



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

**MODELO SARIMAX PARA EL ANALISIS DE LA INTERRELACIONE ENTRE
LAS VARIABLES ECONOMICAS INFLACION, DESEMPLEO Y TASA
REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

**SARIMAX MODEL FOR THE ANALYSIS OF THE INTERRELATION
BETWEEN THE ECONOMIC VARIABLES INFLATION, UNEMPLOYMENT AND
THE REPRESENTATIVE MARKET RATE**

Diana Katherine Santana Gómez

dksantanag@libertadores.edu.co

Fundación Universitaria Los Libertadores

RESUMEN

El presente artículo contiene el análisis de las variables económicas inflación, desempleo y tasa representativa del mercado, se plantearon tres modelos basados en la metodología Box-Jenkins, a partir de los mismos se concluye que existe una interrelación entre inflación y desempleo, así como entre la inflación y tasa representativa del mercado, finalmente se realizó la predicción de la inflación a partir de los modelos planteados para los siguientes doce meses y se compararon los resultados.

Palabras clave: inflación, desempleo, tasa representativa del mercado, modelo, Box-Jenkins.

ABSTRACT

This article contains the analysis of the economic variables inflation, unemployment and representative market rate, three models based on the Box-Jenkins methodology were proposed, from them it is concluded that there is an interrelation between inflation and unemployment, as well as between inflation and representative market rate, finally the



inflation prediction was made from the models proposed for the following twelve months and the results were compared.

Keywords: inflation, unemployment, representative market rate, model, Box-Jenkins.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, se ha evidenciado la preeminencia de estudiar y adaptar modelos económicos que se ajusten a las necesidades de cada país, teniendo claro que, aunque a nivel general se “pretende un equilibrio económico, una economía sustentable y estable” (Avella et al., 2012), en la praxis infinidad de factores fluctuantes hacen que esto varíe, asunto que no es considerado como negativo siempre y cuando haya un control y se tomen decisiones oportunas y adecuadas para la situación en particular.

La economía sin duda alguna es la ciencia social, que nos permite tener este control tanto a nivel mundial como a nivel nacional y territorial, propendiendo siempre porque se genere un crecimiento endógeno, en donde haya una planeación acorde para cada sector y de esta manera existan alternativas asertivas que permitan actuar con prontitud con el fin de que el impacto que se genere sea efectivo y permita un buen desarrollo.

Existen variables económicas de gran importancia para entender, analizar, modelar y pronosticar diversos aspectos económicos en un país, por ejemplo, se tiene la inflación, el IPC, la tasa de cambio, el índice de desempleo, la tasa de interés, el producto interno bruto, entre otras, en el presente estudio se pretende analizar la interrelación existente entre tres variables de las ya mencionadas (tasa de desempleo, inflación y tasa representativa del mercado TRM) en Colombia, cabe resaltar que esta información se toma de las bases de datos liberadas por el banco de la república en el periodo 2000-1 a 2020-9 (Villanueva y Ruales 2019).

Se hace importante el estudio de estas variables por el impacto no solo en la economía sino en la parte social y ambiental de un país y por ende de todos sus habitantes, generar un modelo



que permita determinar el impacto que tiene cada una de ellas en las otras dos y de esta manera lograr hacer predicciones al respecto.

Esta modelización y predicción permitirá determinar qué cambios podrían hacerse dentro de una economía para disminuir el impacto desfavorable o qué aspectos se podrían fortalecer para que la economía mejore y se potencialice el crecimiento económico. (Henaó y Rojas 1999).

Es importante tener en cuenta que la inflación en un país corresponde al aumento generalizado en los precios de los bienes y servicios de una economía durante un periodo de tiempo. Cuando se habla de inflación significa que los precios han incrementado o “inflado” de ahí su nombre (Gómez 2016).

Existe inflación cuando hay una reducción del poder de compra del dinero. El alza de los precios provoca la pérdida del poder adquisitivo de los ciudadanos y esto genera que con el mismo dinero se pueden comprar menos cosas que las que se compraban antes, como se puede observar es muy importante tener este indicador controlado; actualmente el banco de la república determina una inflación objetivo la cual generalmente corresponde al 3% (Fucci y Grandes 2016)

Por otro lado, la tasa representativa del mercado es el precio que tiene el dólar, en este caso en Colombia, el cual depende de la abundancia o escasez del dólar en el mercado nacional. Se tienen tres factores de ingreso de divisas a un país, las exportaciones que se tienen en divisas, el crédito externo o la inversión extranjera, estos tres factores producen que el valor del dólar baje, por su parte hay tres factores de salida, la importación de bienes y servicios, el pago de deudas externas y la inversión de empresas nacionales en el exterior, estos factores producen que el valor del dólar suba (Muñoz 2010).

Las dos variables anteriormente mencionadas tienen fluctuaciones por la oferta y la demanda, en el caso de la inflación a mayor oferta o disminución de la demanda generan un aumento en la misma, de igual manera sucede con la TRM, es por esto que se genera el interés por modelizar la interrelación entre ellas, dado que por su comportamiento se puede pensar que si existe.



Para el caso del desempleo en Colombia, el departamento administrativo nacional de estadística DANE mensualmente publica el índice de empleo y desempleo el cual se obtiene de la gran encuesta de hogares y por medio de esta se recopila toda la información sobre la población en edad de trabajo, económicamente activa e inactiva y analiza la relación entre dichas cifras.

