

# Trabajo Práctico N° 1

Análisis de Series Temporales

Maestría en Explotación de Datos y Gestión del Conocimiento

Layla Scheli, Franco Lianza, Lucio Scalzo, Ignacio Mujica, Alexis Walker

26 noviembre 2021

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>5</b>
2.1	Índice de Precios al Consumidor . . . . .	5
2.2	Índice de Salarios . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Análisis de Resultados</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Apéndices</b>	<b>11</b>

### **Abstract**

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar la relación entre dos variables económicas fundamentales, el IPC (Índice de precios al Consumidor) y el índice de Salarios.

Ambos indicadores son considerados fundamentales para el desarrollo de un país ya que conllevan, en la relación entre ambos, dos efectos antagónicos según se comporten.

Por un lado, cómo evoluciona en nivel de vida de la población. Si los salarios se incrementan en mayor proporción que los bienes y servicios, consiguientemente se mejora el bienestar además del incremento de la producción ocasionando mayor demanda.

Por otro, como se demostrará en el desarrollo del presente, Si los indicadores de incremento de bienes y servicios crecen a mayor ritmo que los salarios, disminuye el bienestar de la masa asalariada.

Como resultado de este proceso inflacionario y de baja demanda interna hay que mencionar que esto perjudica a los sectores productivos internos.

Las causas que originan el fenómeno de inflación no serán tratadas por lo complejo y extenso que es el tema.

# 1 Introducción

Las series de tiempo son el resultado de observar valores de una variable aleatoria a lo largo del tiempo en intervalos iguales o desiguales. En el análisis de las series temporales se utilizan métodos que permiten interpretarlas y extraer información sobre las relaciones entre los datos de la serie u otras series.

Según Mochón and Beker (2008), *“La inflación es el crecimiento generalizado y continuo de los precios de los bienes y los servicios”* (p. 496), y el índice de precios al consumidor (IPC) representa el costo de la canasta de bienes y servicios consumidos por la economía local.

El fenómeno de la inflación se produce por múltiples causas. Las teorías tradicionales se pueden resumir en: inflación de demanda, que se produce cuando los gastos superan la capacidad de producción de la economía, por causas monetarias, cuando se incrementa la emisión monetaria, la inflación de costos, cuando los precios suben por grupos económicos de presión y la inflación estructural, que es la que se origina debido a los problemas estructurales de las economías en vías de desarrollo.

La percepción individual sugiere que los motivos, en la coyuntura actual, son variados: especulación, emisión desmedida, presión por devaluación, bajas exportaciones, monopolios formadores de precios, elevado gasto público, mercado laboral altamente regulado, etc.

Analizar como evolucionan conjuntamente en el tiempo el Índice de precios al consumidor y el Índice de salarios puede ayudar a clarificar los problemas y soluciones posibles.

Además, esta comparativa muestra cómo se comporta el poder adquisitivo de un empleado. Es posible determinar si se recompone conforme aumentan los precios, acompaña o se abre una brecha que da cuenta de su disminución.

