actividad turística como motor de crecimiento económico. Este sector impacta positivamente a nivel de poblaciones en términos de la generación de empleo y producción, y además contribuye a mantener estabilidad macroeconómica. Por otro lado, el turismo también genera un sentido de vulnerabilidad en aquellas comunidades que dependen ampliamente de la actividad, cuando presiones económicas externas, efectos negativos internos y fenómenos naturales adversos, disminuyen el arribo de turistas al país. En ese marco, el presente trabajo busca determinar los posibles efectos que el calentamiento global, tiene en la actividad turística. Se encuentra que el volumen de precipitación pluvial incide negativamente en el número de turistas que arriban a México, mientras que la temperatura tiene un efecto positivo, lo que implica que a medida que esta aumente de uno a tres grados centígrados como se estima para el presente siglo, se mantendrá la tendencia creciente en el número de turistas.

PALABRAS CLAVES: Turismo, Cambio Climático, Crecimiento Económico, Temperatura, Precipitación

TOURISM ACTIVITY AND CLIMATE CHANGE IN MÉXICO, 1980-2012

ABSTRACT

Mexico is classified as a mega-diverse country, given the natural resource wealth of flora and fauna, besides the beauty of many geographic regions. These elements have been used by local communities and authorities to encourage tourism as an engine of economic growth. This sector has a positive impact at the population level in terms of employment generation and production, and also helps maintain macroeconomic stability. Tourism also generates a sense of vulnerability in those communities that depend largely on the activity where adverse natural phenomena, external economic pressures and internal negative effects reduce tourist arrivals to the country. This paper seeks to determine the possible effects that global warming has on tourism. The results show the volume of rainfall negatively affects the number of tourists arriving in Mexico, while temperature has a positive effect. This means that as the temperature increases from one to three Celsius degrees as estimated for the present century, the growing trend in the arrival of tourists will continue.

JEL: L83, Q54, R11, C32

KEYWORDS: Tourism, Climate Change, Economic Growth, Temperature, Precipitation

INTRODUCCIÓN

El turismo en México no solo representa una actividad económica importante en términos de su aportación al Producto Interno Bruto (PIB) del país, sino también en términos del nivel de empleo que genera y del impacto que tiene en otros sectores fuera del mismo, como lo es el sector de la construcción, la producción de bienes agrícolas y pecuarios y el rubro de servicios educativos, por ejemplo. Habría que agregar de la misma forma, que el sector es una fuente importante de divisas lo que contribuye a mantener cierta estabilidad en el tipo de cambio y efectos positivos en la balanza de pagos, particularmente en la balanza de capitales. Es de destacar además, que en el caso de algunas poblaciones la actividad participa mayormente en la actividad local, lo que las deja en franca desventaja ante impactos económicos y sociales, tanto internos como externos, así como también ante la presencia de fenómenos naturales adversos. De acuerdo a datos recientes (INEGI, 2014), el turismo en México ha participado con alrededor del 8% en términos de su aportación al Producto Interno Bruto (PIB); de la misma forma, a partir de mediados de la década pasada ha recibido en promedio de forma anual alrededor de 20 millones de turistas, lo que ha hecho que México ocupe en los últimos cuatro años, la décima posición a nivel mundial como receptor de viajeros internacionales. Asimismo y en el mismo tenor, el sector genera alrededor de 2.5 millones de empleos directos, que representan alrededor del 7% del total de empleos generados en el país. Habría que agregar, que el sector representa la cuarta fuente más importante en términos de las divisas que generan con un valor cercano a los 11,854 millones de dólares para el año 2013.

Por otro lado, de forma más o menos reciente los científicos que estudian el clima han estado alertando del aumento de la contaminación antropogénica, y particularmente, la emisión de gases de efecto invernadero (GHG). De acuerdo a ello, esta contaminación hará que se modifique la temperatura del planeta, lo que implicará que se modifiquen los patrones de precipitación pluvial en muchas zonas del globo, con los consiguientes efectos negativos en las actividades económicas, además de un aumento en el nivel del mar que inundará una cantidad considerable de costas en el planeta. De acuerdo a Braun et.al. (1999), los factores ambientales representan uno de los elementos clave cuando los turistas seleccionan un lugar para vacacionar. Para Ivanova (2011), el clima determina la estacionalidad de la demanda turística e influye en los costos de operación de las empresas del sector; Moore (2011), en su análisis de los impactos del cambio climático en países del Caribe, encuentra que el deterioro de las condiciones climáticas en la zona analizada tendrá un efecto directo en el crecimiento económico. Becken (2012), en un análisis llevado a cabo en Nueva Zelanda documenta que la variable de temperatura es más importante para explicar variaciones en el número de visitantes en una región particular del país; asimismo, no encuentra evidencia que la precipitación pluvial tenga un efecto en el arribo de turistas.

El documento está dividido en cuatro partes donde la primera está constituida por la presente introducción. En un segundo momento, se hace una breve revisión de la literatura referida a la relación existente entre cambio climático y posibles impactos en el sector turismo. De la misma forma, se hace un breve análisis de la importancia que tiene el sector en la economía mexicana en términos del número de visitantes, divisas generadas y su participación en el Producto Interno Bruto (PIB). La descripción de los valores a utilizar, así como el modelo econométrico se describen en un tercer apartado; en la penúltima sección se presentan los resultados encontrados y finalmente se presentan algunas consideraciones finales.

REVISIÓN LITERARIA

De acuerdo a Braun et.al. (1999), los factores ambientales representan uno de los elementos clave cuando los turistas seleccionan un lugar para vacacionar. Para Ivanova (2011), el clima determina la estacionalidad de la demanda turística e influye en los costos de operación como calefacción o enfriamiento, riego, suministro de agua y alimentos, etc. Así los cambios de las temporadas turísticas dependientes del clima (mar y playa o deportes de invierno) pueden tener implicaciones importantes en la competitividad de los destinos y en las ganancias de los establecimientos turísticos. Como resultado, el posicionamiento

competitivo de ciertos destinos turísticos famosos puede declinar, mientras que otros pueden volverse más atractivos. En ese marco, existe evidencia de que el clima seguirá cambiando durante el presente siglo; cabe destacar que las variaciones futuras en la temperatura y algunos otros elementos asociados con el cambio climático, tendrán efectos diferenciados en distintas regiones a nivel mundial. En ese marco, y siguiendo a Ivanova (2011) existe una compleja e importante relación entre los impactos del cambio climático y las medidas necesarias para la adaptación y la mitigación. Debido a su dependencia del medio ambiente, el sector turismo se caracteriza por una alta sensibilidad climática. Existe una importante cantidad de trabajos asociada específicamente a la demanda turística y muy poco a los impactos que el clima y el calentamiento global está ejerciendo en el sector; en ese respecto véase el análisis realizado por Crouch (1994) quien documenta ampliamente la literatura sobre la misma durante la década de los ochentas; de igual forma, pueden revisarse los trabajos de Witt y Witt (1995), Lim (1997) y Haiyan y Gang (2008).