De estudios anteriores se sabe que, sí hay un impacto entre la tasa de desempleo y la inflación en Colombia, si se logra determinar la relación que hay entre TRM e inflación, muy posiblemente se podrá establecer la relación que hay las tres variables en conjunto.

MARCO TEÓRICO

INFLACIÓN

Entiéndase la inflación es el aumento generalizado en los precios y servicios de una economía durante un periodo de tiempo, es decir es la situación en la que se presenta un aumento persistente y generalizado de los precios de un país. Cuando el nivel general de precios sube, con cada unidad de moneda se adquieren menos bienes y servicios. Es decir, que la inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda: una pérdida del valor real del medio interno de intercambio y unidad de medida de una economía. Para medir el crecimiento de la inflación se utilizan índices, que reflejan el crecimiento porcentual de una 'cesta de bienes' ponderada. El índice de medición de la inflación es el Índice de Precios al Consumidor (IPC). (Perossa y Waldman 2015)

Causas de la Inflación

Existen diferentes tipos de inflación:

- ❖ Inflación por consumo o demanda. Esta inflación obedece a la ley de la oferta y la demanda. Si la demanda de bienes excede la capacidad de producción o importación de bienes, los precios tienden a aumentar.
- ❖ Inflación por costes. Esta inflación ocurre cuando el precio de las materias primas (cobre, petróleo, energía, etc) aumenta, lo que hace que el productor, buscando mantener su margen de ganancia, incremente sus precios.



- ❖ **Inflación autoconstruida.** Esta inflación ocurre cuando se prevé un fuerte incremento futuro de precios, y entonces se comienzan a ajustar éstos desde antes para que el aumento sea gradual.
- ❖ **Inflación generada por expectativas de inflación (circulo vicioso).** Esto es típico en países con alta inflación donde los trabajadores piden aumentos de salarios para contrarrestar los efectos inflacionarios, lo cual da pie al aumento en los precios por parte de los empresarios, originando un círculo vicioso de inflación (Urrea y Zapata 2019).

Clasificación de la inflación por su magnitud

La inflación según la magnitud del aumento suele clasificarse en distintas categorías:

- ❖ **Inflación moderada:** La inflación moderada se refiere al incremento de forma lenta de los precios. Cuando los precios son relativamente estables, las personas se fían de este, colocando su dinero en cuentas de banco. Ya sea en cuentas corrientes o en depósitos de ahorro de poco rendimiento porque esto les permitirá que su dinero valga tanto como en un mes o dentro de un año. En sí, las personas están dispuestas a comprometerse con su dinero en contratos a largo plazo, porque piensan que el nivel de precios no se alejará lo suficiente del valor de un bien que puedan vender o comprar.
- ❖ **Inflación galopante:** La inflación galopante sucede cuando los precios incrementan las tasas de dos o tres dígitos de 30, 120 ó 240% en un plazo promedio de un año. Cuando se llega a establecer la inflación galopante surgen grandes cambios económicos. Muchas veces en los contratos se puede relacionar con un índice de precios o puede ser también a una moneda extranjera, como por ejemplo el dólar. Dado que el dinero pierde su valor de una manera muy rápida, las personas tratan de no tener más de lo necesario; es decir, que mantienen la cantidad suficiente para vivir con lo indispensable para el sustento de los integrantes familiares.
- ❖ **Hiperinflación:** Es una inflación anormal en la cual el índice de precios aumenta en un 50% mensual, esto es, una inflación anualizada de casi 13 000%. Este tipo de inflación anuncia que un país está viviendo una severa crisis económica; debido a que



el dinero pierde su valor, el poder adquisitivo (la capacidad de comprar bienes y servicios con el dinero) disminuye rápidamente y la población busca gastar el dinero antes de que pierda totalmente su valor; cuando una hiperinflación ocurre, se torna imprescindible el incremento salarial en cuestión de días o inclusive diariamente. Este tipo de inflación suele deberse a que los gobiernos financian sus gastos con emisión de dinero inorgánico sin ningún tipo de control, o bien porque no existe un buen sistema que regule los ingresos y egresos del Estado (Perossa y Waldman 2015)

¿Cómo se detiene la inflación?

Para detener la inflación, los bancos centrales tienden a incrementar la tasa de interés de la deuda pública. De esta manera se incrementan las tasas de interés en los préstamos al consumo (tarjetas de crédito, hipotecas, etc). Al aumentar las tasas de interés del consumo, se frena la demanda de productos.

El lado negativo de este control es que al frenar la demanda de productos, se frena a la industria que los produce, lo cual puede llevar a un estancamiento económico y desempleo.¹

TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO

La tasa representativa del mercado TRM es el precio del dólar en este caso en Colombia, este valor se da por el promedio de operaciones de compra y venta en un día, este depende de la abundancia o escasez de la moneda en el mercado, cuando hay escasez el dólar tiende a subir, por parte cuando hay abundancia tiende a bajar.

Existen diferentes factores que determinan el ingreso o salida de divisas a un país; exportaciones, crédito externo e inversión extranjera permiten el ingreso, mientras que importaciones, el pago de deudas externas y la inversión de empresas nacionales a empresas del exterior producen la salida de dólares del país, por lo que estos movimientos diariamente generan los cambios en el valor del dólar diariamente.