## Índice de Precios al Consumidor versus Índice de Salarios acumulados

Con base Diciembre 2016

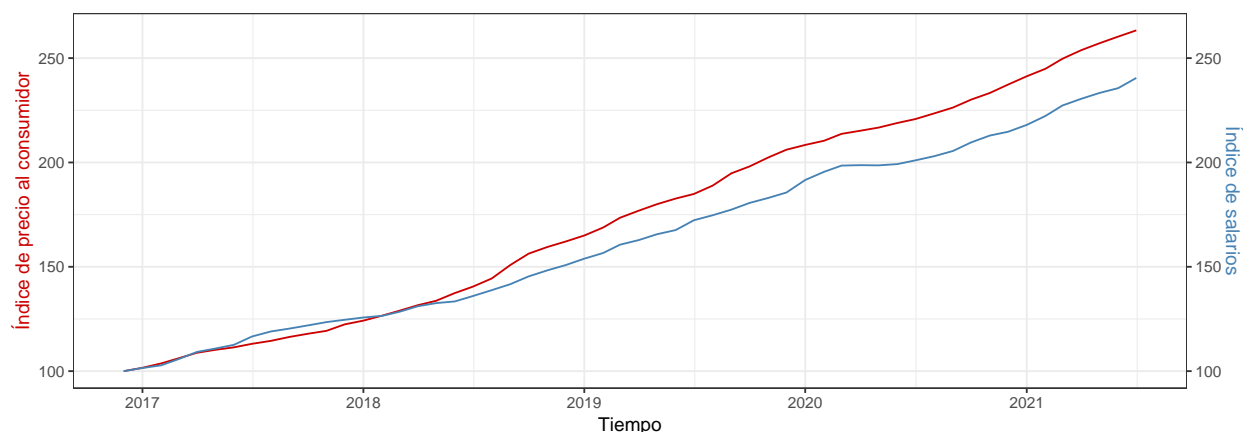


Fig. 1: Inflación versus Salarios

La información fue extraída de la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC Argentina:

- Índice de precios al consumidor
- Índice de salarios

Se considera la variación mensual acumulada estableciendo a Diciembre 2016 como el 100% y se pretende predecir los cambios de las series para Enero 2022.

## 2 Marco Teórico

Un proceso autorregresivo de orden  $p$ ,  $AR(p)$ , es definido de la siguiente manera:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

La idea central es que el valor actual de la serie depende de los  $p$  términos previos de la misma. Es decir, que la serie se explica a si misma.

Por otro lado, un proceso de medias móviles de orden  $q$ ,  $MA(q)$ , se define de la siguiente manera:

$$Y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2)$$

De forma que el valor de la serie actual puede ser expresado como un promedio ponderado de los errores pasados de la misma.

Combinando los modelos autorregresivos y los modelos de medias móviles se obtienen los modelos  $ARMA(p, q)$ . El resultado entonces es:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

Los modelos autorregresivos y de medias móviles son validos para series de tiempo que son *estacionarias*. Se define que una serie es estacionaria de orden 2 cuando sus segundos momentos son constantes a lo largo del tiempo. Es decir, cuando su media y varianza se mantienen constantes. Por lo contrario, una serie es *no estacionaria* cuando la tendencia y/o la variabilidad cambian a lo largo del tiempo.

El presente trabajo practico tiene como objetivo el análisis y predicción las series descriptas anteriormente mediante modelos ARMA.

### 2.1 Índice de Precios al Consumidor

#### 2.1.1 Estacionaridad

En la Figura 2, se observa que la serie de IPC es *no estacionaria* ya que su media varia a lo largo del tiempo y su función de autocorrelación decrece en forma lineal lentamente. En el siguiente TP, se llevara a cabo un test para confirmar esta conjetura.

