

# **EL SALVADOR: DETERMINANTES DE LA TASA DE INTERES**

**Alirio Alfonso Hernández**

## **Resumen**

La tasa de interés es el precio del dinero, su importancia radica en que constituye el parámetro sobre el cual los agentes económicos deciden consumir hoy o transferir el consumo al futuro, ahorrar o invertir. La tasa de interés constituye el vínculo entre las transacciones reales y financieras. La tasa de interés permite evaluar la rentabilidad de las inversiones por medio de los flujos futuros que esta generará en el tiempo, lo que orienta las decisiones de los agentes económicos en cuanto al consumo, inversión y ahorro, variables que son claves para el crecimiento económico de mediano y largo plazo.

El trabajo analiza la evolución de las tasas de interés a préstamos hasta un año plazo, durante el período 1974 - 2011, durante el cual el sistema monetario ha pasado por diferentes estadios como son la liberalización, nacionalización, reprivatización, dolarización y compra de los principales bancos por bancos extranjeros de primera línea.

## **Abstract**

The interest rate is the price of money and its importance is that is the parameter on which economic agents choose to consume today or in the future, to save or invest. The rate of interest is the link between the real and financial transactions. The interest rate allows us to evaluate the return on investment through future cash flows generated over time, which guides the decisions of economic agents in terms of consumption, investment and savings, variables that are key to medium and long term economic growth.

This paper analyzes the evolution of interest rates on up to one year loans for the period 1974 - 2011, when the monetary system went through several stages such as liberalization, nationalization, re-privatization, dollarization and purchase of major banks by front line foreign banks.

## **Contenido**

### Introducción

I. Antecedentes sobre la Tasa de Interés de Préstamos.....	
A. Principales Aspectos Relevantes.....	
B. Importancia de las Tasas de Interés.....	
II. Evidencia Empírica y Ajuste del Modelo.....	
A. Evidencias sobre los Determinantes de las Tasas de Interés.....	
B. Metodología para la especificación de modelo.....	
III. El Salvador, Determinantes de las Tasas de Interés de Préstamos.....	
A. Conceptualización del Modelo.....	
B. Especificación del Modelo VAR.....	
C. Relación de largo plazo: Test de Cointegración de Johansen.....	
D. Modelo de Largo Plazo.....	
E. Relación de Exogenidad.....	
F. Modelo de Corto plazo.....	
G. Pruebas de diagnóstico.....	
1. Normalidad.....	
2. Autocorrelación.....	
3. Heterocedasticidad.....	
4. Estabilidad de Estimadores.....	
H. Simulaciones.....	
IV. Conclusiones.....	
Bibliografía.....	
Anexos.....	

## INTRODUCCIÓN

En el trabajo “El Salvador: Determinantes de la Tasa de Interés” se analiza la evolución reportada por las tasas de interés a préstamos hasta un año plazo, tomando de referencia el período comprendido de 1974 a 2011, durante el cual el sistema monetario ha pasado por diferentes estadios como son la liberalización, nacionalización, reprivatización, dolarización y compra de los principales bancos por bancos extranjeros de primera línea.

En el estudio se destaca que el comportamiento de las tasas de interés guarda relación con el resto de variables macroeconómicas. Sin embargo, al elaborar el modelo se identificó que las variables de tasa de interés de los depósitos a plazo de 180 días, la inflación doméstica y externa, las tasas de interés internacional son importantes para comprender el vínculo que se tiene en una economía abierta y pequeña, donde somos tomadores de precios. En este caso, se ajustaron las variables para cotejar los aspectos que dictan la teoría económica y la evidencia empírica obtenida de los modelos.

El documento consta de tres capítulos, el primero está referido a los principales antecedentes de la tasa de interés en El Salvador y se destaca la importancia de las tasas de interés y su vinculación con el resto de variables relevantes de la economía. En el segundo, se revisan los trabajos elaborados sobre el tema y la evidencia empírica obtenida, donde se destaca que entre las variables que explican el comportamiento de las tasas de interés están: los márgenes de intermediación del sistema bancario, la tasa de interés de depósitos, la inflación doméstica, el diferencial de inflación, las tasas de interés internacionales, el riesgo crediticio y riesgo país. Se comenta la aplicación metodológica de la econometría para la elaboración de modelos.

En el capítulo tercero se presentan los resultados del modelo de tasas de interés de préstamos para El Salvador, así como las diversas pruebas de diagnóstico para construir un Vector Autoregresivo (VAR) hasta llegar al modelo de largo plazo, con la aplicación del mecanismo de corrección de error y las variables con rezago de dos períodos se aplicó el método de lo general a lo específico, a fin de eliminar las variables que estadísticamente no cumplieron con la probabilidad del 5.0% hasta lograr la obtención de un modelo de corto plazo. Finalmente se comentan las diferentes pruebas aplicadas para que el modelo pueda ser utilizado con fines de pronósticos.

### **I. ANTECEDENTES SOBRE LA TASA DE INTERES DE PRÉSTAMOS**

#### **A. PRINCIPALES ASPECTOS RELEVANTES**

Para analizar los determinantes de las tasas de interés activas en el sistema bancario de El Salvador, durante el período 1974-2011 es necesario considerar los cambios observados en la orientación de la política económica. Es conveniente destacar que en los últimos treinta y seis años el sistema bancario ha transitado por diversos esquemas que van desde la banca privada nacional, banca nacionalizada, reprivatización bancaria, dolarización y adquisición de bancos locales por parte de bancos extranjeros.

A continuación se describen brevemente los principales aspectos relevantes en cada uno de los sub-períodos.

En el período de 1974 a 1980 el crecimiento económico fue estimulado por el alza de los precios de café y su consiguiente efecto sobre las exportaciones y los flujos de recursos del exterior, que permitió financiar el aumento en la formación bruta de capital fijo, tendencia que se revirtió al final del período. La inflación se comportó al alza, sin afectar la estabilidad del tipo de cambio. Las importaciones aumentaron por la mayor actividad económica y el aumento en los precios de petróleo. La mayor liquidez se reflejó en la expansión de los depósitos y la concesión de créditos en términos nominales. La Junta Monetaria determinaba las tasas de interés nominales para operaciones activas y pasivas de los bancos, el esquema de política de tasas de interés buscaba mantener bajos costos en el crédito para promover el crecimiento económico.

El conflicto armado, la reforma agraria, así como la nacionalización del sistema bancario y el comercio exterior fueron los eventos de mayor relevancia que incidieron en el comportamiento de las principales variables económicas en el período comprendido de 1981 a 1990, la cual ha sido denominada como la década perdida, que inicia con la contracción de la actividad económica de los primeros dos años y que incidió para que la tasa de crecimiento promedio de este período fuese negativa en 0.3%, la inestabilidad macroeconómica se reflejó en elevados niveles de inflación y devaluaciones en el tipo de cambio.

La nacionalización del comercio exterior y la caída en los precios de café, se reflejó en una reducción en la capacidad de exportación. En contraste, pese a los menores precios de los derivados de petróleo, las importaciones se mantuvieron crecientes, ampliando con ello la brecha comercial. La autoridad monetaria determinaba el uso y destino de los fondos prestables en el sistema bancario nacionalizado, así como el nivel de tasas de interés a operaciones activas y pasivas, que reportó pocos cambios durante todo el período. Los problemas de liquidez contribuyeron al leve dinamismo observado en los depósitos y el crédito privado, que en términos nominales se mantuvieron con tasas positivas, pero por debajo de la inflación. El spread de tasas de interés se ubicó en su menor nivel en términos nominales y negativo en términos reales. Los diferenciales de tasas de interés activas y pasivas negativas, la mora bancaria y la ampliación del riesgo fueron los principales síntomas del deterioro del sistema bancario (ver cuadro 1).

#### Cuadro 1 Principales Variables Económicas

Variables	1974 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010
Tasas de crecimiento anual promedio				
PIB Real	1.35	-0.29	4.62	1.91
FBCF	3.47	0.60	8.66	0.11
PIB Nominal	14.11	3.32	10.68	4.97
Inflación ES	14.90	19.26	7.91	3.35
Inflación USA	9.26	4.74	2.80	2.63
Diferencial de inflación	5.65	14.52	5.11	0.72
Depreciación cambiaria	0.00	12.68	1.44	0.00
Precio de café	23.52	-3.13	5.83	6.35
Precio de petróleo	46.33	-1.57	4.78	12.97
Exportaciones	19.13	-4.94	18.13	4.79
Importaciones totales	15.80	3.04	15.04	6.29
Depósitos Nominal	14.12	7.09	18.38	3.46
Depósitos Real	-0.78	-12.17	10.47	0.12
Crédito Privado Nominal	13.15	3.17	19.28	4.14
Crédito Privado Real	-1.75	-16.09	11.37	0.80
Dep / Credi	1.22	4.57	-0.26	-0.39
Encaje legal	-2.37	-0.16	-2.20	4.59
Intermediación financiera	-0.71	-0.08	7.65	-0.82
Dep tot / PIB	0.21	3.92	7.00	-1.35
Porcentajes				
TIBA	11.79	16.17	17.27	7.66
TIBP	7.64	13.93	12.70	3.97
TIBA Real	-3.12	-3.09	9.35	4.31
TIBP Real	-7.26	-5.33	4.78	0.62
Spread Nominal	4.14	2.24	4.57	3.69
Spread Real	-10.76	-17.02	-3.34	0.34
Prime	9.90	11.32	7.90	5.38
LIBOR	9.47	9.87	5.26	2.82
Riesgo Nominal	1.88	4.85	9.37	2.28
Riesgo Real	-13.02	-14.41	1.45	-1.07

Fuente: Elaboración propia.

