

**PROYECCIÓN DEL INTERÉS DE USURA COMO MECANISMO PARA
PREDECIR EL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE COLOCACIÓN DE LOS
CRÉDITOS DE CONSUMO EN EL SECTOR FINANCIERO**

**HERNANDO DUARTE DELGADO
MIGUEL ANGEL JOYA CAMACHO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA
BUCARAMANGA**

2010

**PROYECCIÓN DEL INTERÉS DE USURA COMO MECANISMO PARA
PREDECIR EL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE COLOCACIÓN DE LOS
CRÉDITOS DE CONSUMO EN EL SECTOR FINANCIERO**

**HERNANDO DUARTE DELGADO
MIGUEL ANGEL JOYA CAMACHO**

**Monografía requisito para obtener
el título de Especialista en Estadística**

**Director:
MIGUEL OSWALDO PÉREZ PULIDO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA
BUCARAMANGA**

2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. SERIE DE TIEMPO UNIVARIANTE	16
4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	18
4.1 ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA SERIE	18
5. IDENTIFICACIÓN DEL MODELO	24
6. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS	26
7. ANÁLISIS DE RESIDUOS	28
8. PREDICCIÓN	29
9. CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	33

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estadísticos descriptivos de la tasa de usura e histograma	18
Figura 2. Gráfico de secuencia de la tasa de usura (Enero de 2001-Julio de 2010).	19
Figura 3. Diagramas de caja por año para la tasa de usura (Enero de 2001- Julio de 2010)	20
Figura 4. Secuencia de la tasa de usura con transformaciones: logaritmo natural y primeras diferencias en la parte regular y estacional (Enero de 2001-Julio de 2010).	22
Figura 5. Correlograma simple y parcial de la tasa de usura con transformaciones: logaritmo natural y primeras diferencias en la parte regular y en la parte estacional.	24
Figura 6. Secuencia de la serie de la tasa de usura y serie ajustada según modelo ARIMA seleccionado.	27
Figura 7. Correlograma simple y parcial de los residuales de la tasa de usura, según modelo ARIMA seleccionado.	28
Figura 8. Pronósticos para la tasa de usura vs. Valores reales de la usura (enero-julio de 2010).	29
Figura 9. Predicción para el periodo Agosto de 2010 a Junio de 2011	30

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Factores estacionales de la tasa de usura.	20
Tabla 2. Estadísticos del modelo ARIMA seleccionado	26
Tabla 3. Significancia de los parámetros del modelo ARIMA seleccionado.	26
Tabla 4. Predicción y límites de confianza al 95% de confiabilidad enero-julio de 2010	29

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Prueba de Levene para la tasa de usura	22
Cuadro 2. Descripción del modelo ARIMA seleccionado sin constante	26

RESUMEN

TITULO: PROYECCIÓN DEL INTERÉS DE USURA COMO MECANISMO PARA PREDECIR EL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE COLOCACIÓN DE LOS CRÉDITOS DE CONSUMO EN EL SECTOR FINANCIERO*.

Autores: Hernando Duarte Delgado
 Miguel Angel Joya Camacho**

Palabras Claves: ARIMA, univariante, series de tiempo, Usura, estacionaria.

DESCRIPCIÓN

El análisis de la tasa de interés permite conocer las principales causas de la volatilidad de esta variable y determinar por medio de métodos estadísticos los principales indicadores que inciden en su comportamiento.

En Colombia la regulación de la tasa de interés crediticia, se realiza mediante la tasa de usura que se define como la tasa de interés máxima que pueden cobrar los establecimientos de crédito. Uno de los principales objetivos es evitar que se cobren intereses muy altos a los solicitantes de créditos o préstamos.

El objetivo de la investigación es generar una predicción con el mayor grado de confiabilidad posible de la tasa de usura, a través de un modelo de serie de tiempo univariante basados en la metodología de Box y Jenkins.

La tasa de usura utilizada en este estudio es la medida de regulación para el interés de los créditos de consumo y comercial ordinario. De esta forma, el desarrollo de un modelo estadístico que proyecte el comportamiento de la tasa de usura ofrece una orientación sobre la tendencia futura de la tasa de consumo de las entidades financieras. Lo anterior es una ventaja para la planeación de las estrategias comerciales, políticas financieras y de riesgos de las instituciones de crédito.

Como resultado de la investigación se obtuvo un modelo ARIMA univariado, con el cual se realizaron pronósticos de la tasa de usura con unos valores de error relativamente pequeños, para un periodo de once meses.

* Monografía

** Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Director: Miguel Oswaldo Pérez Pulido.

SUMMARY

TITLE: USURY RATE PROJECTION AS PREDICTION MECHANISM OF PLACEMENT RATE FOR CONSUMER LOANS IN THE FINANCIAL SECTOR*.

AUTHORS: Hernando Duarte Delgado
Miguel Angel Joya Camacho**

KEY WORDS: ARIMA, Univariate, Time Series, Usury, Stationary.

DESCRIPTION

The analysis of the rate of interest allows to know the principal reasons of the volatility of this variable and to determine by means of statistical methods the principal indicators that affect in his behavior.

In Colombia the regulation of the credit rate of interest, it is realized by means of the rate of usury that is defined as the maximum rate of interest that the lending institutions can receive. One of the principal aims is to prevent them from receiving very high interests from the solicitors of credits or lendings.

The objective of research is to generate a prediction with the highest possible level of reliability of the usury rate, through univariate time series methods based on Box and Jenkins methodology.