Recientemente, en los análisis referidos al turismo los investigadores han empezado a incluir variables climáticas, y en algunos casos, un índice de turismo climático (Mieczkowski, 1985; Amelung and Viener, 2006). Una completa revisión de la literatura respecto a las variables de turismo y cambio climático puede encontrarse en Polovitz, Becerra y Zumstein (2011), quienes analizan poco más de doscientos artículos al respecto. De igual forma, destacan los trabajos de Ramasamy and Swamy (2012) y Kaján and Saarinenab (2012). De forma específica y acorde al presente trabajo, uno de los primeros análisis referidos a cambio climático y demanda de turismo que emplea la variable de temperatura es el de Koenig y Abegg (1997), quienes predecían como cambios en la temperatura afectarían el turismo de lugares para esquiar en Suiza. Además de la temperatura, en la literatura sobre turismo y variables climáticas, se reconoce la influencia de otros elementos entre los que destaca el número de días soleados, radiación, precipitación, viento, humedad y niebla (Stern, 2006; Hamilton and Lau, 2004). Scott and McBoyle (2001) encuentran evidencia de que algunos de las variables previas (precipitación, viento y horas de sol), también presentan efectos importantes en el sector turístico.

En términos de las funciones de demanda turística, Agnew y Palutikof (2001), en su análisis de seis países europeos encuentran que la variable de temperatura es uno de los elementos de mayor influencia en el turismo internacional. Estos autores, determinan que la temperatura que atrae a los turistas es de alrededor de 21°C, y que en años calurosos, los turistas de playa prefieren hacer viajes en el país de origen en detrimento de los destinos tradicionales en el exterior. Wietze y Tol (2002) en su análisis de la evolución de turistas en y desde los países de la OECD, con énfasis particular en los turistas daneses, encuentran de igual forma que la temperatura media ideal para la mayoría de turistas es de 21°C, por lo que argumentan que el cambio climático tendrá un efecto robusto en la demanda del sector. Concluyen también, que el problema no es tanto para los turistas, sino para los prestadores de servicios turísticos quienes sustituirán un destino por otro o una fecha por otra. Evidentemente, esto concuerda con lo comentado en la introducción en el sentido de que los proveedores de servicios turísticos locales presentan un menor grado de adaptación y serán quienes experimenten en mayor medida los impactos negativos de las variaciones en el clima, debido a las pocas alternativas disponibles y a una cultura de inmovilidad.

Al igual que en el caso de los autores previos, Hamilton y Lau (2004) documentan en su análisis que el clima es un factor decisivo en la elección de un destino turístico, y que a medida que cambie el primero, esto tendrá un impacto en la *atractividad* del destino turístico. De la misma forma, argumentan que ante esta nueva situación los turistas no modificarán sus preferencias, pero si los destinos. Moore (2011), realiza un análisis macroeconómico del impacto del cambio climático en países del Caribe, mediante un modelo de equilibrio general; encuentra que el deterioro de las condiciones climáticas en la zona analizada tendrá un impacto directo en el crecimiento económico. Así por ejemplo, documenta que el consumo se ve afectado negativamente por el cambio climático, lo mismo sucede con la inversión; habría que agregar un deterioro en las cuentas fiscales de los gobiernos y un menor volumen de exportaciones. Becken (2012), en un análisis llevado a cabo en Nueva Zelanda documenta que la variable de temperatura es más importante para explicar

variaciones en el número de visitantes en una región particular del país; asimismo, no encuentra evidencia que la precipitación pluvial tenga un efecto en el arribo de turistas.

En el caso específico de México, se ha abordado la perspectiva del cambio climático y sus posibles impactos a nivel macroeconómico, además de aquellos elementos del clima que afectan directamente el entorno social; esto último es importante, porque como ya comentábamos previamente para el caso del turismo, serán las pequeñas comunidades locales altamente dependientes de la actividad las que sufrirán los mayores estragos. En este respecto pueden revisarse los documentos de Moreno y Urbina (2008) y Delgado et.al (2010). En base a la revisión realizada, en nuestro país no existen trabajos que hayan documentado los posibles impactos de variables climáticas (particularmente temperatura y precipitación) en el sector turismo como el que pretendemos hacer con el presente. Teniendo en cuenta lo anterior, cabe destacar que los impactos del calentamiento global no solo tendrán efectos positivos en unas regiones y negativos en otras, mediante un aumento del flujo de turistas y una disminución de los mismos, respectivamente. Como se comenta previamente, el aumento en la temperatura y los volúmenes de precipitación, no modificarán las preferencias de los turistas, pero si los lugares de destino. En ese sentido de acuerdo a un documento de la Organización Mundial de Turismo (UNWTO, 2008), los posibles impactos del cambio climático y sus implicaciones en los destinos turísticos son los que se muestran en la Tabla 1 que aparece enseguida.

Tabla 1: Efectos del Calentamiento Global en el Sector Turístico Mundial

Impacto	Implicaciones Para El Turismo
Temperaturas cálidas	Alteración de estaciones, estrés por calor para turistas, mayores costos de enfriamiento, cambios en: poblaciones de insectos y su distribución, expansión de enfermedades infecciosas.
Disminución de capas de nieve y reducción en tamaño de los glaciares	Escasez de nieve en destinos de deportes de invierno, aumento de costos de hacer nieve, temporadas más cortas para práctica de deportes de invierno, reducción de elementos estéticos del paisaje
Mayor frecuencia e intensidad de tormentas extremas	Mayor riesgo para instalaciones turísticas, aumento en costos de seguros/perdidas de lo no asegurado, costos asociación a la interrupción de los negocios
Reducción en precipitación y aumento de la evaporación en algunas regiones	Escasez de agua, competencia por agua entre el turismo y los demás sectores, desertificación, aumento de los incendios forestales que amenazan las instalaciones y afectan la demanda
Aumento en la frecuencia de fuertes precipitaciones en algunas regiones	Daños de inundaciones en activos arquitectónicos históricos y culturales, daño a la infraestructura turística, alteración en la estacionalidad (playas, biodiversidad, flujo de ríos, etc.)
Aumento del nivel del mar	Erosión costera, pérdida de áreas de playa, altos costos para proteger y mantener barreras marinas y playa.
Aumento de la temperatura en la superficie del mar	Aumento en decoloramiento del coral y los recursos marinos, así como degradación estética en destinos para practicar buceo y snorkel.
Cambios en la biodiversidad marina y terrestre	Pérdida de especies y atracciones naturales en lugares de destino, riesgo elevado de enfermedades en países tropicales y subtropicales.
Mayor frecuencia y tamaño de incendios forestales	Perdida de atracciones naturales, aumento del riesgo de inundaciones, daños a la infraestructura turística
Cambios en el suelo (como niveles de humedad, erosión y acidez)	Pérdida de activos arqueológicos y otros recursos naturales con impactos negativos en las atracciones de destino.

Esta tabla documenta los posibles impactos que el fenómeno conocido como calentamiento global tendría en el planeta. De manera particular, se observan las importantes consecuencias que estos cambios tendrían en el ambiente natural, y de donde uno podría intuir asimismo, las consecuencias que esto tendría en las actividades económicas y en la sociedad en general, que va más allá de las cuestiones puramente monetarias o de mercado. Fuente: Tomado de WTO-UNEP-WMO (2008).