La TRM en Colombia ha experimentado fluctuaciones importantes a través de los últimos años. Dichas fluctuaciones han significado periodos de devaluación o depreciación (es decir,

¹ <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/inflacion>



un aumento del precio del dólar en pesos) o de revaluación o apreciación (una disminución del precio del dólar en pesos) (Cabrera 2012)

La TRM se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano, con cumplimiento el mismo día cuando se realiza la negociación de las divisas. Actualmente la Superintendencia Financiera de Colombia es la que calcula y certifica diariamente la TRM con base en las operaciones registradas el día hábil inmediatamente anterior. (Osorio y Patiño 2017)

Es importante tener en cuenta que una revaluación prolongada afecta negativamente al sector exportador afectando también a los productores de bienes que compiten con los productos importados, aunque beneficia al sector importador y genera una disminución de los precios domésticos de los productos importados razón por la cual, muchas veces, la revaluación cambiaria es bienvenida por las autoridades económicas como un mecanismo útil para combatir tendencias inflacionarias.

Por su parte, cuando lo que prevalece es un fenómeno devaluatorio, lo contrario es cierto: los exportadores y competidores de importaciones se benefician, se perjudican los importadores y las autoridades económicas comienzan a desconfiar del fenómeno por sus impactos en los precios domésticos que rápidamente son identificados como fuente de un comportamiento inflacionario indeseado.

En el caso de los exportadores y de los que compiten con importaciones, una revaluación reduce su nivel de utilidades y los puede llevar incluso a vender a pérdida. En particular, quienes son productores para el mercado local no logran competir con las importaciones desde otros países, que resultan mucho más competitivas en precio. Adicionalmente, afecta a los sectores que no cuentan dentro de su estructura productiva con un componente importado significativo que les permita compensar la pérdida de competitividad generada por los menores ingresos, ya que la caída en la tasa de cambio reduce sus precios domésticos.

Consecuentemente, una apreciación prolongada impacta negativamente la producción nacional al igual que el empleo y los ingresos de muchas familias; reduce la competitividad



de las empresas productoras de bienes y servicios transables generando un proceso que termina perjudicando el bienestar de la población y frenando el crecimiento del país. Es fundamental comprender sus determinantes para establecer soluciones concisas y crear políticas económicas efectivas, cuyos objetivos son precisamente el crecimiento económico, la estabilidad de precios y el bienestar de la población. (Cabrera 2012)

DESEMPLEO

El desempleo es una de las variables de mayor objeto en la política económica de los países, pues además de servir de estimador del desempeño de los gobiernos, es un indicador social de las condiciones de vida de la población. Además, ha sido un tema ampliamente estudiado no solo a nivel local y nacional sino también a nivel internacional, buscando determinar principalmente la o las causas que generan o incentivan este fenómeno, a fin de crear estrategias y políticas para reducirlo. (Contreras y Hernández 2011).

El desempleo se define como la situación del grupo de personas en edad de trabajar que en la actualidad no tienen empleo aun cuando se encuentran disponibles para trabajar (no tienen limitaciones físicas o mentales para ello) y han buscado trabajo durante un periodo determinado, también señala que existen dos clases de desempleo, el abierto y el oculto.

Para el caso de Colombia, el desempleo abierto corresponde a aquellas personas que no tienen empleo actualmente, se encuentran disponibles para empezar a trabajar, y han estado en búsqueda de trabajo durante el último mes; el desempleo oculto, corresponde a las personas que no tienen empleo actualmente, se encuentran disponibles para empezar a trabajar y no han hecho diligencias en busca de trabajo en el último mes pero sí en los últimos doce meses y tienen una razón válida para haber dejado de buscarlo.

La forma más común de medir el desempleo es a través de la tasa de desempleo, esta expresa el número de personas desempleadas como porcentaje de la fuerza laboral también llamada población económicamente activa. (Osorio y Patiño 2017)

Urrutia (2001) presenta los siguientes factores como determinantes de la oferta de trabajo:

- ✓ Factores demográficos y participación laboral: Se considera que estos factores explican el desempleo desde el punto de vista de crecimiento de la informalidad



laboral e incrementos en la población dispuesta a trabajar, lo cual es resultado del deterioro de la situación económica; por ejemplo, la migración hacia las ciudades puede explicar el crecimiento de la población económicamente activa en las ciudades y el aumento en el empleo informal.

- ✓ Desequilibrios estructurales y el atraso educativo: Se considera un incremento en la tasa de desempleo desde el punto de vista de la oferta de trabajo que puede ser explicado por el aumento en la duración de los periodos de búsqueda de empleo, dado que este tiempo se traduce en mayor dificultad para conseguir trabajo e implica pasar por programas de reentrenamiento y adaptación laboral.
- ✓ Sistemas de entrenamiento: En Colombia el sistema de capacitación está basado en estudios técnicos de secundaria y centros de entrenamiento operados por una entidad pública (SENA), sin embargo, se evidencian problemas en cuanto a la adaptación a las necesidades de los usuarios y ausencia de incentivos económicos. Según estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el entrenamiento ofrecido a los jóvenes hombres eleva en promedio sus ingresos en 12%, mientras que el entrenamiento ofrecido por el sector privado aumenta los ingresos en 64%.