The Usury Rate used in this study is a regulatory measure of rates for consumer and ordinary commercial loans. In this way, the development of a statistical model that shows the department of the Usury Rate, provides guidance on future trend of the consumer rate of financial institutions. This is an advantage for planning business strategies, financial and risk policies of credit institutions.

As a result of research was obtained an ARIMA Univariate model, which made forecasts of the Usury Rate with relatively small error values, for a seven months period.

* Monograph

**Science Faculty.Mathematic School.Director: Miguel Oswaldo Pérez Pulido.

INTRODUCCIÓN

La actividad principal de una entidad financiera es la intermediación de recursos a través de la captación y colocación de los mismos. En esta actividad la tasa de interés es primordial al ser el punto de referencia al cual se prestan o se reciben los dineros de los inversionistas. En este orden de ideas, la tasa de interés es el precio de los productos que ofrecen las entidades financieras.

El análisis de la tasa de interés se considera importante ya que permite conocer las principales causas de las fluctuaciones y determinar por medio de métodos estadísticos los principales indicadores que inciden en el comportamiento de esta variable.

En este documento se analiza el comportamiento de la serie mensual de la tasa de usura, aplicando un modelo ARIMA univariado por medio de la metodología Box y Jenkins. Posteriormente, se generan proyecciones de la tendencia de esta tasa con el objetivo de conocer el comportamiento futuro de la tasa de interés de consumo de las entidades financieras, lo cual permite establecer o ajustar las políticas administrativas y comerciales de acuerdo con el comportamiento del mercado.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las tasas de interés de colocación en una entidad financiera están influenciadas por muchos factores. Estas deben ser superiores a la tasa que se cancela por la captación de recursos del público, de tal forma que permita generar un excedente para cubrir los diferentes gastos operativos de la entidad. Las instituciones financieras tienen que cubrir sus costos y obtener una ganancia que pueda ser reinvertida para que genere crecimiento.

De esta manera, el análisis de la tasa de interés se considera importante ya que ayuda a conocer las principales causas de sus fluctuaciones y determinar por medio de métodos estadísticos los principales indicadores que inciden en el comportamiento de esta variable. Igualmente, la predicción por medio de instrumentos estadísticos es de gran interés práctico, debido a que permite identificar con un margen de error valores futuros de una variable basándose en los valores pasados de dicha serie (serie de tiempo univariante).

Los datos recopilados de la tasa de consumo de la entidad seleccionada son insuficientes para generar un desarrollo estadístico por medio de series temporales¹. Sin embargo, existe una alta correlación entre la tasa de consumo y la tasa de usura (0,89 correlación de Pearson), ya que esta última representa el techo o interés máximo al que se pueden cobrar los créditos de consumo. Entonces, es posible establecer que los cambios en la tasa de usura están relacionados con el comportamiento de la tasa de consumo.

Por esta razón, el estudio se enfoca en el análisis de la tasa de usura con el objetivo de generar una predicción de esta variable que, a su vez, permita

¹Sólo se tiene información de la tasa de consumo para 32 meses, relativos al periodo Enero de 2008 al mes de Agosto de 2010.

identificar el posible comportamiento futuro de la tasa de consumo, para una mejor planificación y toma de decisiones de los establecimientos de crédito.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Generar una predicción con el mayor grado de confiabilidad posible de la tasa de usura, mediante el uso de las metodologías de Box y Jenkins: ARIMA univariante.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el comportamiento de la tasa de usura para un periodo de tiempo específico, por medio del análisis descriptivo.
- Utilizar los resultados obtenidos en la predicción, para identificar la tendencia de las tasas de interés del sector financiero.

3. SERIE DE TIEMPO UNIVARIANTE

En esta parte del trabajo se realiza un análisis de la tasa de usura a través de la metodología descrita por Box y Jenkins, utilizando un proceso Autorregresivo Integrado de Promedio Móvil: ARIMA. Esto, con el objetivo de generar una predicción de esta variable que, a su vez, nos permita identificar el posible comportamiento futuro de la tasa de consumo de las instituciones financieras, para una mejor planificación y toma de decisiones.

“Las series de tiempo tienen como objetivo central desarrollar modelos estadísticos que expliquen el comportamiento de una variable aleatoria que varía con el tiempo permitiendo estimar pronósticos futuros de dicha variable aleatoria”(Correa, 2004, p. 1).

En Colombia la regulación de la tasa de interés crediticia, se realiza mediante la tasa de usura que se define como la tasa de interés máxima que pueden cobrar los establecimientos de crédito. Uno de los principales objetivos es evitar que se cobren intereses muy altos a los solicitantes de créditos o préstamos.

La usura se calcula multiplicando el interés bancario corriente por 1.5. Entendiendo por interés bancario corriente, la tasa efectiva anual promedio ponderada por los montos de los créditos desembolsados. Así, el cálculo de la tasa de usura en Colombia tiene un componente determinado por las condiciones de oferta y demanda (interés bancario corriente), es decir por las entidades financieras, y otro componente por una proporción del mismo interés bancario corriente².

² Superintendencia Financiera de Colombia. (2008). Interés Bancario Corriente, Tasa Máxima Remuneratoria, Usura. Consultado el 15 de Junio, 2010. En: www.superfinanciera.gov.co

Es importante aclarar que la Superintendencia Financiera³ es la encargada cada tres meses de certificar la tasa de interés bancario corriente correspondiente a las distintas modalidades de crédito. Adicionalmente, se debe indicar que las entidades financieras se encuentran en libertad de fijar las tasas de interés de sus productos⁴.