En ese marco, estadísticas recientes de la Organización Mundial del Turismo, el turismo ha experimentado un proceso continuo de expansión y diversificación, convirtiéndose en un sector económico de importancia y crecimiento a nivel mundial. Tan solo en el 2012, la actividad turística generó a nivel internacional el 9% del Producto Interno Bruto (PIB), contribuyó con uno de once empleos generados y sus ingresos fueron equivalentes al 6% de las exportaciones mundiales. Los ingresos del turismo internacional a nivel mundial crecieron un 4% en términos reales durante el mismo año, logrando un valor de 1.75 billones de dólares estadounidenses. Este aumento en los ingresos es similar al crecimiento de las llegadas de turistas internacionales, que también aumentaron un 4%, lo que evidencia una fuerte correlación entre estos dos

indicadores, (OMT, 2013). De acuerdo a datos recientes (INEGI, 2014), los datos de la Tabla 2 documentan que el turismo en México ha participado con alrededor del 8% en términos de su aportación al Producto Interno Bruto (PIB) para el periodo 2003-2013; de la misma forma, a partir de mediados de la década pasada ha recibido en promedio de forma anual alrededor de 20 millones de turistas, lo que ha hecho que México ocupe en los últimos cuatro años, la décima posición a nivel mundial como receptor de viajeros internacionales. Asimismo y en el mismo tenor, el sector genera alrededor de 2.5 millones de empleos directos, que representan alrededor del 7% del total de empleos generados en el país. Habría que agregar, que el sector representa la cuarta fuente más importante en términos de las divisas que generan con un valor cercano a los 11,854 millones de dólares para el año 2013.

Tabla 2: Estadísticas Principales Asociadas a la Actividad Turística

Año	Participación en el PIB (Valores Constantes)	Arribo de Turistas (Miles de Personas)	Personal Ocupado (Miles de Personas)	Ingresos Por Turismo (Miles de Dólares)
2013	8.42	24151.00	2496.30	11854.00
2012	8.40	23603.00	2474.20	10766.00
2011	8.40	23403.00	2475.40	10006.00
2010	8.40	23290.00	2468.40	9991.00
2009	8.60	22346.00	2456.20	9431.00
2008	8.60	22931.00	2454.10	10861.00
2007	8.50	21606.00	2428.30	10367.00
2006	7.43	21353.00	2398.60	9559.00
2005	7.12	21915.00	2408.60	9146.00
2004	6.87	20618.00	2410.80	8382.00
2003	6.65	18665.00	2277.80	7252.00

Esta tabla muestra las principales estadísticas asociadas al sector turismo en México en los últimos diez años. En términos de su aportación al Producto Interno Bruto, se observa una tendencia creciente en los primeros años de la serie, y parece estabilizarse a partir de allí. Tendencias similares parecen observarse en la llegada de visitantes internacionales y en la cantidad de personal ocupado en el sector; en el caso de ingresos por efectos del turismo, se visualiza una tendencia creciente la que resiente los efectos de la crisis de 2008, con caídas en este indicador para los dos años siguientes. De acuerdo a los datos, parece haber ya una recuperación en el sector. Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2014).

METODOLOGÍA

De acuerdo a la literatura revisada específicamente sobre demanda turística, en buena parte de la misma, se observa que los flujos de turistas entre los países de origen y destino pueden ser explicados a través de una función de demanda. Habría que agregar, de igual forma que en estos trabajos se utiliza el número de llegadas de turistas o la cantidad de gasto erogada en el país de destino como variable dependiente. Crouch (1994), por ejemplo documenta que en alrededor del 70% de los trabajos analizados que estiman funciones de demanda turística utilizan como variable dependiente la llegada de turistas, lo que justifica la utilización de la misma en el presente trabajo. Por otro lado, la revisión realizada respecto a la demanda turística sugiere distintas variables que pueden utilizarse como explicativas. Para efectos del presente trabajo se utilizan como variables independientes las siguientes: el Producto Interno Bruto Percápita (PIBPPD) del país de destino (en miles de dólares constantes de 2005), el Producto Interno Bruto de los países de origen (PIBPO; Estados Unidos y Canadá, específicamente) en millones de dólares constantes de 2005, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del país de destino, los precios internacionales del petróleo (PP; en dólares estadounidenses), la temperatura anual promedio (TC) en grados centígrados y la precipitación media anual (PP) en milímetros. Cabe destacar que las series representan valores anuales y cubren el periodo de 1980 al 2012; asimismo, los datos fueron obtenidos durante el periodo agosto-diciembre del 2013. En la Tabla 3, se documentan de forma más amplia, las variables a utilizar para este trabajo.

Los valores de PIB percápita de México en valores constantes, lo mismo que el PIB de Canadá y de Estados Unidos se tomaron del catálogo de datos del Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/>). Los datos de precipitación promedio anual (en milímetros), lo mismo que la temperatura (en grados centígrados), para el periodo de análisis fueron tomados del Servicio Meteorológico Nacional, dependiente de la comisión

Nacional del Agua; el índice de precios al consumidor, provino del Banco de México. Los datos referidos a los precios internacionales del petróleo provinieron de la Agencia Internacional de Energía (<http://www.iea.org/>). Finalmente, el número de turistas que arriban a México fueron obtenidos de varios informes de gobierno y de los valores de la balanza de pagos del Banco de México; asimismo, estos fueron complementados con información del Sistema Integral de Operación Migratoria (<http://www.siimt.com>).

Tabla 3: Descripción de Variables a Utilizar en el Modelo de Vectores Autorregresivos

Variables	Descripción	Medida	Frecuencia	Fuente
TA_i	Llegada de Turistas de Estados Unidos y Canadá	Miles de turistas	Anual	Secretaría de Turismo y Banco de México
$PIBPO_{it}$	Producto Interno Bruto de Estados Unidos y Canadá	Millones de dólares constantes de 2005	Anual	Banco Mundial
$PIBPPD_t$	Producto Interno Bruto Percápita de México	Miles de dólares constantes de 2005	Anual	Banco Mundial
IPC_t	Índice de Precios al Consumidor de México	Índice de precios con año base del 2005	Anual	Banco de México
OP_t	Precios Internacionales del Petróleo	Precios promedio en dólares	Anual	Banco de México, Banco Mundial
TC_t	Temperatura Media Anual	Grados Centígrados	Anual	Servicio Meteorológico Nacional
PP_t	Precipitación media anual	Milímetros	Anual	Servicio Meteorológico Nacional

Esta tabla documenta las variables a utilizar en el modelo. Cabe destacar que el subíndice i , hace referencia al país de origen de los turistas (los dos más importantes en términos del número de visitantes que arriba a México provienen de Canadá y Estados Unidos), y el subíndice t , se refiere a cada uno de los años de análisis en el periodo 1980-2012. Fuente: Elaboración propia.

La descripción de las variables a utilizar y el modelo, se hace siguiendo el trabajo de Sookram (2008). Así pues, en el caso de la utilización del PIB percápita en el país de destino (PIBPPD), empíricamente se observa que los turistas presentan una preferencia de visita hacia aquellas naciones o regiones que cuentan con un ingreso percápita elevado dado que este puede traducirse en altos estándares de hospedaje y desarrollos turísticos; de la misma forma, se prefieren destinos con bajos niveles de pobreza. Por otro lado, el nivel de ingreso en el país de origen (PIBPO) de los visitantes, representa una variable explicativa clave, dado que el viajar representa un costo elevado y al mismo tiempo se considera como un bien de lujo, es de esperarse que aquellos países con altos niveles de ingreso generarán un mayor volumen de viajeros; Sookram (2008), documenta que en otros trabajos se ha utilizado de la misma forma el PIB percápita, sin embargo en el presente trabajo se utiliza el PIB, dado que la llegada de turistas incluye tanto a los visitantes de negocios como de vacaciones. Se utiliza como variable explicativa el índice de precios al consumidor (IPC) en el país de destino, dado que este refleja los precios relativos de los bienes y servicios que los turistas adquieren durante sus vacaciones; tales precios relativos, están representados entre otros por los costos de los bienes y servicios que pagan los turistas y entre los que destacan los servicios de hospedaje, alimentos, entretenimiento, transportación local, etc.