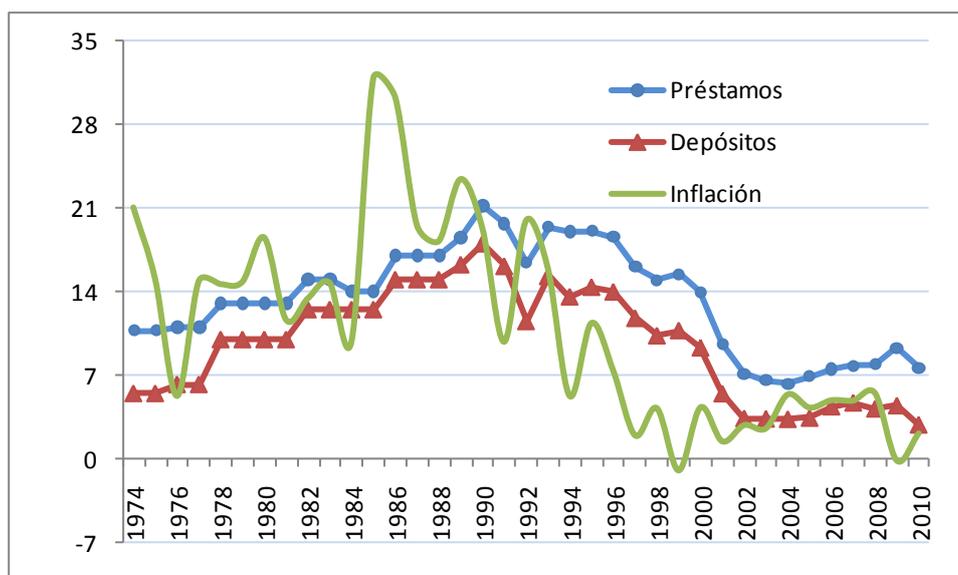
El Salvador se destacó en el período de 1991 al 2000 por el crecimiento económico y la estabilidad de precios, se caracterizó por la finalización del conflicto armado y el inicio de una etapa de reconstrucción post-conflicto, la reprivatización del sistema bancario e implementación de reformas económicas orientadas a fortalecer el liberalismo económico.

La actividad económica creció en promedio a una tasa de 4.6% anual, destacando el aumento en la formación de capital, la recuperación de los precios del café y la apertura de zonas francas contribuyeron a la expansión de las exportaciones, que acompañado con los flujos de inversión extranjera directa y las remesas familiares contribuyeron a la expansión de la liquidez de la economía, mejorando con ello la intermediación financiera y dotando de los recursos para la expansión del crédito y la mayor captación de depósitos. Por su parte, el aumento en los precios de petróleo y la mayor actividad económica se reflejó en un incremento en las importaciones. En este período se liberalizaron las tasas de interés<sup>1</sup> que se mantuvieron positivas en términos reales, se mejoraron los niveles de intermediación financiera y se permitieron las operaciones en moneda extranjera<sup>2</sup>, se amplió el diferencial entre las tasas de interés domésticas y externas.

Gráfica 1: El Salvador: Tasas de interés  
Porcentajes

<sup>1</sup> / En 1991 inició el proceso de reformas financieras, dentro de las cuales la reprivatización del sistema bancario fue acompañado por la liberalización de las tasas de interés activas y pasivas.

<sup>2</sup> /En julio de 1996 se permitió a los bancos del sistema las operaciones activas y pasivas en moneda extranjera.



Previo a la dolarización, el Banco Central de Reserva por medio de la implementación de la política monetaria actuaba en el mercado de dinero, ampliando o restringiendo la liquidez de acuerdo al objetivo de estabilidad de precios, utilizando para ello instrumentos indirectos como fueron las operaciones de mercado abierto, donde la tasa de interés de referencia incidió en el comportamiento de las tasas de interés de mercado.

De tal manera que hasta diciembre de 2000 el Banco Central mediante medidas de política monetaria tuvo herramientas para incidir sobre la tasa de interés de los préstamos por medio de los cambios inducidos en la oferta de dinero. Esta influencia fue acotada por la coexistencia de un tipo de cambio fijo de facto, que restaba efectividad a la política monetaria.

Finalmente, en el período 2001–2010, con la implementación de la dolarización y libre movilidad de capitales, el comportamiento de las tasas de interés domésticas están alineadas con las tasas de interés internacional, dado que cualquier cambio en la demanda de recursos internos es cubierto con cambio en la posición de activos y pasivos externos del sistema financiero.

En este período, la actividad económica se mantuvo con tasas de crecimiento positivas hasta el advenimiento de la crisis financiera internacional. Los desastres naturales han frenado la expansión económica y la destrucción en la infraestructura económica<sup>3</sup>, otros factores como los shocks externos como la elevación de los precios de alimentos y derivados de petróleo, la crisis financiera internacional y la recesión económica mundial incidieron en el pobre desempeño de la actividad económica, por lo cual en este período se ralentiza el crecimiento económico, aumentó la volatilidad en la inflación y la banca ha pasado a ser propiedad de bancos internacionales

La dolarización facilitó las opciones de fondeo, además de la captación de depósitos y emisión de títulos domésticos, permitió el acceso al mercado internacional de recursos

<sup>3</sup> / En el 2001 los 2 terremotos, en el 2005 la erupción volcánica del Ilamatepec, así como los Huracanes IDA y Stan. Todos estos desastres naturales requirieron de recursos para la reconstrucción.

en la forma de obligaciones externas de corto y mediano plazo, lo que implica cambios en la liquidez y costos de intermediación<sup>4</sup>.

La compra de los bancos locales por bancos extranjeros de primera línea se reflejó en nuevas estrategias de captación y colocación de recursos, así como de valoración de los riesgos, por lo cual se ha observado un alza en las tasas de interés activas y la reducción en las tasas pasivas, lo cual se ha reflejado también en desalineamiento entre las tasas de interés internas respecto a las tasas de interés internacional, lo que podría responder a una mayor percepción de riesgo.

También se observa una ampliación en los spread de tasas activas y pasivas y entre la tasa activa de corto plazo, lo que estaría indicando la pérdida de eficiencia en el sistema bancario de El Salvador.

**Cuadro 2**  
**Spread de tasas de interés internas y externas**  
**En puntos básicos**

	TIBA-TIBP	TIBA* -TIBP	TIBA* -TIBA	TIBp - LIBOR	TIBA-PRIME	TIBA* -PRIME	EMBI
2007 I	271	433	162	-24	-47	115	156
II	277	408	131	-38	-48	83	127
III	350	479	129	-86	-1	128	175
IV	328	499	171	-57	32	203	199
2008 I	396	629	233	81	189	422	296
II	333	553	221	62	220	441	285
III	310	531	221	29	255	476	384
IV	420	508	88	241	597	685	854
2009 I	459	570	111	270	642	753	670
II	476	630	154	323	626	780	492
III	525	661	136	314	597	733	369
IV	477	668	191	300	517	708	326
2010 I	475	700	225	302	497	722	257
II	451	757	306	223	424	730	353
III	450	759	309	196	382	691	361
IV	479	746	267	124	334	601	302

Funete: BCR, Federal Reserve bank  
TIBA: Tasa de interés de Préstamos Hasta 1 año  
TIBP: Tasa de interés de Depósitos a plazo 180 días  
TIBA\*: Tasa de interés de Préstamos más de 1 año  
LIBOR: Tasa de interés Depósitos Eurodólares a 6 meses plazo, mercado de Londres  
Prime: Tasas de interés préstamos de corto plazo en mercado de Estados Unidos  
EMBI: Emerging Market Bonos Index El Salvador

En el cuadro 2 se presenta la evolución de los spread de tasas de interés internas y externas aplicadas por el sistema bancario salvadoreño, de la cual se puede señalar:

- Ampliación en los spreads de tasas de interés internas, debido al efecto de la reducción en la remuneración a los depósitos y el alza en la tasa de interés a los préstamos hasta un año y mayores a un año plazo.
- Aumento en el diferencial de tasas de interés aplicado a los préstamos mayores a un año plazo, lo que podría indicar una mayor percepción de riesgo crediticio y de inflación, que estaría acompañado por el incremento en la mora crediticia.

<sup>4</sup> / El Banco Central de Reserva tiene prohibido conceder crédito a las instituciones financieras.

- El desalineamiento en las tasas de interés internas, respecto a las tasas de interés internacional (PRIME y LIBOR), estaría reflejando mayores costos de intermediación y la percepción de mayor riesgo de pago de los préstamos.
- Los spread de tasas de interés internas y externas, tienden a converger con el EMBI, indicador que capta la percepción de riesgo de los mercados internacionales a las operaciones financieras de El Salvador.

Con el advenimiento de la crisis financiera internacional y la recesión económica mundial, la percepción de mayor riesgo crediticio y creciente incertidumbre frenó los flujos de recursos externos. Este fenómeno no fue exclusivo de El Salvador, ya que afectó a la mayoría de países, independiente de su sistema monetario. En el cuadro 3 se muestra que los flujos de capital privado mundial y en América Latina se redujeron en 65.7% y 39.1% durante el 2008.

**Cuadro 3**  
**Flujos Financiero Privados Netos**

Años	Billones de dólares		Crecimiento anual	
	Mundial	AL	Mundial	AL
2003	167.9	17.0		
2004	241.4	15.1	43.8	-11.2
2005	323.5	45.2	34.0	199.3
2006	302.5	38.0	-6.5	-15.9
2007	715.1	108.9	136.4	186.6
2008	245.6	66.3	-65.7	-39.1
2009	267.4	34.4	8.9	-48.1
2010	482.3	99.3	80.4	188.7

Fuente: FMI. WEO septiembre de 2011

En septiembre de 2011, se aprobó la Ley de Sistema Financiero de Fomento para el Desarrollo y se crea la Banca de Desarrollo, que dispone de instrumentos para implementar la política crediticia de la micro, pequeña y mediana empresa, la cual es acompañada por políticas de tasas de interés que responda a la oferta y demanda de recursos prestables a ser intermediados.