La Superintendencia Financiera calcula dos tasas de usura. La primera certifica los créditos de consumo y comercial ordinario. La segunda se define para los microcréditos. En el estudio se analiza el comportamiento de la primera de ellas, es decir la tasa de usura de los créditos de consumo y comercial ordinario.

“El análisis univariado de series temporales mediante los modelos ARIMA permite estimar adecuadamente un conjunto de coeficientes lineales de la misma serie, retardada varias unidades temporales, que pueden utilizarse para interpretar datos extraídos de distintos procesos estocásticos, relativos a otros tantos procesos, o para efectuar predicciones válidas, sobre todo a corto plazo”(Gras, 2001, p.173).

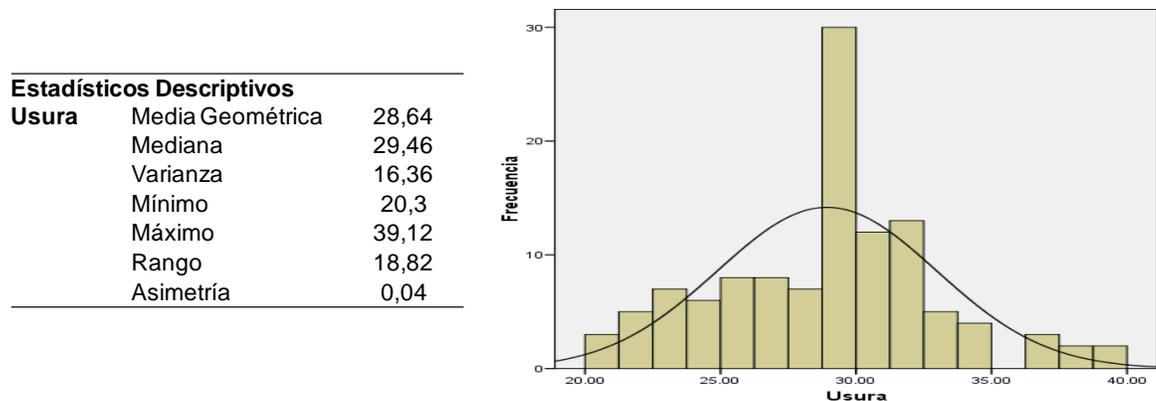
³ Ente de control de los establecimientos de crédito (Bancos, Cooperativas Financieras, Compañías de Financiamiento Comercial, Corporaciones Financieras y Organismos Cooperativos de Grado Superior).

⁴ La tasa de Usura se calculó de forma mensual hasta el mes de septiembre de 2006. Posteriormente, dicha tasa se empieza a calcular trimestralmente. En el trabajo investigativo esta tasa se toma con periodicidad mensual, por esto, a partir del mes de septiembre de 2006 la tasa de usura es proyectada mensualmente mediante el cálculo de la tasa de interés ponderada de los desembolsos mensuales de los créditos de consumo, comercial ordinario y tarjetas de crédito.

4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En el presente estudio se analiza la tasa de Usura mensual correspondiente al periodo comprendido entre enero de 2001 y julio de 2010, utilizando el paquete estadístico SPSS® 15. Esta serie puede conseguirse en la página web de la Superintendencia Financiera de Colombia⁵.

Figura 1. Estadísticos descriptivos de la tasa de usura e histograma.



Fuente: Autores del proyecto

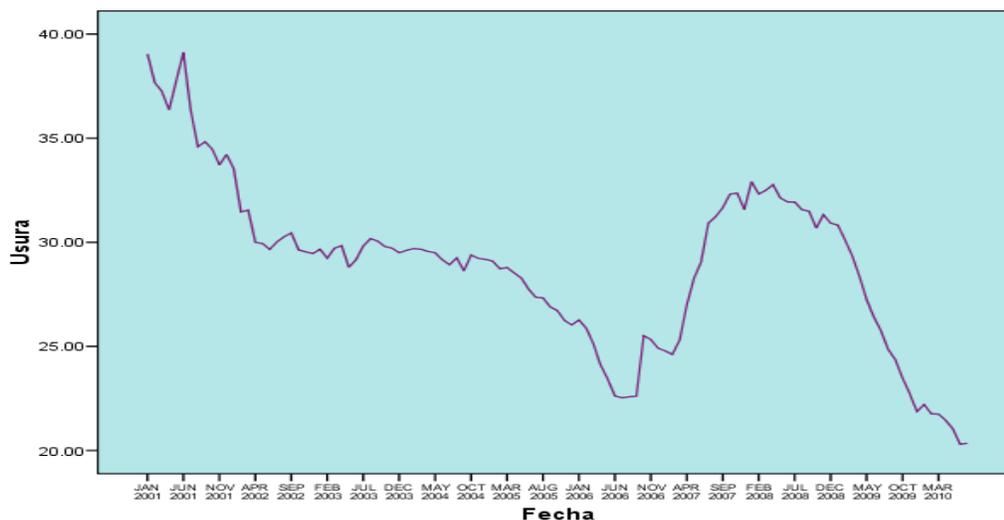
Los estadísticos descriptivos, según la Figura 1, muestran una tasa de usura que se ha movido en el periodo de análisis alrededor del 28,64%, con una variabilidad de 16,36%. Por otra parte, el histograma evidencia que los datos tienen un comportamiento normal. Así mismo, se observa la existencia de valores atípicos o cambios de nivel en la tasa de usura.

4.1 ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA SERIE

En esta sección se analiza la tasa de usura para identificar las características principales de la serie.