En la literatura, los costos de transporte comúnmente se miden por el costo del boleto de avión de regreso entre el país de origen y destino, mientras que otros utilizan variables proxy como el costo de la turbosina en el vuelo de regreso del país de destino y de origen del turista; para el presente trabajo, sin embargo, utilizamos los precios del petróleo debido a la dificultad de documentar los costos asociados al viaje durante el periodo de análisis, y en ese sentido, se espera que los precios del petróleo estén altamente correlacionados con el costo asociado al combustible de avión. En general, en la literatura referida a la estimación de las funciones de demanda del turismo y sus predicciones, se han utilizado distintas técnicas estadísticas (véase Lim (1997) para un análisis en ese sentido). En el presente trabajo, se utiliza un modelo similar al usado por Johnson y Ashworth (1990), Song y Witt (2000), Bigano et.al (2006) y Sookram (2008), quienes utilizan un modelo de demanda turística para determinar las variables que afectan a esta en países del caribe, teniendo en cuenta dos variables asociadas al cambio climático. Enseguida aparece la ecuación que se busca aplicar a los datos para el presente trabajo:

$$TA_i = f(PIBPO_{it}, PIBPPD_t, IPC_t, OP_t, TC_t, PP_t) \quad (1)$$

Dónde:

TA_i = Llegada de turistas del país i en el periodo t hacia México.

$PIBPO_{it}$ = es el Producto Interno Bruto del país de origen (Estados Unidos y Canadá).

$PIBPPD_t$ = Es el PIB per cápita en el país de origen (México)

IPC_t = es el índice de precios al consumidor en el país de destino (México).

OP_t = Representa los precios internacionales del petróleo en el periodo t .

TC_t = es la temperatura media anual en grados centígrados en el país de destino.

PP_t = es la precipitación media anual en milímetros en el país de destino.

La relación entre la llegada de turistas, así como las variables económicas y medio ambientales documentadas previamente, pueden representarse por ejemplo en el siguiente modelo multivariado:

$$TA_t = \alpha_0 + \beta_1 PIBPO_{it} + \beta_2 PIBPPD_t + \beta_3 IPC_t + \beta_4 OP_t + \beta_4 TC_t + \beta_5 PP_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde ε_t es ruido blanco. Teniendo en cuenta lo anterior, cabe destacar que todos los datos a utilizar para el presente trabajo están en forma logarítmica. De acuerdo a Gujarati y Porter (2010), esta transformación puede reducir el problema de heteroscedasticidad debido a que las transformaciones de este tipo minimizan la escala en la que son medidas las variables. Así pues, si a la ecuación previa se le aplican logaritmos, el modelo queda de la siguiente forma:

$$LTA_t = \alpha_0 + \beta_1 LPIBPO_{it} + \beta_2 LPIBPPD_t + \beta_3 LIPC_t + \beta_4 LOP_t + \beta_4 LTC_t + \beta_5 PLP_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

A priori, se espera que las dos variables asociadas al ingreso (PIB per cápita en el país de destino y PIB en el país de origen), estén relacionadas positivamente con una mayor demanda turística (aumento en el número de llegada de turistas internacionales); de la misma forma, se espera que el índice de precios al consumidor, los precios internacionales del petróleo, la temperatura y los niveles de precipitación, presenten una relación negativa con la demanda turística. Teniendo en cuenta el conjunto de datos obtenidos, se plantea la elaboración de análisis de series de tiempo. Para ello, se aplican las técnicas de cointegración a través de vectores autorregresivos (Greene, 2000 y Wooldridge, 2002), en el caso de las variables económicas que permitan documentar la presencia o no de una relación de largo plazo entre las series. De la misma forma, el análisis permitirá hacer predicciones del arribo de turistas a México, modificando las variables de temperatura y precipitación, que permita documentar como el calentamiento global, impactará en el sector para el caso mexicano.

La Tabla 4 muestra los principales estadísticos de las series a utilizar para el trabajo, y dada la no homogeneidad de las mismas, el periodo de análisis corresponde a los años de 1980-2012. Es importante destacar, que se utiliza dos veces la variable del arribo de turistas, debido a que una de ellas corresponde a los valores reportados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI, 2009) referido al número de viajeros internacionales hacia México (serie AT1); mientras, que la segunda (AT2), se obtuvo del primer informe de gobierno de Enrique Peña Nieto y de Vicente Fox Quesada, y corresponde a la llegada de turistas internacionales. De la misma forma, se utiliza el Producto Interno Bruto de Estados Unidos y Canadá, lo que obedece al hecho de que del total de turistas que arriban por vía aérea al México, poco más del 70% provienen de tales países.

Tabla 4: Valores Estadísticos de las Series, 1980-2012

Variable	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. Típica.	Asimetría	Exc. de Curtosis	Observaciones
AT1	7839.24	6756	3768	13370	3012.7	0.48024	-1.10517	33
AT2	18080.2	19042.7	12258	23403.3	3713.98	-0.185146	-1.33418	33
PIBPOCAN*	698.45	666.43	231.59	1255.4	310.76	0.27302	-1.1088	33
PIBPOEUA*	7858.26	7223.19	2794.81	14231.6	3597.43	0.350199	-1.20300	33
PIBPPD	7231.45	7134.89	6236.79	8545.38	688.599	0.308248	-1.11541	33
IPC	42.023	34.66	0.08	105.48	37.0355	0.278703	-1.47036	33
OP	1015.33	1101.5	635	1358.1	212.935	-0.209343	-1.39641	33
TC	20.9697	20.8	20.4	22.3	0.486367	1.11244	0.380105	33

Esta tabla documenta las principales estadísticas descriptivas de las series a utilizar en el modelo de vectores autorregresivos para determinar los posibles efectos de las variables asociadas a cambio climático en la llegada de turistas a México. Así por ejemplo, la variable AT1, documenta una media de turistas a México de 7.8 millones, con un valor máximo de 13.3 millones de viajeros y de 3.7 millones. Tanto el coeficiente de asimetría como de curtosis, nos dan una primera aproximación acerca de si los datos siguen una tendencia normalizada. * Cifras en billones de dólares estadounidenses del 2005. Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, los valores que aparecen en la Tabla 5 documentan los coeficientes de correlación entre las variables explicativas y los dos conjuntos de datos, asociados a la llegada de turistas internacionales a México. De entrada, se observa una correlación negativa entre las variables del volumen de precipitación media anual y la llegada de turistas, esto quiere decir que a medida que aumente la cantidad de precipitación promedio en México se tendrá un menor arribo de turistas; por otro lado y como era de esperarse, a medida que aumente el Producto Interno Bruto de Estados Unidos y Canadá, se esperaría una mayor cantidad de turistas de estos países hacia México. , además de la tasa de inflación y el tipo de cambio real.

Tabla 5: Coeficientes de Correlación

	LAT1	LAT2
LPIBPOCAN	0.9804	0.9337
LPIBPOEUA	0.9752	0.9484
LPIBPPD	0.8600	0.8071
LIPC	0.8900	0.9129
LPP	-0.7414	-0.6465
LTC	0.7693	0.7147
LOP	0.6164	0.5004

Esta tabla muestra las correlaciones entre llegada de turistas a México y el resto de las variables explicativas. Se observa una correlación positiva entre la llegada de turistas y una mejora en los indicadores del PIB de Canadá y Estados Unidos; se percibe la misma tendencia con la variable de temperatura media y precios del petróleo. Lo interesante, es el hecho de que la llegada de turistas se relaciona negativamente con el volumen de precipitación. Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

La Tabla 6 documenta los resultados referidos a las pruebas de raíces unitarias mediante los estadísticos de Dicky-Fuller Aumentada, Phillips-Perron y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) sobre los logaritmos de las variables en niveles, así como en primeras diferencias. Todas las pruebas aplicadas documentan de forma consistente la presencia de raíces unitarias en las variables analizadas; de esta forma, el arribo de turistas de Canadá y Estados Unidos a México, el PIB de estos países, el PIB per cápita de México, el Índice de Precios al Consumidor, lo mismo que los precios internacionales del petróleo, presentan una raíz unitaria en las tres pruebas, las primeras diferencias de estas, son claramente estacionarias; en el caso específico de la prueba KPSS, la hipótesis nula es que la serie es estacionaria, esto quiere decir que se ha utilizado esta prueba para complementar la ADF y PP, y de esta forma contar con resultados más robustos.