## **B. IMPORTANCIA DE LAS TASAS DE INTERÉS**

Siendo la tasa de interés el precio del dinero, su importancia radica en que constituye el parámetro sobre el cual los agentes económicos deciden consumir hoy o transferir el consumo al futuro, ahorrar o invertir. La tasa de interés constituye el vínculo entre las transacciones reales y financieras. La tasa de interés permite evaluar la rentabilidad de las inversiones por medio de los flujos futuros que esta generará en el tiempo, lo que orienta las decisiones de los agentes económicos en cuanto al consumo, inversión y ahorro, variables que son claves para el crecimiento económico de mediano y largo plazo.

El nivel de la tasa de interés afecta la relación de precios internos y externos, medidos por la inflación interna y el tipo de cambio (real y nominal). La interacción de la oferta y demanda de fondos prestables determina el nivel de equilibrio, el cual responde en forma inversa con la liquidez de la economía, lo que es utilizado por la autoridad monetaria para incidir sobre el comportamiento de los activos internos y los objetivos de estabilidad y crecimiento económico.

La tasa de interés de equilibrio se define como aquella tasa de interés que es consistente con la oferta y demanda de recursos prestables y no ejerce presiones sobre el resto de precios de la economía, es afectada por diversos factores, siendo los principales, los relacionados con los cambios en la oferta de dinero, los niveles de déficit fiscales, las preferencias de liquidez por individuos y empresas, así como por nuevas oportunidades de inversión.

Hasta enero de 2001, la autoridad monetaria de El Salvador, tenía como objetivo lograr la estabilidad de precios internos, cuando se reportaba un des-alineamiento respecto al nivel esperado de inflación, entonces se utilizaban diversos instrumentos directos e indirectos que afectaban la liquidez, de tal manera que el cambio en el precio del dinero tendría a modificar la disponibilidad de recursos de los bancos destinados a conceder préstamos y de esta manera se le restaba presión a los precios. Entre los instrumentos utilizados está el encaje legal que se utilizaba con fines estrictamente para el manejo de la liquidez, en forma alternativa en una economía dolarizada, se cuenta con un instrumento como los requerimientos de reserva de liquidez, cuya función es de carácter prudencial, no obstante, tiene incidencia sobre el comportamiento de la tasa de interés, ya que afecta la liquidez de los bancos. La tasa de interés guarda una relación directa con el nivel de requerimientos de reservas de liquidez (antes encaje legal), las operaciones de mercado abierto y otros mecanismos utilizados para el control de la liquidez.

El panorama se modifica en condiciones de dolarización, ya que en este caso, la liquidez la proveen los agentes económicos residentes por medio de las transacciones reales y financieras con los no residentes, por lo cual la tasa de interés responde a los niveles de liquidez del mercado financiero, cuyos cambios se relacionan con la oferta y demanda de fondos prestables.

Para que un agente económico tome la decisión de diferir el consumo presente y aumentar su tenencia de activos financieros, es porque tiene la expectativa de que el nivel de tasas de interés prevalecientes en el mercado generará en el futuro un flujo de rendimientos reales positivos, que compensan el grado de satisfacción de consumir en el presente, en caso contrario, no existirá un incentivo al ahorro, lo que afectaría la captación de recursos para canalizarlos a la expansión crediticia en el mediano y largo plazo.

Desde el punto de vista de los agentes demandantes de recursos, contratarán préstamos si la inversión real generará durante su vida útil flujos de ingresos que superan el costo de la intermediación. En otras palabras, la racionalidad indica que la inversión se realizará solamente cuando su rendimiento supera el pago de la tasas de interés de préstamos.

Las expectativas de inflación también afectan a la tasa de interés de equilibrio, provocando que los agentes ahorradores demanden mayores tasas de interés para cualquier nivel de ahorros.

Los agentes económicos hogares, empresas y gobiernos demandan fondos para financiar el consumo o la inversión. La demanda de fondos tiene una relación positiva con la tasa de interés, suponiendo que el ingreso y otras variables relevantes que explican el comportamiento de las tasas de interés se mantienen sin cambios, se esperaría que un incremento en la demanda de crédito eleve el costo del dinero y se

reflejaría en una mayor tasa de interés y su efecto sería que la viabilidad de los proyectos estaría asociada por su mayor rentabilidad.

La oferta de fondos prestables se genera en los hogares, las empresas, el gobierno y los bancos que realizan la intermediación financiera y depende del nivel de ingreso, el deseo de ahorrar y el premio de diferir el consumo presente que permita financiar el consumo futuro. La oferta de fondos prestables se relaciona positivamente con el nivel de las tasas de interés en este caso de los depósitos. En un ambiente de abundante liquidez, el precio del dinero tiende a bajar y esto implica menores tasas de interés y posibilita la ejecución de proyectos que no serían viables con tasas de interés mayores. Bajo condiciones de mayor liquidez en la economía, los bancos podrían ampliar la cartera de préstamos a empresas e individuos.

Si en la economía se registra una expansión de los fondos disponibles, ya sea por la acción de la autoridad monetaria, por mayor actividad económica o por entrada de recursos externos, el efecto sería un abaratamiento en el precio del dinero, o sea se reduce la tasa de interés de préstamos, en caso contrario, si prevalece una caída en los fondos prestables, es de esperar que la tasa de interés experimente presiones alcistas. Por tanto, estas dos variables tienen una relación negativa.

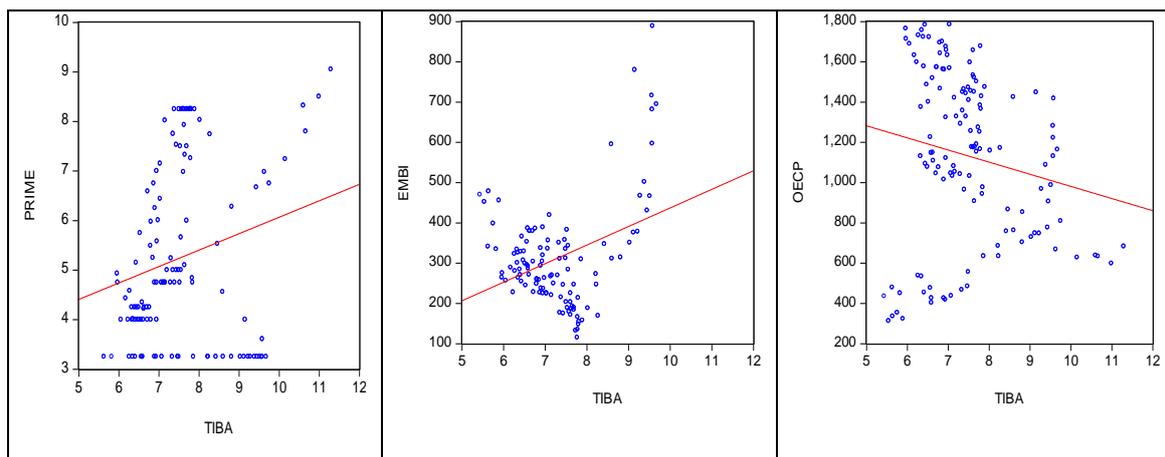
Para no olvidar el papel que juega el tipo de cambio nominal en cuanto al comportamiento de la tasa de interés, existe una relación positiva entre ambas variables. Una depreciación cambiaria, eleva el costo de la moneda extranjera, ya que se tiene que entregar mayor cantidad de dinero doméstico por unidad de moneda externa, esto eleva el precio del dinero y por ende el nivel de tasas de interés.

La demanda de crédito mantiene una relación positiva con la tasa de interés de préstamos, ya que un aumento en la demanda de crédito ejerce presiones al alza en el precio del dinero, lo que sucede en la fase de expansión del ciclo económico. En el caso contrario, la reducción en la demanda de crédito genera en las instituciones financieras exceso de recursos ociosos, por lo cual se tiene que estimular la demanda de crédito mediante la reducción de las tasas de interés.

En un contexto de apertura comercial y financiera, con un alto grado de integración a los mercados internacionales, la tasa de interés de préstamos mantiene una relación positiva con las tasas de interés internacional –Prime- y el riesgo país, medido por el Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBI), referido a El Salvador. Por su parte, los flujos de capital medidos por el saldo de las obligaciones externas de los bancos tienen una relación inversa, lo cual es consistente con mayores niveles de liquidez reducen la tasa de interés y viceversa.

## Gráfica 2

### Diagrama de Dispersión de Tasas de interés de préstamos



## II. EVIDENCIA EMPÍRICA Y AJUSTE DEL MODELO

### A. Evidencias sobre los Determinantes de las Tasas de Interés

La evidencia empírica obtenida en diversos trabajos relacionados con el tema, indica que los principales determinantes de la tasa de interés de préstamos se refieren a: *el rol de la intermediación financiera, la estructura de costos de los bancos, la inflación esperada, la devaluación esperada, la tasa de interés internacional, el nivel de déficit fiscal, el riesgo país, la tasa de encaje legal y el riesgo crediticio*. A continuación se comentan brevemente, los resultados obtenidos en estudios recientes sobre los determinantes de las tasas de interés.

Bringas. P. (2003), sostiene que en Perú “la tasa de interés de préstamos guarda una estrecha relación con la tasa de interés interbancaria, la demanda de crédito y la liquidez de la economía”. La tasa de interés interbancaria incide sobre los fondos prestables para atender la demanda de los sectores económicos, ya que constituye una meta intermedia de política monetaria y de esta manera incide sobre la liquidez.

M. Montero. (2002), en su estudio sobre el comportamiento de las tasas de interés en Bolivia estima que la tasa de interés activa depende de la tasa de captación de recursos y la utilidad esperada de la inversión, dado que los intermediarios financieros buscan maximizar la rentabilidad esperada.

Herrera O. (2001), destaca que en el mercado bancario de Guatemala la tasa de interés activa aplicada por los bancos depende de los costos de captación y de otras obligaciones financieras. En el estudio plantea que en el mercado financiero de Guatemala, los cambios en las tasas pasivas afectan la estructura de costos y el nivel de tasas de interés de los préstamos.

Roca. R. (2002), destaca que en Perú, los principales determinantes de la tasa de interés en moneda nacional son las expectativas de inflación, la devaluación esperada, la tasa de interés internacional, el déficit fiscal, el riesgo país, la tasa de encaje legal y el riesgo crediticio.