⁵ <http://www.superfinanciera.gov.co>

Figura 2. Gráfico de secuencia de la tasa de usura (Enero de 2001-Julio de 2010).



Fuente: Autores del proyecto

En la Figura 2 se observa una marcada tendencia decreciente en la tasa de usura, principalmente en los periodos comprendidos entre Enero de 2001 a Julio de 2006 y Abril de 2008 a Julio de 2010. Por otra parte se incrementa o presenta cambios de nivel desde el mes de Agosto de 2006 hasta Marzo de 2008. Es claro que la media no es constante, por lo tanto la serie debe diferenciarse.

De otra forma, no se observa la presencia de estacionalidad en la serie. En los factores estacionales no se evidencia un patrón o índice que sobresalga en un mes determinado (ver Tabla 1).

Tabla 1. Factores estacionales de la tasa de usura.

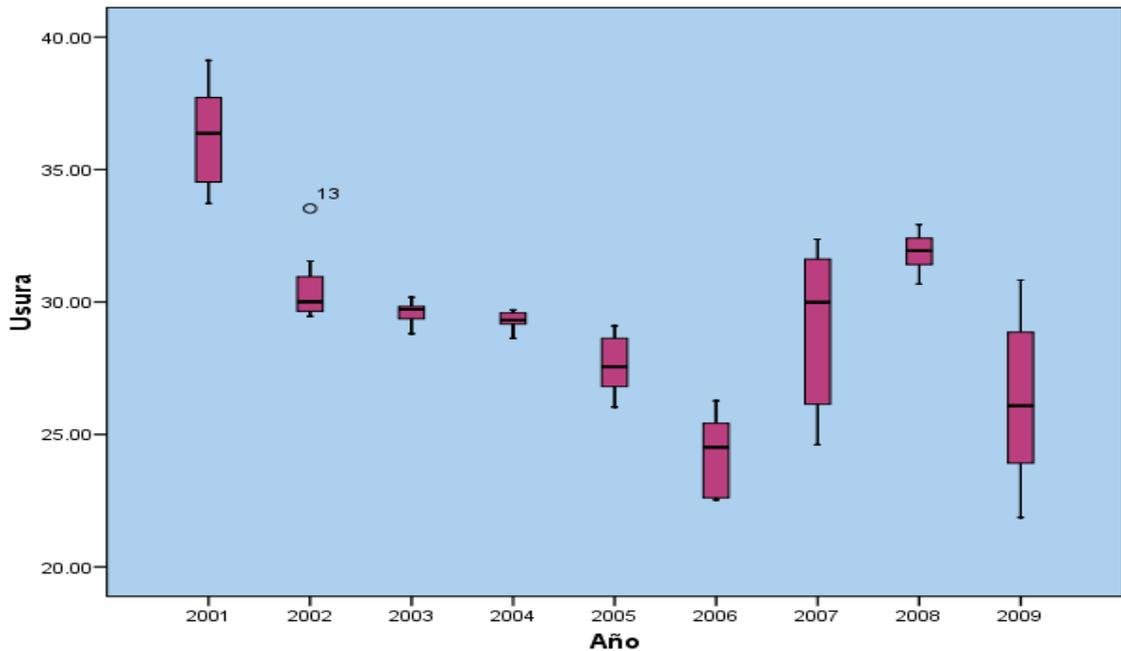
Factores estacionales
Nombre de la serie: Usura

Periodo	Factor estacional (%)
1	101,1
2	99,9
3	100,5
4	99,7
5	99,1
6	99,0
7	98,9
8	100,0
9	100,1
10	100,9
11	100,5
12	100,3

Fuente: Autores del proyecto

La heterocedasticidad en la serie no se evidencia claramente en la Figura 2. Por lo cual, para obtener una idea del comportamiento de la varianza se realiza un diagrama de caja por año (ver Figura 3). En el diagrama se observa una posible presencia de heterocedasticidad, la cual se verifica con la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene.

Figura 3. Diagramas de caja por año para la tasa de usura (Enero de 2001- Julio de 2010).



Fuente: Autores del proyecto

En la Figura 3 se observa una mayor variabilidad en la tasa de usura en los años 2007 y 2009. Esto se debe principalmente a los cambios que presentó la tasa de intervención del Banco de la República en estos dos años. En el año 2002 se presentó una fuerte disminución en la usura en el mes de enero, y posteriormente se estabilizó alrededor del 30% (esto explica el valor atípico presentado en el año 2002, correspondiente al mes de enero de dicho año).

Cuadro 1. Prueba de Levene para la tasa de usura.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Usura			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
12,910	8	99	,000

Fuente: Autores del proyecto

Las hipótesis son:

