



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
**PIRHUA**

# MODELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE INTERÉS ACTIVA PROMEDIO EN MONEDA NACIONAL DEL SISTEMA BANCARIO PERUANO

Vladimir Madrid Romero

Piura, 2013

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Programa Académico de Economía

Madrid, V. (2013). *Modelación del comportamiento de la tasa de interés activa promedio en moneda nacional del sistema bancario peruano*. Tesis de pregrado en Economía. Universidad de Piura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Programa Académico de Economía y Finanzas. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

**UNIVERSIDAD DE PIURA**



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES**

**PROGRAMA ACADEMICO DE ECONOMIA**

**MODELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE  
INTERÉS ACTIVA PROMEDIO EN MONEDA NACIONAL DEL  
SISTEMA BANCARIO PERUANO**

**Tesis que presenta el Bachiller en Ciencias con mención en Economía y Finanzas,  
Señor Vladimir Adan Madrid Romero, para optar el Título de Economista.**

**Piura - 2013**

**Mgrt. Brenda Silupú Garcés**

Profesor Asesor

## **Dedicatoria**

A mi familia y amigos, por su apoyo incondicional y comprensión, en todo momento y circunstancia.

A los que creyeron en mi capacidad y en mi talento, por tenerme paciencia y por la motivación brindada, y a mi automotivación para demostrarles que no estuvieron equivocados.

## **Prólogo**

La presente investigación tiene por finalidad demostrar que los modelos econométricos “no lineales” permiten entender de mejor manera el comportamiento dinámico de la Tasa de Interés Activa Promedio en Moneda Nacional del sistema bancario peruano (TAMN), en comparación al modelamiento lineal; ya que al incorporar la no linealidad se captura la idea intuitiva de que el comportamiento de los agentes cambia en función del estado en que se encuentra la economía. Asimismo, se pretende determinar si la adopción de las “Metas Explícitas de Inflación”, como política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), afectó el comportamiento dinámico de la TAMN, y ver su relación con la actividad económica y la política adoptada.

## Resumen

En la presente investigación se realizara un análisis econométrico del comportamiento dinámico de la Tasa de Interés Activa Promedio en Moneda Nacional del sistema bancario peruano (TAMN), para el periodo comprendido desde enero de 1996 hasta diciembre de 2011. La razón por la que se eligió a la TAMN como variable de estudio, es por que esta juega un papel de gran importancia en la formación de las expectativas futuras de los agentes económicos, tanto para la actividad empresarial, como en la decisión de la distribución intertemporal del consumo de los agentes económicos. Según el estudio realizado por Calza, A., Gartner, C., y Souza, J. (2001)<sup>1</sup>, el desarrollo del crédito privado contiene información relevante para el análisis y predicción de la actividad económica, precios y desarrollo monetario; es por esta razón que el estudio del comportamiento de la tasa de interés activa se vuelve interesante y de mucha importancia, ya que ayudará a entender el comportamiento del crédito y su relación con la actividad económica.

El objetivo es demostrar que la introducción de no linealidades en la modelación de la TAMN, nos permite entender de mejor manera su comportamiento dinámico, a diferencia de la modelación lineal, ya que al incorporar la no linealidad se captura la idea intuitiva de que el comportamiento de los agentes cambia en función del estado de la economía (por ejemplo, es razonable pensar que la disposición a otorgar créditos por parte de los bancos

---

<sup>1</sup>Calza, A., Gartner, C., y Souza, J. (2001). *Modelling the demand for loans to the private sector in the Euro Area*. European Central Bank. Working Paper N° 55

es diferente dependiendo de si la economía crece o se encuentra en recesión); y por otro lado, permite explicar ciertas regularidades estadísticas sobre el ciclo económico y sobre la dinámica propia de las tasas de interés. Asimismo, se pretende determinar que efectos tuvo la adopción de las “Metas Explícitas de Inflación”, como política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), en el comportamiento de la TAMN, y ver su relación con la actividad económica y la política adoptada.

A fin de lograr los objetivos planteados, se estimará un modelo Autoregresivo (AR), como la representación lineal de la TAMN, el cual servirá de punto de referencia y comparación, y dos modelos no lineales, un modelo de cambio de régimen de transición suave (STAR) y un modelo de Cambio de Régimen del tipo Markov Switching (MS). Luego se procederá a evaluar la robustez de cada modelo a fin de determinar cual representa mejor su comportamiento.

# **ÍNDICE**

## **INTRODUCCIÓN**

### **Cap I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **Cap II: MARCO TEÓRICO**

2.1 ¿Qué es el sistema financiero?

2.2 Importancia

2.3 Elementos del sistema financiero

2.4 Evolución del sistema financiero

2.5 La tasa de interés

2.5.1 Teorías de la tasa de interés

2.5.2 Tipos de tasas bancarias

2.6 Cálculo de la tasa de interés promedio del sistema bancario peruano

2.7 Política monetaria del Perú

2.8 Tasa de interés, inflación y demanda de dinero

### **Cap III: HECHOS ESTILIZADOS**

3.1 Antecedentes de la investigación

3.2 Revisión de literatura

3.3 Trabajos aplicados al caso peruano

### **Cap IV: ANÁLISIS DE DATOS**

4.1 Metodológica

4.2 Modelos lineales

4.2 Modelos no lineales

### **Cap V: ESTIMACIONES ECONOMETRICAS**

5.1 Estimación de modelos lineales

5.2 Estimación de modelos no lineales

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## INTRODUCCIÓN

El sistema financiero tiene un rol muy importante en la actividad económica de un país, en la medida que su rol de intermediación de fondos es vital para la actividad empresarial y para la distribución intertemporal del consumo de los agentes económicos. Considerando que el costo de dicho servicio de intermediación es la tasa de interés, resulta de suma importancia comprender su comportamiento dinámico, para comprender su implicancia en las fluctuaciones que presenta la economía de un país.

Asimismo, las tasas de interés ayudan en la formación de las expectativas futuras de los agentes económicos, por esta razón es que sus variaciones, producto de shocks, tienen efectos directos en otras variables como el consumo, el nivel de inversión, el tipo de cambio, entre otras, las cuales terminan repercutiendo en el producto de un país (PBI); es por esto que múltiples trabajos se han centrado en describir el efecto de la tasa de interés sobre las variables de la economía, lo que en la literatura económica se conoce como el “Pass-Through” de tasas de interés (concepto que será explicado mas adelante).

Por otro lado, el crédito del sector privado ayuda mucho en el dinamismo de la actividad económica, ya que sirve de fuente de financiamiento para las nuevas inversiones y ayuda en parte al crecimiento del consumo. Según los datos de la SBS, en los últimos años el crédito del sector privado ha sido una de las mayores contrapartidas para las deudas monetarias en el balance consolidado de las instituciones financieras y constituye una fuente de financiamiento importante en el Perú. Según el estudio realizado por Calza, A., Gartner, C., y Souza, J. (2001)<sup>2</sup>, el desarrollo del crédito privado contiene información relevante para el análisis y predicción de la actividad económica, precios y desarrollo monetario; es por esta razón que el estudio del comportamiento de la tasa de interés activa se vuelve interesante y de mucha importancia, ya que ayudará a entender el comportamiento del crédito y su relación con la actividad económica.

En el Perú las tasas de interés del sistema bancario, en comparación con las tasas del sistema no bancario y el mercado de capitales, tiene la mayor participación como medio de financiamiento para el sector privado. Según Freixas y Rochet (1997, pp. 11)<sup>3</sup>, el estudio del sistema bancario en el proceso de asignación de los recursos, en el reparto de riesgo,

---

<sup>2</sup>Calza, A., Gartner, C., y Souza, J. (2001). *Modelling the demand for loans to the private sector in the Euro Area*. European Central Bank. Working Paper N° 55

<sup>3</sup>Freixas, X. y Rochet, J. (1997). *Economía Bancaria*. Pearson Education S.A. España. pp. 8 – 135.

diseño de política y crecimiento económico, es de real importancia para el desarrollo de las sociedades, porque “los bancos desempeñan una importante función en la economía debido a la demanda de diferentes tipos de dinero: de pasivos divisibles, de bajo riesgo y a corto plazo, de capital indivisible arriesgado y a largo plazo de la supervisión de los proyectos”.

Teniendo en cuenta, lo expuesto en los párrafos anteriores y el papel que juegan las tasa de interés en la economía, esta investigación tiene por finalidad buscar un modelo econométrico que refleje el comportamiento dinámico de la tasa de interés activa promedio en moneda nacional del sistema bancario peruano (TAMN) y que permita ver su relación con la actividad económica y la política monetaria del Perú. Para lo cual se propone la modelación no lineal; porque a diferencia de la modelación lineal, la introducción de no linealidades en los modelos econométricos, permite comprender de mejor manera el comportamiento dinámico de la variables en estudio; ya que al incorporar la no linealidad se captura la idea intuitiva de que el comportamiento de los agentes cambia en función del estado de la economía (por ejemplo, es razonable pensar que la disposición a otorgar créditos por parte de los bancos es diferente dependiendo del crecimiento de la economía o si se encuentra en recesión); y por otro lado, permite explicar ciertas regularidades estadísticas sobre el ciclo económico y sobre la dinámica propia de las tasas de interés.

En ese sentido, se ofrece un aporte más al estudio del comportamiento dinámico de las series económicas, al tratar de demostrar que para el caso peruano la modelación no lineal de la tasa de interés es superior a la modelación lineal, permitiendo analizar con mayor detalle su comportamiento a lo largo del periodo de análisis y determinar como influyen los shock económicos y las políticas monetarias en su trayectoria.

Se estudia la trayectoria temporal de la TAMN para el período comprendido entre enero de 1996 y diciembre de 2011. Para lo cual, se considera la elaboración de modelos con cambio de régimen (STAR y Markov Switching) y un modelo lineal a modo de referencia, con el fin de encontrar la mejor representación dinámica de comportamiento de la TAMN.

Este documento se organiza de la siguiente manera. En el primer capítulo se presenta el problema de investigación y su delimitación, así como los antecedentes, objetivos y limitaciones del estudio. En el primer capítulo se muestra el planteamiento del problema de estudio, además de la formulación de los objetivos de la investigación. En el segundo capítulo se expone el marco teórico de la tasa de interés, donde se explica el “Pass-Through” de tasa de interés y una breve reseña de la política monetaria del Perú. El en

tercer capítulo se menciona los hechos estilizados, donde se explican los principales paper encontrados y las conclusiones de los mismos, así como los papper de modelación no lineal aplicados al caso peruano. En el cuarto y quinto capítulo se explica la metodología que se aplica para la modelación, el tratamiento de las variables y los resultados de las estimaciones realizadas. Finalmente en el capítulo de las conclusiones se mencionan los resultados obtenidos.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En este estudio se analiza la trayectoria temporal de la tasa de interés activa promedio en moneda nacional del sistema bancario peruano (TAMN). En particular, el objetivo es analizar el comportamiento dinámico de la TAMN para el período comprendido entre enero de 1996 y diciembre de 2011. Para tal efecto se considera hacer una comparación entre un modelo lineal y un modelo con cambio de régimen, con el fin de encontrar cual representa mejor el comportamiento dinámico de la tasa de interés.

Cabe precisar que muchas veces la modelación econométrica resulta difícil y puede llevar a resultados errados, debido a las características que presentan la serie económica de estudio. Gran número de investigaciones, muestran que estas, presentan media no constante, así como períodos de alta volatilidad seguidos de períodos de estabilidad, entendido como la variación en torno a la media, medido por la varianza, la cual es muy alta en algunos tramos de la serie, en contraste, con tramos de menor variabilidad. Asimismo se tiene que el análisis de variables macroeconómicas comúnmente se hace a partir de modelos lineales, los cuales muchas veces presentan problemas de estabilidad paramétrica, estimadores no robustos y quiebres estructurales, siendo en muchos casos una mala representación de las series estudiadas. Esta investigación se aparta de esa regularidad al incorporar la posibilidad de no linealidad en los modelos a estimar, permitiendo que ciertas propiedades como su media, su varianza o su autocorrelación sean diferentes según el estado en el que se encuentra la economía (régimen) prevaleciente en cada momento del tiempo.

Los estudios realizados por Iregui, Milas y Otero (2001) y Gruss y Mertens (2009), respaldan la hipótesis de que los modelos de cambio de régimen representan mejor el comportamiento dinámico de la tasa de interés. Los autores concluyen que la existencia de

fricciones en el mercado bancario, como asimetría y rigidez contractual, hacen que el mercado de crédito actúe como un propagador no-lineal de los impactos o shocks que sufre la economía, ya sea por ineficiencia en las actividades bancarias o períodos de crisis financieras que afectan al producto del país, lo cual se refleja en los cambios de tendencia que sufre la tasa de interés.

### **Objetivo de la Investigación**

El objetivo de esta investigación es demostrar que la introducción de no linealidades en la modelación econométrica de la serie tasa de interés activa promedio en moneda nacional del sistema bancario peruano (TAMN), permite comprender de mejor manera su comportamiento; porque al incorporar la no linealidad se captura la idea intuitiva que el comportamiento de los agentes cambia en función del estado de la economía (por ejemplo, es razonable pensar que la disposición a otorgar créditos por parte de los bancos es diferente dependiendo del crecimiento de la economía o si se encuentra en recesión); y por otro lado, permite explicar ciertas irregularidades estadísticas relacionadas al ciclo económico (Gruss y Mertens (2009)<sup>4</sup>) y sobre la dinámica propia de las tasas de interés (Ang y Bekaert (1998)<sup>5</sup>).

Asimismo se tiene como **objetivo específico** determinar si la adopción de “Metas de Inflación”, como política monetaria del BCRP, afectó el comportamiento dinámico de la TAMN; porque el BCRP al momento de comunicar su posición de política monetaria, fija la “Tasas de interés interbancaria de referencia” (aumentándola o reduciéndola) con lo que espera dar señales a los agentes económicos para que estos se alinien con la posición que adopta, ya sea una política expansiva o restrictiva. Esta mediada hace que los bancos se ajusten a éstas señales incrementando (reduciendo) sus tasas de préstamos y depósitos; con lo que, los consumidores y empresas enfrentarán altos (bajos) costos de financiamiento, lo que los llevará a que sus gastos de consumo y de inversión disminuyan, respectivamente. Así, el banco central afecta el nivel de actividad e inflación y la eficacia de su política monetaria dependerá de la rapidez y en que grado o magnitud las instituciones bancarias y financieras traspasan los cambios de la tasa de interés de política a las tasa de interés de sus clientes.

---

<sup>4</sup>Bertrand Gruss y Karel Mertens, “Regimen Switching Interest Rates and Fluctuations in Emerging Markets” (2009).

<sup>5</sup>Andrew Ang y Geert Bekaert, “Regime Switches in Interest Rate” National Bureau of Economic Research (1998).

## II. MARCO TEORICO

En este punto se hará una breve descripción del sistema financiero peruano, para luego pasar a la definición de tasa de interés. Asimismo, se explicará un poco los modelos de política monetaria que se han aplicado en el Perú.

### 2.1 ¿Qué es el sistema financiero?

Es el conjunto de instituciones encargadas de la circulación del flujo monetario y cuya tarea principal es canalizar el dinero de los ahorristas hacia quienes desean hacer inversiones. Las instituciones que cumplen con este papel se llaman “intermediarios financieros” o “mercados financieros”. La eficiencia de este sistema será mayor cuanto mayor sea el flujo de recursos de ahorro dirigidos hacia la inversión.

El sistema financiero peruano esta conformado por el conjunto de instituciones bancarias, financieras y demás empresas e instituciones privadas y públicas que cuentan con la debida autorización de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), que operan en la intermediación financiera<sup>6</sup>, como son el sistema bancario, el sistema no bancario y el mercado de valores. El estado también participa en sistema financiero a través de las inversiones que posee en COFIDE<sup>7</sup> como banco de desarrollo de segundo piso, actividad habitualmente desarrollada por empresa e instituciones autorizadas a captar fonos del público y colocarlos en forma de créditos e inversiones en el sector productivo.

### 2.2 Importancia

El sistema financiero es un sector de servicios, intermedio entre la oferta y demanda de servicios financieros y ofrece a las partes del mercado involucradas la posibilidad de tramitar sus transacciones financieras, de tal forma que un sector bien desarrollado es prioritario para el desarrollo de la economía de un país, porque al existir un buen servicio los costos de las transacciones son menores y permiten obtener precios de equilibrio de mercado, es decir tasa de interés eficientes.

