



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Proyección del número de turistas mediante modelo SARIMA

S. Altmark, G. Mordecki, A. Risso, F. Santiñaque

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República Uruguay

18 de Septiembre 2015
Guanajuato, México

Resumen de la presentación

1 Introducción

- Actividad turística en Uruguay
- Localización y algunas características socio-demográficas

2 Objetivo de Estudio

- Motivación
- Antecedentes

3 Metodología

- Modelos SARIMA
- Etapas de estimación de modelos

4 Resultados

- Resultados Argentinos
- Resultados Brasileños

5 Conclusiones

- Futuros pasos

Índice

- 1 **Introducción**
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 **Objetivo de Estudio**
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 **Metdología**
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 **Resultados**
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileiros
- 5 **Conclusiones**
 - Futuros pasos

Índice

- 1** Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2** Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3** Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4** Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5** Conclusiones
 - Futuros pasos

Actividad turística en Uruguay

- Sector "motor" de la economía nacional.
- A nivel de estado es considerado un sector estratégico.
- Representa aproximadamente el 4,4 % del PIB uruguayo.
- Genera 6 % del empleo total.
- Representa 14 % de las exportaciones totales.

Índice

1 Introducción

- Actividad turística en Uruguay
- Localización y algunas características socio-demográficas

2 Objetivo de Estudio

- Motivación
- Antecedentes

3 Metodología

- Modelos SARIMA
- Etapas de estimación de modelos

4 Resultados

- Resultados Argentinos
- Resultados Brasileños

5 Conclusiones

- Futuros pasos

¿Dónde estamos?

- 3.29 millones de habitantes (INE - Censo 2011)
- Dos grandes vecinos: Brasil y Argentina
- Costas en Río de la Plata y Océano Atlántico





Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 **Objetivo de Estudio**
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 **Objetivo de Estudio**
 - **Motivación**
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

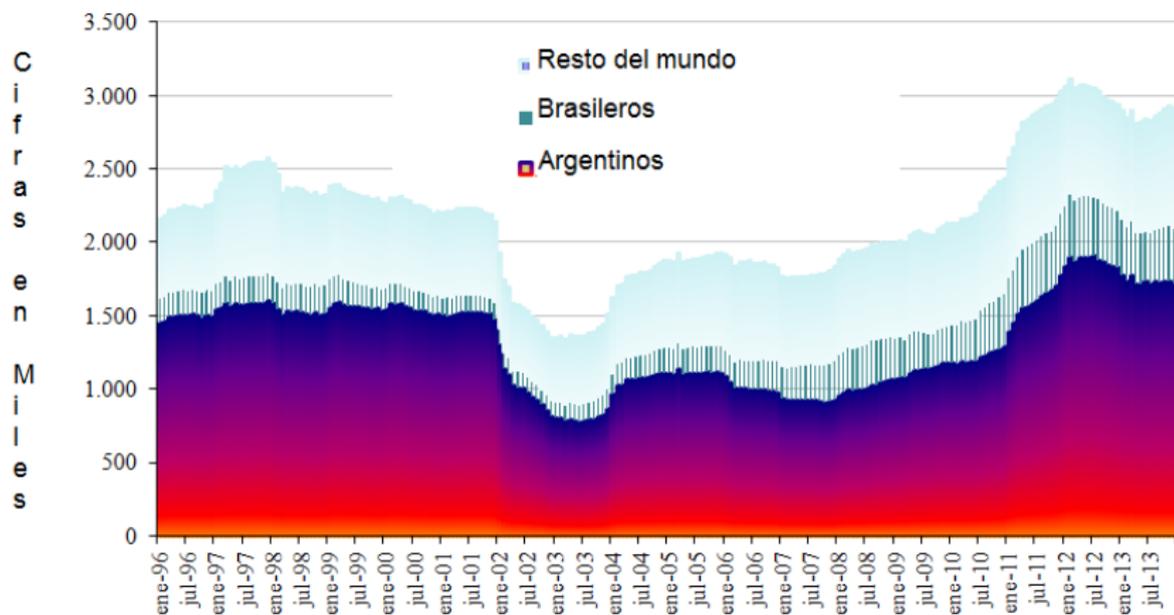
Objetivo de Estudio

Objetivo de estudio

Obtener proyecciones de corto plazo del número de turistas argentinos y brasileros que ingresan a Uruguay.