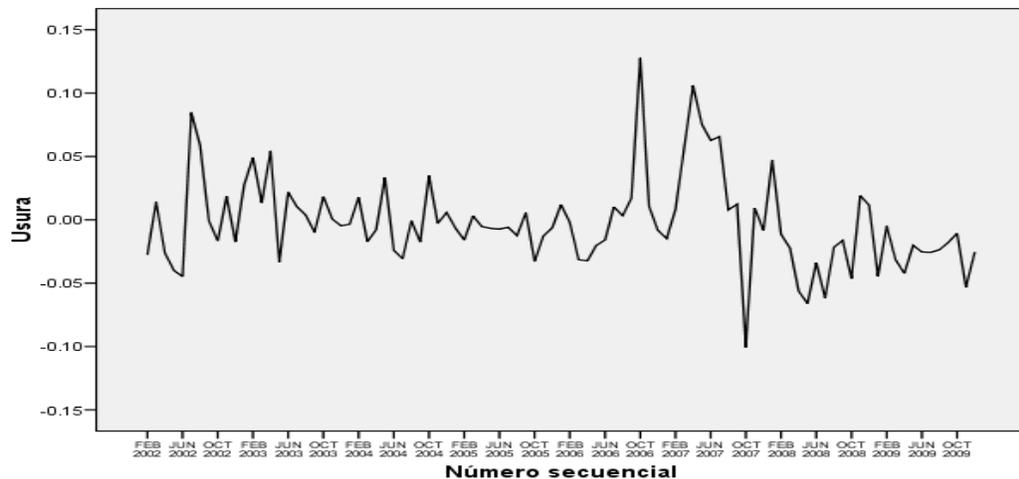
$$H_0: \sigma_{2001} = \sigma_{2002} = \dots = \sigma_{2009}$$

$$H_1: \sigma_{2001} \neq \sigma_{2002} \neq \dots \neq \sigma_{2009}$$

La prueba de Levene es significativa, por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y se advierte la presencia de Heterocedasticidad en los datos.

Para corregir la presencia de heterocedasticidad en la serie se transforman los datos, aplicando logaritmo natural, y se saca primera diferencia en la parte regular y primera diferencia en la parte estacional (ver Figura 4).

Figura 4. Secuencia de la tasa de usura con transformaciones: logaritmo natural y primeras diferencias en la parte regular y estacional (Enero de 2001-Julio de 2010).



Transformaciones: log natural, diferencia(1), diferencia estacional(1, periodo 12)

Fuente: Autores del proyecto

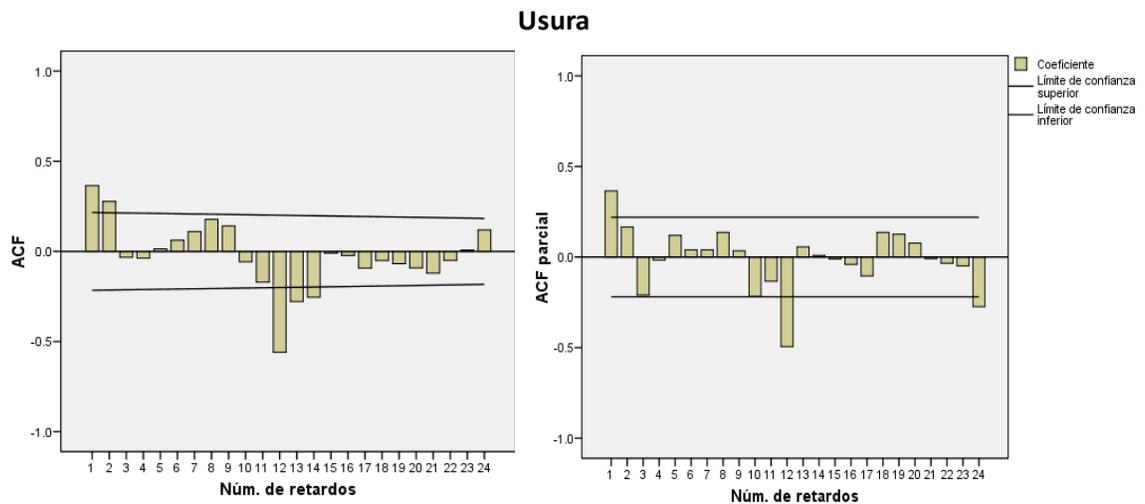
Según la Figura 4 se observa que la serie aparece sin tendencia (media cero) y la varianza permanece constante.

En la serie de la tasa de usura se observan, en el periodo de análisis, la formación de pequeños ciclos. Se evidencia un ciclo que empieza en enero del 2005, presenta su pico más alto en enero del 2008 y, posteriormente, a partir del mes de marzo del 2009 registra un descenso sistemático. Las fluctuaciones que presenta la tasa de usura se pueden explicar, en gran medida, por el comportamiento de la economía en este periodo.

5. IDENTIFICACIÓN DEL MODELO

En la estimación del modelo ARIMA univariado se escogen los datos correspondientes al periodo enero de 2001 a diciembre de 2009, así mismo para validar el ajuste se proyectan los valores de la tasa de usura para los meses enero a julio de 2010 y se comparan los resultados con los datos reales.

Figura 5. Correlograma simple y parcial de la tasa de usura con transformaciones: logaritmo natural y primeras diferencias en la parte regular y en la parte estacional.



Después de aplicar primera diferencia en la parte regular y primera diferencia en la parte estacional, se observa una caída rápida en el correlograma simple, lo cual indica que la serie es estacionaria. Se evidencia, igualmente, un patrón AR (Autoregresivo) y MA (Media Móvil) de orden 1 en la parte regular. Por otra parte, se observa un patrón MA (Media Móvil) de orden 1 ($Q=1$) en la parte estacional.

De esta forma, el modelo identificado es: $ARIMA(1,1,1)(0,1,1)_{12}$

Es decir,

$$\Phi_p(B)\Phi_P(B^L)Z_t^* = \theta_q(B)\theta_Q(B^L)\varepsilon_t$$

Donde Z_t^* es la serie transformada por logaritmo natural.

6. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

Se realizaron varias pruebas con modelos afines para determinar la significancia de los parámetros⁶. La constante resulta no ser significativa en ninguno de los modelos analizados. Por lo tanto, el modelo de mejor ajuste, con menor MAPE (error absoluto porcentual promedio) se aprecia en la cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción del modelo ARIMA seleccionado sin constante.