Tabla 6: Pruebas de Raíces Unitarias

Variable	ADF			Phillips-Perron			KPSS		
	estadístico	p-value	Proceso	Estadístico ¹	p-value	Proces o	Estadístico ²	Valor crítico al 5%	Proceso
L_AT1	-3.361(5)	0.0566**	I(0)	-5.83	0.7600**	I(0)	0.0631(3)**	0.149	I(1)
L_AT2	-2.875(0)	0.1832**	I(0)	-0.148	0.2000**	I(0)	0.1415(3)**	0.149	I(1)
L_PIBOCAN	-2.491(0)	0.3326**	I(0)	-4.570	0.8500**	I(0)	0.0752(3)**	0.149	I(1)
L_PIBOEUA	-1.412(0)	0.8578**	I(0)	4.300	1.0000**	I(0)	0.1634(3)*	0.149	I(1)
L_PIBPPD	2.429(9)	0.3640**	I(0)	-4.740	0.8400**	I(0)	0.1561(3)*	0.149	I(1)
L_IPC	-3.1058(1)	0.1048**	I(0)	-4.720	0.8400**	I(0)	0.2259(3)	0.149	I(1)
L_OP	-1.569(0)	0.7830**	I(0)	0.0500	1.0000**	I(0)	0.1464(9)**	0.149	I(1)
ΔL_AT1	-3.258(4)	0.0169**	I(1)	-23.81	0.0000**	I(1)	0.0684(3)***	0.476	I(0)
ΔL_AT2	-7.237(0)	0.0000**	I(1)	-28.04	0.0000***	I(1)	0.0872(3)***	0.476	I(0)
ΔL_PIBOCAN	-4.024(0)	0.0040**	I(1)	-15.83	0.0400**	I(1)	0.0976(3)**	0.476	I(0)
ΔL_PIBOEUA	-3.771(0)	0.0076**	I(1)	-12.61	0.0800**	I(1)	0.2546(3)**	0.476	I(0)
ΔL_PIBPPD	-3.315(4)	0.0142**	I(1)	-29.68	0.0000***	I(1)	0.1802(3)**	0.476	I(0)
ΔL_IPC	-10.492(7)	0.0000**	I(1)	-14.44	0.0490**	I(1)	0.4572(6)**	0.476	I(0)
ΔL_OP	-6.2840(0)	0.0000**	I(1)	-44.97	0.0000***	I(1)	0.4537(5)**	0.476	I(0)

Los valores entre paréntesis en la prueba ADF corresponden al número de rezagos; ¹ se utilizaron cero rezagos para las series, y un orden de truncamiento (automático) igual a 3. ² Los valores entre paréntesis corresponden al orden de truncamiento. Los valores críticos y detalles de las pruebas pueden revisarse en Dickey y Fuller (1981) y Phillips y Perron (1988). El AIC determina el número de rezagos (p) en la prueba DFA (véase Stock y Watson, 2007), MacKinnon (1996) para los valores de una cola en las pruebas ADF. Las pruebas PP se realizaron con selección de rezagos automática basada en Newey-West. Los valores críticos para la prueba KPSS provienen de Kwiatkowski et al (1992). ***, ** y *, hacen referencia a un nivel de significancia de 1%, 5% y 10% respectivamente. Fuente: Elaboración propia

Una vez que hemos determinado que todas las series cuentan con el mismo orden de integración, el paso siguiente es documentar la presencia o no de una relación de cointegración entre las variables y con ello, la posibilidad de verificar la presencia de una relación de largo plazo entre las mismas; para probar lo anterior, se utiliza la prueba de Johansen (1995). Los resultados de la misma, pueden verse en la Tabla 7 donde se observa la presencia de al menos 2 relaciones de cointegración entre las variables, cuando se utiliza el Producto Interno Bruto de Canadá.

Tabla 7: Pruebas de Cointegración de Johansen en el Caso de PIBCAN

Pruebas de Cointegración Por Rango	Estadístico λ	Valores Críticos	Valores P	Ecuaciones de Cointegración
Prueba λ _{traza}	H ₀ : r = 0 H _a : r > 0	136.22**	0.0000	1
	H ₀ : r = 1 H _a : r > 1	87.249**	0.0058	2
	H ₀ : r = 2 H _a : r > 2	45.473	0.2356	0
	H ₀ : r = 3 H _a : r > 3	28.174	0.2365	0
	H ₀ : r = 4 H _a : r > 4	15.929	0.1809	0
	H ₀ : r = 5 H _a : r > 5	7.1222	0.1231	0
Prueba λ _{Max}	H ₀ : r = 0 H _a : r > 0	48.973**	0.0031	1
	H ₀ : r = 1 H _a : r > 1	41.776**	0.0042	2
	H ₀ : r = 2 H _a : r > 2	17.298	0.6445	0
	H ₀ : r = 3 H _a : r > 3	12.245	0.6381	0
	H ₀ : r = 4 H _a : r > 4	8.8073	0.4669	0
	H ₀ : r = 5 H _a : r > 5	7.1222	0.1230	0

Nota: la traza y el valor máximo han sido calculados con los valores críticos de Johansen (1995), para un nivel de confianza de 5%. Si cada uno de estos valores calculados está por debajo de su valor crítico, entonces no podemos rechazar la hipótesis nula de no cointegración. La regresión se ha realizado bajo el supuesto de la presencia de una tendencia determinista lineal en los datos. ***, ** y *, hacen referencia a un nivel de significancia de 1%, 5% y 10% respectivamente. Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma, se realizan las pruebas previas pero ahora empleando el Producto Interno Bruto constante de 2005, para la economía estadounidense, valores que se pueden observar en la Tabla 8. Al igual que en el caso anterior, los valores del cuadro siguiente documentan la presencia de 2 relaciones de cointegración entre las series empleadas para predecir la demanda de turistas de este país hacia México.