Moreno-Villalaz. (1996), plantea que en Panamá las tasas de interés de préstamos están alineadas con las tasas de interés internacional, ajustadas únicamente por costos de transacción y una prima de riesgo. La tasa de interés de préstamos no es afectada por los desajustes temporales en la oferta y demanda de fondos prestables, que se cubren con entrada y salida de capitales<sup>5</sup>. El diferencial de inflación interna y externa se mantiene cercano a cero, las expectativas de inflación tienen poco impacto en la tasa de interés real y nominal y mantiene el poder de paridad de las tasas de interés. El spread de tasas de interés interna se mantiene cerca del 4.0% y la tasa de interés de préstamos se sitúa alrededor de 2% sobre la tasa de interés preferencial en Estados Unidos de América.

Burbano S. y Freire M. Freire (2003) sostienen que en el sistema bancario de Ecuador, bajo el régimen de dolarización la tasa de interés activa depende la captación de recursos internos y de la preferencia de liquidez en el manejo de los activos. Una mayor liquidez induce a reducciones en la tasa de interés y viceversa. Adicionalmente sostiene que la captación de recursos internos tiene efectos sobre la tasa de interés de préstamos.

En El Salvador entre los estudios realizados sobre el comportamiento de las tasas de interés de préstamos Hernández R. y García J. (1991) mencionan que “la política de bajas tasas de interés a los préstamos, implementada en la década de los ochenta respondían a los objetivos: mantener bajos los costos financieros de las inversiones y/o el servicio de la deuda del sector público y subvencionar el crédito a grupos específicos. Esto no fue sostenible, porque las tasas de interés activas y pasivas en términos reales se mantuvieron negativas y afectó la hoja de balance de los bancos”.

Por su parte, Sorto, F. (1989) sostiene que en una economía de bajos ingresos como la que prevalece en El Salvador, las tasas de interés tienen limitada capacidad para influir sobre la demanda de dinero, especialmente, si la economía está expuesta a shocks externos.

Rivera. R. (2000). En el trabajo “La economía salvadoreña al final del siglo: desafíos para el futuro” identifica que el comportamiento de la tasa de interés real se relaciona con las remesas familiares, la inflación doméstica e internacional y la apertura comercial. Entre más crecen las remesas familiares mayor es la tasa de interés real. La inflación mantiene una relación negativa con la tasa de interés real. La apertura de la economía al comercio internacional influye en la tasa de interés real por medio de dos canales: como canal de transmisión de la inflación internacional y como vía de escape del exceso de liquidez que provocan las remesas. Que la inflación internacional influye sobre la tasa de interés real por medio de dos canales. El primero, es el efecto de la transmisión de la inflación internacional que eleva la inflación doméstica y que obliga a una mayor demanda de liquidez por parte de los agentes económicos, resultando en la necesidad de elevar el rendimiento de los certificados a fin de cumplir con la meta inflacionaria.

Fuentes. J. (2001) en el estudio estructura competitiva del sistema bancario salvadoreño durante la década de los noventa comenta que “el comportamiento presentado por las tasas de interés, suele ser atribuido a diversos factores tales como: los efectos de la política monetaria en el mercado financiero, el costo de captación de recursos, una prima de riesgo implícita en el tipo de cambio, un porcentaje por riesgo país y la

---

<sup>5</sup> /Moreno – Villalaz, Juan Luis.1999 “Lessons from the Monetary Experience of Panama: A Dollar Economy with Financial Integration”. Cato Journal.v.18 No. 3, invierno, pp 421 – 439. Documento disponible en internet <http://www.cato.org/pubs/journal/cj18n3-12.pdf>.

estructura del mercado bancario, entre otros". Por otra parte destaca que en el proceso de liberalización gradual de las tasas de interés iniciado en 1990 en un primer momento implicó definir la tasa pagada por los depósitos a 180 días (TIBP) un número determinado de puntos porcentuales por arriba de la inflación, ajustando a la vez la tasa de interés activa cobrada por los créditos hasta un año plazo (TIBA). Para 1992, las tasas habían sido liberadas y además se contaba con tasas reales positivas.

## **B. Metodología para la especificación de modelo**

En la estrategia metodológica para desarrollar el trabajo se utilizan técnicas econométricas modernas para la obtención del modelo que cumpla con las características de ser estadísticamente significativo en todas las pruebas y tener sustento económico y teórico, a fin de garantizar que el modelo pueda ser utilizado para la elaboración de escenarios macroeconómicos y obtener pronósticos relativamente razonables. En este sentido, se trata que el modelo econométrico final de tasas de interés reproduzca lo más cercano posible a los datos históricos.

El procedimiento metodológico de la econometría considera que la información económica es el resultado de procesos estocásticos y que por tanto tiene propiedades estadísticas y probabilísticas<sup>6</sup>, donde las propiedades del término de error son derivadas de las propias series económicas. En este sentido, la econometría moderna busca encontrar el modelo que mejor se aproxime al proceso generador de la información a través de combinar la información teórica y empírica disponible y de esta manera se esperaría que la bondad de predicción del modelo permita reproducir los datos históricos observados de las tasas de interés.

La metodología para elaborar el modelo de tasas de interés de préstamos inicia con la especificación de un modelo de Vector Autoregresivo (VAR), que requiere la aplicación previa de pruebas de diagnóstico para determinar la estacionariedad y el orden de integración de las series incorporadas al modelo. Para ello se utilizarán las pruebas de raíces unitarias según el procedimiento de Dickey Fuller (1981), y de Phillips Perron (1988).

En el VAR todas las variables se incorporan como endógenas, expresadas en logaritmo y rezagadas en al menos dos períodos, el intercepto y la dummy para el año de 2001, aparecen como variables exógenas y al correrse el modelo sus resultados permiten el análisis y diagnóstico de los residuos<sup>7</sup>.

La estimación de las ecuaciones de comportamiento se aplica la metodología propuesta por Johansen (1988), que consiste en la aplicación del método de mínimos cuadrados ordinarios, la cual es complementada con un modelo de mecanismo de corrección de error sugerido por Engle y Granger (1987), esto permite utilizar el vector de cointegración como mecanismo de corrección de error, el cual evalúa la significancia estadística del modelo en su conjunto y de las variables que incorpora en forma individual, en otras palabras, este procedimiento es equivalente a aplicar al modelo una

---

<sup>6</sup> /Galindo (2003). Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Modelos econométricos para los países de Centroamérica.

<sup>7</sup> /En el diagnóstico del modelo VAR se aplica los test a residuos referidos a normalidad, autocorrelación, heterocedasticidad y exogeneidad débil y fuerte.

prueba adicional de cointegración (Benerjee y Hendry, 1992) mediante el análisis de los residuos.

La prueba de cointegración de Johansen, permite evaluar si las variables incluidas en el modelo tienen una relación de largo plazo, las pruebas de traza y máximo valor forman parte de la prueba de cointegración ya que permiten validar la relación de largo plazo entre las variables del modelo, las cuales tienen que ser estadísticamente significativa y cumplir con los postulados de la teoría económica.

El Modelo de Corrección de Error (MCE) recoge los residuos entre el valor observado y estimado de la tasa de interés, este último ponderados por los estimadores obtenidos en la prueba de co-integración.

El modelo de corto plazo se obtiene por medio de mínimos cuadrados ordinarios, el cual incorpora las variables en diferencias y el MCE rezagado un período. En primera instancia se debe verificar que el coeficiente del MCE sea negativo y ser estadísticamente significativo al 5.0%. Se complementa con el proceso de eliminación de las variables irrelevantes, se utiliza el procedimiento denominado de lo general a lo específico recomendado por Hendry, 1995, que permite obtener una reparametrización y una reducción del espacio de parámetros, donde el modelo econométrico de la tasa de interés de préstamos finalmente seleccionado se aproxima, de acuerdo con la información teórica y empírica disponible y cumple de manera satisfactoria el proceso generador de información cumpliendo con los criterios descritos por Spanos, (1986).

La metodología aplicada para elaborar el modelo reconoce que las regresiones con series no estacionarias están sujetas a la crítica de relación espúrea, por lo cual se procedió a estimar la presencia de vectores de cointegración entre la tasa de interés de préstamos y las variables explicativas a utilizar en la relación de largo plazo.

Usualmente se observa que las variables económicas en el corto plazo presentan mucha inestabilidad, lo que dificulta identificar relaciones de largo plazo, siendo necesario aplicar pruebas de Johansen (1988) o de Dickey Fuller (Engle y Granger, 1987) y cuya finalidad es identificar las relaciones de largo plazo entre las variables de un modelo.

Con los estimadores obtenidos de los vectores de cointegración se procedió a utilizar el teorema de representación de Engle y Granger (1987) buscando obtener un mecanismo de corrección de error estadísticamente significativo como evidencia de la presencia de relaciones de largo plazo (Banerjee y Hendry, 1992 y Patterson, 2000).

Por medio del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se corrió una regresión entre la tasa de interés y las variables explicativas en primeras diferencias y con al menos dos rezagos, incorporando el mecanismo de corrección de error rezagado un período<sup>8</sup>. En la ecuación obtenida de MCO se esperaba que el coeficiente del mecanismo de corrección de error sea en sentido inverso (negativo) y su estadístico “t” sea representativo a un nivel de significancia del 5.0%.

Como siguiente paso se debe revisar que los coeficientes obtenidos para cada una de las variables tengan sentido económico y dentro de los rangos esperados, en este caso, se esperaba que las tasas de interés se relacionen positivamente con la tasa de interés de depósitos, percepción de riesgo y demanda de préstamos públicos y privados.

---

<sup>8</sup> / La metodología sugiere utilizar para series anuales dos rezagos, para series trimestrales cuatro rezagos y para series mensuales ocho rezagos.