En muchos países en vías de desarrollo la prestación de servicios financieros se limita a ciertos factores y a determinados grupos de clientes, por ello que presentan tasa de interés ineficiente, debido a las asimetría y rigidez que presenta el mercado.

---

6 Función de intervención que realizan las instituciones financieras para constituirse como medios de enlace, entre el acreditante de un financiamiento y el acreditado, obteniendo una comisión por su labor de conceder los créditos en los mercados de dinero.

7 La Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE S.A.) es una empresa de economía mixta que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera. Su capital pertenece en un 98.7% al Estado peruano, representado por el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE), dependencia del Ministerio de Economía y Finanzas, y en un 1.3% a la Corporación Andina de Fomento (CAF).

Asimismo, el sistema financiero ofrece servicios que son esenciales en la economía moderna. El empleo de un medio de intercambio estable y ampliamente aceptado reduce los costos de las transacciones, facilita el comercio y por tanto, la especialización en la producción. Los activos financieros con rendimiento atractivo, liquidez y características de riesgo atractivas estimulan el ahorro en forma financiera. Al evaluar las opciones de inversión y supervisar las actividades de los prestatarios, los intermediarios financieros aumentan la eficiencia del uso de los recursos. El acceso a una variedad de instrumentos permite a los agentes económicos mancomunar el riesgo de los precios y de la actividad comercial. El comercio, el uso eficiente de los recursos, el ahorro y el asumir riesgos son la base de una economía en crecimiento.

La importancia del sistema financiero como promotor de la innovación tecnológica y el crecimiento económico en el largo plazo, mediante su función de intermediación (transformación del ahorro en inversiones) ha llevado a que diversos autores desde el siglo XIX estudien la relación entre el grado de desarrollo financiero y el crecimiento económico en un país, buscando determinar la relación de causalidad existente.

Además de su importancia en el ámbito económico, el sistema financiero tiene gran importancia para los hacedores de política económica, porque es el canal por el cual se transmiten las medidas tomadas. Las intervenciones del gobierno o del Banco central (BCR) adoptan diferentes formas y están enfocadas a asuntos como la estabilidad de precios (controlar la inflación), ajuste del tipo de cambio, mantener un clima de inversiones y el manejo de las finanzas gubernamentales. Las intervenciones de los hacedores de política monetaria pueden adoptar diferentes formas y conciernen a asuntos como:

- La estabilidad de la inflación y ajuste del tipo de cambio.
- El nivel de inversión en el país.
- Tramitación de las finanzas gubernamentales.
- Canal por el cual se transmiten las políticas económicas adoptadas por el BCR.

### **2.3 Elementos del Sistema Financiero**

El sistema financiero peruano está conformado por:

- **Sistema bancario:** Está conformado por el conjunto de instituciones que realizan intermediación financiera de manera formal e indirecta. En el Perú el sistema

bancario está conformado por la banca múltiple, el Banco Central de Reserva (BCRP) y el Banco de la Nación (BN). La característica más relevante de este sistema es la creación secundaria de dinero, a través de las operaciones crediticias que realiza.

El sistema Bancario tiene gran importancia en la economía de un país porque:

- Facilita el flujo de pagos tanto del interior del país como los del extranjero.
  - Impulsa la actividad económica del país.
  - Es el principal agente de crédito del sector productivo. Además de transmitir seguridad y confianza a los inversionistas.
- **Sistema no bancario:** Es el conjunto de instituciones que realizan intermediación indirecta, captan y canalizan recursos, pero no califican como bancos. Algunas de estas instituciones son las siguientes:
    - **Financieras:** Son instituciones que realizan diversas operaciones de financiamiento, además de la captación de recursos financieros del público, no pueden realizar operaciones de depósitos a la vista; asimismo facilitan la colocación de primeras emisiones de valor, además de operar con valores mobiliarios.
    - **COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo):** es una institución administrada por el estado, encargada de captar y canalizar recursos financieros, tiene como fin fomentar el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas del sector industrial.
    - **Compañías de seguro:** empresas que cubren diversos riesgos: robos, pérdidas, quiebras, siniestros. Se encargan de asegurar todo tipo de negocios, empresas, casas, autos, etc. Estas compañías se comprometen a indemnizar a los afectados a cambio del pago de una prima.
    - **Cooperativas de ahorro y crédito:** Son asociaciones que aseguran a sus socios un mejor servicio a menor costo. Existen diversos tipos de cooperativas, pero solo las de ahorro y crédito pertenecen al sistema financiero.
    - **Cajas rurales:** Instituciones formadas bajo la forma de asociaciones, con el objeto de captar dinero de sus asociados y de terceros a fin de

proporcionar y desarrollar actividades económicas ligadas al desarrollo de la agricultura.

- **AFP** (Administradoras de fondo de pensiones): empresas que captan recursos de los trabajadores, mediante el descuento de un porcentaje de sus salarios y van a constituir un fondo de previsión individual.
- **Mercado de capitales:** Es un tipo de mercado financiero en el cual se ofrecen y demandan fondos o medios de financiación de mediano y largo plazo. Forma parte del sistema financiero y está totalmente relacionado a los sistemas de intermediación indirecta.

En el mercado de capitales o valores, a diferencia del sistema bancario y no bancario, se realiza una intermediación financiera directa, es decir los ofertantes y demandantes de valores tienen una relación directa, ya no existe un intermediario entre ellos.

Los instrumentos financieros que se negocian en el mercado de capitales son llamados valores mobiliarios; y se distinguen de los demás instrumentos financieros por estar destinados a la circulación en libre negociación, incorporando en sí mismo los derechos del poseedor de dicho instrumento y las obligaciones concretas del emisor sin necesidad de estar asociados a un contrato que explique la razón de su existencia o transferencia.

Esta investigación se centra en el estudio de las tasas de interés que se fijan en el sistema bancario, debido al rol de intermediador de fondos para la actividad empresarial y para la distribución intertemporal del consumo de los agentes económicos. Asimismo se debe considerar que el costo de dicho servicio de intermediación es la tasa de interés activa.

Cabe precisar, que siendo el Perú una país con un mercado de capitales no muy desarrollado, el crédito del sistema privado es la principal fuente de financiamiento para proyectos de inversión, con lo que resulta de suma importancia comprender el comportamiento dinámico de la tasa de interés activa de este mercado, a fin de brindar una herramienta que nos permita comprender de mejor manera las fluctuaciones en la actividad económica que sufre un país.

## **2.4 Evolución del sistema financiero**

En vista que el análisis de la TAMN se efectúa desde 1996, sólo se describe los cambios que se han dado en el sistema financiero peruano del año 90 hacia adelante.

Las reformas en el sistema financiero que se dan a partir de 1990 tienen como principal objetivo liberalizar al sistema financiero interno e introducir una rápida apertura de cuentas de capital. En un contexto de pérdida de confianza generalizada del público hacia la moneda nacional, en 1991 se autorizó la creación de depósitos y créditos bancarios en dólares. Además, las privatizaciones que se dan en esos años, fomentaron la entrada de bancos extranjeros, principalmente bancos internacionales; los que incorporaron nuevas tecnologías para la gestión del riesgo.

En este sentido, Marchini (2004) sostiene que las medidas relativas al sistema bancario comprendieron tres reformas de la ley de bancos. La primera, en 1991, significó la abolición de la antigua ley bancaria y la introducción de la figura legal de la banca múltiple. Una reforma adicional, en 1993, amplió las facultades de los bancos, precisando la regulación del sistema. En efecto, se le prohibió al Estado la fijación de las tasas de interés, el establecimiento de directivas de crédito y la participación de largo plazo en el capital de entidades financieras. La banca estatal de fomento se concentró en entidades de segundo piso, principalmente la Corporación financiera de desarrollo (COFIDE) y el Banco Agropecuario (Agrobanco).

En 1996 se publicó la Ley general del sistema financiero y del sistema de seguros y orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguros, fortaleciendo la regulación y supervisión del sistema y se determinó aplicar los criterios prudenciales de Basilea I. Las crisis financieras internacionales tuvieron un fuerte impacto negativo sobre el sistema bancario peruano y justificaron una serie de reestructuraciones bancarias y la introducción de programas públicos de apoyo destinados a evitar una crisis bancaria de alcance sistémico.

Finalmente, desde agosto de 2007 se viene implementando El Nuevo Acuerdo de Capital – Basilea II, que se adoptó por completo en junio de 2009.

## **2.5 La Tasa de Interés**

El interés según el Banco Central de Reserva del Perú es el precio que alguien paga (prestatario) por usar el dinero de otra persona (prestamista) durante un período

determinado. La tasa de interés es el porcentaje al que está invertido un capital en una unidad de tiempo. “La tasa de interés se expresa como un porcentaje anual y existe para compensar la pérdida de poder adquisitivo del dinero en el tiempo”<sup>8</sup>.

En términos generales, la tasa de interés, expresada en porcentajes, representa el costo de oportunidad de la utilización de una suma de dinero, representa un balance entre el riesgo y la posible ganancia de la utilización de una suma de dinero en una situación y tiempo determinado. En este sentido, la tasa de interés es el precio del dinero, el cual se debe pagar o cobrar por tomarlo prestado o cederlo en préstamo en una situación determinada. Representa el costo de oportunidad de la utilización del dinero.

Por ejemplo, si las tasas de interés fueran la mismas tanto para depósitos en bonos del Estado, cuentas bancarias a largo plazo e inversiones en un nuevo tipo de industria, nadie invertiría en acciones o depositaría en un banco. Tanto la industria como el banco irían a la bancarrota, pero el Estado no, ya que los inversionistas al ser adversos al riesgo, prefieren lo seguro y en este caso al ser indiferentes entre las distintas oportunidades de inversión, el Estado ofrece el menor riesgo de inversión, por lo que absorbería todos los fondos. Por otra parte, en la realidad no sucede esto, porque el riesgo de la inversión en una empresa determinada es mayor que el riesgo de un banco. Por tanto la tasa de interés será menor para bonos del Estado que para depósitos a largo plazo en un banco privado, la que a su vez será menor que los posibles intereses ganados en una inversión industrial.

La tasa de interés, al igual que los de más precios de bienes, se fija por dos fuerzas: La primera se refiere al aspecto de la demanda de dinero y la segunda a la oferta monetaria. Las cuales a su vez se determinan por<sup>9</sup>:

- La situación de la preferencia por la liquidez, es decir el deseo de los agentes económicos de mantener algunos de sus bienes de capital en forma de dinero.
- La cantidad de dinero, que se refiere a la cantidad de dinero en forma de monedas, papel moneda y depósitos bancarios que existe en un mercado financiero en un momento determinado.

A fin de mencionar los diferentes tipos de tasas de interés que existen en la economía, se ha creído conveniente clasificarlas de la siguiente manera:

---

<sup>8</sup>GERENCIA DE ESTABILIDAD FINANCIERA. ¿Qué es la tasa de Interés? En: [http://www.bcrp.gob.pe/bcr/dmdocuments/ActividadesServicios/Concursos/Con\\_Esc-2006-Tas.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/bcr/dmdocuments/ActividadesServicios/Concursos/Con_Esc-2006-Tas.pdf)

<sup>9</sup>GERENCIA DE ESTABILIDAD FINANCIERA. ¿Qué es la tasa de Interés? En: [http://www.bcrp.gob.pe/bcr/dmdocuments/ActividadesServicios/Concursos/Con\\_Esc-2006-Tas.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/bcr/dmdocuments/ActividadesServicios/Concursos/Con_Esc-2006-Tas.pdf)

- La tasa de interés como instrumentos de política monetaria: Es la tasa de interés real que fija el Banco Central de cada país, para préstamos (del Estado) a los otros bancos o para los préstamos entre los bancos (la tasa de interés interbancaria). Esta tasa corresponde a la política macroeconómica del país (generalmente es fijada a fin de promover el crecimiento económico y la estabilidad financiera).
- Las tasas de interés del sistema bancario: El sistema bancario trabaja con tasas de interés distintas, las cuales se pueden calificar de la siguiente manera:
  - Tasas de interés activas: Es el porcentaje que las instituciones bancarias, de acuerdo con las condiciones de mercado y las disposiciones del banco central, cobran por los diferentes tipos de servicios de crédito a los usuarios de los mismos. Son activas porque son recursos a favor de la banca.
  - Tasas de interés pasivas: Es el porcentaje que paga una institución bancaria a quien deposita dinero mediante cualquiera de los instrumentos que para tal efecto existen.
  - Tasas de interés preferenciales: Es un porcentaje inferior al "normal" que se cobra a los préstamos destinados a actividades específicas que se desea promover por el gobierno o por una institución financiera. Por ejemplo: crédito regional selectivo, crédito a pequeños comerciantes, crédito a ejidatarios, crédito a nuevos clientes, crédito a miembros de alguna sociedad o asociación, etc.
- Tipos de interés nominal y real: Los tipos de interés varían en función de la tasa de inflación. El tipo de interés nominal engloba el crecimiento de los precios (tasa de inflación) y el tipo de interés real (mide cuanto dinero gana un inversionista). Cuando el tipo de interés nominal es igual a la tasa de inflación, el inversionista no obtiene ni beneficio ni pérdida y el valor devuelto en el futuro es igual al valor del dinero en el presente. Una tasa de inflación superior al tipo de interés nominal implica un tipo de interés real negativo y como consecuencia, una rentabilidad negativa para el inversionista.
- Tipos de interés del mercado: Dependiendo de los valores que se negocien (bonos, acciones, futuros, etc.) por efectos en la oferta y demanda, se fija para cada clase de activo un tipo de interés, los cuales dependen a su vez de:
  - Las expectativas existentes sobre la tasa de inflación y del nivel de la producción.

- El riesgo asociado al tipo de activo: los inversores exigen un tipo de interés mayor como contrapartida por asumir mayores riesgos.
- La preferencia por la liquidez: cuanto menos líquido sea el activo, mayor compensación exigirán los inversores. Por este motivo los inversores suelen exigir retribuciones mayores por inversiones a mayor plazo.

### **2.5.1 Teorías de la tasa de interés**

Las tasas de interés, debido a su complejidad y su importancia como variable económica, ha despertado un gran interés por su estudio, razón por la cual, gran cantidad de economistas han teorizado sobre la materia, no solo para definir su contenido sino también para explicar importantes eventos económicos.

Por un lado, existen las teorías neoclásicas de fines del siglo XIX, autores como Marshall, Wicksell y Mill entre otros, sostuvieron que el concepto que el interés es el precio pagado por el uso del capital; enfatizaron que en el mercado la tasa de interés tiende a un nivel de equilibrio, en el que la demanda de capital, es igual al capital total que se proveerá a esa tasa. En equilibrio la tasa de interés se estabiliza a un nivel donde la productividad marginal del capital basta para hacer surgir la dosis marginal del ahorro, es decir, la tasa de interés es el precio que equilibra la demanda de inversiones y los ahorros. Mill<sup>10</sup> lo definió de la siguiente manera:

“El tipo de interés será aquel que iguale la demanda de préstamos con su oferta. Será aquel al cual lo que cierto número de personas desean tomar prestado es igual a lo que otras desean presta”

En conclusión, la economía clásica plantea que la tasa de interés influye e incentiva los ahorros y que estos se convierten en la oferta de fondos prestables o en la inversión, es decir, existe una función que conecta los ahorros y la tasa de interés. Por otro lado, la función de la inversión conecta la tasa de interés y las inversiones. En tal sentido, si ambas funciones se explican con dos curvas, la primera de ellas tendrá una pendiente positiva lo que quiere decir que a medida que aumenta la tasa de interés, aumenta el ahorro y en la segunda función, se puede representar por una curva de pendiente negativa que significa que las inversiones serán mayores con menores tasas de interés. Luego el cruce de ambas curvas define la tasa de interés.