Motivación:

- Muchos actores públicos y privados necesitan proyectar los turistas para poder realizar una planificación más eficiente.
- La rentabilidad de muchas oportunidades de inversión se evalúa en base a proyecciones más precisas.
- Estas proyecciones también son necesarias a los efectos de posicionar un destino en relación con su competencia.
- Argentinos y brasileros representan el 80 % del total de turistas que ingresan al país.



Fuente: Ministerio de Turismo

Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Antecedentes

- *Alleyne (2006), Brida y Risso (2009), Brida y Garrido (2011)*: son algunos de las investigaciones en donde utilizan un modelo SARIMA para proyectar el número de turistas en Jamaica, Tirol del sur (Italia) y Chile respectivamente.
- *Du Preez y Witt (2003)*: encuentran que los turistas de cuatro países europeos en Seychelles se pueden proyectar mejor con un modelo ARIMA que con otros modelos univariados y multivariados.
- *Antecedentes en Uruguay*: las investigaciones sobre el turismo en Uruguay son recientes y abarcan solo algunas temáticas, resaltando la necesidad de mayor investigación en el sector.

Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Metodología

La mayoría de las variables económicas y las referentes a la cantidad de turistas, suelen tener comportamientos estacionales. Las mismas pueden ser modelizadas a través de series de tiempo univariadas denominadas SARIMA (modelo estacional autorregresivo integrado con medias móviles).

Para modelizar este tipo de comportamientos, se llevan a cabo, tal como sugieren (Box y Jenkins, 1970), tres etapas: identificación, estimación y validación del modelo.

Los modelos de serie SARIMA se denotarán como:

$$ARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_s$$

Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Etapas

1 *Identificación:*

- Estudio de estacionariedad de la serie
- Gráficos *ACF* y *PACF*
- Análisis de intervención

2 *Estimación de parámetros y elección del mejor modelo:*

- Proceso de iteración (*AIC*)
- Estimación de parámetros por máxima verosimilitud
- Selección modelo "*well-behaved*" (*MAPE, MPE, RMSE, etc*)

3 *Diagnóstico de residuos:*

- Hipótesis de incorrelación
- Hipótesis de homocedasticidad
- Prueba de normalidad

Índice

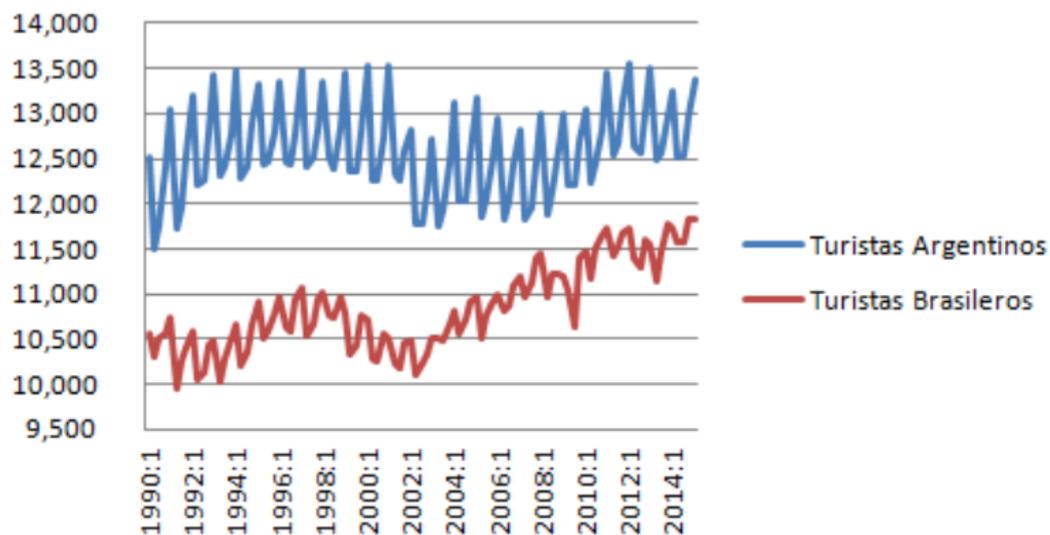
- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Base de datos

Se trabajó con series de datos trimestrales desde el primer trimestre de 1990 al primer trimestre de 2015, cuya fuente fue el Ministerio de Turismo de Uruguay.

Cada serie es analizada por separado, encontrando en cada caso el modelo que mejor ajuste, para luego realizar los pronósticos de las mismas para el segundo, tercer y cuarto trimestre de 2015 y para el año 2016.