La aplicación del procedimiento de lo general a lo específico que consiste en la eliminación de las variables irrelevantes al modelo, considerando aquella variable que reporta la mayor probabilidad, lo que indica que no supera la prueba del test “t”. Cuando los parámetros de todas las variables, incluidas el mecanismo de corrección de error, cumplen con el signo esperado y con un “t” estadísticamente significativo al 5.0% de probabilidad, se estima que se ha logrado la mejor especificación del modelo de tasas de interés, con series estacionarias.

Con la ecuación del modelo de corto plazo de tasas de interés de préstamos, se verificará que cumplan con las principales pruebas para evaluar la estabilidad de los parámetros, la normalidad, ausencia de autocorrelación, heterocedasticidad y cambio estructural.

Tomando en consideración lo expuesto por Clements y Hendry (1999) que sugieren que el pronóstico de cualquier variable incluye i) un componente determinístico representado por la constante o por una tendencia, ii) un componente estocástico de las variables exógenas y endógenas observadas y pronosticadas, y iii) un componente del término de error. En la elaboración de los pronósticos se busca que el modelo seleccionado reproduzca el comportamiento histórico de las tasas de interés de préstamos en sus componentes regular e irregular.

La siguiente fase de la metodología del modelo VAR comprende la solución simultánea de los modelos, la realización de pronósticos de un escenario base, dentro y fuera de la muestra, lo que permitirá medir el grado de bondad que tienen los pronósticos de acuerdo a la varianza de los datos estimados y los datos realizados, para finalmente, mediante la aplicación de supuestos a las variables exógenas se pueda realizar una simulación de shock para evaluar el impacto en las tasas de interés. Es conveniente recalcar que el uso de variables dummy<sup>9</sup> puede ayudar a contar con pronósticos estadísticamente significativos dentro del período de la muestra, pero existe la posibilidad de que la bondad de los pronósticos fuera de la muestra tienda a debilitarse.

### **III. EL SALVADOR: DETERMINANTES DE LAS TASAS DE INTERÉS DE PRÉSTAMOS**

#### **A. Conceptualización del Modelo**

En el presente trabajo, se tratará de establecer la relación que existe entre las tasas de interés de préstamos con la tasa de inflación interna, la captación de depósitos, las tasas de interés internacionales, la demanda de crédito, las necesidades de financiamiento del sector público y el riesgo país.

Por otra parte, al identificar a El Salvador como una economía pequeña, abierta y dolarizada con libre movilidad de capitales, es tomadora de precios, por lo que no puede incidir sobre los precios mundiales, no posee moneda propia y cualquier desequilibrio temporal de liquidez se ajusta con cambios en la posición de activos externos. Los

---

<sup>9</sup> / Para el año de 2001 se observa que los residuos presentan una mayor dispersión, lo que incide en los pronósticos dentro de la muestra, siendo necesario la inclusión de una variables dummy para corregir la desviación.

niveles de liquidez son exógenos a la economía, evolucionan de acuerdo al comportamiento de las transacciones reales y financieras que se establecen entre los agentes residentes y no residentes. Los bancos ajustan su posición de activos externos de acuerdo a los requerimientos de liquidez, que a su vez responden a los cambios en oferta y demanda de fondos prestables.

Las tasas de interés durante el período 1990–2000<sup>10</sup> fueron afectadas por los cambios observados en el régimen monetario y las reformas del sistema financiero, que influyeron en el manejo de la inflación, el tipo de cambio y los agregados monetarios. El comportamiento de la tasa de interés de préstamos responde a los cambios en la oferta y demanda de fondos prestables, representadas en las variables: fondos prestables y préstamos bancarios al sector privado.

En el régimen de dolarización, vigente de 2001 a la fecha, se reporta un mayor vínculo entre las tasas de interés internas y externas. El nivel de tasas de interés de préstamos depende de la tasa de interés internacional, la liquidez de la economía y últimamente de los lineamientos que reciben los bancos radicados de sus casas matrices.

Se plantea que la tasa de interés de préstamos estaría alineada con la tasa de interés internacional representativa<sup>11</sup> y en caso de existir diferencial de tasas de interés, esto respondería a los costos de intermediación y a la percepción de riesgo.

La hipótesis del trabajo es que en una economía dolarizada con libre movilidad de capitales, la tasa de interés de préstamos depende de los costos de captación de recursos, la percepción de riesgo y la liquidez de la economía. Adicionalmente, se supone que la tasa de interés de préstamos está alineada con las tasas de interés internacional y en caso de existir diferencial de tasas de interés, esto respondería a los costos de intermediación y la percepción de riesgo. Para evaluar los determinantes de las tasas de interés aplicada a los préstamos por el sistema bancario de El Salvador, el período de análisis para el estudio comprende datos anuales referidos desde 1974 hasta 2011.

## **B. Especificación del Modelo VAR**

Para especificar el modelo VAR de tasa de interés de préstamos se evaluaron diferentes variables de acuerdo a la teoría y a la evidencia empírica obtenida de estudios realizados sobre el tema.

De acuerdo a las variables que superaron las pruebas de diagnóstico<sup>12</sup> se seleccionó que en El Salvador, los determinantes de las tasas de interés de préstamos son las tasas de interés de los depósitos a 180 días plazo, el diferencial de inflación interna y externa y la relación entre la tasas de interés de préstamos del mercado bancario salvadoreño respecto a la tasa de interés LIBOR a 6 meses de plazo, esta última para evaluar el impacto del costo de fondeo externo.

---

<sup>10</sup> Hasta diciembre de 2000 se dispone y utiliza información de tasas de préstamos hasta un año plazo, en colones. Las operaciones en moneda extranjera se autorizaron a partir de julio de 1996, pero los préstamos en dólares no superaron el 10% de la cartera de préstamos, por lo que las tasas de interés en dólares no resultaba representativa del mercado de crédito en el período pre-dolarización.

<sup>11</sup> / Esta referida a la tasa de interés de fondos federales a 6 meses plazo

<sup>12</sup> / pruebas para identificar variables estacionarias y rezagos óptimos.



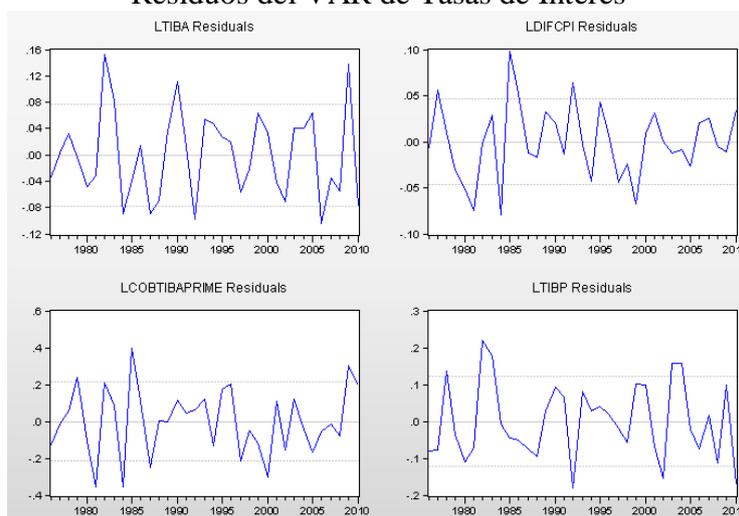
**Cuadro 3**  
**Prueba “Selección de Rezagos Óptimos”**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-17.96202	NA	5.41e-05	1.527178	1.886321	1.649656
1	135.9044	253.4271	1.65e-08	-6.582614	-5.505184	-6.215180
2	176.6735	57.55635*	4.07e-09*	-8.039619*	-6.243901*	-7.427228*
3	189.1998	14.73677	5.72e-09	-7.835281	-5.321276	-6.977933

\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Una vez definida la estacionariedad de las variables y estimado el número de dos rezagos óptimos, se procedió a la estimación del modelo VAR, donde sus residuos se presentan en la gráfica 3.

**Gráfica 3**  
**Residuos del VAR de Tasas de Interés**



El VAR cumple con la normalidad de los residuos, ya que supera la prueba de VAR residual Normality tests de Cholesky (Lutkepohl), por medio de sus test de sesgo y kurtosis, así como la prueba conjunta muestran un valor de Jarque-Bera de 1.22, con una probabilidad del 54.3% (Cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**VAR Residual Normality Tests**

Included observatons: 35

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.376047	0.824900	1	0.3638
2	0.057687	0.019412	1	0.8892
3	-0.015893	0.001473	1	0.9694

4	0.203801	0.242287	1	0.6226
Joint		1.088072	4	0.8962
Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.478828	0.396113	1	0.5291
2	2.988163	0.000204	1	0.9886
3	4.030515	1.548693	1	0.2133
4	2.021703	1.395720	1	0.2374
Joint		3.340730	4	0.5025
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	1.221013	2	0.5431	
2	0.019616	2	0.9902	
3	1.550166	2	0.4607	
4	1.638008	2	0.4409	

Adicionalmente, el VAR superó las pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad, tal y como se aprecia en las pruebas de Serial Correlation LM Test y Residual heterocedasticity que se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5

VAR Residual Serial Correlation LM Tests			VAR Residual Heteroskedasticity		
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h			Tests: No Cross Terms (only levels and squares)		
Date: 11/17/11 Time: 16:08			Sample: 1974 2010		
Sample: 1974 2010			Included observations: 35		
Included observations: 35			Sample: 1974 2010		
Included observations: 35			Included observations: 35		
Lags	LM-Stat	Prob	Joint test:		
1	11.90209	0.7507	Chi-sq	df	Prob.
2	23.61185	0.0983	195.7950	180	0.1993
3	16.14863	0.4426			
Probs from chi-square with 16 df.					

### C. Relación de largo plazo: Test de Cointegración de Johansen<sup>13</sup>

Se realizó el análisis de cointegración para verificar que existe una relación de largo plazo entre las variables del modelo, en el caso particular. Para evaluar la relación de largo plazo entre la tasa de interés de préstamos y las variables endógenas se aplicó el test propuesto por Johansen y Juselius (1990). El procedimiento consiste en estimar un modelo de vectores autorregresivos (VAR), por medio de las primeras diferencias y los niveles de las variables no estacionarias, de tal manera que el conjunto de variables está cointegrado cuando una combinación lineal de ellas es estacionaria I (0).