---

<sup>10</sup> John Stuart Mill, “Principios de Economía Política”, 1848, Tercera reimpresión 1996, Fondo de Cultura Económica, México D.F., página 547

Por otra parte, John Maynard Keynes, economista del siglo XX, en su teoría supone un error estudiar la tasa del interés bajo el supuesto clásico, porque la tasa de interés constituye un canal o el medio por el cual los cambios monetarios causan cambios en la demanda agregada y en el ingreso, es decir, el dinero produce efectos sobre el ingreso, asimismo, el dinero influye en la tasa de interés, lo que conlleva al análisis de los efectos de una modificación en la cantidad de dinero; una expansión monetaria induce a la baja de la tasa de interés, lo que a su vez estimula la demanda y la producción. Por lo tanto, Keynes sostuvo que el interés no significaba la recompensa por la privación de consumo, sino el premio por renunciar a atesorar activos líquidos. En otras palabras, la tasa de interés no es la recompensa al ahorro, sino el precio que equilibra el deseo de conservar la riqueza en efectivo (demanda de dinero). Por ello la cantidad de dinero combinada con la preferencia por la liquidez determina la tasa de interés.

Lo que Keynes sostiene es que la tasa de interés no determina el ahorro de las personas o familias, sino, lo que define el ahorro es el ingreso, teniendo en consideración la propensión marginal a consumir, por lo que un mayor ingreso ocasionará un mayor ahorro. Asimismo afirma que existen otros factores que influyen en la tasa de interés, sobre todo si se tiene en cuenta que la propensión marginal a consumir determina que proporción del ingreso se destinará al consumo y parte del ingreso será un residuo, que no necesariamente se convertirá en una inversión, porque existe una ley psicológica que influye en las personas y determina cuanto de ese residuo permanecerá atesorado para gastos imprevistos y transacciones y que parte será invertido con la finalidad de obtener un ganancia, lo que será la tasa de interés o ganancia de la inversión. Esta ganancia influye en los agentes a estar dispuestos a abandonar la liquidez en su poder. Keynes define esta “Ley Psicológica” como la “Ley de Preferencia por la Liquidez” y la representa como una función que conecta la liquidez que desea mantener en su poder las personas y las tasas de interés. Esta tasa de interés será aquella que influirá en la decisión de las personas de mantener efectivo o invertirlo en activos que generen ganancias. En otras palabras, dependiendo de la ganancia que se tendría al poseer activos financieros se dice la cantidad de dinero que se tendrá en el poder.

A la teoría que describe Keynes se le conoce como Teoría de la preferencia por la liquidez, y plantea que la interacción de la demanda de inversión y de la oferta de fondos prestables o ahorros, no definen la tasa de interés, en vista que ésta se define en el mercado de dinero y que el ingreso define la función del ahorro. Si la curva de demanda de inversión y la

curva de ahorros se cruzan teniendo en consideración el ingreso total permanente o fijo, si se podrían fijar la tasa de interés según lo planteado por la economía clásica, pero como el ingreso total depende de la inversión y el ahorro depende del ingreso total, y si se tiene en cuenta que la tasa de interés se fija en el mercado de dinero, entonces la curva de ahorros dependerá de manera indirecta de los movimientos de la curva de la demanda de inversión, en vista que, si disminuye la inversión, cae el ingreso total y como el ahorro depende del ingreso total, la curva de ahorro también se vería afectada por lo que las dos curvas se desplazarían.

En tal sentido, la tasa de interés sería una señal que las personas consideran para su toma de decisiones sobre la distribución entre efectivo o la adquisición de activos que generen ganancias.

### **2.5.2 Tipos de tasas bancarias**

Como se definió en la calcificación de la tasa de interés del punto 2.5. La Tasa de Interés, en el Sistema Bancario se maneja distintos tipos de interés, la tasa de interés activa, la tasa de interés pasiva y las tasas de interés preferenciales. Como se indico en el objetivo de la presente investigación, el análisis se centrará en el estudio de la tasa de interés activa del sistema bancario. En este punto de desarrollará su implicancia en la economía.

Como ya se mencionó anteriormente la tasa de interés activa es una variable clave en la economía porque indica el costo de financiamiento de las empresas. La tasa de interés activa se compone de los siguientes factores: el costo de los fondos ( bonos del tesoro Americano + Riesgo País + Riesgo de Devaluación) más el riesgo propiamente de un préstamo (riesgo de default por parte de la empresa + Riesgo de liquidez, producto de una inesperada extracción de depósitos + costos administrativos del banco). Por lo tanto, la tasa de interés activa puede escribirse como:

$$\text{Tasa Activa} = \text{T-bill} + \text{Riesgo devaluación} + \text{Riesgo país} + \text{otros tipos de riesgo}$$

En el mercado financiero los bancos cobran diferentes tasas de interés (activa) a sus clientes, para ello, consideran los ingresos del prestatario y el uso del crédito que solicitan:

**Tabla 1.1: Tasas Activas**

Tasas activas anuales a Diciembre de 2011		
Tipo de Crédito	Moneda Nacional	Moneda Extranjera
Corporativos	6.11%	2.68%
Grandes Empresas	8.03%	5.37%
Medianas Empresas	11.02%	9.38%
Pequeñas Empresas	23.90%	16.10%
Microempresas	31.43%	16.14%
Consumo	39.21%	21.13%
Hipotecarios	9.54%	8.42%

Operaciones Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles por Tipo de Crédito al 01/12/2011

Fuente SBS

### **3.6 Cálculo de la tasa de interés promedio en moneda nacional del Sistema Bancario Peruano**

Los datos que se analizaron tienen como fuente la base de datos de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), que es responsable de consolidar las tasas de todo el mercado financiero y estimar una tasa promedio que representa al mercado, en este caso sólo se centra en la tasa del sistema bancario.

Cabe precisar que a partir del 1 de julio de 2010, las empresas reportan a la SBS información segmentada de las tasas de interés promedio de los créditos destinados a financiar actividades productivas, comerciales o de servicios; distinguiendo entre créditos corporativos, a grandes empresas, a medianas empresas, a pequeñas empresas y a microempresas, de acuerdo con las definiciones establecidas en la Resolución SBS 11356-2008 y sus normas complementarias.

Para el cálculo de la tasa de interés promedio, la SBS utiliza los reportes de los ocho bancos con mayor saldo en las siguientes operaciones: créditos corporativos, créditos a grandes empresas, créditos a medianas empresas, créditos a pequeñas empresas, créditos a microempresas, créditos de consumo y créditos hipotecarios. Una vez identificados los bancos la SBS realiza un cálculo para cada banco promediando en forma geométrica las tasas activas sobre los saldos de las operaciones mencionadas; luego, las tasas resultantes se ponderan geométricamente por el saldo total de dichas operaciones en los ocho bancos que fueron considerados para el cálculo<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Extraído de "Metodología de SBS-Cálculo de las Tasas de Interés Promedio". Para el cálculo de la tasa activa promedio se utiliza la información remitida en el Reporte 6-A, por el cual los bancos remiten información referente a las tasas de

De la operación descrita es como la SBS obtiene la tasa de interés promedio del Sistema Bancario; es importante considerar que la SBS realiza el cálculo para los préstamos en cada moneda. La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$\left(1 + \frac{TA}{100}\right) = \prod_n \left( \prod_i \left(1 + \frac{t_{in}}{100}\right)^{\frac{P_{in}}{\sum_i P_{in}}}\right)$$

Donde:

$TA$  : tasa activa

$n$  : cada uno de los 8 bancos con mayor saldo en las operaciones activas consideradas

$i$  : cada operación activa

$t_{in}$ : tasa de interés sobre saldos de la operación “i” en el banco “n”

$P_{in}$ : saldo de la operación “i” en el banco “n”

## 2.7 Política monetaria del Perú

Actualmente la política monetaria en el Perú está orientada a controlar la expansión de la cantidad de dinero y la evolución de las tasas de interés. Tiene como fin influir directamente sobre el tipo de cambio, la producción, la inversión, el consumo y la inflación para lograr sus objetivos. El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) es el encargado de manejar los instrumentos monetarios que regulan las variables macroeconómicas mencionadas y el gobierno, a través del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), es quien establece los objetivos económicos a los que se pretende llegar.

En términos generales la política monetaria de un país tiene como objetivo fomentar el crecimiento económico y sostenido de un país, y para lograrlo es que procura mantener la estabilidad en los precios, buscando en la medida reducir y contralar los niveles de inflación, para de esta manera propiciar un marco económico estable y propicio para el desarrollo y crecimiento del país.

---

Interés sobre los saldos vigentes de las operaciones realizadas hasta el día anterior a la fecha de reporte, ponderadas por los saldos respectivos. Todas las tasas de interés son reportadas en términos efectivos anuales.

Al respecto, es importante mencionar que el Banco Central no tiene un control directo sobre los precios ya que éstos se determinan como resultado de la interacción entre la oferta y demanda de diversos bienes o servicios. Sin embargo, a través de la política monetaria el banco central puede influir sobre el proceso de determinación de precios y así cumplir con sus objetivos.

Desde la creación del Banco Central de Reserva (BCRP), en el año de 1922, en el Perú los hacedores de Política Monetaria han adoptado distintas posiciones y objetivos económicos, de acuerdo a las distintas condiciones económicas que se han presentado a lo largo de los años, a fin de afrontar crisis y lograr el crecimiento económico. Por ello, que las diferencias que existen entre los distintos momentos de nuestra historia económica nos permiten apreciar lo diferente que pueden ser los efectos de los regímenes económicos que enfrentó el país y en que principios se basó la Políticas Monetarias que se implementaron en ese momento.

Dentro de una política monetaria se distinguen tres conceptos, los cuales sirven de base para su elaboración y funcionalidad, además de ser los canales por los cuales se ejecutaran las medidas que tomen los hacedores de política para lograr sus objetivos. A continuación se describen:

- **Meta Operativa:** Es la variable económica que el BCRP quiere y puede controlar de manera diaria a través del uso de instrumentos de política monetaria y sirve de herramienta para lograr su objetivo operacional. Asimismo es la variable que muestra la posición económica que el BCRP adopta para lograr su objetivo. Por lo tanto a través de la meta operativa el BCRP comunica su posición económica al público.
- **Instrumentos de política monetaria:** Son herramientas que el BCRP utiliza para lograr su la meta operativa. Comúnmente se utilizan tres herramientas de este tipo, es decir, las operaciones de mercado abierto, acumulación de reservas internacionales (RIN), fijación de tasa de encajes para los bancos.
- **Meta Intermedia:** Es una variable económica que el BCRP puede controlar con un desfase de tiempo razonable y con un grado relativo de precisión, además de ser relativamente estable o que tenga la menor correlación posible con el objetivo final de la política monetaria. El BCRP tiene como meta intermedia mantener un crecimiento constante de la emisión primaria.

Teniendo en cuenta los conceptos descritos, se procederá a describir, brevemente, cómo ha ido evolucionando la política monetaria del Perú en los últimos 20 años.

El diseño e implementación de la política monetaria en el Perú de los años 90 estuvo basada en el control de los agregados monetarios, particularmente el crecimiento del saldo promedio de emisión primaria, siendo su objetivo principal la reducción de la inflación que acarrearba esos años. Durante el periodo de 1990 al 2001 la política monetaria sufrió una evolución en su diseño en términos de transparencia, metas operativas e instrumentos monetarios. Sin embargo, en todo este período, se mantuvo el esquema de control cuantitativo de la liquidez en soles, lo que permitió que el tipo de cambio y tasas de interés se determinen por las condiciones del mercado. Siendo el objetivo de la política monetaria la reducción de la emisión; y su control se dio a través de operaciones monetarias, con lo cual el BCRP buscaba alcanzar diariamente el saldo en cuenta corriente de las empresas bancarias, siendo está la meta operativa. Este tipo de política monetaria fue efectivo para reducir la tasa de inflación de 7,650 por ciento en 1990 a 3,7 por ciento en el 2000.

Para inicios del 2000 BCRP logró el objetivo de la política monetaria que había adoptado, estabilizar y controlar el crecimiento de la base monetaria, logrando reducir la inflación. Sin embargo, dado el nuevo entorno de baja inflación, la tasa de crecimiento de la emisión primaria, meta operativa del BCRP, se volvió más impredecible y por tanto, ya no era la apropiada para comunicar la posición de política que adoptaba el BCRP. En consecuencia, y dada su autonomía e independencia operativa, en 2002 el BCRP adoptó un esquema de metas explícitas de inflación. Las decisiones de política monetaria se reflejarían en la nueva meta operativa que el BCRP adoptaría.

Fijado el nuevo objetivo de la política monetaria, metas explícitas de inflación (Inflation Targeting), el BCRP realizó una transición de una meta operativa monetaria a una meta operativa de tasa de interés. La utilización de una meta operativa de tasa de interés es más coherente con el objetivo de fijar metas de inflación, así como con la necesidad de reducir la dolarización financiera, problema que fue producto de la hiperinflación de los 90. Actualmente las operaciones monetarias diarias se orientan hacia la estabilización de la tasa de interés de referencia anunciada por el BCRP. Esto se refleja en la disminución de la volatilidad de la tasa de interés interbancaria y en el fortalecimiento de la transmisión hacia las otras tasas de interés de la economía.

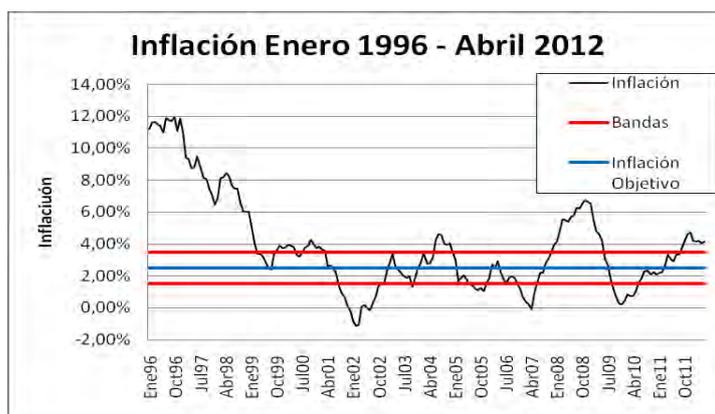
Otra ventaja de utilizar una meta operativa de tasa de interés es que el BCRP puede comunicar su posición de política monetaria de manera clara y sencilla al público. Así, debido a que la política monetaria es fácil de comprender, resulta más eficaz y potente. Por ejemplo, una reducción del nivel meta de la tasa de interés de referencia indica al público que el BCRP ha relajado su posición de política monetaria, y viceversa.

La meta de inflación fijada por el BCRP se encuentra por debajo del establecido en otros países de América Latina con metas de inflación. Estos países tienen fijadas metas de inflación que oscilan entre 3,0 por ciento y 6,5 por ciento, mientras que la meta del Perú es 2,5 por ciento –con un margen de tolerancia de 1 punto porcentual por encima o por debajo de ella.

Actualmente la principal herramienta de política monetaria es la tasa de interés de referencia interbancaria, definida como la tasa de interés que los bancos comerciales se cobran entre sí para préstamos de muy corto plazo. Asimismo, desde la implementación de las Metas de Inflación el BCRP ha implementado mediadas con el fin de cumplir con la meta de inflación establecida.

En los siguientes gráficos se puede apreciar como es que las variables de Política Monetaria, Inflación y la Tasa de Interés Interbancaria (Tasa de Referencia del BCRP), han evolucionado desde la implementación de las Metas de Inflación.

**Gráfico N° 2.1: Evolución de la inflación y la tasa de referencia  
Enero 1996 – Abril 2012**



Elaboración Propia



Elaboración Propia

## 2.8 Tasa de interés, inflación y demanda de dinero<sup>12</sup>

Con la adopción de las metas explícitas de inflación (Inflation Targeting) y el cambio de instrumento de política, es importante revisar cual es la relación que existe entre la tasa de interés, la inflación y la demanda de dinero.

El uso de la tasa de interés como instrumento de política monetaria por varios bancos centrales, ha generalizado que el uso de agregados monetarios como instrumentos haya perdido utilidad a la hora de implementar la política monetaria en muchos países. Entre las razones que han generado que los agregados monetarios tomen un rol menos preponderante en la implementación de la política monetaria, son las innovaciones financieras, la dificultad en determinar cual es el agregado monetario relevante para cada economía y a la presencia de choques no observables de la demanda de dinero. Además, desde un punto de vista teórico, como señalaron Clarida, Galí y Gertler (1999), la ventaja de utilizar reglas de tasa de interés frente a las reglas de agregados depende de sí los choques de demanda son observables o no. En efecto, en un mundo donde la demanda de dinero es perfectamente observable, no es importante si un banco central utiliza una tasa de interés de corto plazo o la oferta monetaria como instrumento, debido a que ambos tendrán el mismo resultado macroeconómico. En cambio, cuando la demanda por dinero no es perfectamente observable por el hacedor de política, entonces cambios no anticipados en la demanda de dinero pueden inducir un comportamiento volátil de la tasa de interés, lo cual

<sup>12</sup> Extraído de Paul Castillo, Carlos Montoro y Vicente Tuesta: Dinero, Inflación y Tasas de Interés: ¿Cambia el Vínculo Cuando Cambia el Instrumento de Política Monetaria? - DT. N° 2009-001.

incrementa la volatilidad del producto y otras variables macroeconómicas. Por esta razón en la práctica los bancos centrales han pasado de esquemas de agregados monetarios a reglas de tasas de interés.