Tabla 8: Pruebas de Cointegración de Johansen en el Caso de PIBEUA

Pruebas de Cointegración Por Rango	Estadístico λ	Valores Críticos	Valores P	Ecuaciones de Cointegración
Prueba λ_{traza}	$H_0: r = 0$ $H_a: r > 0$	179.79**	0.0000	1
	$H_0: r = 1$ $H_a: r > 1$	115.09**	0.0010	2
	$H_0: r = 2$ $H_a: r > 2$	65.122	0.1106	0
	$H_0: r = 3$ $H_a: r > 3$	35.403	0.4317	0
	$H_0: r = 4$ $H_a: r > 4$	14.876	0.7907	0
Prueba λ_{Max}	$H_0: r = 5$ $H_a: r > 5$	4.5919	0.8466	0
	$H_0: r = 0$ $H_a: r > 0$	64.706**	0.0001	1
	$H_0: r = 1$ $H_a: r > 1$	49.964**	0.0015	2
	$H_0: r = 2$ $H_a: r > 2$	29.719	0.1467	0
	$H_0: r = 3$ $H_a: r > 3$	20.527	0.3164	0
	$H_0: r = 4$ $H_a: r > 4$	10.284	0.7221	0
	$H_0: r = 5$ $H_a: r > 5$	4.2271	0.8296	0

Nota: la traza y el valor máximo han sido calculados con los valores críticos de Johansen (1995), para un nivel de confianza de 5%. Si cada uno de estos valores calculados está por debajo de su valor crítico, entonces no podemos rechazar la hipótesis nula de no cointegración. La regresión se ha realizado bajo el supuesto de la presencia de una tendencia determinista lineal en los datos. ***, ** y *, hacen referencia a un nivel de significancia de 1%, 5% y 10% respectivamente. Fuente: elaboración propia

Con base en el análisis de vectores autorregresivos (VAR), la Tabla 9 documenta solo aquellas variables estadísticamente significativas en los análisis de regresión realizados. En ese marco, de acuerdo a los valores obtenidos la llegada de turistas canadienses a México medido por los datos del arribo de turistas tomado de los informes presidenciales (AT1), depende del arribo de turistas del año previo, lo que en cierta medida pudiera indicar el hecho de que estos son visitantes internacionales recurrentes; como es de esperarse, a medida que aumenta el Producto Interno Bruto del país de origen (en este caso Canadá), se observa un mayor volumen de turistas al país; de la misma forma, el volumen de precipitación pluvial presenta un signo negativo, lo que indicaría que a medida que la cantidad de lluvia aumentara en los sitios de destino, se tendría un menor arribo de turistas; en el resto de las variables, los coeficientes son estadísticamente no significativos.

Tabla 9: Vectores Autorregresivos Para Turistas Canadienses

Variable	L_{AT1}	L_{AT2}
Constante	-2.1339 (-0.5370)	-6.3874** (2.9808)
L_{AT1}_{t-1}	0.4756*** (0.1702)	
L_{AT2}_{t-1}		0.4975*** (0.1405)
$L_{PIBOCAN}_{t-1}$	0.7936*** (0.2785)	0.4097** (0.1485)
L_{PIBPPD}_{t-1}	-0.5387 (0.3349)	-0.0422 (0.2872)
L_{PP}_{t-1}	-0.1576* (0.0883)	-0.6950** (0.0785)
L_{TC}_{t-1}	0.6095 (0.9679)	1.9082** (0.8311)
L_{OP}_{t-1}	0.0017 (0.0332)	-0.0581** (0.0279)
R^2	0.9768	0.9433
R^2 ajustado	0.9413	0.9297
Suma de residuos al cuadrado	0.1029	0.0783
DW	2.225	2.507

Nota: Con base en los criterios de AIC, BIC y HQC, el número de rezagos óptimos fue de uno; ***, ** y *, hacen referencia a un nivel de significancia de 1%, 5% y 10% respectivamente. Errores estándar entre paréntesis. Asimismo, puede verse el arribo de turistas canadienses a México está relacionado positivamente con la llegada de turistas del año previo, pero no de los que arribaron hace dos años; de igual forma, a medida que la economía canadiense presente tasas positivas de crecimiento, también se esperará una mayor llegada de turistas al país; como era de esperarse, a medida que sigan aumentando los precios del petróleo y se tenga un mayor volumen de precipitación en el país de destino, se experimentará una menor llegada de turistas canadienses al país. Fuente: Elaboración propia

En el caso de la segunda regresión, si se utilizan los valores del arribo de turistas (AT2) del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), se observan ligeros cambios. En ese marco, al igual que en la primera ecuación, el arribo de turistas a México provenientes de Canadá depende de los turistas del año previo, de la evolución económica de este país (medido por el PIB), de la temperatura y de los precios internacionales del petróleo. En este último caso, el signo es esperado es el correcto, lo que implicaría que a medida que aumentan los precios del petróleo, el costo de transporte aéreo y terrestre

aumentaría, lo que disminuye la cantidad de turistas. En lo que respecta a la temperatura, si esta aumenta uno o dos grados como se tiene previsto para el fin del presente siglo, implicará que la temperatura media alcance un valor promedio en México de entre 22°C y 23°C, que es lo que se ha encontrado como la temperatura óptima para el grueso de viajeros internacionales con fines vacacionales.

A diferencia de lo que ocurría con el trabajo de Becken (2012), se encuentra evidencia de que los valores obtenidos de precipitación anual tienen un efecto negativo en la llegada de turistas al país; lo mismo sucede en el segundo conjunto de datos (AT2), además de los precios internacionales del petróleo. En un segundo caso, se aplica la metodología de vectores autorregresivos, pero ahora teniendo en cuenta a los turistas provenientes de Estados Unidos. Los resultados obtenidos son los que aparecen en la Tabla 10, y la interpretación es similar a la que se hacía en el Tabla 9. Al igual que en el caso previo, cuando se utiliza la primer serie (AT1) asociada al arribo de turistas con información de los informes presidenciales, esta depende del número de turistas que arribaron el periodo previo, de la actividad económica en el país de origen de estos turistas (en este caso, Estados Unidos), del PIB per cápita en México (significativo al 10%), y del volumen de precipitación pluvial; en el caso contrario, cuando se utiliza la variable de arribo de turistas internacionales a México de INEGI, la totalidad de las variables son estadísticamente significativas al 5%, con excepción del PIB per cápita de México.

Tabla 10: Vectores Autorregresivos Para Turistas Estadounidenses

Variable	L _{AT1}	L _{AT2}
Constante	-0.8999 (3.8536)	-6.066* (2.9745)
L _{AT1} _{t-1}	0.4768** (0.1764)	
L _{AT2} _{t-1}		0.4457*** (0.1557)
L _{PIBOEUA} _{t-1}	0.6971** (0.2555)	0.4005** (0.1456)
L _{PIBPPD} _{t-1}	-0.6608* (0.3331)	-0.1101 (0.2972)
L _{PP} _{t-1}	-0.1872** (0.0858)	-0.6289** (0.0775)
L _{TC} _{t-1}	0.4702 (0.9725)	1.8872** (0.8319)
L _{OP} _{t-1}	0.0335 (0.0403)	-0.0411** (0.0294)
R ²	0.9764	0.9432
R ² ajustado	0.9707	0.9296
Suma de residuos al cuadrado	0.1051	0.0784
DW	2.199	2.429

Nota: Con base en los criterios de AIC, BIC y HQC, el número de rezagos óptimos fue de uno; ***, ** y *, hacen referencia a un nivel de significancia de 1%, 5% y 10% respectivamente. Errores estándar entre paréntesis. Asimismo, puede verse el arribo de turistas estadounidenses a México está relacionado positivamente con la llegada de turistas del año previo, pero no de los que arribaron hace dos años; de igual forma, a medida que la economía estadounidense presente tasas positivas de crecimiento, también se esperará una mayor llegada de turistas al país. Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El turismo es una actividad económica que presenta efectos considerables en las regiones donde se asienta. Por un lado, esta representa una fuente de ingreso y empleo para los pobladores locales, así como una actividad que contribuye a las finanzas municipales, estatales y federales vía impuestos. De la misma forma, con el desarrollo del sector se genera una presión de los recursos naturales locales, que termina generando un encarecimiento de los mismos para los habitantes locales, además de considerable daño ambiental. Cabe destacar que a nivel mundial, se está experimentando el fenómeno de calentamiento global, que es resultado de una mayor emisión de gases de efecto invernadero, particularmente las emisiones de dióxido de carbono (CO2). La actividad turística es una industria que contribuye de forma importante en este fenómeno. Así pues, de acuerdo a los estudiosos del cambio climático, este efecto invernadero modificará los patrones del clima a nivel internacional, principalmente los efectos se percibirán en un aumento de la temperatura de entre uno y tres grados, modificaciones en los patrones de lluvia, además de tormentas con mayor fuerza; a lo anterior, habría que agregar un aumento en el nivel del mar como resultado del deshielo de los polos.