Desde la perspectiva de la demanda de trabajo, se destacan dos grupos de factores: Los microeconómicos y los macroeconómicos.

- ✓ Factores microeconómicos: Está compuesto por salarios reales; aunque el alza en los salarios reales no es el factor desencadenante del desempleo, si le resta dinamismo a la ocupación desestimulando la creación de puestos de trabajo en los sectores de bienes transables; costos de despido y cargas parafiscales, es un determinante del desempleo si se consideran los altos costos de despido como barreras al empleo formal que obstaculizan la creación de empleo.
- ✓ Factores macroeconómicos: Está compuesto por desempeño económico, ambiente para la inversión y política fiscal. El primer punto indica que el desempeño



económico es el determinante principal del ritmo y calidad de generación de empleo; en cuanto al ambiente para la inversión, se destaca que la generación de empleos productivos es el resultado de las decisiones de inversión de las empresas. (Lago y Soto 2013)

METODOLOGÍA

El presente es un estudio descriptivo-analítico de corte longitudinal en el cual se caracterizaron las variables económicas inflación, desempleo y tasa representativa del mercado; se buscaron las relaciones causales y la dependencia entre las mismas.

Se utilizaron las bases de datos para las tres variables obtenidas del banco de la república en el periodo de enero del 2000 a agosto del 2020.

Para el diseño metodológico se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

- Identificación: En esta fase se detectó el tipo de proceso estocástico generado entre las variables y el modelo que sigue la serie.
- Estimación: en esta fase se estiman los coeficientes incluidos en el modelo.
- Verificación de diagnóstico: en esta fase se verificó el ajuste del modelo y se realizaron las pruebas de correlación, normalidad, aleatoriedad y heterocedasticidad.
- Pronóstico: a partir de la estimación de los coeficientes y con el programa R se realizó el pronóstico de las variables para los próximos 6 meses.

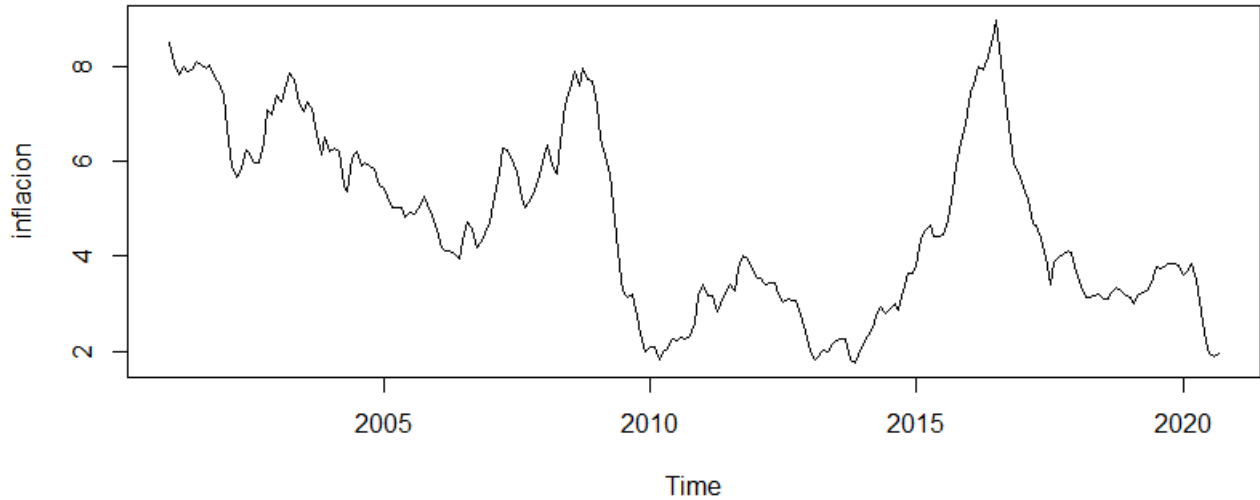
RESULTADOS

En el estudio que se realizó de las tres variables economías inflación, desempleo y TRM se plantearon tres modelos SARIMAX, uno para la serie univariada de la inflación, uno en el que se tomó la inflación como variable respuesta y el desempleo como variable regresora y finalmente uno en el cual se tomó la inflación como variable respuesta y la tasa representativa del mercado como variable regresora, se comparó la predicción de los tres modelos para determinar cuál de ellos hacia una mejor predicción de la inflación.



A continuación, se relacionan los tres modelos

Serie univariada de la inflación



De la gráfica anterior se puede observar que la serie no es estacionaria por lo que se hizo una diferencia ordinaria y una diferencia estacional y se planteó el siguiente modelo.