Asimismo, en teoría, la literatura económica sostiene que en el largo plazo el dinero es neutral -esto es que no afecta el nivel de producto ni otras variables reales-, y que la inflación es un fenómeno monetario. Pero a nivel empírico, se confirma una correlación positiva de largo plazo entre la tasa de crecimiento de la liquidez y la tasa de inflación. Sin embargo, esta correlación no implica causalidad. La causalidad depende de la naturaleza del régimen monetario. Cuando la política monetaria utiliza como instrumento operativo la cantidad de dinero, la causalidad va desde dinero a inflación. De otro lado, cuando la política monetaria utiliza como instrumento operativo la tasa de interés de corto plazo del mercado de dinero, la oferta monetaria se adecúa para satisfacer la demanda por dinero y, por lo tanto, el comportamiento del dinero en la explicación de la dinámica de corto plazo de la inflación es menos importante.

Por otra parte, el cambio de instrumento de política monetaria en el Perú, ha generado cambios en las propiedades dinámicas de las principales series macroeconómicas. Estos cambios se pueden observar entre las medias y desviaciones estándar de la inflación del IPC, las tasas de interés de corto plazo y crecimiento del dinero. El cambio en el instrumento fue acompañado por una reducción en la volatilidad de las variables mencionadas. Esta disminución en la volatilidad fue seguida por una significativa reducción en las medias tanto de la inflación como de la tasa de interés de corto plazo y un incremento en la media de los agregados monetarios.

Algunas características claves observadas en los datos luego de la adopción de la regla de tasa de interés como instrumento de política, es el incremento de la masa monetaria por encima de la tasa de inflación y el incremento en media del producto y la reducción de la correlación entre ambos. Por ejemplo, durante la última década la economía peruana ha experimentado dos episodios bien definidos de distinta volatilidad en las variables macroeconómicas. En el periodo entre 1994-2001 la volatilidad de la inflación, tasas de interés y producto fue mayor que el periodo 2002-2005.

La evidencia empírica sugiere que existe una conexión entre la reducción de las volatilidades y la reducción en las medias de las principales variables macroeconómicas luego del cambio de instrumento monetario. Esto implica que los ciclos económicos deben

ser estudiados de una forma no convencional con el objetivo de capturar los efectos de las volatilidades sobre las medias mencionados anteriormente, lo que pone como una alternativa del estudio los modelos no lineales.

De lo expuesto, se puede concluir, que si se analiza data a partir del año 2002, se puede apreciar que no existe una estrecha relación entre el crecimiento de la demanda de dinero con la evolución de la inflación. Una posible explicación es que la oferta de dinero, bajo un esquema de metas explícitas de inflación y con una meta operativa de tasas de interés, se acomoda a la demanda de dinero. De otro modo, bajo un esquema que estableciera exógenamente el crecimiento de la oferta de dinero, un aumento deliberado de ésta por encima de la demanda de dinero, con el consecuente incremento que se registraría en los agregados monetarios, sí generaría inflación de forma consistente con la teoría cuantitativa del dinero.

### **III. HECHOS ESTILIZADOS**

Como se mencionó en los párrafos líneas arriba las tasas de interés del sistema Bancario (tanto activa como pasiva) juegan un papel importante en el desempeño de la economía de un país, ya que estas influyen la forma de actuar de los agentes económicos. Es por esta razón que las variaciones que sufre la tasa de interés afectan en cierto nivel el comportamiento de otras variables económicas, como el consumo, el nivel de inversión, las cuales tienen un efecto directo en el producto de un país.

Por otro lado, al Política Monetaria y su meta operativa, la cual se cambió de un objetivo de cuenta corriente a un objetivo de tasa de interés, influyen directamente la TAMN. Como ya se explico, las ventajas de utilizar la tasa de interés como meta operativa son mayores en el Perú, por el hecho de que la mayor estabilidad y predictibilidad de la tasa de interés en moneda nacional a corto plazo ayuda a desdolarizar la economía. Junto con el reciente desarrollo de una curva de rendimiento de referencia –benchmark– de deuda pública en moneda nacional, se ha facilitado la emisión de instrumentos financieros de largo plazo por el sector privado. A su vez, la reducción de la dolarización financiera ha disminuido la vulnerabilidad de la economía al efecto hoja de balance causado por fuertes depreciaciones de la moneda local; lo cual a llevado a que los créditos en moneda nacional aumenten en los últimos años, producto de la estabilidad del Sol y el aumento de confianza en las dicciones de política monetaria.

De lo expuesto en los párrafos precedentes, se desliga la relación que tiene la TAMN con la aplicación de la política monetaria que emplea el banco central, porque la tasa de interés de referencia (tasa de interés interbancaria), principal herramienta de política monetaria, está estrechamente relacionada con las tasas bancarias (tasa de interés activa y tasa de interés pasiva); esta relación se conoce como el “pass-through” de tasas de interés.

El “pass-through” consiste en como la tasa de interés de política (tasa de interés interbancaria) transmite la posición del BCRP a los agentes económico; quienes a través de la tasa de interés bancarias ajusten su comportamiento, alineándose con la posición que el BCR ha tomado. Es decir cuando el BCRP necesita aplicar una política monetaria restrictiva (expansiva), eleva (reduce) la tasa de referencia, lo que lleva a los bancos se ajusten a éstas señales incrementando (reduciendo) sus tasas de préstamos y depósitos; con lo que, los consumidores y empresas enfrentarán altos (bajos) costos de financiamiento, lo que los llevara a que sus gastos de consumo y de inversión disminuyan, respectivamente. Así, el banco central afecta el nivel de actividad e inflación, y la eficacia de su política monetaria dependerá de qué tan rápido y en qué grado o magnitud las instituciones bancarias y financieras traspasan los cambios de la tasa de interés de política a las tasa de interés de sus clientes.

Esta es la razón por la cual varias investigaciones se dedican al estudio del pass-through de tasas de interés. Muchos estudios asumen que el efecto del pass-through de la tasa de interés de política (tasa de interés interbancaria) hacia las tasas de interés bancaria es inmediato y completo (por ejemplo, Bernanke y Gertler (1995); Kashyap y Stein (2000); Altunbas y otros (2002)). Pero estudios recientes muestran que el pass-through podría ser incompleto. Además, el pass-through difiere entre instituciones financieras y entre productos financieros, lo cual implica que la efectividad de la transmisión de la política monetaria varía de un segmento a otro dentro del sistema bancario. Asimismo, algunos estudios encuentran que la velocidad de ajuste es diferente, dependiendo si las tasas están por encima o por debajo de su nivel de equilibrio de largo plazo.

### **3.1 Antecedentes de la Investigación**

Múltiples trabajos se han ocupado de describir el efecto de la tasa de interés sobre otras variables de la economía, sin embargo, pocos se ocupan de estudiar en detalle el comportamiento dinámico de esta (uno de ellos es Iregui, Milas y Otero (2001)). Este trabajo es un aporte más en este sentido.

Los trabajos desarrollados por Hannan y Berger (1991), Neumark y Sharpe (1992) y Freixas y Rochet (1997) ofrecen ideas sobre la determinación de las tasas de interés de los depósitos (tasa pasiva) y los préstamos (tasa activa). Indicado que las tasas de interés son afectadas por la oferta de depósitos, la demanda de préstamos (dentro de un sector de la banca de competencia imperfecta) y por un factor interbancario exógeno o el ratio del mercado monetario (es decir el tipo de cambio). La teoría sugiere que las tasas de interés activas y pasivas mantienen una relación de equilibrio a largo plazo con la tasa interbancaria, en el sentido de que estas variables presentan una persistencia de comovimiento en el tiempo.

En el corto plazo, sin embargo, no se puede llegar al equilibrio, debido a la presencia de choques y fluctuaciones en el ciclo económico, sin embargo las fuerzas económicas no permiten que estas desviaciones, de corto plazo, crezcan indefinidamente en el tiempo.

Una pregunta interesante que surge es que tipo de ajuste llevan al equilibrio, y en particular la posibilidad de ajuste tipo lineal versus la no-lineal. Utilizando modelos de sección transversal, Hannan y Berger (1991) y Neumark y Sharpe (1992) ofrecen varias razones para los ajustes asimétricos de tasas activas y pasivas, tales como:

- **Los acuerdos de colusión precios:** En los mercados concentrados, a los bancos les resulta costoso apartarse de la política de precios de colusión. Los costos son más altos (a) para una reducción de la tasa de préstamos, ya que los pagos recibidos por los prestatarios son menores, y (b) para los aumentos en la tasa de depósitos, debido a los pagos adicionales que tienen que hacerse a los depositantes. Por lo tanto, la hipótesis de colusión apunta a una mayor rigidez para la baja en la tasa de interés activa y aumentos en la tasa interés pasiva.
- **La reacción de los clientes adversos:** Los bancos pueden estar preocupados por las reacciones negativas de sus clientes tras los aumentos de tasas de interés activas y disminuciones de las tasas interés pasivas. Si este es el caso, las tasas de los préstamos (depósitos) deben ser rígidas hacia arriba (hacia abajo).

Estudios recientes apoyan estas hipótesis: Scholnick (1996) no rechazar la hipótesis de la colusión en los mercados emergentes de Malasia y Singapur. Frost y Bowden (1999) encuentran asimetrías en la relación entre la hipoteca y las letras de cambio para Nueva Zelanda, mientras que Lim (2001) encuentra la rigidez tanto para los aumentos en la tasa de préstamos y depósitos de Australia. Teniendo en cuenta la evidencia empírica de estos

trabajos, es razonable pensar que esta rigideces también se den en al economía peruana, lo cual apoyaría el objetivo del presente estudio, la modelación no lineal de la tasa de interés, ya mercado financiero peruano se ha vuelto mas competitivo en los últimos años.

Por otro lado, en los últimos años gran cantidad de trabajos se han centrados en analizar las propiedades estocásticas de las tasa de interés a corto plazo debido a su importancia como variable en la economía y las finanzas. Tomando como referencia el artículo de Chang, Karoly, Longsta y Sanders (1992) las investigaciones se han interesado en averiguar qué modelo es capaz de recoger las regularidades empíricas de las tasas. Muchos de ellos consideran que los cambios en las condiciones del ciclo económico o en la política monetaria pueden afectar a las tasas de interés reales y a las tasas de inflación esperadas, lo que produciría que las tasas de interés nominales tengan un comportamiento diferente en distintos períodos de tiempo. Estos cambios se ha abordado generalmente de dos formas: análisis de cambio estructural y con modelos de cambio de régimen.

### **3.2 Trabajos sobre la Modelación de la Tasa de Interés**

De la literatura revisada sobre la modelación de la tasa de interés bancaria se tienen los siguientes trabajos, los cual proponen varios modelos para estimar y entender su comportamiento:

El trabajo desarrollado por **Herrera V. (2001)**<sup>13</sup>, pretende estimar la tasa de interés activa del sistema bancario de Guatemala, para el período de 1990-2000, a través de un análisis de equilibrio parcial, que implica un modelo matemático bajo un enfoque conocido en la literatura como “Enfoque de producción”. Este enfoque supone que el mercado bancario tiene un comportamiento competitivo y libre de riesgo, lo cual permite obtener un modelo competitivo de determinación de las tasas de interés, en equilibrio parcial, consistente con una firma bancaria maximizadora que provee servicios producidos. A partir de allí se puede calcular un "valor teórico" de la tasa activa de equilibrio y discriminar las variables que influyen sobre éste. Respecto al desarrollo del modelo, el autor, determina la existencia de diferencias entre el valor teórico y el observado en el mercado. Teniendo en cuenta estas diferencias el autor utiliza un modelo lineal de “Suavizamiento Exponencial”, a fin de calcular la tendencia de la tasa activa del sistema bancario y su aproximación o alejamiento de un escenario de mercado competitivo. Los resultados del análisis muestran que durante

---

<sup>13</sup> Economista del Departamento de Investigación del Banco de Guatemala, nombre del trabajo de investigación “TASA DE INTERÉS ACTIVA DE EQUILIBRIO: UN ENFOQUE DE PRODUCCIÓN, EL CASO DE GUATEMALA” (2001).

los años que se implemento la política de “liberación de recursos” por parte de la autoridad monetaria, la diferencia entre el valor teórico y el valor observado de la tasa de interés tiende a ser menor, ya el mercado se asemeja a un escenario de libre competencia.

Una de las conclusiones que se puede sacar del estudio de Oscar Leonel Herrera Velásquez, es que la diferencia entre el valor teórico y el valor observado de la tasa de interés, para la economía de Guatemala, es mayor entre los años 1990 y 1995; y considerablemente menor entre los años 1996 y 2000, lo que nos hace pensar en el mercado tiene dos escenarios o regímenes, que tienen como punto de quiebre las nuevas políticas de liberación financieras que implemento el gobierno guatemalteco en el año de 1993.

Así también se tiene el estudio realizado por **Fernández S. y Robles F. (2004)**<sup>14</sup>, en el cual los autores analizan el comportamiento dinámico de las tasas de interés de corto plazo del mercado interbancario español para el periodo de 1987 y 2001. La investigación parte del análisis del proceso de difusión tipo raíz cuadrada propuesto Cox, Ingersoll y Ross (CIR)(1985)<sup>15</sup>, en el que se permite que el tipo de interés presente deriva, reversión a la media y efecto nivel en varianzas diferentes en cada régimen. Seguidamente incorporan el modelo propuesto por Gray (1996)<sup>16</sup>, para incorporar cambios de régimen en el proceso generador de datos. Para lo cual se formula un proceso de cambio de régimen del tipo Markov Switching, en el cual el tipo de interés seguirá un proceso de difusión en cada régimen. Adicionalmente consideran que la posibilidad de que la probabilidad de transición depende del nivel de los tipos de interés. Así se tiene que los parámetros de estudio van a depender del estado en que se encuentre la economía, pudiendo ser distintos entre regímenes.

Los autores determinan, para el periodo de estudio, la existencia de dos regímenes claramente diferenciados. El primer de ellos gobernado por periodos en los que las tasas de interés son extremadamente altas y volátiles. Entre las razones que explican este comportamiento tenemos que durante este periodo hubo fenómenos de índole monetaria, como las presiones sufridas en el mercado cambiario, de esos años, que obligaron al Banco Español a intervenir para estabilizar la moneda o a periodos de incertidumbre

---

<sup>14</sup> José Luis Fernández-Serrano Y M. Dolores Robles Fernández; “Política Monetaria y Cambios de régimen en los Tipos de Interés del Mercado Interbancario Español”. Investigaciones económicas (2004).

<sup>15</sup> The term structure of real interest rates and the Cox, Ingersoll, and Ross model.

<sup>16</sup> Gray, S. F. (1996): “Modelling the conditional distribution of interest rate as a regime switching process”, Journal of Financial Economics 42, pp. 27-62.

relacionada con la credibilidad de la política monetaria. Otra explicación es que durante estos años se dio el proceso de integración europea y la puesta en marcha del euro. El segundo régimen, se caracteriza por tasas de interés bajas y poco volátiles que se comportan claramente como un paseo aleatorio y presenta una mayor persistencia.

Por otro lado **Iregui, Milas y Otero (2001)**, realizan un estudio para las economías de Colombia y México, en el cual concluyen que la modelación no lineal es superior a la modelación lineal, ya que la primera modelación hace notar que las tasas bancarias se ven influenciadas por las desviaciones que presenta la tasa de interés interbancaria de su equilibrio de largo plazo. El objetivo de su investigación es diferenciar el efecto que tienen estas desviaciones o choques, medido por el spread bancario, en las tasa de interés activas y pasivas durante los períodos de ineficiencia en las actividades bancarias y/o períodos de crisis financieras (cuando el spread es muy alto) y su impacto en las tasas activas y pasivas en períodos de aumento de la competencia bancaria y / o "normales" (cuando el spread es bajo).