Descripción del modelo

ID del modelo	Usura	Modelo_1	Tipo de modelo
			ARIMA(1,1,1)(0,1,1)

Fuente: Autores del proyecto

Los principales resultados del modelo se describen a continuación:

Tabla 2. Estadísticos del modelo ARIMA seleccionado.

Estadísticos del modelo

Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo			Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
		R-cuadrado estacionaria	R-cuadrado	RMSE	Estadísticos	GL	Sig.	
Usura-Modelo_1	0	,491	,929	,749	22,121	15	,105	1

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 3. Significancia de los parámetros del modelo ARIMA seleccionado.

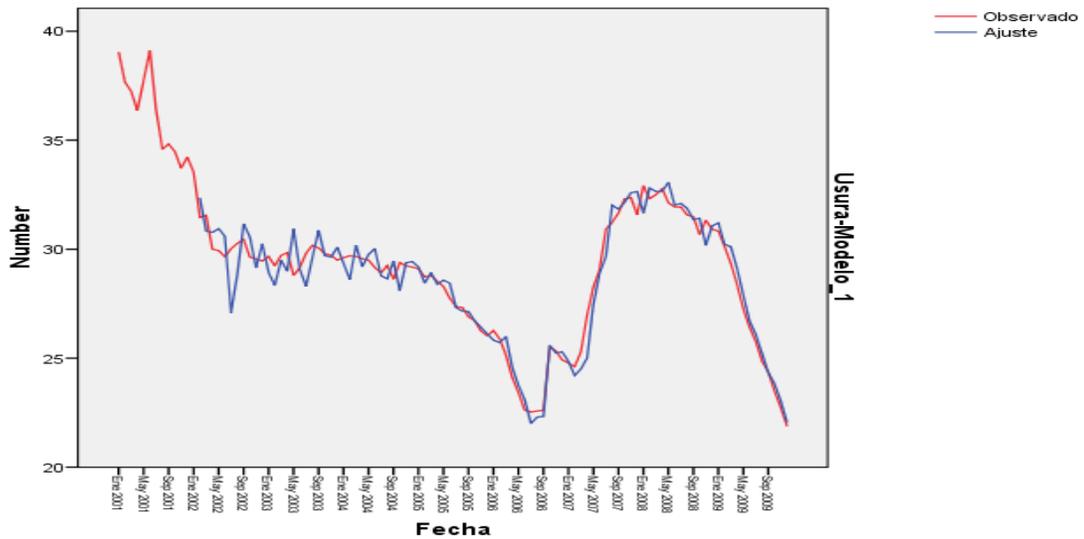
	Estimación	t	Sig.
AR	0,86317455	7,60123838	0,00
MA	0,60112856	3,58544814	0,00
MA, estacional	0,77842873	5,7008457	0,00

Fuente: Autores del proyecto

⁶ Después de seleccionar el modelo ARIMA particular y de estimar sus parámetros, se trata de ver luego si el modelo seleccionado ajusta los datos en forma razonablemente buena, ya que es posible que exista otro modelo ARIMA que también lo haga. Es por esto que el diseño de modelos ARIMA de Box-Jenkins es un arte más que una ciencia [Gujarati, Pág. 722].

El modelo seleccionado presenta un buen ajuste, expresado con un R cuadrado de 0,929 (ver Tabla 2). Por otra parte, en la Tabla 3 se evidencia que los parámetros seleccionados en el modelo resultan ser significativos con un 95% de confiabilidad.

Figura 6. Secuencia de la serie de la tasa de usura y serie ajustada según modelo ARIMA seleccionado.



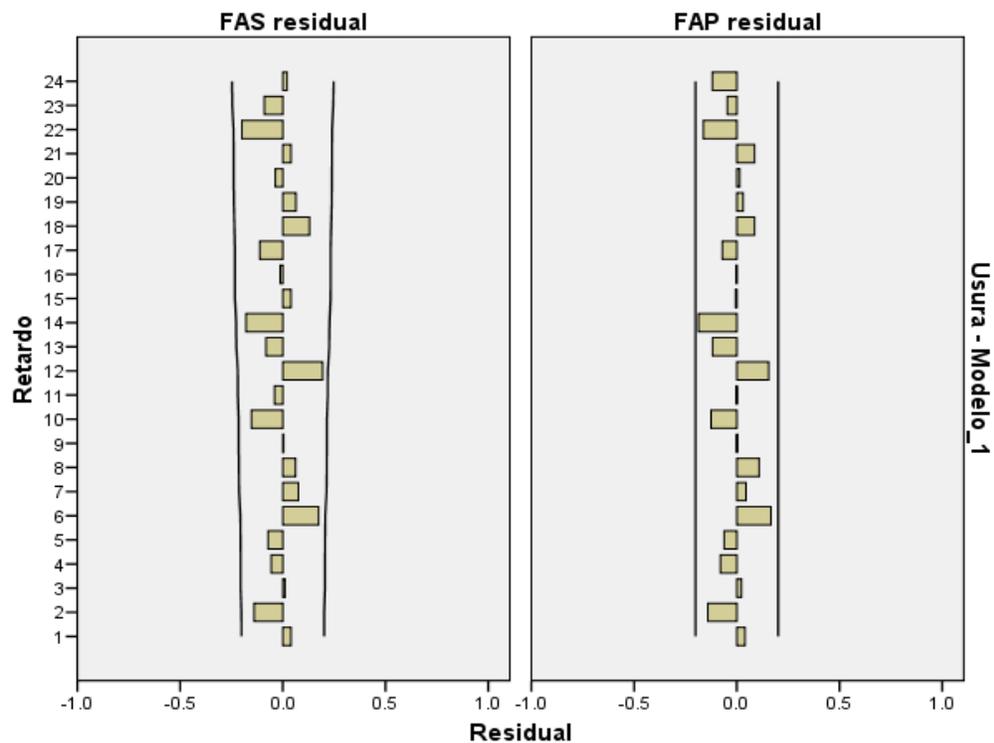
Fuente: Autores del proyecto

De acuerdo con la Figura 6 el modelo comienza a presentar un buen ajuste a partir de enero de 2005.