MODELO 1

Modelo SARIMA (1,1,0) X (2,1,0) [12]

Forma general de un modelo SARIMA

$$\Phi_P(B^S)\phi_p(B)\nabla_S^D\nabla^d x_t = \alpha + \theta_Q(B^S)\theta_q(B)w_t$$

$$\Phi_P(B^S)\phi_p(B)\nabla_S^D\nabla^d x_t = w_t$$

donde:

$$\nabla_S^D = (1 + B^{12})$$

$$\nabla^d = (1 + B)$$

$$\Phi_P(B^S) = (1 - 0,9187x_{t-12} - 0,4970x_{t-24}) \quad \text{componente AR estacional}$$

$$\phi_p\theta_q(B) = (1 + 0.5373x_{t-1}) \quad \text{componente AR ordinario}$$

$$\theta_Q(B^S) = 1 \quad \text{componente MA estacional}$$



$\theta_q(B) = 1$ componente MA ordinario

BIC: 151.35

Análisis de residuales

```
Box-Ljung test

data: et
X-squared = 19.782, df = 12, p-value = 0.07131

> jarque.bera.test(et)

Jarque Bera Test

data: et
X-squared = 2.173, df = 2, p-value = 0.3374

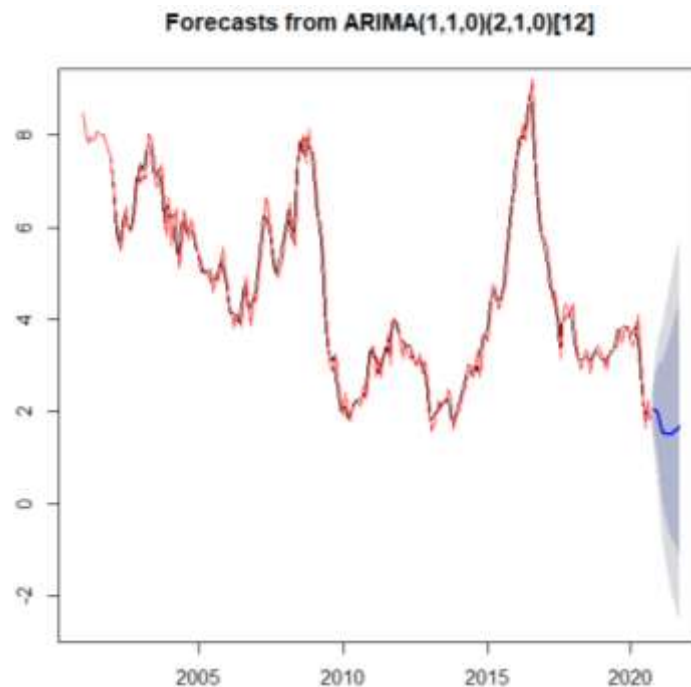
> runs.test(as.factor(sign(et)), alternative="two.sided")

Runs Test

data: as.factor(sign(et))
Standard Normal = -1.049, p-value = 0.2942
alternative hypothesis: two.sided
```

De la imagen anterior se puede concluir que el modelo pasa las pruebas para los residuales por lo que se puede afirmar que los residuales no están correlacionados, provienen de una distribución normal y son aleatorios.

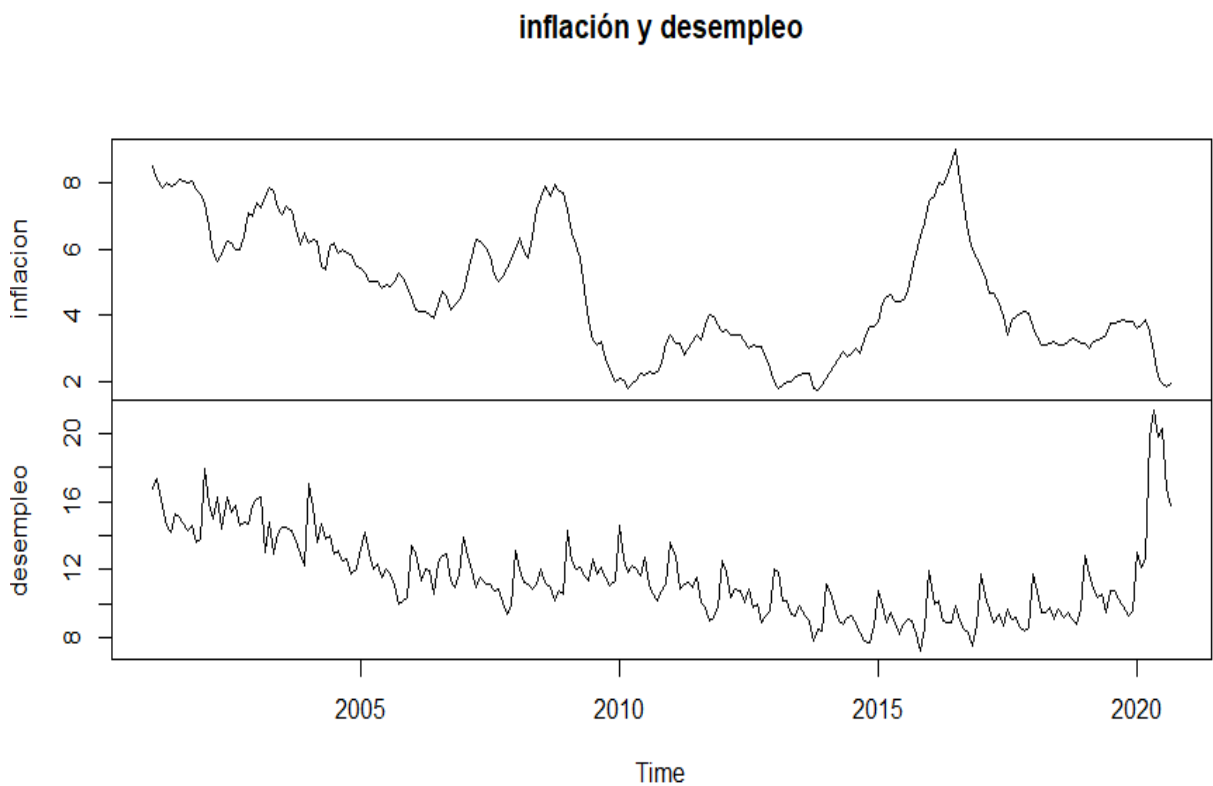
Pronostico





La grafica del pronóstico evidencia un buen ajuste del modelo a los datos reales, cabe resaltar que la línea roja corresponde a los datos que salen del modelo la línea negra corresponde a los datos reales y la línea azul corresponde a la predicción.