También se tiene en cuenta la investigación realizada **Gruss y Mertens (2009)**. Los autores proponen aplicar un modelo no lineal a una economía que presenta las características un modelo neoclásico de una economía pequeña y abierta con fricciones financieras. El modelo es aplicado a la economía argentina, y los resultados muestran que para países con económicas emergentes la tasa de interés siguen un proceso estocástico no lineal, donde se puede distinguir un régimen caracterizado por tasa de interés de bajo nivel y poca volatilidad, y otro régimen con altas tasas de interés y de gran volatilidad. Por ultimo se concluye que los shocks de la tasa de interés y las fricciones financieras juegan un papel importante al momento de explicar las irregularidades del mercado financiero, sobre todo cuando hay una crisis financiera.

### **3.3 Trabajos de Modelación No Lineal Aplicada a caso Peruano**

Para el caso peruano no se ha encontrado evidencia empírica que respalde el objetivo de la presente investigación. Pero hay estudios que incorpora la modelación no lineal como una herramienta más eficiente al momento de explicar fenómenos económicos, ya que permite observar el comportamiento cambiante de los agentes en línea con la evolución de la economía y su ciclo.

Entre los estudios realizados para el caso peruano se tienen trabajos como el desarrollado por **Humala, Alberto (2006)**, *Expectativas de Depreciación y Diferencial de Tasas de*

*Interés: ¿Hay Regímenes Cambiantes? El Caso de Perú*, en el cual sostiene que los modelos de cambios de régimen permiten distinguir, sobre un mismo tamaño de muestra, que períodos son consistentes con lo señalado por la teoría de Paridad Descubierta de tasas de interés (PDI) y aquellos en que ésta no es tan relevante. Asimismo, precisa que los modelos Markov de regímenes cambiantes resaltan la importancia de la volatilidad de los movimientos cambiarios para evaluar la validez de la PDI.

Por otro lado **Azabache, Pablo J. (2009)**, *Efectos No-Lineales de las Variaciones del Tipo de Cambio sobre el Riesgo Cambiario-Crediticio. Evidencia Empírica para Perú*, evaluar el impacto de las variaciones del tipo de cambio sobre el riesgo cambiario-crediticio de los bancos a través de un modelo de cambio de regímenes. El modelo permite analizar si la volatilidad del tipo de cambio influye en la capacidad de pago de los deudores y estimar el tamaño de depreciación a partir del cual los deudores tienen problemas de pago en sus obligaciones financieras lo que se traduce en incrementos de la morosidad de los créditos en moneda extranjera, para lo cual se considera la existencia de 2 regímenes, el primero es de un escenario de baja volatilidad del tipo de cambio y el segundo de alta volatilidad. El trabajo también realiza una comparación de resultados ente un modelo que considera la existencia de un solo régimen, concluyendo que los modelos lineales subestiman el impacto de las variaciones del tipo de cambio. Adicionalmente, se encuentra evidencia de posibles efectos asimétricos entre el ciclo económico y el riesgo de crédito.

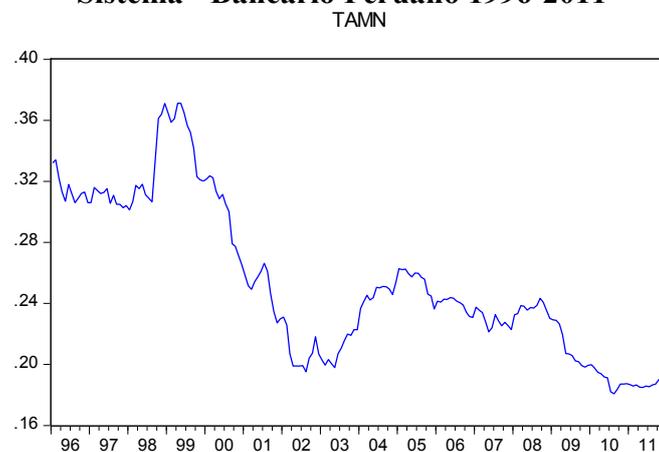
Otro estudio realizado por **Morales Vásquez, Daniel (2011)**, *Presiones cambiarias en el Perú: Un enfoque no lineal*, utiliza un modelo de cambio de régimen para detectar y caracterizar el ciclo de las presiones cambiarias en el Perú para el periodo de 1996 a 2010, clasificándolos en tres estados: depreciación, apreciación y movimientos normales; para luego estudiar los factores que explican aquellas presiones en el mercado cambiario. El autor plantea un modelo que sigue una cadena de Markov (*Markov Switching o MS*) para evaluar el co-movimiento de las variables que determinan las presiones en el mercado cambiario (PMC), el tipo de cambio, las RIN a través de la regla de intervención y el diferencial de tasa de interés a través de la PDI. Luego a través de un modelo logit multinomial, aplicado a las probabilidades suavizadas calculadas por el modelo MS, se halla los determinantes de las PMC. Finalmente concluye que la evidencia del trabajo muestra que los modelos MS-AR (modelos autoregresivos univariados) planteado detectan satisfactoriamente las presiones en el mercado cambiario peruana, en línea con la revisión de hechos estilizados.

#### IV. ANÁLISIS DE DATOS

Como ya se mencionó líneas arriba, la base de datos que se analizará está compuesta por datos mensuales de la Tasa de Interés Activa Promedio en Moneda Nacional del Sistema Bancario Peruano (TAMN), que va del año 1996 al año 2011, la misma que se ha obtenido de las bases de datos del BCRP.

Del Gráfico N° 1 se puede observar y distinguir la diferencia que presenta la TAMN en cuanto a su tasa de crecimiento y el cambio de su tendencia. Así pues, para el periodo comprendido entre los años 1996 a 1998, la tasa activa muestra un crecimiento sostenido, tal vez como resultado de las crisis financieras de esos años. Para el siguiente periodo comprendido entre los años 1999 a 2004, se observa una caída significativa de la tasa de interés, y a partir del año 2004 para adelante, la tendencia de la tasa de interés muestra una relativa estabilidad. La dinámica cambiante de la TAMN, y lo poco desarrollado de nuestro sistema financiero, nos lleva a pensar en la probabilidad de existencia de más de un proceso generador de datos (PGD) y la introducción de no-linealidades en la modelación; en contraste a los resultados de las investigaciones mencionadas líneas arriba.

**Gráfico N° 4.1: Evolución de la Tasa de Interés Activa en Moneda Nacional del Sistema - Bancario Peruano 1996-2011**



Elaboración Propia

Cabe recordar, que durante el periodo de 1996 al 2002, el BCRP, utilizaban como instrumentos de política monetaria los “Agregados Monetarios” y se tenía como objetivo de política reducir y controlar la tasa de crecimiento de la emisión primaria. Asimismo para el periodo del 2002 en adelante se incorpora a la política monetaria las “Metas de Inflación”, teniendo como objetivo el compromiso del BCRP en anclar la tasa de inflación

entorno a un nivel meta<sup>17</sup>, para lo cual se toma como nueva meta operativa (instrumento de política) la tasa de interés<sup>18</sup>, con lo que el BCRP busca comunicar su posición de política monetaria de manera mas clara y sencilla al público, por ejemplo, una reducción en la tasa de interés de referencia indica al público que el BCRP ha dejado su posición de política monetaria, o viceversa. Del cambio de Política Monetaria mencionado en el párrafo anterior, se puede decir que, para el periodo de “agregados monetarios” los hacedores de política monetaria no le brindaban mayor atención al control de la volatilidad de la tasa de interés, por lo que era más propensa a los efectos del ciclo económico. Lo contrario sucede para el periodo de “metas de inflación”, en el cual al ser la tasa de interés la meta operativa del BCRP, hay una preocupación por estabilizar su volatilidad, ya que esta muestra la posición de política monetaria del BCRP.

Teniendo en cuenta las características mencionadas líneas arriba, lo poco desarrollado del sistema financiero peruana y el cambio de objetivo de política del BCRP, es que se sugiere la modelación de Modelos de Cambio de Régimen para la TAMN, ya que estos caracterizan un PGD no-lineal como procesos lineales condicionales en cada régimen, es decir el modelo no-lineal generara un PDG para régimen que detecte, el cual tendrá características y propiedades propias del régimen.

Cabe precisar, que existen dos tipos de Modelos No-Lineales, siendo su principal diferencia el proceso estocástico que genera el régimen; y de forma genérica, se pueden clasificarse en modelos de transición determinística, si el régimen fuera observable, y modelos de transición estocástica, si el régimen fuera no observable. Dentro de los primeros, se estimará un modelo de cambio de régimen de transición Suave o Smooth Transition Autoregressive (STAR) donde una función de transición determina el peso del régimen y donde la variable de transición puede ser una endógena rezagada, una exógena o una combinación de ambas recogidas en una función. Dentro de los segundos, se modelará un modelo de cambio de régimen del tipo Markov Switching (MS), en el cual el proceso generador del régimen es una cadena de Markov y la probabilidad de transición entre los estados (regímenes) dependen de los valores pasados de la variable de régimen.

---

<sup>17</sup> El esquema de metas explícitas de inflación se ha difundido en varias economías emergentes, en particular desde fines de la década de 1990. Este esquema resalta el compromiso manifiesto y permanente del Banco Central para lograr la estabilidad de precios. Si este compromiso es creíble, permitirá anclar las expectativas de inflación de los agentes económicos en torno del nivel meta, lo que incrementa la efectividad de la política monetaria y fortalece el papel de la moneda local como depósito de valor.

<sup>18</sup> Actualmente las operaciones monetarias diarias se orientan hacia la estabilización de la tasa de interés de referencia anunciada por el BCRP. Esto se refleja en la disminución de la volatilidad de la tasa de interés interbancaria y en el fortalecimiento de la transmisión hacia las otras tasas de interés de la economía.

Los modelos propuestos serán comparados con un modelo lineal, con el fin de demostrar la hipótesis de que la modelación no lineal es más potente al momento de explicar el comportamiento dinámico de la tasa de interés activa en moneda nacional del Sistema Bancario Peruano (TAMN).

#### 4.1 Metodológica

Como se ha mencionado a lo largo del presente documento, el objetivo de la presente investigación es demostrar que la introducción de no linealidades en la modelación econométrica de la serie de la “Tasa de interés activa en moneda nacional del Sistema Bancario Peruano (TAMN). Para lo cual se procederá con la estimación de un modelo Autoregresivo (AR)<sup>19</sup>, como la representación lineal de la TAMN, y dos modelos no-lineales, un modelo de cambio de régimen de transición suave (STAR)<sup>20</sup> y un modelo de Cambio de Régimen del tipo Markov Switching (MS)<sup>21</sup>, Luego se procederá a evaluar la robustez de cada modelo a fin de determinar cual representa mejor el comportamiento dinámico de la TAMN.

Para realizar las estimaciones se utilizará data mensual de la TAMN, que va desde el año 1996 al año 2011, y la cual se ha obtenido de las series estadísticas de la página del Banco Central de Reserva del Perú, , la cual a su vez tiene como fuente a la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). También se utilizará la serie de la tasa interbancaria, para el mismo periodo, la cual será utilizada en los modelos no lineales como una variable exógena, que ayudará a determinar los cambios de régimen que presenta la serie TAMN.

Se utilizaron los siguientes softwares para el análisis de las series mencionadas y para la estimación de los modelos indicados:

- **Eviews Econometric**: Este software será utilizado para el análisis univariado y la estimación del modelo lineal.
- **JMULTI**: Software utilizado para la estimación de modelos STAR.
- **Ox Metrics**: Este software será utilizado para la estimación del modelo Markov Switching.

---

<sup>19</sup> AutoRegressive models. Estos modelos son útiles para representar la dependencia de los valores de una serie temporal respecto a su pasado. Modelos inventados por George Udny Yule (1871-1951).

<sup>20</sup> Smooth Transition Autoregressive Models, en donde una función de transición determina el peso del régimen y donde la variable de transición puede ser una endógena rezagada, una exógena o una combinación de ambas recogidas en una función.

<sup>21</sup> En estos modelos el proceso generador del régimen es una cadena de Markov y la probabilidad de transición entre los estados (régimenes) dependen de los valores pasados de la variable de régimen

La metodología que utiliza esta investigación incorpora en la primera parte análisis univariado de la serie TAMN. En esta etapa se aplican los test correspondientes al análisis de raíz unitaria, a fin de determinar si es una serie no estacionaria. Se empezará con un análisis gráfico y se continuará con la aplicación de los test de raíz unitaria con los que cuenta el Eviews.

En la segunda etapa se procede con la estimación de los modelos lineales y no-lineales. Para el modelo lineal se aplicara la metodología Box-Jenkins, a fin de determinar que proceso sigue la variable en estudio y se procede a realizar las pruebas de estabilidad paramétrica y de robustez del modelo. Posteriormente se procede con la estimación del modelo no-lineal STAR, en este punto se realiza el análisis correspondiente, a fin de determinar el proceso que sigue la parte lineal del modelo y determinar el número de regímenes que sigue la serie. Finalmente se realiza el análisis correspondiente para la estimación del modelo Markov Switching.

En resumen, la investigación propuesta pretende demostrar que el modelo no-lineal Markov Switching, es el modelo que captura mejor el comportamiento dinámico de la TAMN, lo cual se demuestra al comparar y evaluar los valores estimados de cada modelo.

A continuación se describen los modelos que se trabajan.

#### **4.2 Modelo Lineal:**

Es común asumir al menos en el mundo del análisis econométrico, que la relación entre las variables de un modelo es lineal, es decir, como Krolzig (2002) menciona, durante el estudio de una muestra de datos, los coeficientes estimados se asumen constantes e invariantes respecto a la historia del sistema. Bajo este supuesto, se hará un modelo lineal de la TAMN, con el fin de comprar sus resultados con los que se obtengan de los modelos no lineales.

La aproximación lineal del comportamiento de la TAMN del periodo en estudio se inicia con un análisis univariado de la serie. Esta parte se basa en la metodología Box-Jenkins, y permite determinar que proceso sigue la variable en estudio y si se presenta el fenómeno de raíz unitaria.

### **Especificación del Modelo ARMA (p; q):**

De acuerdo a la metodología Box-Jenkins, la serie en estudio puede ser estimada mediante un proceso ARMA (p;q), es decir, un modelo en el cual la serie se encuentra explicada por sus “p” rezagos, es decir, por su historia (i.e. en función de sus momentos anteriores) y por choques aleatorios. Por tanto, el modelo a estimar sería el siguiente:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i} \quad \varepsilon_t \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

Para especificar el Modelo ARMA (p; q), se analizará tanto el correlograma de la serie, como el criterio de información Akaike (AIC), ambos proporcionados por el software Eviews.

Como se ha mencionado, es parte de la modelación lineal evaluar la estacionariedad del proceso utilizando pruebas de raíz unitaria: el Test ADF–GLS y el Test de Phillips-Perron (*Z Statistics*), el que se supone, de mayor potencia ante posible cambio de régimen.

Después de estimar los parámetros es necesario probar que tan buena es la regresión, observando los residuos de la regresión y viendo cual es su comportamiento (si se comportan de forma normal o no) para distintas muestras y haciendo un test sobre la estabilidad de los parámetros.

### **4.3 Modelos no Lineales:**

Como se menciona, los datos de alguna muestra pueden no contrastar las especificaciones de modelos lineales, porque los estados (régimenes) a los que están condicionados pueden variar en el tiempo y así hacer que los parámetros del modelo se modifiquen. Los modelos no lineales son los que consideran estos posibles cambios. Entre los modelos utilizados se encuentran:

#### **Especificación del modelo STAR (LSTAR):**

Un modelo *Smooth Transition Autoregressive* o de transición suave, es un modelo de transición determinístico (el régimen es observable), en donde el paso de un régimen a otro es gradual y está indicado por una función de transición (G). Granger y Teräsvirta (1993) y tiene como supuesto que los cambios de régimenes son generados por una variable de transición observable  $z_t$ , ya sea endógena y rezagada o exógena o ambas, la cual cruza un

umbral  $c$ , es decir, el peso asignado a los regímenes depende de la ocurrencia de  $z_t$ . Por ejemplo, si se tienen dos regímenes, la probabilidad de ocurrencia del estado 2 sería:

$$\Pr(s_t = 2 / S_{t-1}, Y_{t-1}; X_t) = G(z_t; \gamma, c)$$

Donde la función de transición  $G(z_t; \gamma, c)$  es una función continua que determina el peso del régimen 2 y está, usualmente, limitada entre 0 y 1, en otras palabras, cambia suavemente de 0 a 1 conforme  $z_t$  crece. Para un modelo autorregresivo, el modelo STAR sería de la siguiente manera:

$$y_t = \left( v_1 + \sum_{j=1}^p \alpha_{1j} y_{t-j} \right) (1 - G(z_t; \gamma, c)) + \left( v_2 + \sum_{j=1}^p \alpha_{2j} y_{t-j} \right) G(z_t; \gamma, c) + \varepsilon_t, t = 1, \dots, T$$

Donde  $\varepsilon_t \sim \text{i.i.d}(0, \sigma_\varepsilon^2)$ ,  $z_t$  puede ser una variable endógena rezagada  $z_t = y_{t-d}$ , para  $d > 0$ , una variable exógena  $z_t = x_t$ , o una función de algunas variables endógenas rezagadas y variables exógenas  $z_t = g(y_{t-d}; x_t)$ ;  $c$  es el umbral y  $\gamma$  es el parámetro de suavidad.