7. ANÁLISIS DE RESIDUOS

En los correlogramas de los residuos no se observan valores significativos, lo que indica que la información de la serie está bien representada en la estructura del modelo, es decir que los residuales son ruido blanco (ver Figura 7).

Figura 7. Correlograma simple y parcial de los residuales de la tasa de usura, según modelo ARIMA seleccionado.

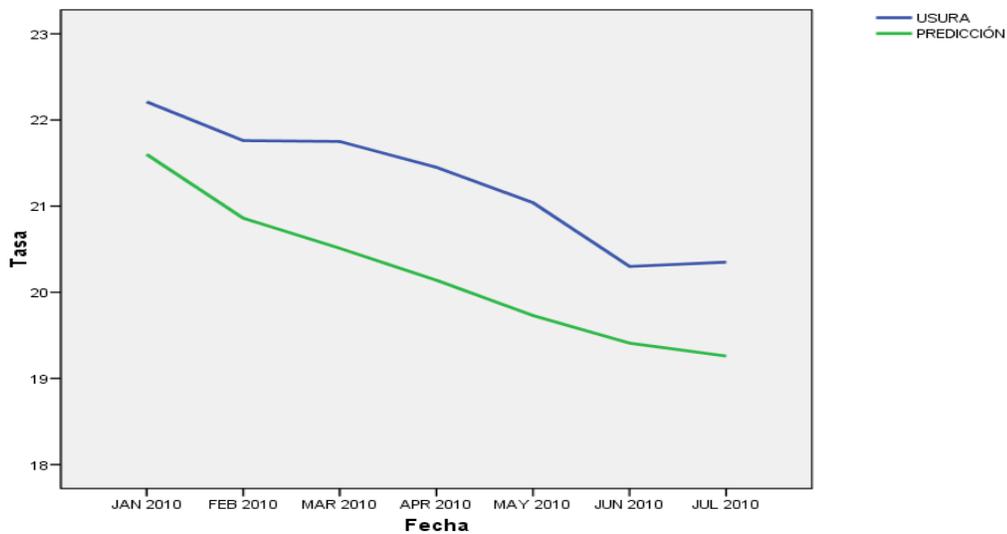


Fuente: Autores del proyecto

8. PREDICCIÓN

En la Figura 8 se representan los valores originales de la tasa de usura y las predicciones obtenidas con el Modelo ARIMA(1,1,1)(0,1,1), para el periodo comprendido entre enero-julio de 2010.

Figura 8. Pronósticos para la tasa de usura vs. Valores reales de la usura (enero-julio de 2010).



Fuente: Autores del proyecto

Tabla 4. Predicción y límites de confianza al 95% de confiabilidad enero-julio de 2010

		Previsión						
Modelo		Ene 2010	Feb 2010	Mar 2010	Abr 2010	May 2010	Jun 2010	Jul 2010
Usura-Modelo_1	Previsión	21.60	20.86	20.51	20.14	19.73	19.41	19.26
	LCS	22.63	22.48	22.70	22.88	23.00	23.19	23.57
	LCI	20.60	19.33	18.48	17.65	16.83	16.11	15.56

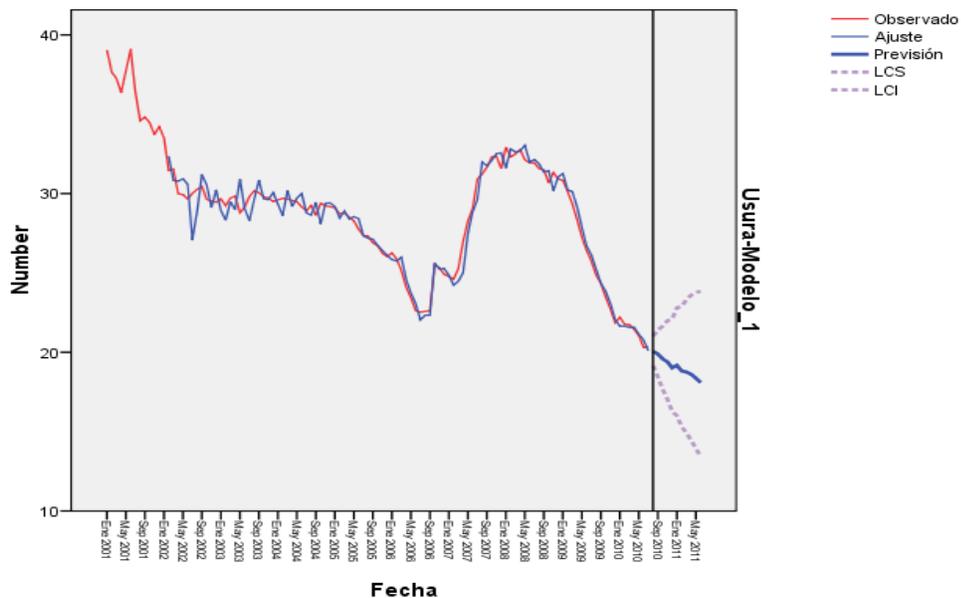
Para cada modelo, las predicciones comienzan después del último valor no perdido del rango del período de estimación solicitado y finalizan en el último período para el que hay disponibles valores no perdidos de todos los predictores o en la fecha de finalización del período de predicción solicitado, lo que ocurra antes.