Inflación como variable respuesta y desempleo como variable regresora



MODELO 2

Modelo SARIMAX (1,1,0) X (2,1,0) [12]

BIC: 155.23

Ecuación del modelo

Forma general de un modelo SARIMAX

$$\Phi_p(B^s)\phi_p(B)\nabla_s^D\nabla^d x_t = \alpha + \theta_q(B^s)\theta_q(B)w_t + \sum_{k=1}^r B y_{t-k}$$



$$\Phi_p(B^s)\phi_p(B)\nabla_s^D\nabla^d x_t = w_t + \sum_{k=1}^r B y_{t-k} \text{ donde:}$$

$$\nabla_s^D = (1 + B^{12})$$

$$\nabla^d = (1 + B)$$

$$\Phi_p(B^s) = (1 - 0,9135x_{t-12} - 0,4987x_{t-24}) \quad \text{componente AR estacional}$$

$$\phi_p\theta_q(B) = (1 + 0.5373x_{t-1}) \quad \text{componente AR ordinario}$$

$$\theta_q(B^s) = 1 \quad \text{componente MA estacional}$$

$$\theta_q(B) = 1 \quad \text{componente MA ordinario}$$

$$\sum_{k=1}^r B y_{t-k} = -0,0222y_{t-6} \quad \text{variable regresora.}$$

x_t = Variable a predecir en el periodo t

w_t = Ruido blanco en el periodo t

y_t = Valor de la variable regresora en el periodo t

k = Rezagos

Análisis de residuales

Box-Ljung test

```
data: et
X-squared = 19.264, df = 12, p-value = 0.08236
> jarque.bera.test(et) # Los residuos no son normales
```

Jarque Bera Test

```
data: et
X-squared = 2.0979, df = 2, p-value = 0.3503
> runs.test(as.factor(sign(et)), alternative="two.sided")
```

Runs Test

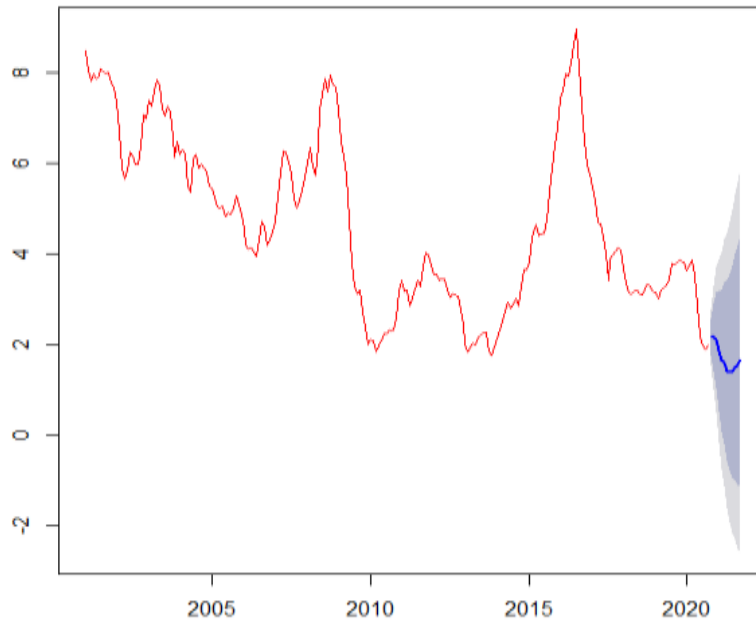
```
data: as.factor(sign(et))
Standard Normal = -1.0757, p-value = 0.2821
alternative hypothesis: two.sided
```

De la imagen anterior se puede concluir que el modelo pasa las pruebas para los residuales por lo que se puede afirmar que los residuales no están correlacionados, provienen de una distribución normal y son aleatorios.