La función de transición se obtiene primero (es decir, hallamos los valores de  $z_t, c$  y  $\gamma$ ) mediante un proceso recursivo y luego reemplazamos esta función de transición en el proceso especificado previamente.

Hay que tener en cuenta que existen dos tipos de modelos STAR, según la función de transición que se especifique. Si el modelo incluye una función de transición logística acumulada tendríamos un *LSTAR*, mientras que la otra posibilidad es que se utilice una función de transición exponencial, con lo que tendríamos un *ESTAR*. Por cuanto en este trabajo de investigación, se busca diferenciar entre valores positivos y negativos de  $z_t$  relativos a  $c$  y los pequeños y grandes valores de la función de transición respecto del umbral  $c$ , se emplea un *LSTAR*, siendo la función de transición como se muestra a continuación:

$$G(z_t; \gamma, c) = \frac{1}{1 + \exp\{-\gamma(z_t - c)\}}$$

### Especificación del modelo MS (M)-VAR (p):

Los modelos de MS (M) -VAR (p), a diferencia de los modelos STAR, son modelos de transición estocástica (el régimen es no observable) y además, se asume que el proceso de generación del régimen sigue una cadena de Markov<sup>22</sup>.

Krolzig (1997) y (2002), sostiene que un modelo AR o VAR con cambios Markov asume que el régimen  $s_t$  es generado por una cadena de Markov oculta, homogénea y ergódica, de estado discreta<sup>23</sup>:

$$\Pr(s_t / S_{t-1}; Y; X_t) = \Pr(s_t / s_{t-1}; \rho)$$

Definida por las probabilidades de transición:

$$p_{ij} = \Pr(s_{t+1} = j / s_{t-1} = i)$$

$$p_{ij} = \Pr(s_{t+1} = j / s_t = i)$$

Y la condición que:

$$\sum_{j=1}^M p_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, \dots, M\}$$

Una vez producido un cambio de régimen, si hay algún grado de persistencia en el nuevo régimen, entonces, la probabilidad de transición dependería de valores pasados de la variable de régimen. Una descripción apropiada de tal proceso es asumir que la variable no observada del régimen sigue una cadena de Markov.

Si las probabilidades fueran independientes de la ocurrencia del régimen anterior, entonces el modelo sería simplemente un modelo de cambio de régimen, no Markov. Estas probabilidades pueden ser representadas en la matriz de transición para un proceso de Markov ergódico irreducible de M estados  $s_t$ :

---

<sup>22</sup>Una Cadena de Márkov es un tipo especial de proceso estocástico discreto en el que la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediatamente anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen memoria. "Recuerdan" el último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros. Esta dependencia del evento anterior distingue a las cadenas de Márkov de las series de eventos independientes, como tirar una moneda al aire o un dado.

<sup>23</sup> La evolución de los regímenes puede ser inferida de los datos.

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1N} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{N1} & p_{N2} & \cdots & p_{NN} \end{pmatrix}$$

Donde  $p_{iM} = 1 - p_{i1} - \dots - p_{iM-1}$  para  $i = 1; \dots; M$ .

Adicionalmente, Hamilton (1994), menciona que si un MS se postula para representar probables no linealidades en la data, entonces, el cambio en los regímenes se convierte en una variable aleatoria en sí misma.

En efecto,  $s_t$  es una variable aleatoria discreta que describe un número finito de posibles regímenes, donde cada dato proviene de un  $s_t$  específico no observable por lo que hay que inferir una probabilidad que un régimen en particular haya ocurrido en cada período de observación. Es decir, se modela la probabilidad que cada observación provenga de un proceso generador de datos (PGD) distinto.

Entonces, asumiendo la probabilidad que  $s_t$  tome un valor  $j$  particular depende solamente en el valor  $i$  que tomó el período anterior. Con  $M=2$ , habría entonces hasta cuatro probabilidades de transición:

$$\Pr(s_{t+1} = 0 / s_t = 0) = p_{00}$$

$$\Pr(s_{t+1} = 1 / s_t = 0) = p_{01}$$

$$\Pr(s_{t+1} = 0 / s_t = 1) = p_{10}$$

$$\Pr(s_{t+1} = 1 / s_t = 1) = p_{11}$$

Es decir,  $p_{00} + p_{10} = 1$  y  $p_{11} + p_{01} = 1$ . La matriz de transición estaría dada por:

$$P = \begin{pmatrix} p_{00} & p_{10} \\ p_{01} & p_{11} \end{pmatrix}$$

Esta matriz asume que cada  $p_{ij}$  es menor que uno, de manera que aunque un régimen pueda ser persistente, no es absorbente<sup>24</sup>. Una vez que el sistema alcanza un régimen, se mantiene allí indefinidamente, ergo, la posibilidad de cambiar a otro régimen es siempre positiva.

Como Krolzig (2002) señala, en un modelo MS-VAR, el VAR lineal al interior de cada régimen (invariante en el tiempo) se mantiene como la base del análisis de la relación entre las variables representadas en el sistema, la dinámica de propagación de los choques y los efectos de cambios en el régimen.

Cabe resaltar que un modelo MS-VAR tiene dos componentes:

- (i) El modelo VAR Gaussiano como el PGD condicional
- (ii) La cadena de Markov como el proceso generador del régimen

Así se tiene que un modelo MS-VAR de un vector  $y$  de series temporales de dimensión  $K$ , se define como un modelo  $p$ -VAR condicional sobre un régimen no observable  $s_t \in \{1, \dots, M\}$ , como en:

$$y_t = v(s_t) + \sum_{j=1}^p A_j(s_t) y_{t-j} + \mu_t$$

Donde  $\mu_t$  se asume un proceso Gaussiano de errores (choques), condicional en el régimen  $s_t : \mu_t \sim \text{NID}(0, \Sigma(s_t))$  y si  $M=2$ , el estado  $s_t$  puede tomar los valores 0 ó 1. En esta representación el vector de series temporales  $y_t$  contiene observaciones de variables endógenas y todos los parámetros son dependientes de régimen (intercepto, autoregresivos y la varianza de los errores). Se asume el mismo número de rezagos en cada régimen y que todos los parámetros cambiantes lo hacen en los mismos momentos. El modelo puede extenderse para incluir un vector de variables observadas exógenas como en:

$$y_t = v(s_t) + \sum_{j=1}^m A_j(s_t) y_{t-j} + \sum_{i=1}^m B_i(s_t) x_{t-i} + \mu_t$$

---

<sup>24</sup> Si fuera absorbente sería equivalente a un modelo lineal, en el que no hay cambios de régimen.

Donde el término de error es nuevamente un proceso Gaussiano condicional en  $s_t$ .

$$y_t | s_t \in \{1 \dots M\} \mu_t \sim NID(0, \sum (s_t)) \{p_{ij}\}_{i,j=1,2,\dots,M}$$

## V. ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA

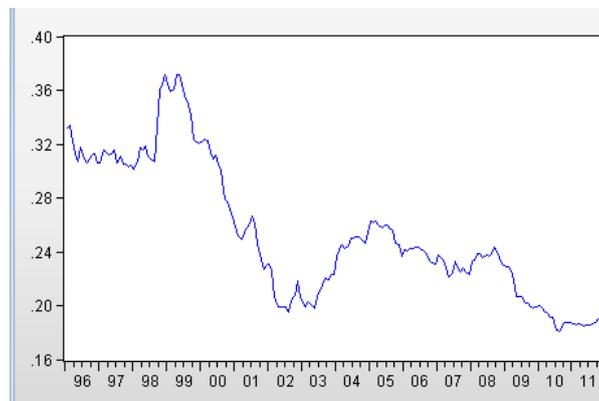
A continuación se realiza el análisis de la serie de tiempo y la estimación de los modelos lineales y no lineales, a fin de comparar los resultados y contrastar que la hipótesis de esta tesis, demuestra que la modelación no lineal captura mejor el comportamiento de la variable estudiada.

### 5.1 Estimación del Modelo Lineal

Para empezar se inicia con análisis univariado de la serie TAMN, a fin de determinar su comportamiento y características.

#### Análisis Gráfico

**Gráfico 5.1: Evolución de la tasa de interés activa del sistema Bancario Peruano 1996-2011**



Elaboración Propia

El análisis visual del gráfico indica que la tasa de interés activa muestra 2 comportamientos, el primero comprendido entre los años 1996 a 1998, caracterizado por un crecimiento sostenido. El siguiente periodo comprendido a partir de mediados de 1998 a 2003 se observa una caída muy significativa. A partir del año 2003 se observa una relativa estabilidad en la dinámica de esta variable.

La dinámica cambiante de esta tasa nos indica la probabilidad de existencia de más de un proceso generador de datos en la serie.

## Pruebas de Estacionariedad

Teniendo en cuenta el comportamiento dinámico de la serie estudiada, visto en el análisis gráfico, se sospecha que la TAMN tiene un comportamiento no estacionario. Bajo esta premisa se procedió a realizar las pruebas de raíz unitaria correspondientes.

Debido a la naturaleza de los datos, la especificación relevante de la prueba ADF (Augmented Dickey-Fuller) es aquella que asume como componentes determinísticos un intercepto y tendencia. Para definir el número de rezagos óptimos de la ecuación sobre la que se basa la prueba ADF, se utilizaron los criterios originales y modificados de Akaike (AIC y Modified AIC), Schwarz (SIC y Modified SIC) y Hannan-Quinn (HQ y Modified HQ). Las pruebas de raíz unitaria realizadas indican que no es posible rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria en las series tasa de interés activa en moneda nacional, por lo que esta presenta raíz unitaria.

**Tabla 5.1: Test ADF con tendencia e intercepto<sup>25</sup>**

	t-Statistic	Prob.*
Criterio AIC	-2,612417	0,275
Criterio SIC	-2,000168	0,597
Criterio HQ	-2,000168	0,597
Criterio AIC Modificado	-2,000168	0,597
Criterio SIC Modificado	-2,000168	0,597
Criterio HQ Modificado	-2,000168	0,597

A fin de corroborar los resultados de la prueba ADF, se procederá a realizar otro test de raíz unitaria. Se realizará el test de Phillips y Perrón (PP), que al igual que el test ADF plantea que la serie presenta raíz unitaria, es decir es no estacionaria. Pero con la diferencia que la prueba PP utiliza métodos estadísticos no paramétricos para evitar la correlación serial en los términos del error, sin añadir términos de diferencia rezagada en la ecuación.

<sup>25</sup> Para el test ADF se han tenido en cuenta los siguientes valores críticos: al 1% un valor crítico de -4,007084, al 5% un valor crítico de -3,433651 y al 10% un valor crítico de -3,140697.

**Tabla 5.2: Prueba de raíz unitaria Phillips-Perrón  
Tasa de interés activa en moneda nacional**

Null Hypothesis: TAMN has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.806876	0.697794
Test critical values: 1% level	-4.006823	
5% level	-3.433525	
10% level	-3.140623	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Los resultados nos indican que no se puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria para las series en niveles al 1%, 5% y 10% de significancia, por lo que se confirman los resultados de la prueba ADF. Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas realizadas podemos asegurar que la serie de la tasa de interés activa en moneda nacional (TAMN) es una serie no estacionaria.

Asimismo, se realizó el análisis del correlograma de la TAMN, el que arroja los mismo resultados de los test realizados anteriormente. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 2 los valores de la autocorrelación simple (AC) caen rápidamente y el primer valor de la función de autocorrelación parcial muestra (PAC) es significativo, por ello se concluye que la TAMN es no estacionaria.

## Gráfico 5.2: Correlograma de la TAMN

Sample: 1996M01 2011M12  
Included observations: 192

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.982	0.982	188.16	0.000
		2	0.960	-0.148	368.70	0.000
		3	0.938	0.032	542.04	0.000
		4	0.918	0.039	709.06	0.000
		5	0.899	-0.020	869.89	0.000
		6	0.876	-0.102	1023.5	0.000
		7	0.852	-0.012	1169.6	0.000
		8	0.826	-0.062	1307.8	0.000
		9	0.801	-0.023	1438.3	0.000
		10	0.774	-0.042	1560.8	0.000
		11	0.747	0.004	1675.8	0.000
		12	0.722	0.015	1783.7	0.000
		13	0.697	-0.006	1884.8	0.000
		14	0.671	-0.061	1978.9	0.000
		15	0.642	-0.051	2065.7	0.000
		16	0.613	-0.032	2145.2	0.000
		17	0.581	-0.089	2217.1	0.000
		18	0.549	-0.018	2281.7	0.000
		19	0.520	0.037	2339.9	0.000
		20	0.490	-0.047	2391.8	0.000
		21	0.461	0.028	2438.0	0.000
		22	0.434	0.070	2479.4	0.000
		23	0.411	0.062	2516.6	0.000
		24	0.389	0.000	2550.2	0.000

### Elección del modelo Lineal

Una forma inicial de analizar comportamiento de la tasa de interés es estimar diversos procesos ARMA (p, q) para el periodo de estudios. Para la elección del mejor modelo lineal nos basaremos en la metodología Box Jenkins explicada anteriormente.

De los distintos modelos estimados se realizó la evaluación de los criterios Akaike y Schwarz, a fin de determinar que modelo ARMA (p, q) representa mejor a la TAMN. Según los valores de la tabla N° 4 la mejor especificación de la TAMN corresponde a un modelo del tipo ARMA (2,0), es decir un modelo autoregresivo (AR) de orden dos.

**Tabla 5.3: Evaluación de los criterios Akaike y Schwarz**

Modelo	Con intercepto		Sin intercepto	
	Akaike	Schwarz	Akaike	Schwarz
ARMA (1,0)	-7,339173	-7,305117	-7,347103	-7,330076
ARMA (2,0)	-7,423704	-7,372435	-7,418004	-7,371825
ARMA (3,0)	-7,427863	-7,359255	-7,424346	-7,362890
ARMA (2,1)	-7,413949	-7,345591	-7,418469	-7,367200
ARMA (4,0)	-7,426445	-7,340369	-7,434657	-7,365796

De la comparación de valores, se determina que los modelos ARMA (2,0) y ARMA (3,0) con intercepto poseen los menores valores, esto representa una contradicción en el criterio que se utilizó, porque el criterio Akaike dice que debe elegirse al modelo ARMA (3,0) y el criterio Schwarz no dice que se debe elegir el modelo ARMA (2,0), pero por parsimonia<sup>26</sup> se elige el modelo ARMA (2,0).ee

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos del modelo AR (2):

**Tabla 5.4: Estimación del modelo AR (2).**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.206952	0.051292	4.034775	0.0001
AR(1)	1.294375	0.069547	18.61162	0.0000
AR(2)	-0.305769	0.069423	-4.404419	0.0000
R-squared	0.986714	Mean dependent var		0.253076
Adjusted R-squared	0.986572	S.D. dependent var		0.050619
S.E. of regression	0.005866	Akaike info criterion		-7.423704
Sum squared resid	0.006434	Schwarz criterion		-7.372435
Log likelihood	708.2519	Hannan-Quinn criter.		-7.402936
F-statistic	6943.808	Durbin-Watson stat		1.960179
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.98	.31		

### Evaluación:

Los resultados indican que los residuos de la regresión AR (2) no presentan problemas de autocorrelación serial.