Número de turistas (en logaritmo)



Análisis de intervención

Para la serie de turistas argentinos se estudia la inclusión de variables *dummy* relacionadas a:

- Crisis 2002 (Año 2002).
- Período de corte de puentes internacionales Argentina-Uruguay (2005:4 al 2010:2).
- Políticas de restricción de adquisición de moneda extranjera (a partir de año 2012).

Para la serie de turistas brasileros se estudia la inclusión de variables *dummy* relacionadas a:

- Plan Real (1994:2)
- Devaluación (1999:1)
- Crisis 2002 (2002:2)

Índice

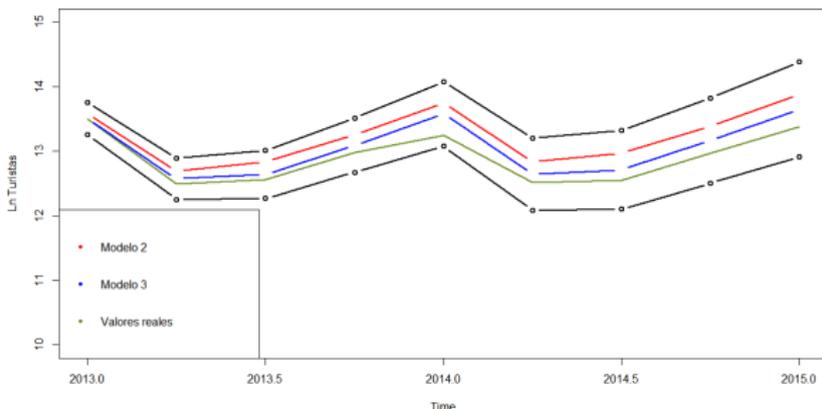
- 1 **Introducción**
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 **Objetivo de Estudio**
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 **Metdología**
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 **Resultados**
 - **Resultados Argentinos**
 - Resultados Brasileiros
- 5 **Conclusiones**
 - Futuros pasos

Resultados de modelos de Argentinos

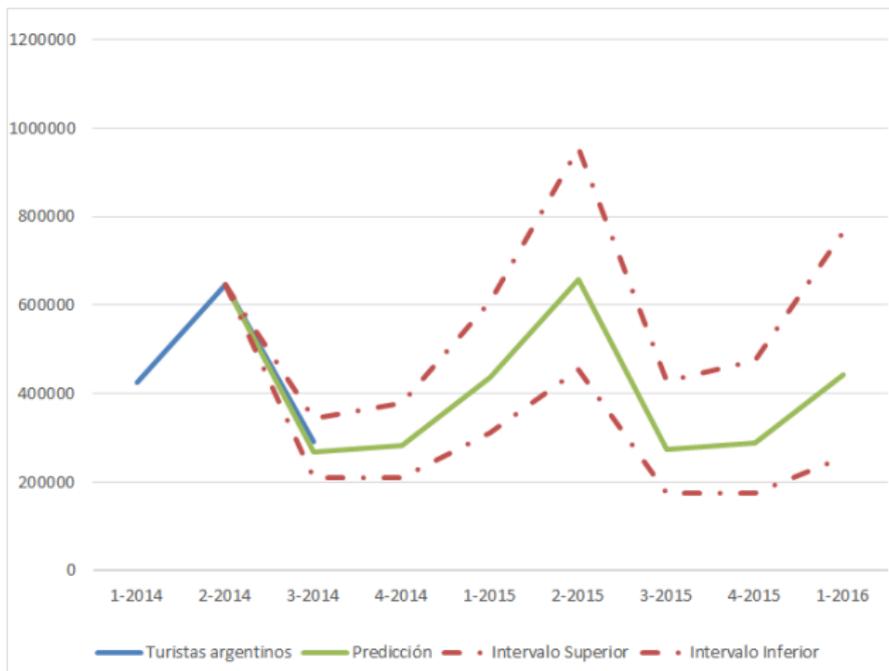
El modelo seleccionado es un $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 1)_{[4]}$:

$$(1 - L)(1 - L_4)y_t = (1 - 0,328.L)(1 - 0,651.L_4)\epsilon_t - 0,22.I_{t2002}$$

Estimación "dentro de la muestra":