Cuando una o más variables cointegran se interpreta que éstas guardan una relación de equilibrio de largo plazo, no obstante, es posible que dichas variables se puedan desviar de esta relación en el corto plazo, pero que su asociación se reanude en el largo plazo (estado estacionario).

El modelo VAR, permitió definir la relación de largo plazo, para lo cual se aplicó la prueba de cointegración de Johansen, los resultados obtenidos muestran que se superaron los test de traza y máxima verosimilitud. La prueba de cointegración aplicada al modelo VAR muestra que tanto el test de traza como de máxima verosimilitud estarían indicando que existen al menos 3 vectores que mantienen una relación de largo plazo al 5% de probabilidad. Por lo tanto se puede continuar realizando las diferentes pruebas de consistencia al modelo de tasas de interés de préstamos (ver cuadro 6).

Cuadro 6

Unrestricted Cointegration Rank									
Test (Trace)					Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Trace	5% Critical		Hypothesized	Max-Eigen	5% Critical		
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Value	Prob.**	No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Value	Prob.**
None *	0.6004	68.199	40.175	0.0034	None *	0.6004	32.107	24.159	0.0034
At most 1 *	0.4695	36.092	24.276	0.0102	At most 1 *	0.4695	22.186	17.797	0.0102
At most 2 *	0.3104	13.906	12.321	0.0241	At most 2 *	0.3104	13.007	11.225	0.0241
At most 3	0.0253	0.899	4.13	0.3969	At most 3	0.0253	0.899	4.13	0.3969
Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level					Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level					* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values					**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

### D. Modelo de Largo Plazo

El modelo de largo plazo de la tasa de interés de préstamos, con los respectivos estimadores  $\beta$  y entre paréntesis los errores estándar se especifica a continuación en la ecuación 2:

$$l_{t+1} = 0.124678 * l_{dfcpi} + 0.200143 * l_{cobtibp/libor} + 0.474658 * l_{tibp} \quad (2)$$

(0.04037)                      (0.10581)                      (0.07834)

Donde:

$l_{t+1}$  = Se define como el logaritmo de la tasa de interés préstamos hasta un año plazo, en términos nominales y promedio anual.

<sup>13</sup> / El análisis de cointegración es una metodología de la econometría dinámica que combina el análisis de series de tiempo con el análisis econométrico tradicional, que busca establecer las relaciones existentes entre variables en el largo plazo.

$ldifcpi$ <sup>14</sup>	= logaritmo del ratio del índice de precios al consumidor interno y externo
$lcoibtibp/libor$ <sup>15</sup>	= logaritmo de la cobertura de tasa de interés interna y externa <sup>16</sup>
$ltibp$	= Tasa de Interés depósitos a plazo de 180 días <i>está referida a la tasa de interés básica pasiva</i> nominal aplicada por el sistema bancario a los depósitos a plazo de 180 días promedio anual.
$\beta$	= los estimadores
$U$	= Errores de estimación.

Los estimadores  $\beta$  son estadísticamente significativos con su signo esperado y su valor está dentro de los rangos esperados, lo que facilita su interpretación económica donde un cambio de 1% en el diferencial de precios internos/externos, en la cobertura de tasas internas y externas y en la tasa de interés a los depósitos de 180 días plazo se traduce en un incremento de 12, 20 y 46 puntos básicos en la tasa de interés de préstamos de hasta un año plazo, respectivamente. En otras palabras, si la tasa de interés de préstamos fuera de 5.50%, pasaría a 5.62%, 5.70% y 5.96% ante la simulación de los diversos shock en las variables explicativas.

Definido el modelo de largo plazo de tasa de interés de préstamos, se complementó las pruebas de diagnósticos con la evaluación de la precedencia de variables y su grado de exogeneidad.

## E. Relación de Exogeneidad

Se analizó la relación de causalidad de las variables del modelo. Tal como lo plantea Granger (1969) “el futuro no puede causar el pasado”, esto lo explica Wiener así: “...A causa a B si A precede a B y el conocimiento de A ayuda a predecir a B mientras que el conocimiento de B no ayuda a predecir a A”

De acuerdo con Sims (1972) “...X es estrictamente exógena con respecto a la variable Y si Y no causa a X”.

Sea la ecuación siguiente:

$$Y_t = \theta X_t + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 X_{t-1} + e_{1t}$$

---

<sup>14</sup> /Estimado como la razón del índice de precios al consumidor de El Salvador respecto al IPC de Estados Unidos, a fin de evitar los datos negativos si se optara por los diferenciales de tasas de inflación.

<sup>15</sup> / Estimado como la cobertura de tasas de interés internas y externas, referidas al logaritmo de la tasa de interés de depósitos a 180 días respecto a la tasa de interés LIBOR (TIPB/LIBOR). Se definió como un cociente para que fuera positivo y de esta manera evitar la aplicación de diferenciales de tasas de interés negativas, las cuales no tendrían solución por medio de logaritmos.

<sup>16</sup> / La paridad de tasas de interés internas y externas establece que en una economía abierta, con libre movilidad de capitales y dolarizada, ambas tasas de interés tienden a converger y su alejamiento tendría que ser temporal, para evitar el arbitraje y respondería a la percepción de mayor riesgo e incertidumbre.

Sims argumenta que la estimación de la ecuación anterior da estimaciones consistentes de  $\theta$  sólo en el caso en que  $Y$  no cause a  $X$ .

Para obtener estimaciones consistentes de  $\theta$ ,  $\beta_{11}$  y  $\beta_{12}$  las variables  $X_t$ ,  $Y_{t-1}$  y  $X_{t-1}$  no deben estar correlacionadas con el término de error  $e_{1t}$ . Sólo importa que no esté correlacionado  $e_{1t}$  con  $X_t$ . Como  $e_{1t}$  ayuda a determinar el valor de  $Y_t$  lo relevante es si  $Y_t$  causa a  $X_t$  ( $\gamma=0$ ).

Para verificar la existencia esta relación se aplican los siguientes criterios:

Exogeneidad débil: La variable  $z_t$  es exogena débil para un conjunto de parámetros de interés ( $\Psi$ ) si el proceso marginal de  $z_t$  no contiene información útil para la estimación de  $\Psi$ . Esto es, la inferencia de  $\Psi$  puede realizarse condicional en  $z_t$  y su proceso marginal no contiene ninguna información relevante.

Forma inversa Spanos, (1986):  $z_t$  es exógena débil de  $\Psi$  si el conocimiento de  $\Psi$  no se requiere para hacer inferencia del proceso marginal de  $z_t$ .

Al modelo VAR se aplicó el Vector Error Correction (VEC) con un rezago, sin constante ni tendencia y de esta manera se obtuvo de manera alterna los estimadores del modelo de largo plazo. Al VEC se le impusieron restricciones a cada uno de los estimadores  $\beta$  y los resultados se muestran en la cuadro 7, donde se destaca que dos de los estimadores superan la prueba de exogeneidad al 5.0% de probabilidad.

Cuadro 7  
Pruebas de Exogeneidad Fuerte

Cointegration Restrictions:			
	A(2,1)=0	A(3,1)=0	A(4,1)=0
Chi-square(1)	0.797965	1.41619	9.031
Probability	0.371702	0.234032	0.002654
Convergence achieved after	26 iteraciones	14 iteraciones	20 iteraciones

Para volver más robustos los resultados se aplicó un segundo criterio:

### Exogeneidad Fuerte:

Def: Un vector de variables  $z_t$  es exógeno fuerte con respecto a  $y_t$  para los parámetros de interés  $\Psi$  si:

1.  $z_t$  es exogena débil para  $\Psi$ .
2.  $y_{t-1}$  no causa en el sentido de Granger a  $z_t$ .

Al modelo VAR se realizaron las pruebas de exogeneidad fuerte por medio de la prueba de VAR Granger Causality / Block Exogeneity Wald tests, resultados que se presentan a continuación y que destacan que los estimadores de las variables LDFCPI y LCOBTIBAPRIME superan la prueba, lo cual indica que existe precedencia entre las variables (Cuadro8).

Cuadro 8

Pruebas de exogeneidad

Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
LDIFCPI	17.8041	2	0.0001
LCOBTIBP/LIBOR	5.928804	2	0.0516
LTIBP	0.141909	2	0.9315

**F. Modelo de Corto plazo**

Con el modelo de largo plazo se generó el mecanismo de corrección de errores<sup>17</sup>, con lo cual se corrió el modelo en primeras diferencia y con al menos dos rezagos.

A partir de un modelo estadístico general adecuado y mediante el procedimiento de lo general a lo específico Hendry (1995), se obtuvo un modelo econométrico final que aproxima adecuadamente al proceso generador de información.

Finalmente se verificó que los residuos del modelo cumplen con los tests de normalidad, que no existe evidencia de autocorrelación, de heterocedasticidad ni de cambio estructural estabilidad paramétrica. (Gilbert y Quin, 1999)

De acuerdo con lo anterior, se obtuvo el modelo de corto plazo, que se definió de la siguiente manera (ver ecuación 3).

$$dltiba = 0.138 + 0.537(dltibp) + 0.046(dlcobtibp/libor) - 0.0135(ecm(-1)) - 0.08 * A05 \quad (3)$$

(3.1)   (13.07)   (2.0)   (3.06)   (2.92)

$$R^2 = 89.2$$

El modelo de corto plazo de las tasas de interés de préstamos indica de acuerdo el 89.2% de los cambios observados se explican por una constante y el comportamiento observado en la tasa de interés a los depósitos a plazo de 180 días, la cobertura de tasas de interés, el mecanismo de corrección de error y la variable dummy (A05). El diferencial de inflación interna y externa resultó no significativo estadísticamente.

Los residuos del modelo de corto plazo en los últimos años superaban la banda, por lo cual fue necesario incorporar la dummy en el año de 2005, lo cual es consistente con los cambios observados en la tasa de interés de préstamos, donde los bancos tienden a darle mayor importancia a los préstamos mayores de un año plazo, estrategia que se profundizó con la venta de los bancos locales a bancos internacionales de primera línea.