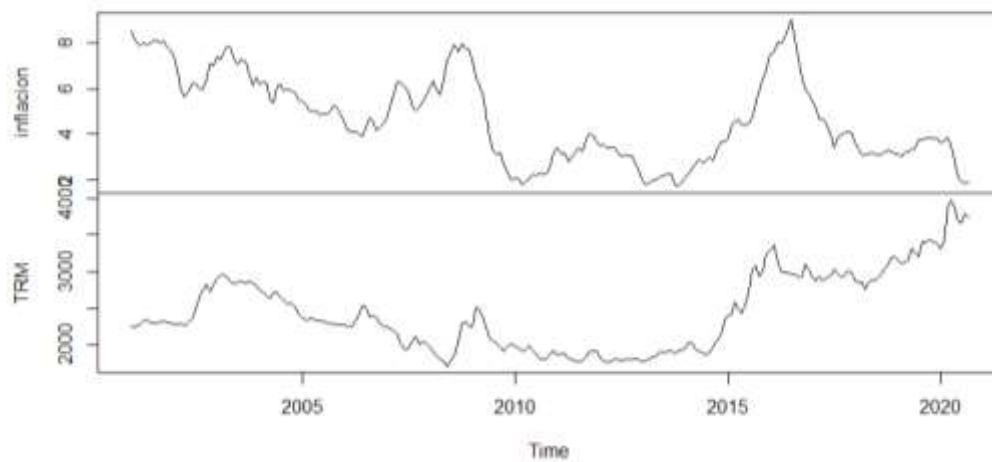
Pronostico

Forecasts from Regression with ARIMA(1,1,0)(2,1,0)[12] errors



Inflación como variable respuesta y TRM como variable regresora

inflacion y TRM



MODELO 3

Modelo SARIMAX (1,1,0) X (2,1,0) [12]

BIC: 155.89

Forma general de un modelo SARIMAX



$$\Phi_p(B^s)\phi_p(B)\nabla_s^D\nabla^d x_t = \alpha + \theta_Q(B^s)\theta_q(B)w_t + \sum_{k=1}^r B y_{t-k}$$

$$\Phi_p(B^s)\phi_p(B)\nabla_s^D\nabla^d x_t = w_t + \sum_{k=1}^r B y_{t-k}$$

donde:

$$\nabla_s^D = (1 + B^{12})$$

$$\nabla^d = (1 + B)$$

$$\Phi_p(B^s) = (1 - 0,9213x_{t-12} - 0,4953x_{t-24}) \quad \text{componente AR estacional}$$

$$\phi_p\theta_q(B) = (1 + 0.5507x_{t-1}) \quad \text{componente AR ordinario}$$

$$\theta_Q(B^s) = 1 \quad \text{componente MA estacional}$$

$$\theta_q(B) = 1 \quad \text{componente MA ordinario}$$

$$\sum_{k=1}^r B y_{t-k} = -2x10^{-4}y_{t-1} \quad \text{variable regresora}$$

x_t = Variable a predecir en el periodo t

w_t = Ruido blanco en el periodo t

y_t = Valor de la variable regresora en el periodo t

k = Rezagos

Análisis de residuales

Box-Ljung test

```
data: et
X-squared = 20.51, df = 12, p-value = 0.05803
> jarque.bera.test(et) # Los residuos no son normales
```

Jarque Bera Test

```
data: et
X-squared = 2.5685, df = 2, p-value = 0.2769
> runs.test(as.factor(sign(et)), alternative="two.sided")
```

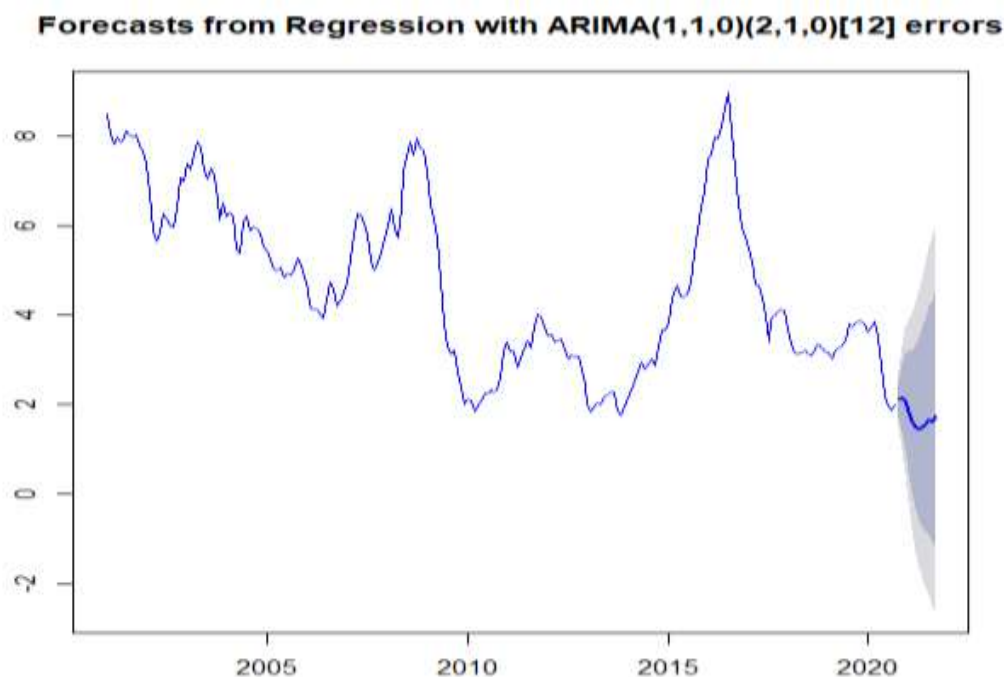
Runs Test

```
data: as.factor(sign(et))
Standard Normal = -1.8759, p-value = 0.06066
alternative hypothesis: two.sided
```



De la imagen anterior se puede concluir que el modelo pasa las pruebas para los residuales por lo que se puede afirmar que los residuales no están correlacionados, provienen de una distribución normal y son aleatorios.