Fuente: Autores del proyecto

El pronóstico realizado guarda la misma tendencia de los datos reales. Por lo que se concluye que el modelo permite determinar la tendencia futura de la tasa de interés.

De esta forma, con el modelo ARIMA escogido se realiza una proyección de la tasa de usura para el periodo agosto de 2010 hasta junio de 2011, incluyendo los datos reales que se utilizaron de prueba (Enero a Julio de 2010).

Figura 9. Predicción para el periodo Agosto de 2010 a Junio de 2011.



Fuente: Autores del proyecto

En la Figura 9 se observa que la proyección de la tasa de usura presenta una tendencia decreciente en el corto plazo, llegando a niveles muy por debajo de los analizados en el periodo.

Es importante destacar que el modelo univariante realiza las proyecciones de la tasa de usura con base en los valores históricos de la serie. No obstante es posible establecer por medio de un modelo multivariante la incidencia de otros factores que afectan el comportamiento de la tasa de interés, entre los cuales se pueden encontrar: Inflación, DTF, Tasa de Interbancaria, entre otros.

9. CONCLUSIONES

Durante el periodo analizado el comportamiento de la tasa de usura mantiene un ritmo decreciente, oscilando entre valores de 20,30 hasta 39,12, situación que permite determinar la volatilidad de este indicador a lo largo de la serie.

La variabilidad presentada en la tasa de usura está relacionada en gran medida, con la dinámica económica y la liquidez existente en el sistema, como se evidenció en los años 2007 y 2009. El 2007 fue un año de alto crecimiento económico en el cual se incrementó sustancialmente este indicador, dando como resultado la definición de políticas regulatorias con el objetivo de controlar la demanda crediticia y evitar incrementos inflacionarios, caso contrario ocurrió durante el año 2009 en donde fue necesario inyectar liquidez a la economía y dinamizar el mercado por medio de la colocación de créditos.

El modelo ARIMA univariableseleccionado, proporcionó un buen ajuste, que se evidencia con mayor claridad a partir del año 2005.

El pronóstico realizado guarda la misma tendencia de los datos reales. Por lo que se concluye que el modelo permite determinar la tendencia futura de la tasa de interés.

La metodología utilizada para la proyección de la usura predice una caída de esta tasa en el corto plazo. Esto último afectaría las tasas de interés de los créditos de consumo y comercial ordinario. Por esto, se considera susceptible por parte de los establecimientos de crédito la revisión de las políticas comerciales y financieras.

La situación de coyuntura económica requiere modificar las tasas de los créditos de consumo y comercial ordinario en el futuro cercano, así mismo reevaluar las

tasas de captación para no afectar el margen de intermediación y la generación de excedentes de la entidad.

BIBLIOGRAFÍA

CASTILLO, P., y Varela, R. (2001). *Economía Práctica: Fundamentos de Series de Tiempo*. [En línea]. Consultado: [11, Agosto, 2010] Disponible en: <http://www.calstatela.edu/faculty/rcastil/Personal/LibroEconometriaInternet.pdf>

COLLANTES, D. V. (2001). *Predicción con Redes Neuronales: Comparación con las Metodologías de Box y Jenkins*. Tesis de Grado, Universidad de los Andes, Mérida Venezuela.

CORREA, M. E. (2004). *Series de tiempo: conceptos básicos*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de matemáticas.

ESCOBAR, R., J. y Posada P., C. (2004). *Dinero, precios, tasa de interés y actividad económica: un modelo del caso colombiano (1984: I-2003:IV)*. Borradores de economía, Banco de la República, Bogotá.

GRAS, A. J. (2001). *Diseños de Series temporales: Técnicas de análisis*. [En línea]. Consultado: [11, agosto, 2010] Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=IGptN_0cXMwC&pg=PA209&lpg=PA220&dq=series+temporales+multiples&source=bl&ots=S88i_M6ALj&sig=9o8cu0kqdT6a5xXJL4mN6EJFmQc&hl=es&ei=hJeFTLuyDMP68Aaz4dlS&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CDAQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false.

GUJARATI, D. N. (1997). *Econometría*. Tercera Edición, Mc Graw Hill, Bogotá.

MEJÍA A, D. (2001). *Tasas de intervención del Banco de la República vs tasas de interés de la economía*. Reportes del Emisor No. 29. Bogotá.

MELO V., L. y Becerra C., O. (2006). *Una Aproximación a la Dinámica de las Tasas de Interés de Corto Plazo en Colombia a través de modelos GARCH multivariados*. Serie Borradores de Economía, Banco de la República, Bogotá.

POSADA P., C. y Misas A., M. (1995). *La Tasa de Interés en Colombia*. Borradores de Economía No. 26, Banco de la República, Bogotá.

Superintendencia Financiera de Colombia. (2008). Interés Bancario Corriente, Tasa Máxima Remuneratoria, Usura. Consultado el 15 de Junio, 2010. En: www.superfinanciera.gov.co

Webster, A. L. (2000). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. Mc Graw-Hill, Tercera Edición. Bogotá.