En el cuadro 9 se presentan los resultados obtenidos del modelo de tasas de interés de préstamos, donde el 89.2% de su comportamiento está ligado a los cambios en las variables explicativas, que resultaron estadísticamente significativas.

---

<sup>17</sup> / El mecanismo de corrección de error del modelo de tasas de interés se estima por medio de los residuos de la ecuación 2  $ECM = ltiba - (0.124678 * ldifcpi + 0.200143 * lcobtibp/libor + 0.474658 * ltibp)$

El mecanismo de corrección de error representado en el modelo por  $ecm\_tiba01(-1)$ , que es el residual del VAR tiene el signo correcto y resultó estadísticamente significativo al 5.0% de probabilidad.

Cuadro 9  
Ecuación de Corto Plazo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.137954	0.044500	3.100068	0.0041
DLCOBTIBP/LIBOR	0.046381	0.023021	2.014744	0.0527
DLTIBP	0.537471	0.041121	13.07055	0.0000
ECM_DIFCOB(-1)	-0.134783	0.044023	-3.061633	0.0045
A01	-0.084898	0.029045	-2.923015	0.0064
R-squared	0.892445	Mean dependent var	-	0.009559
Adjusted R-squared	0.878567	S.D. dependent var	-	0.124204
S.E. of regression	0.043282	Akaike info criterion	-	3.313935
Sum squared resid	0.058072	Schwarz criterion	-	3.094002
Log likelihood	64.65083	Hannan-Quinn criter.	-	3.237173
F-statistic	64.30648	Durbin-Watson stat	-	2.190659
Prob(F-statistic)	0.000000			

Los resultados del modelo de corto plazo validaría la hipótesis de paridad de tasas de interés en una economía dolarizada, dado que la variable que evalúa la cobertura de tasas de interés resulta estadísticamente significativa. En este caso, los desajustes que se observan en las tasas de interés internas y externas estarían asociada a diferentes costos de transacción y la percepción de riesgos entre otras variables. En cambio, el diferencial de inflación interna y externa resultó no significativa, lo que estaría indicando que la inflación doméstica tiene otros canales que afectan el comportamiento de los precios, entre los cuales podría estar la ocurrencia de desastres naturales que afectan la producción de bienes y servicios, la volatilidad observada en los precios internacionales de alimentos y petróleo y derivados afectando la formación de precios domésticos.

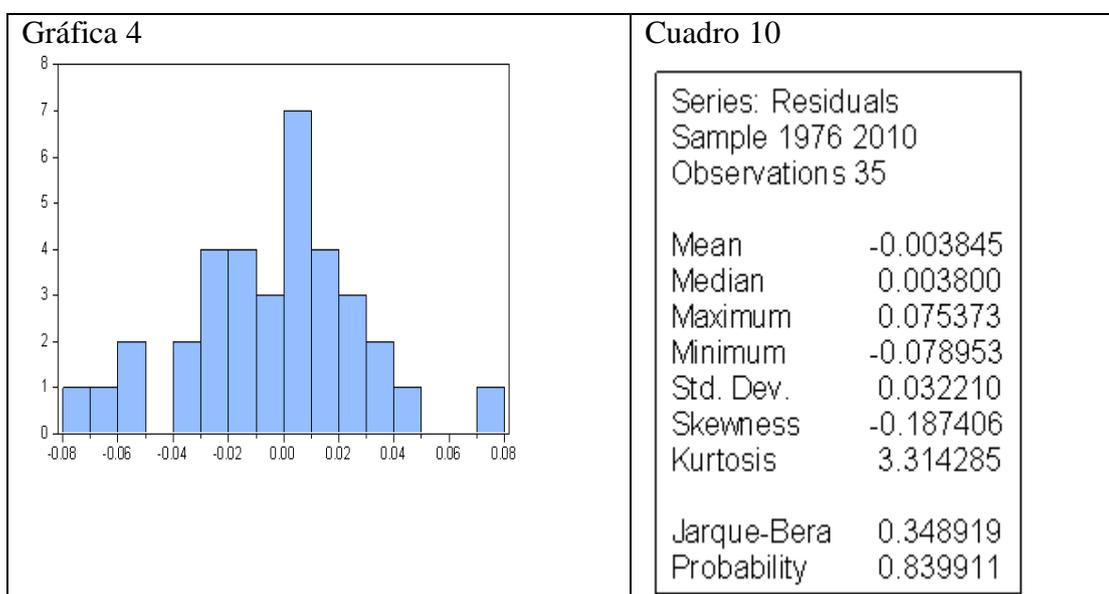
## G. Pruebas de diagnóstico

### 1, Normalidad

La normalidad de los residuos se realiza por medio del test de Jarque-Bera (J-B):

$X^2(2) = ((n-k) / 6) (SK^2 + (1/4)KC^2)$ , donde  $X^2(2)$  es una distribución chi-cuadrada, con dos grados de libertad y  $k$  es el número de variables consideradas. La prueba de J-B está basado en dos medidas: sesgo y kurtosis, donde la hipótesis nula plantea que los errores se distribuyen normalmente, lo que fortalece la realización de otras pruebas estadísticas.

En el modelo de tasa de interés de préstamos los residuos se comportan como una distribución normal, dado que el estadístico de Jarque-Bera es 0.3489, resultado que se ubica por debajo del nivel crítico de 5.99, con una probabilidad de 84.0%, por lo cual se puede afirmar que los residuos se distribuyen como una normal, con una media igual a 0.3845 y una desviación estándar de 3.22% (Ver Gráfica 4 y Cuadro 10).



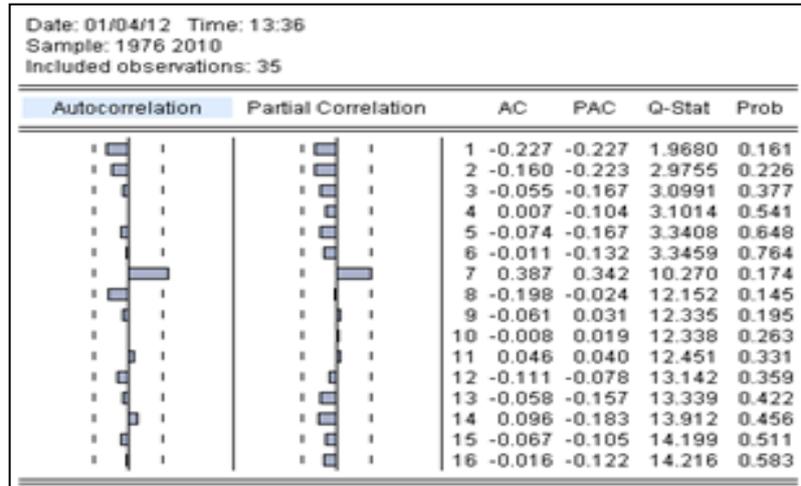
## 2. Autocorrelación

La prueba de autocorrelación considera que los errores son independientes, de tal manera que el vector  $E(u_i u_j) = 0$  se cumple para todo  $i$  diferente de  $j$ . La autocorrelación es un problema que se presenta debido a la omisión de variables relevantes en la ecuación estimada, por transformaciones en las ecuaciones o por ajustes estacionales, además puede responder a la presencia de rezagos en el proceso de ajuste que no fueron considerados en la ecuación inicial

En presencia de autocorrelación, los estimadores no tienen varianza mínima. por lo cual la estimación del error estándar tiende por lo general a subestimar el valor real del estimador lo que se traduce en la obtención de pruebas  $t$  que rechazan la hipótesis nula y para fines de pronósticos, las predicciones muestran, por lo general, valores más elevados que los normalmente esperados.

A la ecuación de corto plazo se aplicó la prueba de correlación serial de los residuos y superó la prueba al 5.0% de probabilidad, tal y como se aprecia en las pruebas de autocorrelación parcial, donde los residuos se mantienen dentro de la banda y en la respectiva ecuación, todos los estimadores muestran que son estadísticamente significativos, lo que asegura que no existe autocorrelación (ver Gráfica 5 y Cuadro 11).

Gráfica 5  
Autocorrelación



Cuadro 11  
Prueba de Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.036803	Prob. F(2,27)	0.3683
Obs*R-squared	2.234142	Prob. Chi-Square(2)	0.3272

### 3. Heterocedasticidad

La heterocedasticidad se define como cambios de la varianza del término de error de la ecuación estimada:

$$E(e^2_t) = \sigma^2_t$$

En presencia de este problema se rompe uno de los supuestos básicos de los mínimos cuadrados que consiste en la varianza constante.

En términos generales se tiene que:

$$E(ee') = \sigma^2 \psi$$

Donde  $\psi$  no tiene elementos idénticos en la diagonal principal.

La heteroscedasticidad se presenta cuando el modelo no está correctamente especificado, dando como resultado variación en los coeficientes estimados o en otros casos, cuando se tienen problemas en la agrupación de los datos.

En el cuadro 12 se observa que en el modelo de tasas de interés de préstamos está ausente el problema de heteroscedasticidad, los resultados obtenidos de la prueba del test arch de heteroscedasticidad, presenta un estadístico F que tiene un valor de 1.78 con una probabilidad de 19.1%, superando el nivel crítico del 5.0%.