**Tabla 5.5: Análisis de los residuos: Test Q de Ljung & Box**

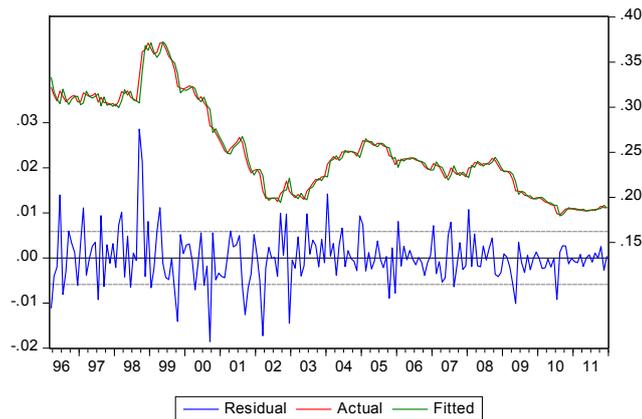
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	0.010	0.010	0.0201	0.887
. .	. .	2	0.025	0.025	0.1404	0.932
* .	* .	3	-0.129	-0.130	3.3903	0.335
. .	. .	4	0.046	0.050	3.8129	0.432
. .	. .	5	0.057	0.063	4.4439	0.487
. *	. .	6	0.079	0.059	5.6857	0.459
. *	. *	7	0.158	0.170	10.684	0.153
* .	* .	8	-0.078	-0.076	11.916	0.155
. .	. .	9	0.064	0.073	12.730	0.175

<sup>26</sup> En un contexto general, el criterio de Parsimonia significa simplicidad o economía. Este principio postula la elección de la hipótesis más sencilla entre varias hipótesis concurrentes, por esta razón se elige el modelo con menores parámetros para estimar.

### Pruebas de estabilidad de parámetros

En el Gráfico N° 3, el análisis de los residuos de la regresión AR (2) muestra que el comportamiento de los residuos presentó una trayectoria no constante para el periodo de estudio. Esto puede evidenciar un posible quiebre estructural en el PDG.

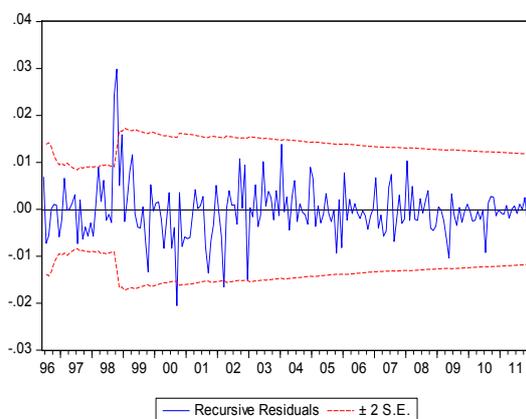
**Gráfico 5.3 - Análisis gráfico del residuo estimado**



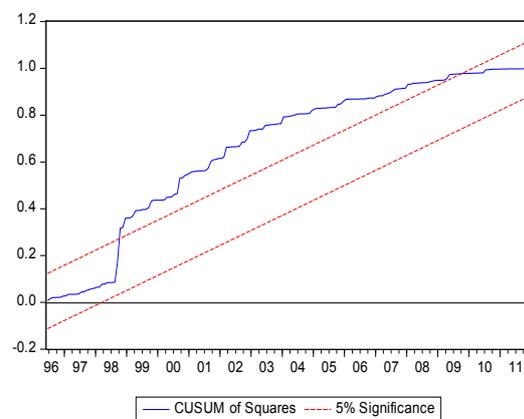
Las siguientes pruebas de estabilidad de parámetros fueron realizadas sobre los residuos de la regresión realizada para la tasa de interés activa, una constante y su primer y segundo rezago; es decir, para la especificación AR(2), dado que este tipo de pruebas sólo pueden ser realizadas sobre regresiones MCO.

**Gráfico 5.4 - Análisis gráfico**

#### Residuos recursivos



#### CUSUM cuadrado



A partir de las pruebas gráficas de estabilidad de parámetros se obtiene evidencia de la probable existencia de más de un proceso generador de datos para la variable tasa de

interés activa en moneda nacional porque el estadístico elaborado en base a los residuos de la regresión no mostró una dinámica constante a lo largo del tiempo. Por ello, se procedió a la estimación de un modelo no lineal.

## **5.2 Estimación de modelos No lineales**

### **Estimación del modelo LSTAR:**

En vista de los problemas que presenta la representación lineal, se procederá a estimar el modelo de cambio de régimen determinístico de transición suave (STAR). Se utilizó una función de transición logística para poder diferenciar entre situaciones en la que la variable de transición se halla por sobre el umbral de aquellas en las que se halla por debajo (es decir se estimó un modelo LSTAR). Para estimar el modelo se utilizó el software *JMulti*.

Asimismo se consideró como posibles variables de transición la tasa de interés activa rezagada un periodos y la tasa de interés interbancaria (tasa que utilizan los bancos para hacerse prestarse entre si). Realizando el test de linealidad implementado en *JMulti*, se encuentra que la tasa de interés interbancaria obtiene el menor valor “p” en el test, por lo que se elige como la variable de transición. La elección de la tasa de interés interbancaria como variable de transición es consistente con otros trabajos sobre la dinámica de las tasas de interés, por ejemplo, Iregui, Milas y Otero (2001). El test de linealidad realizado además sugiere que se considere únicamente un umbral, es decir la serie presenta dos estados o regímenes. Para la parte lineal se consideró un AR (2) con intercepto, para lo cual se tubo en cuenta los resultados de la estimación realizada en el punto 7.1.3 Modelación Lineal, asimismo se permitió que tanto el intercepto como los coeficientes autorregresivos varíen entre regímenes.

En la tabla 5 se presentan las estimaciones de los coeficientes del modelo LSTAR. Como se muestra, el intercepto resultó no significativo tanto en el componente lineal como no lineal. Por su parte, los rezagos de la tasa activa son significativos tanto en la parte lineal como la no lineal. Así también el umbral resultó significativo, pero el coeficiente de velocidad de ajuste ( $\gamma$ ) no es significativo.

**Tabla 5.6: Estimación del modelo LSTAR<sup>27</sup>**

-----  
 variables in AR part: CONST TAMN(t-1) TAMN(t-2)  
 transition variable: TIB(t)  
 sample range: [1996 M4, 2011 M12], T = 189  
 transition function: LSTR1  
 number of iterations: 33  
 -----

variable	start	estimate	SD	t-stat	p-value
----- linear part -----					
CONST	0.00467	0.00369	0.0020	1.8217	0.0702
TAMN(t-1)	1.16942	1.21588	0.0662	18.3674	0.0000
TAMN(t-2)	-0.19243	-0.23380	0.0660	-3.5419	0.0005
----- nonlinear part -----					
CONST	0.09617	0.06206	0.0496	1.2507	0.2127
TAMN(t-1)	3.35463	6.17734	1.7517	3.5264	0.0005
TAMN(t-2)	-3.54972	-6.23536	1.6851	-3.7003	0.0003
Gamma	1.91510	41.2045	167.32	0.2463	0.8058
C1	0.25877	0.21837	0.0121	18.0148	0.0000

-----  
 AIC: -1.0462e+01  
 R2: 9.8964e-01  
 adjusted R2: 0.9897  
 variance of transition variable: 0.0035  
 SD of transition variable: 0.0593  
 variance of residuals: 0.0000  
 SD of residuals: 0.0052  
 -----

### Análisis de resultados

De los resultados obtenidos se puede decir que el modelo LSTAR indica que la TAMN presenta dos regímenes o estados. La parte lineal del modelo representa un periodo de baja volatilidad, porque los coeficientes del AR (2) son pequeños con respecto a los del otro régimen, pequeños en valor absoluto, correspondientes a la parte no lineal. Los meses o periodo de tiempo de este régimen son todos aquellos meses en los que la TAMN se encontró por debajo de 25.8%, que es el valor estimado del umbral “C1” y esto aparentemente solo ocurre durante el periodo comprendiendo a inicios de 2001 hasta diciembre de 2011, con excepción de algunos meses del año 2005 . Para este periodo el modelo LSTAR señala la existencia de un solo régimen, en el cual no se hace distinción entre el periodo en el que la política monetaria se maneja con agregados monetarios y el periodo en el que la Política monetaria se maneja a través de la implementación de las metas de inflación.

Para los periodos comprendidos desde el año 1996 hasta el año 2000 y los meses de 2005, correspondiente a la parte no lineal del modelo LSTAR, periodo de mayor volatilidad, se

<sup>27</sup> La forma específica estimada es la usa Kratzig (2005).

puede intuir que corresponden a los periodos de crisis económica global. Entre los años de 1997 y 1999 se desarrolló la crisis Asiática y su principal consecuencia el declive de los precios mundiales de los commodities, perjudicando fuertemente a los países exportadores de materias primas. Asimismo, para los meses de 2005 se puede interpretar como shock en la económica, producto del inicio de la “crisis de las hipotecas subprime”. En el siguiente punto se desarrolla ampliamente el tema de las crisis económicas y sus implicancias en la económica peruana.

Por ultimo, al realizar un test de no autocorrelación de errores, se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación. Por otro lado, el test de Jarque-Bera sugiere que los residuos no son normales. Teniendo en cuenta los resultados de los test, la no significancia del coeficiente de velocidad de ajuste ( $\gamma$ ) y que el modelo LSTAR no distingue entre los periodos de cambio de instrumentos de política monetaria, se puede pensar que el modelo LSTAR no es el adecuado para modelar el fenómeno en cuestión y permite pensar que la TAMN sigue un proceso con cambio de régimen estocástico y no determinístico.

#### **Estimación del modelo MS (M) – AR (p):**

Luego de haber estimado y descartado el modelo LSTAR como explicativo de la TAMN, se procedió a estimar modelos que siguen un proceso con cambio de régimen estocástico, el cual es explicado mediante una cadena de Markov, es decir, se procedió a estimar modelos MSIAH(M)-AR(p),

En la primera parte de este trabajo se obtuvo que la variable en estudio sigue un proceso autorregresivo de orden 2, es decir un AR (2), por tanto, todos los modelos a estimar en esta parte, serán MS (M) – AR (2), además, cuando se modeló cambios de régimen en la volatilidad, se supuso que el número de éstos es igual al número de regímenes de la tasa activa. La estimación de estos modelos se hará a través del software Oxmetrix,

En la tabla N<sup>o</sup> 6 se resume la información necesaria para la elección del MS (M) – AR (2), para lo cual se comparan los criterios de información AIC y BIC y el criterio de maximización de log-likelihood o máxima verosimilitud:

**Tabla 5.7: Elección del modelo MS (M) – AR (p)**

Modelo MS	Log Likelihood	AIC
MS(2)-AR(2)	729,859	-7,575
MS(3)-AR(2)	738,197	-7,602
MS(4)-AR(2)	747,173	-7,612

Usando los criterios de información AIC y al parámetro máxima verosimilitud se determinó que el modelo MS a elegir es el MS (3)-AR (2); porque si bien, el criterio de elección indica que el modelo a elegir es un MS (4)-AR (2), este modelo presenta problemas como la no significancia de los parámetros estimados y la poca interpretación que se le puede dar al modelo. Por esta razón se eligió el MS (3)-AR (2), el cual considera la existencia de 3 regímenes, en cada régimen existen diferentes interceptos, coeficientes asociados al término autorregresivo y diferentes volatilidades. En la tabla N<sup>a</sup> 7 se resumen los valores estimados para cada régimen y la probabilidad de significancia:

**Tabla 5.8: Modelo MS (3) – AR (2)**

	Parámetro	Coefficiente	t-prob
Régimen 1	Constante (0)	0,0073	0,081
	TAMN_1 (0)	1,1743	0,000
	TAMN_2 (0)	-0,2065	0,510
	Sigma (0)	0,0061	0,000
Régimen 2	Constante (1)	0,0051	0,000
	TAMN_1 (1)	1,1569	0,000
	TAMN_2 (1)	-0,1836	0,003
	Sigma (1)	0,0018	0,000
Régimen 3	Constante (2)	-0,0143	0,075
	TAMN_1 (2)	1,6653	0,000
	TAMN_2 (2)	-0,5975	0,005
	Sigma (2)	0,0066	0,000

### Análisis de resultados

El modelo elegido MS (3) – AR (2), señala la existencia de tres regímenes, dos de ellos son de periodos de altos niveles de tasas de interés, acompañados de alta volatilidad y otro de bajos niveles de tasas de interés con baja volatilidad. De los valores de la tabla N<sup>a</sup> 7, Sigma nos indica que regímenes corresponde a los periodos de alta y baja volatilidad. Los valores

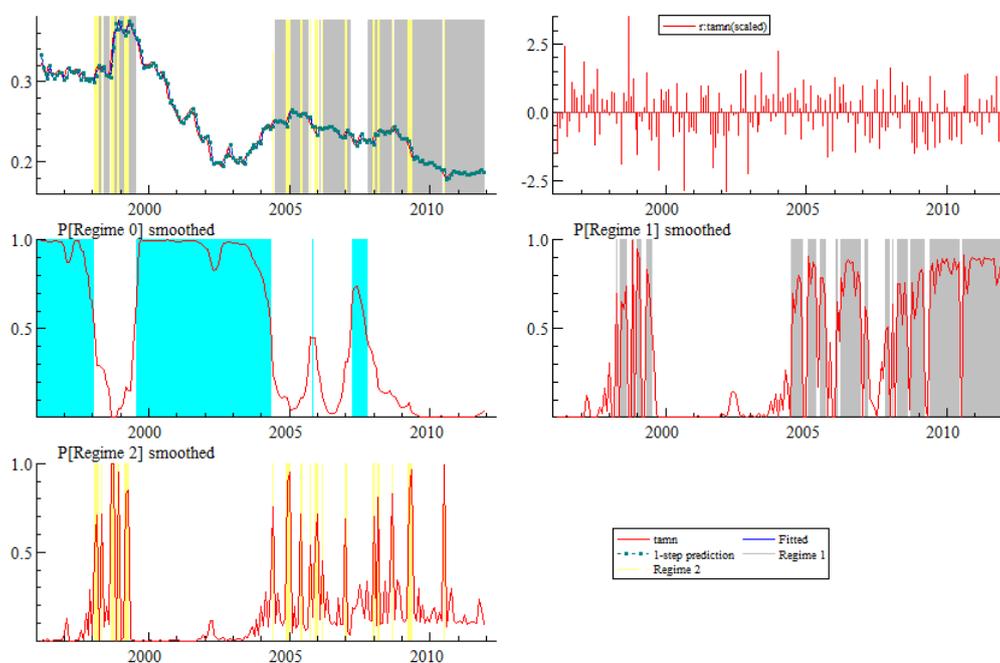
altos de Sigma corresponden a periodos de alta volatilidad y los valores bajos a periodos de baja volatilidad.

Algo interesante que podemos observar el modelo MS (3) – AR (2), es que nos permite distinguir el hecho estilizado que aún en el régimen 1, de alta volatilidad, existen periodos en los que la TAMN presenta aún niveles de mayor volatilidad, en comparación con la volatilidad de los periodos del mismo régimen. Lo mismo podemos decir del régimen 2, de baja volatilidad.

Por otro lado, aún cuando los interceptos del régimen 1 y régimen 3, resultan ser no significativos, la principal diferencia entre los regímenes del modelo estimado, es que la volatilidad y el intercepto presentan mas influencia que los rezagos de la TAMN, es decir lo que resalta el modelo es la persistencia que presenta la serie ante algún cambio de estado en la economía.

En el gráfico N° 4, se muestra la clasificación de los regímenes, basada en las probabilidades suavizadas que se encuentran en un estado u otro, según el periodo de estudio.

**Gráfico 5.5 – Regímenes del modelo MS (3) – AR (2)**



La ventaja del modelo MS (3)-AR (2), es que a diferencia del modelo LSTAR, ahora se puede distinguir los periodos en que el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) cambia de política monetaria.

Así se tiene que el periodo comprendido para el “Régimen 0”, régimen de alta volatilidad, corresponde al periodo en el que el BCRP utilizó a los “Agregados monetarios” como instrumentos de política monetaria, periodos comprendido entre 1996 e inicios del 2004<sup>28</sup>. Como se mencionó, para estos periodos el objetivo del banco era controlar la tasa de crecimiento de la emisión primaria.

Si bien en el gráfico se observa que este régimen también comprende periodos de 2005 y 2008, estos pueden ser interpretados como shock en la económica. Estos periodo coinciden con el inicio y la extensión de la “crisis de las hipotecas subprime”.