Teniendo en cuenta lo anterior, aquellos sitios de destino donde se vean incrementados los grados de temperatura, la cantidad (y días de lluvia), una mayor presencia de tormentas y un aumento en el nivel del mar, experimentarán un menor arribo de turistas, lo que tendrá importantes efectos económicos para los habitantes que dependen de esta actividad. En contraste, con el aumento de la temperatura, se espera que los turistas viajen a destinos nacionales en detrimento de destinos al exterior, y que asimismo, se visiten sitios que actualmente son considerados fríos.

En ese marco, la idea del presente trabajo era la de verificar con base a datos anuales, si los indicadores de precipitación pluvial y temperatura, tenían un impacto en el arribo de turistas hacia México. Para ello, se aplica la metodología de cointegración y de vectores autorregresivos; se encuentra que independientemente de si los turistas son estadounidenses o canadienses (quienes representan alrededor del 70% de los turistas que arriban a México), los volúmenes de precipitación tienen un impacto negativo en los mismos, es decir, a medida que se extiende la temporada de lluvia en los sitios de destino, arriba un menor número de turistas, lo que pudiera explicarse por el hecho de que esto disminuye los días soleados y de la misma forma, se contraponen con las fechas de viaje de estos visitantes. En lo que respecta a la temperatura, esta presenta resultados encontrados; por un lado, con un conjunto de datos los efectos no son estadísticamente significativos, mientras que en el otro modelo, esta tiene un efecto positivo, lo que implica que a medida que esta aumenta uno o dos grados como se espera, lo haga de igual forma la cantidad de turistas; en esa perspectiva, esta variación no está tan alejada de los valores de temperatura óptimos de 21°C encontrados por Wietze y Tol (2002) y por Agnew y Palutikof (2001).

En buena medida, los resultados encontrados en el presente trabajo hasta cierto punto van de la mano con lo encontrado por Becken (2012), en el sentido de que la temperatura tiene un impacto positivo en la llegada de turistas a México, dado que de acuerdo a Simpson et. al (2008), se estima que la temperatura al final del presente siglo aumentará entre 2 y 4 grados centígrados. En contraste con Becken (2012), en el presente trabajo si se documenta una relación negativa significativa entre el arribo de turistas y el volumen de precipitación pluvial. En ese marco, poco puede hacer México en términos de modificación en los patrones mundiales de emisiones de gases de efecto invernadero que pudieran revertir estos posibles impactos en el turismo, y no solo a nivel país, sino también en el ámbito internacional. Siguiendo a Hamilton y Lau (2004), estos impactos no implicarán un problema para los turistas quienes modificarán los destinos, no así sus preferencias. Se plantea entonces, que los tomadores de decisiones empiecen a tomar cartas en el asunto en términos de identificación de alternativas de desarrollo económico para estas áreas, además de incentivar una mayor participación del turismo nacional. Cabe destacar de igual forma, que estos cambios en los patrones del clima se harán evidentes durante el presente siglo y que ante una política pública de corto y mediano plazo, las acciones que se tomen en la actualidad no vislumbren la gravedad del problema.

Limitaciones y Futuras Investigaciones

Antes que nada es necesario comentar que este es un trabajo preliminar y que funciona como primera aproximación al fenómeno de cambio climático y sus posibles impactos en el sector turismo para la economía mexicana, no así para el análisis de estas variables en el ámbito internacional. En ese marco, el presente trabajo dentro de su estructura actual utiliza variables nacionales en un horizonte temporal relativamente corto, si se tiene en cuenta los procesos de modificación en las variables climáticas; así pues, se parte del hecho de que en todos los estados la importancia de la actividad turística fuera la misma; además, dado que el grueso de turistas que visitan el país, concurren a destinos de sol y playa, el análisis está sesgado hacia este tipo de turismo. Se hace necesario de la misma forma, tomar en cuenta el hecho de que existen distintas herramientas econométricas para analizar el fenómeno de cambio climático y el turismo, y en este caso específico, se han utilizado series temporales, por lo que tal vez sería recomendable contrastar los resultados encontrados con otras técnicas como lo es el análisis de panel de datos o de sección cruzada. Teniendo en cuenta lo anterior, los nuevos trabajos buscarían utilizar nuevas herramientas de análisis, así como otro conjunto de datos que se hace necesario construir de una forma más regional. En ese

sentido, se debiera trabajar en identificar aquellas zonas turísticas del país con un mayor riesgo a efectos negativos del cambio climático y analizar las posibles implicaciones de este no solo en términos de los prestadores de servicios turísticos y de la sociedad local, sino también en las estrategias de mitigación que se podrían implementar desde ahora para hacer frente a este fenómeno que parece seguirse fortaleciendo en el corto y mediano plazo.

RECONOCIMIENTO

Los autores agradecen los comentarios de los árbitros y Editores del IBFR, que con su ayuda y experiencia contribuyeron a mejorar la calidad de esta investigación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agnew, M. D. & Palutikof, J. P. (2001). "Impacts of Climate on the Demand for Tourism." *In Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*, edited by A. Matzarakis and C. R. de Freitas. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation, Porto Carras, Halkidiki, Greece, December 2001, WP4, 1-10.
- Amelung B. and Viner D. (2006). "The sustainability of tourism in the Mediterranean: Exploring the future with the Tourism Comfort Index". *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14(4), 349-366.
- Becken, S. (2012). "Measuring the Effect of Weather on Tourism: A Destination- and Activity-Based Analysis". *Journal of Travel Research*, vol. 52(2), 156-167.
- Bigano, A., Bosello, F., Roson, R. & Tol, R. (2006). "Economy-wide estimates of the implications of climate change, in A joint analysis for sea level rise and tourism". *Nota di lavoro* 135.06, Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Braun, O. L., Lohmann, M., Maksimovic, O., Meyer, M., Merkovic, A., Messerschmidt, E., Riedel, A. & Turner, M. (1999). Potential impact of climate change effects on preferences for tourism destinations. A psychological pilot study. *Climate Research*, vol. 11, 247-254.
- Crouch, Geoffrey. I. (1994). "A meta-analysis of tourism demand". *Annals of Tourism Research*, vol. 22(1), 103-118
- Delgado, G. C., Gay, C., Imaz, M. & Martínez, M. A. (Coordinadores) (2010). México frente al cambio climático. Retos y oportunidades. UNAM: Centro de Ciencias de la Atmósfera, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Programa de Investigación en Cambio Climático, Programa Universitario de Medio Ambiente. Primera edición. Disponible en: <http://www.pincc.unam.mx/DOCUMENTOS/CambioClim.pdf> (accesado el 13/03/2014).
- Dickey, D. & Fuller, W. A. (1981). "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Econometrica*, no. 49, 1057-1072.
- Dickey, D. & Fuller, W. A. (1979). "Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Journal of the American Statistical Association*, no. 74, 427-431.
- Greene, W. H. (2000). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, fourth edition.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. 5ta Edición, McGraw Hill.