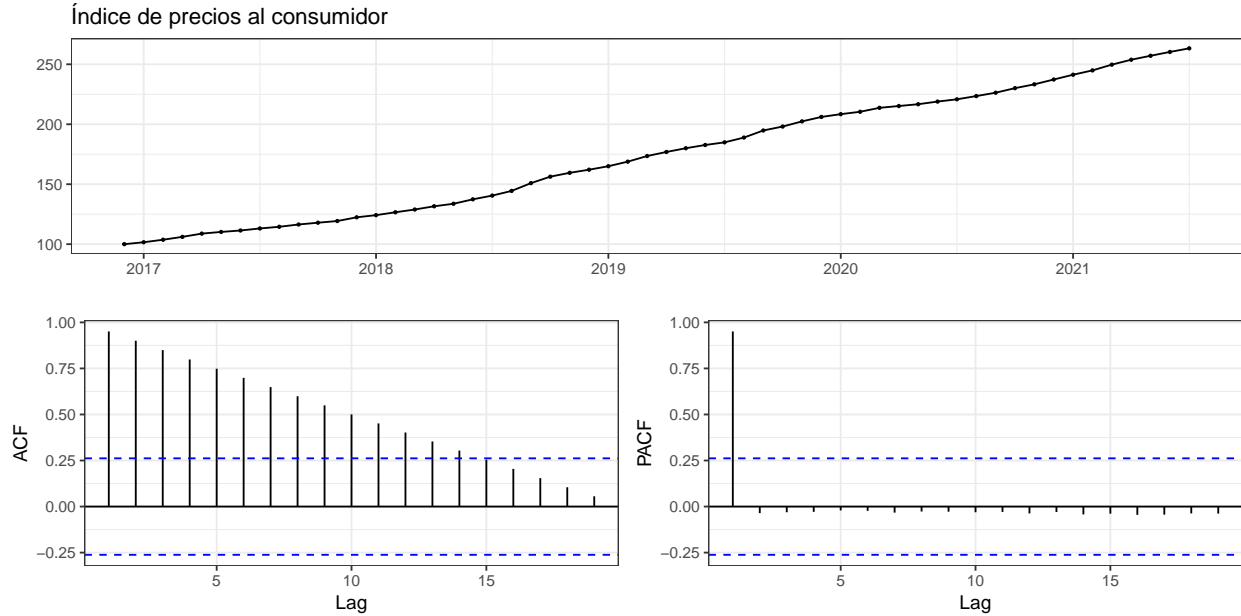


Fig. 2: Índice de precios al consumidor

Como se puede asumir que la tendencia de una serie en el instante  $t$  es muy próxima a la del instante  $t - 1$ , se puede formular una nueva serie de la manera  $Y_t = y_t - y_{t-1}$ . Este proceso se define como *diferenciación* y permite transformar una serie no estacionaria a estacionaria.

Mediante la función `ndiffs` de R, se estima que el numero de diferenciaciones necesarias para convertir a la serie IPC en estacionaria (2 veces).

La Figura 3 muestra el indice de precios al consumidor diferenciado.