La crisis de la hipotecas subprime, fue una crisis financiera, generada por la desconfianza crediticia entre bancos, que como un rumor creciente, se extiende inicialmente por los mercados financieros americanos y es la alarma que lleva a centrar la atención a las hipotecas basura europeas desde el verano de 2006 y que en el verano de 2007 inicia una crisis bursátil mundial. Generalmente, es considera como el detonante de la crisis financiera de 2008.

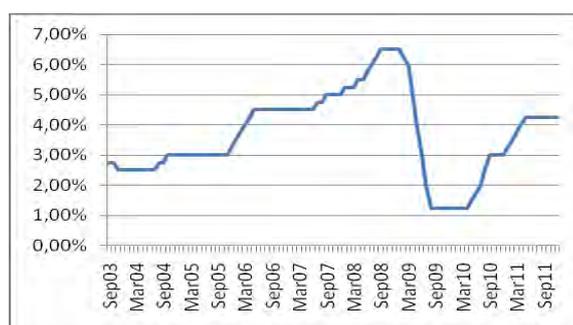
Como es de suponer, el Perú no fue ajeno a esta crisis financiera, es por esta razón que el BCRP para este periodo empezó a elevar la tasa de referencia, a fin de relajar la demanda interna y reducir el consumo; en su intento de proteger a la economía ante la crisis financiera que se avecinaba.

Como se aprecia en el gráfico N° 5, la tasa de referencia empieza a elevarse a mediados de septiembre de 2005, hasta septiembre de 2006; para luego empezar a elevarse nuevamente en mayo de 2007, hasta septiembre de 2008, periodo de extensión de la crisis financiera y en el cual se llego conocer su verdadero alcance y repercusiones.

---

<sup>28</sup> En el año 2002 el BCRP cambio su objetivo de Política Monetaria, Inflation Targeting. Trazándose como objetivo el compromiso de anclar la tasa de inflación entorno a un nivel meta. Del análisis gráfico se tiene que el “Regímen 0”, periodo de Agregados Monetarios, comprende hasta el año 2004, esto puede deberse a que a partir de este periodo es que la Política de Inflation Targeting tienen efectos reales en la economía, es decir, se puede intuir a que partir de este periodo es cuando los agentes económicos se están alineando con los objetivos del BCRP.

**Gráfico 5.6 - Tasa de referencia de la política monetaria**



Elaboración Propia

De otro lado, se observa que el “Régimen 1”, régimen de baja volatilidad, para el periodo 2005 en adelante, corresponde al periodo de política monetaria “Inflation Targeting” (metas de inflación), vigente en la actualidad. El BCRP cambió su objetivo de política monetaria en el año 2002, para lo cual fijó como objetivo una meta de inflación, para ello se comprometió a brindar un escenario económico de estabilidad de precios. Para este periodo, el BCRP utiliza como instrumento de política monetaria la “Tasa de interés de referencia” y es a través de ella que comunica su posición de política, por esta razón es que el BCRP cuida mucho sus fluctuaciones, lo que nos da la idea de estabilidad y poca volatilidad de esta variable. La TAMN sigue el comportamiento de la tasa de interés de referencia, porque a través del efecto “pass-through de tasa de interés”, los agentes económicos alinean su comportamiento con la posición que ha adoptado el BCRP, por ello también presenta un comportamiento estable y de baja volatilidad.

Finalmente, el “Régimen 2”, un régimen de alta volatilidad, hace suponer que dentro de los regímenes antes mencionados, la TAMN presenta periodos transitorios de alta volatilidad, producto de shock económicos. Se puede explicar que dentro del “Régimen 0”, de alta volatilidad, hay periodos en los que la TAMN tiene un comportamiento más volátil aún. Para el periodo comprendido entre 1996 y 2004, “Régimen 0”, entre los años 1997 y 1999 se presentó la crisis financiera asiática. También conocida como la crisis del Fondo Monetario Internacional, comenzó el 2 de julio de 1997 con colapso financiero del Baht Tailandés, la devaluación de la moneda de ese país. Esto fue causado por la decisión del gobierno tailandés de hacer fluctuar el baht, cortando su clavija al dólar, luego de esfuerzos exhaustivos para sostenerlo frente a una sobre extensión financiera severa que era en parte obligada por el sector inmobiliario. Para ese tiempo, Tailandia había adquirido una carga de deuda externa que provocó la bancarrota efectiva del país. Cuando la crisis se expandió, la mayoría de los países del sureste asiático y Japón vieron el desplome de sus monedas, la

devaluación del mercado bursátil y de otros activos y una caída precipitada de la deuda privada.

La crisis Financiera Asiática, trajo consigo el declive en los precios mundiales de los commodities, con lo que los países que dependían fuertemente de la exportación de materias primas estuvieron entre los más perjudicados. A causa de esto la crisis se extiende globalmente y afecta a otros países. Entre los países que se vieron afectados está Rusia, las consecuencias económicas de su crisis financiera es conocida como el Efecto Vodka. Otro país que se afectó por el efecto contagio de estas crisis fue Brasil y el denominado Efecto Zamba.

Las crisis financieras mencionadas en el párrafo anterior, no son ajenas al Perú, ellas provocaron indirectamente un deterioro de los términos de intercambio y en un contexto de mayor turbulencia en los mercados internacionales de capital, un incremento en la percepción de riesgo de los países emergentes, que se reflejó en un encarecimiento del financiamiento externo, lo cual trajo consigo el aumento de las tasas de interés, provocando una mayor volatilidad de ella, tal como lo muestra el modelo estimado.

En cuanto a los periodos dentro del Régimen 1, de baja volatilidad, el Régimen 2, nos indica que aún en el periodo de metas de inflación, hay periodos de volatilidad alta, explicados por shock externos, que posteriormente son contrarrestados por las medidas que todo el BCRP, a fin de cumplir con los objetivos de la política monetaria.

Cabe precisar que una explicación plausible para que menores tasas de interés estén asociadas a menores volatilidades de la misma, es que el régimen de menor tasas de interés coincide con el periodo posterior a la implementación del régimen de metas de inflación o inflation targeting, el cual, estabilizó la economía peruana, reduciendo los niveles de riesgo y afianzando los niveles de la tasa de interés.

## **V. Conclusiones**

A lo largo de esta tesis, se mencionó que el objetivo principal, era el análisis del comportamiento dinámico de la tasa de interés activa en moneda nacional del Perú (TAMN) para el período comprendido entre los años 1996 y 2011; a fin de determinar que la introducción de no-linealidades en la modelación econométrica permite comprender de mejor manera su comportamiento, porque se captura la idea intuitiva que el

comportamiento de los agentes cambia en función del estado de la economía y de otro lado, permite explicar ciertas irregularidades estadísticas relacionadas al ciclo económico.

La introducción de no linealidades va en contra de lo que comúnmente se asume, al menos en el mundo del análisis econométrico, que las relaciones entre las variables de un modelo son lineales, es decir, durante toda la muestra de estudio, los coeficientes estimados se asumen constantes e invariantes respecto a la historia del sistema estudiado. Este supuesto es bastante útil, sin embargo, los datos mismos pueden sugerir la insuficiencia de estos modelos para estimar el verdadero proceso generador de datos (PGD). Esta es una de las razones que explica porque muchos de los modelos econométricos lineales presentan problemas de estabilidad paramétrica, estimadores no robustos y quiebres estructurales, siendo en muchos casos una mala representación de la serie estudiada.

El modelo lineal estimado en este trabajo, un modelo autorregresivo de orden dos AR(2), confirma de cierto modo lo indicado en el párrafo anterior, porque hasta cierto punto explica de manera significativa el comportamiento de la TAMN, sin embargo una vez aplicados los test de estabilidad paramétrica y de normalidad, los resultados nos indican que el modelo no es una buena representación del comportamiento dinámico de la variable de estudio; además la “Prueba de Errores” nos indica que existe un comportamiento asociado a un cambio de varianza en el modelo.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del modelo lineal AR(2) y lo ya mencionado anteriormente, que los datos de alguna series pueden no contrastar con las especificaciones de los modelos lineales, porque los estados (regímenes) a los que están condicionados podrían variar en el tiempo y así hacer que los parámetros del modelo se modifiquen. Una herramienta útil para afrontar esta limitación, es el uso de modelos No-Lineales, los cuales permiten capturarlos los cambios de estado (regímenes) que se dan a los largo de la serie, es decir nos permiten capturar la idea que el comportamiento de los agentes cambia en función del estado de la economía.

Siguiendo la idea de no-linealidades en la serie TAMN y las limitaciones que presentan los modelos lineales, se procedió a estimar los modelos STAR y MS (q)-AR (p).

Del modelo STAR, el cual asume que el cambio de régimen se da de manera determinística y es generado por una variable de transición observable, que para este caso se utilizó a la tasa de interés interbancaria, los resultados que arroja el modelo no son muy satisfactorios. Si bien el modelo llega a determinar que para el periodo de estudio la TAMN presenta dos

estados o regímenes, uno de baja volatilidad y otro de alta volatilidad, producto de las crisis económicas que se dieron en Asia y Rusia alrededor del año 1998, sus resultados no permiten determinar si el cambio de instrumentos en la política monetaria, ocurrido en el año 2002, significó un cambio en los fundamentos de la economía peruana y la conducta de los agentes económicos, lo cual incide directamente en el comportamiento de la TAMN, uno de los objetivos de este trabajo. Asimismo, los residuos del modelo no muestran buen comportamiento, por lo que se concluye que el cambio de régimen no es determinístico, sino estocástico,

Los resultados de modelo MS(3)-AR(2), el cual asume un cambio de régimen estocástico, se acercan más los objetivos de esta investigación, porque muestra y corrige el comportamiento subyacente de la TAMN, presente en su conducta dinámica, asociado a cambios de regímenes no observados tanto en el modelo lineal AR(2) y el modelo STAR.

A diferencia del modelo STAR, el modelo MS(3)-AR(2) estima tres estados o regímenes claramente definidos, los cuales son: régimen 1: *“bajo nivel de tasas con baja volatilidad”*; régimen 2: *“nivel intermedio de tasas y de volatilidad”* y el régimen 3: *“alto nivel de tasas y volatilidad de las mismas”*, permite diferenciar los periodos en los que la política monetaria del Perú utilizó como instrumentos de política los “Agregados Monetarios” y la adopción de “Metas de Inflación”.

En el punto 2.1: Objetivos de la Investigación, un objetivo de la investigación, es determinar la adopción de “Metas de inflación”, como política monetaria, esto afecta el comportamiento dinámico de la TAMN; el modelo MS(3)-AR(2) estimado, permite confirmar lo expresado en este punto, porque sus resultados concluyen que la adopción de “Metas de Inflación”, si afecto el comportamiento de la TAMN, indicando que desde su aplicación la TAMN presenta una tasa de bajo nivel y un comportamiento estable, de poca volatilidad; resultado que va acorde con lo indicado por la teoría del “Pass-Through” de tasas de interés, que los agentes económicos alinean su comportamiento con la posición que adopta el BCRP, por lo que la TAMN sigue el comportamiento de la tasa de interés de referencia, siendo su comportamiento estable y de baja volatilidad.

Respecto al objetivo principal de esta tesis, se concluye que la introducción de no linealidades en la modelación econométrica de la TAMN permite comprender de mejor manera su comportamiento, porque permite distinguir, para el periodo de estudio, los

estados o regímenes que la gobiernan, siendo el cambio de la política monetaria el punto de quiebre para el cambio en el comportamiento dinámico de la TAMN.

Asimismo se concluye que el modelo econométrico que mejor representa el comportamiento dinámico de la tasa de interés activa en moneda nacional del Sistema Bancario Peruano es el modelo de Markov Switching, porque da una visión completa del comportamiento dinámico de la TAMN, describiendo como ha evolucionado en los últimos años.

## Bibliografía

- Alberto Humala; *“Expectativas de depreciación y diferencial de tasas de interés: ¿Hay regímenes cambiantes? El caso de Perú”*. Banco Central de Reserva del Perú (2006).
- Ana Maria Iregui, Jesús Otero y Costas Milas; *“On the dynamics of lending and deposit interest rates in emerging markets: A Non-Linear approach”*. Studies in nonlinear dynamics & econometrics (2006).
- Andrew Ang y Geert Bekaert, *“Regime switches in interest rate”*. National bureau of economic research (1998).
- Bertrand Gruss y Karel Mertens; *“Regime switching interest rates and fluctuations in emerging markets” (2009)*.
- Calza, A., Gartner, C., y Souza, J. (2001). *“Modelling the demand for loans to the private sector in the Euro Area. European Central Bank”*. Working Paper N° 55.
- Carlos A. Chumpitaz Garcés; *“El Pass-through de tasas de interés en el Perú: El Enfoque de datos de panel dinámico”*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Carlos Esteban Posada P. y Martha Misas A. *“La tasa de interés en Colombia 1958-1992”*. Borradores Semanales de Economía – Banco de la República de Colombia.
- Centro de estudios de las finanzas públicas *“Evolución de las tasas de interés activas, pasivas y su entorno internacional”*. – Palacio Legislativo de San Lázaro - México 2009.
- Daniel Morales Vásquez, *“Presiones cambiarias en el Perú: Un enfoque no Lienal”*, Revista estudios económicos N° 20 - Banco Central de Reserva del Perú (2010)
- Evolución del Sistema financiero a Marzo de 2010 – Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.
- Freddy Rojas Cam, *“El efecto del suavizamiento de la tasa de interés en una regla de política monetaria bajo un régimen de “Inflation targeting”: el caso peruano”*. Concurso de investigación para jóvenes economistas 2001-2002.

- Gray, S. F. (1996): ***“Modelling the conditional distribution of interest rate as a regime switching process”***, Journal of financial economics 42, pp. 27-62.
- José Luis Fernández-Serrano Y M. Dolores Robles Fernández; ***“Política monetaria y Cambios de régimen en los Tipos de interés del mercado interbancario español”***. Investigaciones económicas (2004).
- Marco Antonio Laguna Vargas; ***“El Comportamiento de las tasas de interés en el Sistema bancario boliviano y el margen del Banco Central de Bolivia para Políticas de tasas de interés”***. Documento presentado en las XII jornadas anuales de Economía organizado por el Banco Central del Uruguay. Montevideo, noviembre de 1998.
- Marylin Choy y Roy Ayllón ***“La liquidez intradiaria en el sistema de pagos en una Economía Dolarizada: La Experiencia Peruana”***. Banco Central de Reserva del Perú (2007).
- Miguel Basch y Rodrigo Fuentes; ***“Determinantes de los Spreads Bancarios: El Caso de Chile”***. Departamento de Economía - Universidad de Chile (1998).
- Oscar Leonel Herrera Velásquez; ***“Tasa de Interés Activa de Equilibrio: Un enfoque de producción, el caso de Guatemala”***. Banco de Guatemala - Departamento de Investigaciones Económicas (2001).
- Pablo J, Azabache La Torre, ***“Efectos No-Lineales de las variaciones del tipo de cambio sobre el riesgo cambiario-crediticio. Evidencia empírica para Perú”***, Revista Estudios Económicos N° 18 - Banco Central de Reserva del Perú (2009).
- Paúl A. Rebolledo Abanto y Robert Soto Chávez, ***“Estructura del mercado de créditos y tasas de interés: Una aproximación al segmento de las microfinanzas”***, Revista Estudios Económicos - Banco Central de Reserva del Perú.
- Paul Castillo, Carlos Montoro y Vicente Tuesta; ***“Hechos estilizados de la economía peruana”***. Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú (2006).
- Paul Castillo, Carlos Montoro y Vicente Tuesta; ***“Un modelo de equilibrio general con dolarización para la economía peruana”***. Serie Estudios económicos del Banco Central de Reserva del Perú (2009).

- Pilar Abad Romero y Dolores Robles Fernández, “*Estructura temporal de los tipos de Interés: Teoría y evidencia empírica*”. Revista Asturiana de Economía - RAE N° 27 2003.
- Ramón Ferrer Lapeña y Cristóbal González Baixauli, “*Ajuste asimétrico de los tipos de interés de las operaciones bancarias en el caso español*”. Revista Española de Financiación y Contabilidad Vol. XXXV, Nª 129 (2006).
- Waldo Mendoza y Alejandro Olivares; “*Los Determinantes del Tipo de cambio y la tasa de interés en una economía con un Sistema Bancario*” (1998).