Pronóstico cantidad de turistas Argentinos



Índice

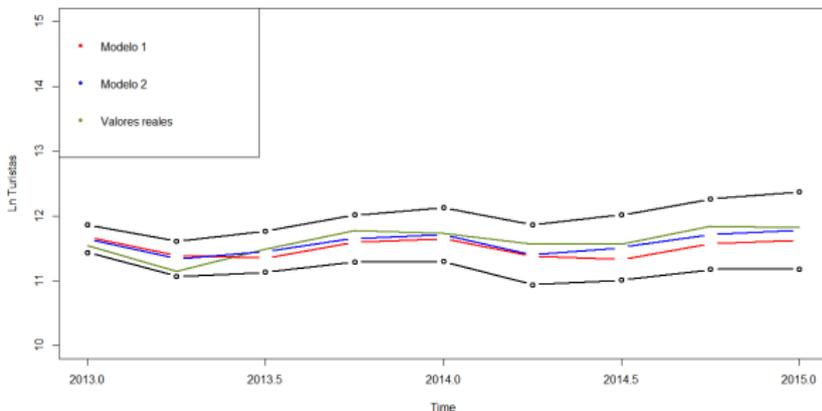
- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileiros
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Resultados de modelos de Brasileiros

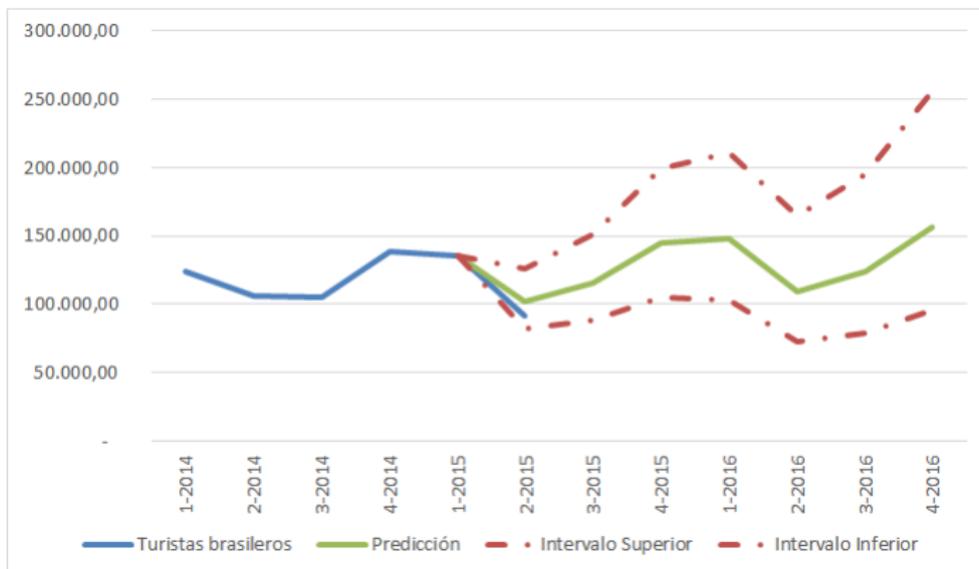
El modelo seleccionado es un $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 1)_{[4]}$:

$$(1-L)(1-L_4)y_t = (1-0,237.L)(1-0,826L_4)\epsilon_t - 0,547.I_{t2009} - 0,258I_{t1991} + 0,238.I_{t2003}$$

Estimación "dentro de la muestra":



Pronóstico cantidad de turistas Brasileiros



Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Conclusiones

- Se encontraron dos modelos con ajuste estacional para estimar el número de turistas argentinos y brasileros.
- Ambos modelos presentaron componente *MA* estacional y regular.
- Para los Argentinos el modelo subestimó en 7.5 % el valor observado correspondiente al 2015:2.
- Para los Brasileros el modelo sobre-estimó en 11 % el valor observado correspondiente al 2015:2.

Índice

- 1 Introducción
 - Actividad turística en Uruguay
 - Localización y algunas características socio-demográficas
- 2 Objetivo de Estudio
 - Motivación
 - Antecedentes
- 3 Metodología
 - Modelos SARIMA
 - Etapas de estimación de modelos
- 4 Resultados
 - Resultados Argentinos
 - Resultados Brasileños
- 5 Conclusiones
 - Futuros pasos

Futuros pasos

Respecto de análisis univariado, además de las nacionalidades tenidas en cuenta para el presente estudio, resulta de interés:

- Segmentar a los turistas Argentinos dos grupos: *cautivos* y *no cautivos* (Servianski(2011)).
- Modelar el número de turistas de nacionalidad Chilena.
- Modelar el número de turistas resto del mundo”.

Sería de interés comparar dichos resultados con los obtenidos mediante *metodologías multivariadas*.

MUCHAS GRACIAS!!