Pronostico



Comparación de los datos de cada modelo con los datos reales

FECHA	INFLACION	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
	REAL	INFLACION	INFLACION	INFLACION
sep-20	1,97	1,82	1,81	1,84
ago-20	1,88	2,23	2,29	2,2
jul-20	1,97	1,62	1,62	1,6
jun-20	2,19	2,4	2,43	2,41
may-20	2,85	3,2	3,26	3,26
abr-20	3,51	4,09	3,94	4,11
mar-20	3,86	3,6	3,57	3,52
feb-20	3,72	3,4	3,4	3,38



ene-20	3,62	3,53	3,51	3,52
dic-19	3,8	3,83	3,84	3,8
nov-19	3,84	3,83	3,83	3,87
oct-19	3,86	3,69	3,69	3,7

PREDICCIÓN

La siguiente tabla relaciona la comparación de la predicción de la inflación de los tres modelos planteados con la inflación real reportada por el DANE en el mes de octubre.

FECHA	INFLACION REAL	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
		INFLACION	INFLACION	INFLACION
oct-20	1,75	2,04	2,15	2,11

En la siguiente tabla se relacionan las predicciones de la inflación en cada uno de los modelos para los próximos 12 meses.

FECHA	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
	INFLACION	INFLACION	INFLACION
oct-20	2,04	2,15	2,11
nov-20	2,04	2,15	2,14
dic-20	1,98	2,09	2,08
ene-21	1,75	1,85	1,84
feb-21	1,54	1,64	1,61
mar-21	1,52	1,58	1,49
abr-21	1,51	1,42	1,45
may-21	1,49	1,37	1,49
jun-21	1,51	1,4	1,54
jul-21	1,61	1,5	1,64
ago-21	1,57	1,53	1,61
sep-21	1,67	1,65	1,72



CONCLUSIONES

A partir del análisis inicial de la base de datos se optó por un modelo SARIMAX debido a que las series no son estacionarias y no están cointegradas.

Se puede concluir que, si existe una interrelación entre la inflación y desempleo, la inflación se puede entender a partir de la tasa de desempleo seis meses antes, el modelo que relaciona estas dos variables tiene buen ajuste y pasa las pruebas para los residuales lo que significa que los mismos no están correlacionados, provienen de una distribución normal y son aleatorios, por su parte existe interrelación entre la inflación y la tasa representativa del mercado (TRM), la inflación se puede entender a partir de la TRM un mes antes, el modelo planteado tiene buen ajuste y pasó las pruebas para los residuales.

Se planteó un cuarto modelo que tomaba la inflación como variable respuesta y las variables desempleo y TRM como variables regresoras el cual por grafica parecía tener un buen ajuste, sin embargo, no pasó la prueba de correlación, es decir los residuales estaban correlacionados, se probaron otros modelos, pero ninguno paso las pruebas por lo cual se concluye que no es posible generar un modelo SARIMAX a partir de la base de datos que se tiene para estas tres variables económicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avella-Gómez, M., López-Castaño, H. A., Lasso-Valderrama, F. J., Arango-Thomas, L. E., Vargas-Riaño, C. O., Lozano-Espitia, L. I., ... & Monsalve, E. (2012). El mercado de trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones. *Primera edición*.
- Villanueva González, C. A., & Merino Ruales, J. L. (2019). *Inflación, tasas de interés y su relación con el crecimiento económico en Colombia (2014–2017)* (Doctoral dissertation,



- Universidad Santiago de Cali). [3] Henao, M. L., & Rojas, N. (1999). La tasa natural de desempleo en Colombia..
- Pardo, G. O. P., & Clavijo, P. H. (2018). Una evaluación de la estrategia de inflación objetivo en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 10(1), 189-210.
- Fucci, S. J., & Grandes, M. (2018). Inflación y crecimiento a largo plazo: malas predicciones, ¿buenos modelos?. *Economía*, 41(82), 83-123.
- Gómez-Pineda, J. G. (2016). La inflación bajo una perspectiva monetaria: Colombia, 1951-1963. *Ensayos sobre Política Económica*, 34(81), 229-241.
- Muñoz, N. M. C. (2010). Inflación y crecimiento económico: determinantes del desempleo en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 2(1), 29-52.
- Perossa, M., & Waldman, P. (2015). Causas y efectos de la inflación sobre la economía. *Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/283422726_Causas_y_efectos_de_la_inflacion_sobre_la_economia.*}
- Marín Urrea, J. A., & Zapata Vargas, M. (2019). Influencia del banco de la república en los tipos de cambio en Colombia en el período comprendido del año 2008 al año 2019.
- Cabrera González, L. E. Inflación, tasa de interés y tasa de cambio en Colombia un enfoque a través de las expectativas.
- Contreras, M. Y., & Hernández, K. C. (2011). Curva de Beveridge: una relación entre desempleo y vacantes laborales en la ciudad de Cartagena 2001-2010. *Revista de la Maestría en Derecho Económico*, 7(7), 73-83.
- García Osorno, L. J., & Patiño Castro, D. A. (2017). Modelo VEC para el análisis del desempleo en Colombia para el periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016.
- García Largo, J. K., & Soto De Ávila, M. A. (2013). Determinantes del desempleo en Colombia (2001-2014): análisis desde una perspectiva macroeconómica y de mercado.