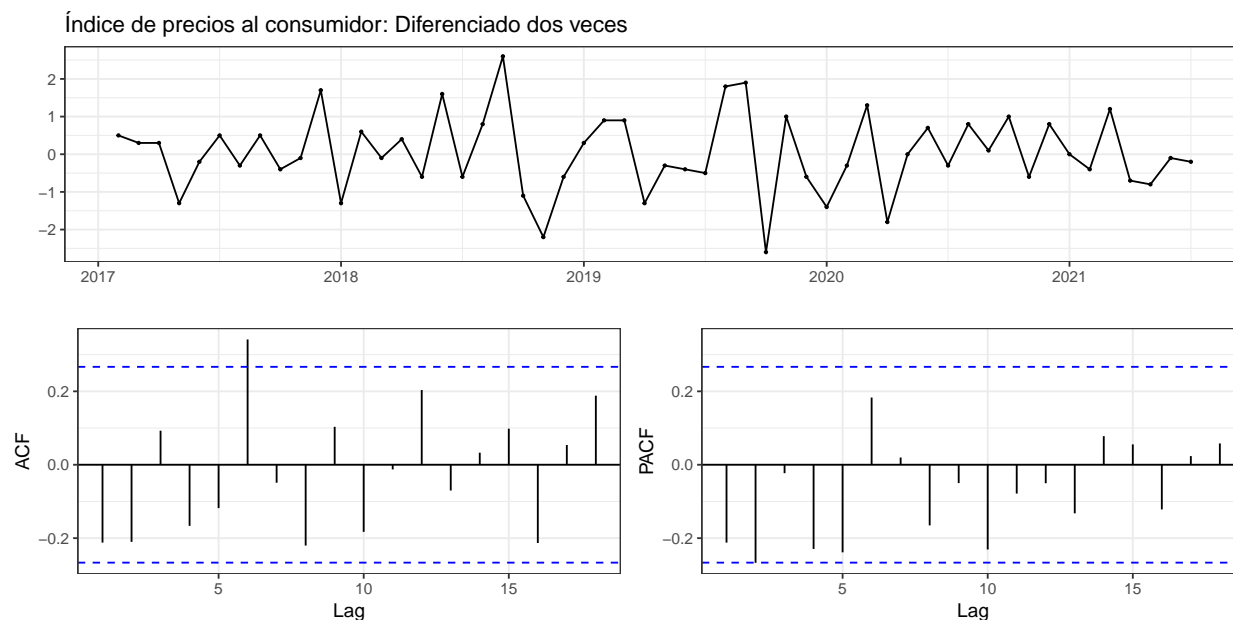


Fig. 3: Índice de precio al consumidor y su tendencia

La función de autocorrelación (ACF) presenta un lag significativo en 6, por lo que el proceso puede ser modelado con un  $MA(6)$ . Como ninguno de los lags de la función de autocorrelación parcial (PACF) resultan ser significativos, el proceso no puede ser expresado en un  $AR(q)$ . #TODO: Referencia?

## 2.2 Índice de Salarios

### 2.2.1 Estacionaridad

En la Figura 4 se observa que, al igual que la serie de IPC, el Índice de Salarios tampoco es estacionario, su media varia a lo largo del tiempo y su función de autocorrelación también decrece lentamente en forma lineal.

Mediante la función `ndiffs` de R, se estima que el número de diferenciaciones necesarias para convertir la serie en estacionaria. El resultado obtenido es 1.

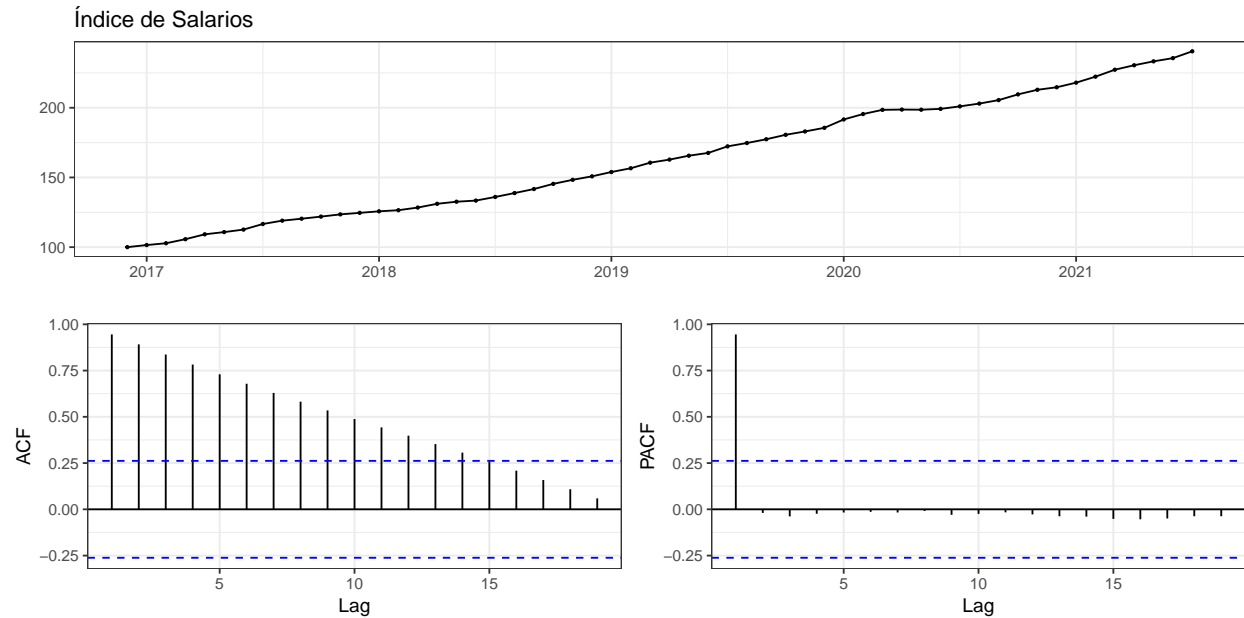


Fig. 4: Índice de Salarios

Se procese a su ejecución conforme el resultado sugerido. La Figura 5 muestra el índice de precios al consumidor diferenciado.