Haiyan, S.; Gang, L. (2008). "Tourism demand modelling and forecasting—A review of recent research". *Tourism Management*, vol. 29(2), 203–220.

Hamilton, J. M. & Lau, M. A. (2004). "The role of climate information in tourist destination choice decision-making". *Working Paper FNU-56*. Centre for Marine and Climate Research, Hamburg University, Hamburg, Germany.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Sistema de Cuentas Nacionales de México: cuenta satélite del turismo de México, 2012: preliminar: año base 2008/Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2014.

Ivanova, A. (2011). El cambio climático y el turismo: impactos, adaptación y mitigación. En Ibañez, Reyna y Antonina Ivanova. Medio Ambiente y política turística en México, Tomo II, AMIT&UABCS&ELALEPH, primera edición.

Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press, First edition, Oxford, England.

Johnson, P. & Ashworth, J. (1990). "Modelling tourism demand: A summary review". *Leisure Studies*, vol. 9(2), 145-161.

Kaján, E. & Saarinen, J. (2013). "Tourism, climate change and adaptation: a review". *Current Issues in Tourism*, vol. 16(2), 167-195.

Koenig, U. & Abegg, B. (1997). "Impacts of climate change on winter tourism in the Swiss Alps". *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 5(1); 46 – 58.

Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P. and Shin, Y. (1992). "Testing the Null of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root?". *Journal of Econometrics*, no. 54, 159-78.

Lim, C. (1997). "Review of International Tourism Demand Models". *Annals of Tourism Research*, vol. 24(4), 835-849.

MacKinnon, J. G. (1996). "Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests". *Journal of Applied Econometrics*, no. 11, 601-618.

Mieczkowski, Z. (1985). "The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism". *Canadian Geographer*, vol. 29(3), 220-233.

Moore, Winston (2011). An Assessment of the Economic Impact of Climate Change on the Macroeconomy in the Caribbean. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (CEPAL). LC/CAR/L.362, p. 53. Disponible en: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/45078/P45078.xml&xsl=/portofspain/tpl-i/p9f.xsl> (accesado el 15/01/2014).

Moreno Sánchez, Ana Rosa; Urbina, Soria Javier. (2008). "Impactos Sociales del cambio climático en México". Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en: http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/IMPACTOS_SOCIALES_CC.pdf (accesado el 12/04/2014).

Organización Mundial de Turismo, OMT (2013). Barómetro OMT del turismo mundial. Disponible en: www.e-unwto.org/content/r6wj0h82202w1523/fulltext?p=c48fb5129b114ccb99f9bb6e006a240f&pi=0#section=1185916&page=1 (accesado el 15/04/2014).

Phillips, P.C. & Perron, P. (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regression". *Biometrika*, vol. 75(2), 335-346.

Polovitz, N. N., Becerra, L. & Zumstein, P. (2011). "Climate Change & Tourism Literature Review". Institute for Tourism and Recreation Research. Research Report. Disponible en: <http://www.itrr.umt.edu/research11/ClimateChangeandTourismLitRev.pdf> (accesado el 02/04/2014).

Ramanathan, R. (2002). *Introductory Econometrics with Applications*. Fort Worth: Harcourt, fifth edition.

Ramasamy, R., Swamy, A. (2012). "Global warming, climate change and tourism: a review of literature". *CULTUR, Revista de Cultura e Turismo*, vol. 6(3), 72-98.

Scott D, McBoyle G (2001). "Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a natural resource for tourism". In: Matzarakis A, de Freitas C (eds) *Proceedings 1st International Workshop on Climate, Tourism and Recreation. International Society of Biometeorology, Commission on Climate, Tourism and Recreation*, Halkidi, p 69-98.

Servicio Meteorológico Nacional (2013). Estadísticas del Agua en México. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-17-13.pdf> (accesado el 15/02/2014).

Simpson, M.C., Gössling, S., Scott, D., Hall, C.M. and Gladin, E. (2008) *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices*. UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.

Sistema Integral de Información Migratoria (2014). Situación del Sector Turístico. Disponible en: <http://www.siiimt.com/work/models/siiimt/Resource/3a160152-2240-4ad3-93cd-c2e567a1cdc2/SituacionSector2013v0614.pdf> (accesado el 30/03/2014).

Song, H. & Witt, S.F. (2000). "Tourism demand modelling and forecasting: Modern Econometric Approaches". Oxford, Pergamon. First Edition.

Sookram, S. (2008). "The impact of climate change on the tourism sector in selected caribbean countries". *ECLAC-Caribbean Development Report*, vol. 2(30), 204-225.

Stern, N. (2006). "The economics of climate change". *The Stern Review*, Cambridge University. Press, Cambridge, United Kingdom. First Edition. Disponible en: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf (accesado el 10/12/2013).

Stock, J. H. & Watson, M. W. (2006). "Why Has U.S. Inflation Become Harder to Forecast?". *Journal of Money, Credit and Banking*, Supplement to volume 39(1): 3-33.

United Nations World Tourism Organization (UNWTO), United Nations Environment Programme (UNEP) and World Meteorological Organization (WMO) (2008). "Climate change and tourism:

responding to global challenges”, (prepared by Scott, D. and others), UNWTO, Madrid, and UNEP, Paris. Disponible en: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/climate2008.pdf> (accesado el 11/08/2013).

Wietze, L. & Tol, R. S. J. (2002). “Impact of climate on tourist demand”. *Climatic Change*, vol. 55(4), 429–449.

Witt, S. F. & Witt, C. A. (1995). “Forecasting tourism demand: A review of empirical research”. *International Journal of Forecasting*, vol. 11(3), 447–475.

Wooldridge, J. M. (2002). *Introductory Econometrics, A Modern Approach*. Mason, Ohio: South-Western, Second edition.

World Bank (2013). World Bank Open Data. Disponible en: <http://data.worldbank.org/> (accesado el 08/12/2013).

RECONOCIMIENTO

Los autores agradecen los comentarios de los árbitros y Editores del IBFR, que con su ayuda y experiencia contribuyeron a mejorar la calidad de esta investigación

BIOGRAFÍA

Luis Ramon Moreno Moreno. Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Baja California; actualmente se desempeña como profesor investigador en la Facultad de Ciencias Administrativas, en el Campus Mexicali de la misma universidad. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I, cuenta con el Perfil Deseable Promep y es Evaluador Acreditado (RCEA) de Conacyt. Sus líneas de investigación son en el ámbito de la sustentabilidad (energía y medio ambiente), así como estudios regionales relacionados con empleo y competitividad. Correo: nomarsiul@gmail.com

Virginia Guadalupe López Torres. Doctora en Ciencias Administrativas por la Universidad Autónoma de Baja California; actualmente se desempeña como profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Campus Ensenada de la misma universidad. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I, cuenta con el Perfil Deseable Promep y es Evaluador Acreditado (RCEA) de Conacyt; desarrolla investigación en el ámbito de la sustentabilidad, competitividad y desarrollo regional; correo: vglopeztorres@gmail.com

Ma Enselmina Marín Vargas. Doctora en Administración por el Instituto Politécnico Nacional; actualmente se desempeña como profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Campus Ensenada de la misma universidad. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I, cuenta con el Perfil Deseable Promep y es Evaluador Acreditado (RCEA) de Conacyt. Desarrolla investigación en el ámbito de la sustentabilidad, competitividad y desarrollo regional; actualmente es Líder del Cuerpo Académico Consolidado Planeación y Desarrollo (UABC-CA-100). Correo: enselmina@gmail.com