Tanto la función de autocorrelación (ACF) como la de autocorrelación parcial (PACF) presentan un lag significativo en 1, por lo que el proceso puede ser modelado con un  $ARMA(1, 1)$ .

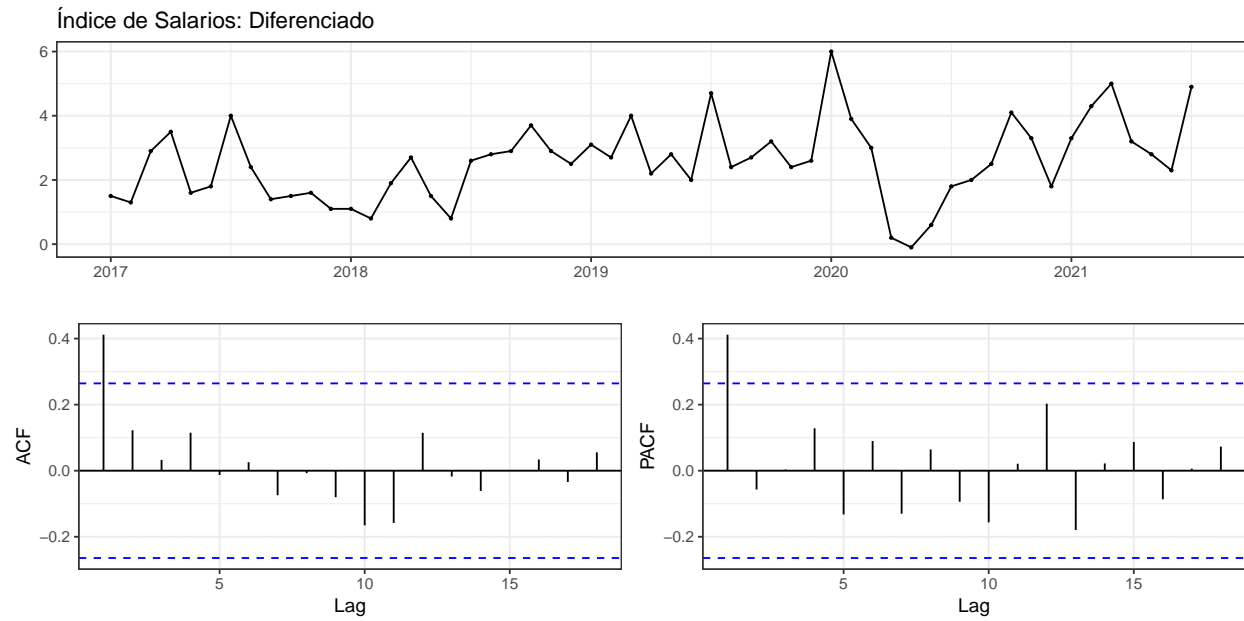


Fig. 5: Índice de Salarios y su tendencia

### 3 Análisis de Resultados

Se observa de los análisis realizados que el pronóstico de incremento de IPC es superior al pronóstico de incremento de masa salarial en una ventana de tiempo de considerable amplitud.

No se avisan condiciones de política económica interna que alteren las tendencias observadas ni se espera cambios en el contexto internacional que ayuden a mejorar este desequilibrio.



## 4 Conclusiones

Queda en evidencia que la tendencia de estas variables son altamente negativas para la economía local.

De no realizarse cambios en el rumbo económico que impliquen mejoras en: el aspecto financiero (bajar el ritmo de emisión monetaria), incrementar las exportaciones para solventar la balanza de pagos y tipo de cambio, fomentar la producción nacional, para utilizar al máximo la capacidad instalada y poder disminuir las importaciones y luego con el crecimiento disminuir los impuestos para ser más competitivos, no se logran mejorar los indicadores y el salario real seguirá decreciendo.

## 5 Referencias bibliográficas

Mochón, F., and V. Beker. 2008. *Economía, Principios y Aplicaciones*. McGraw Hill.

## 6 Apéndices