Cuadro 12  
Prueba de Heteroscedasticidad

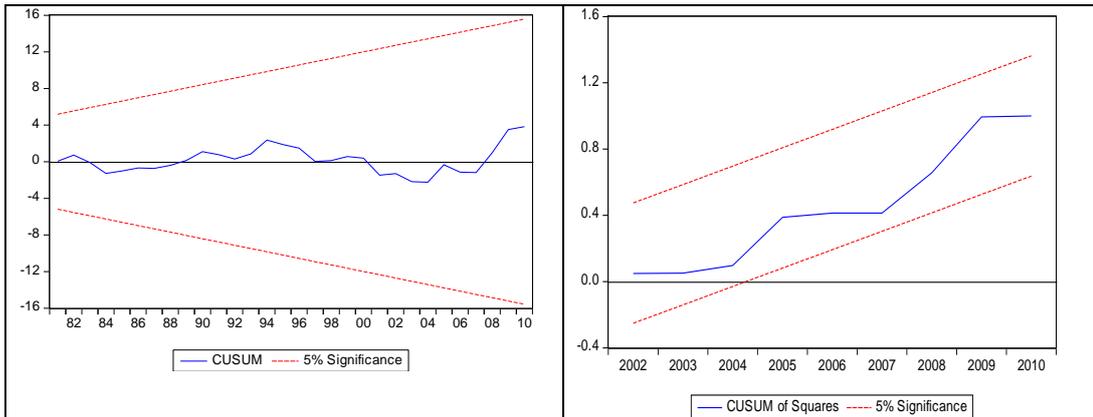
Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	1.782207	Prob. F(1,32)	0.1913	
Obs*R-squared	1.793697	Prob. Chi-Square(1)	0.1805	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 01/04/12 Time: 13:44				
Sample (adjusted): 1977 2010				
Included observations: 34 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001290	0.000329	3.922321	0.0004
RESID^2(-1)	-0.229671	0.172039	-1.334993	0.1913
R-squared	0.052756	Mean dependent var	0.001049	
Adjusted R-squared	0.023154	S.D. dependent var	0.001622	
S.E. of regression	0.001603	Akaike info criterion	-9.977221	
Sum squared resid	8.22E-05	Schwarz criterion	-9.887435	
Log likelihood	171.6128	Hannan-Quinn criter.	-9.946602	
F-statistic	1.782207	Durbin-Watson stat	2.094037	
Prob(F-statistic)	0.191299			

#### 4. Estabilidad de Estimadores

Los cambios observados en la conducción de la política de tasas de interés tienen poca relevancia en la estabilidad de los estimadores, tal y como se desprende al evaluar el comportamiento de los test de CUSUM y CUSUM al cuadrado, donde los residuos se mantienen dentro del rango esperado, al 5% de significación. De manera similar se observa que los residuos recursivos tienen similar comportamiento.

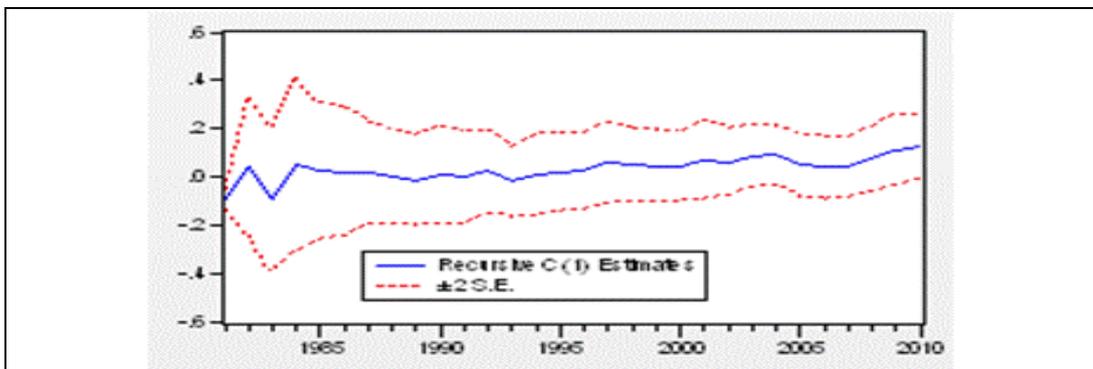
El test de CUSUM los valores calculados se mantienen dentro de la banda al 5.0% de significancia. En cambio, el test de CUSUM al cuadrado supera las bandas, por lo cual fue necesario incorporar en la ecuación una dummy para el año 2001, que corresponde a la implementación de la dolarización y que propició un cambio estructural en el comportamiento de la tasa de interés (Gráfica 6).

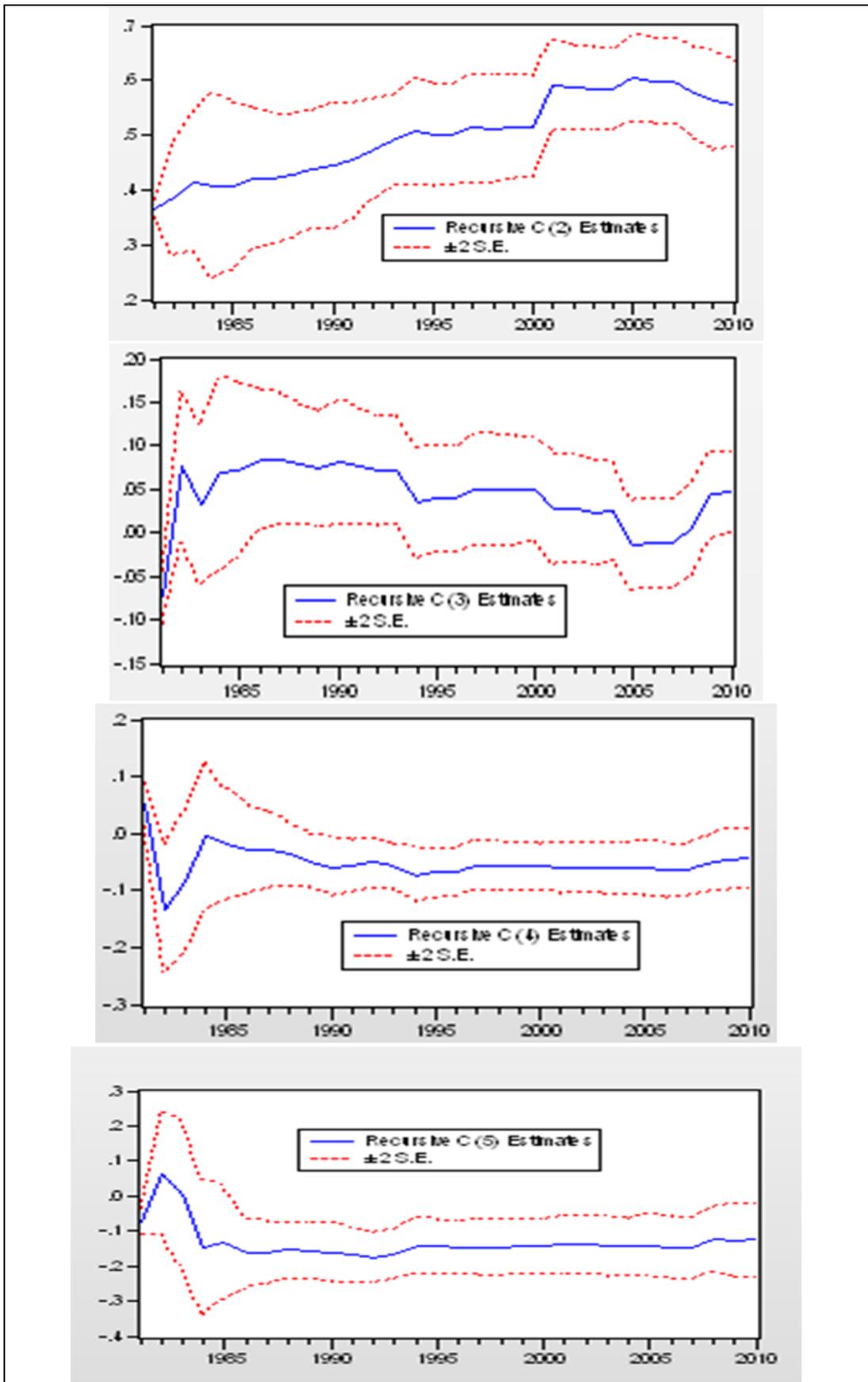
Gráfica 6  
Pruebas de CUSUM Y CUSUM al Cuadrado



Por su parte los coeficientes recursivos, es un gráfico múltiple con una representación individual de cada uno de los coeficientes del modelo, si se mantienen dentro de la banda sugiere que los parámetros son estables. No obstante, se observa una tendencia creciente en C2, lo que estaría reflejando un aumento en la elasticidad de dicho coeficientes (Gráfica 7).

Gráfica 7  
Residuos recursivos

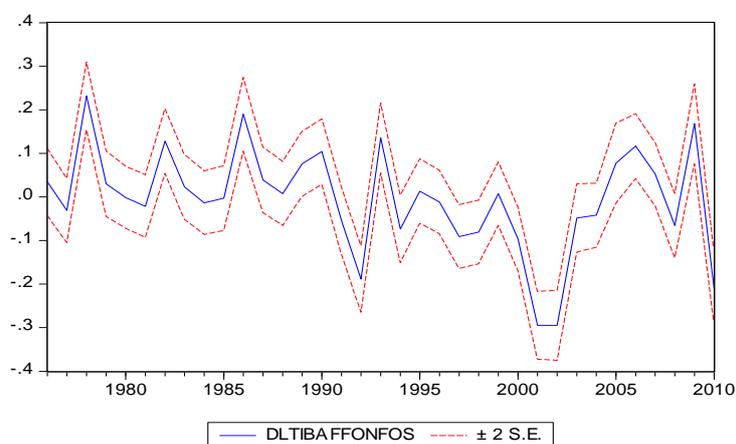




## H. Simulaciones

El modelo de corto plazo de la tasa de interés de préstamos muestra que el pronóstico dentro de la muestra se ajusta al valor observado con una desviación estándar de 2.0%, donde el error absoluto medio es de 2.38% y error cuadrático medio tiene un nivel de 3.19%

Gráfico 8  
Pronostico dentro de la muestra



Para el escenario fuera de la muestra, los pronósticos se realizaron para el período de 2011 a 2015. En el escenario base, los supuestos destacan que la tasa de interés de los depósitos a plazo se ajustan al alza con un incremento promedio anual de 5.0%. La tasa de interés LIBOR se ajusta de acuerdo a los rendimientos de letras del Tesoro de Estados Unidos.

Cuadro 13  
Supuestos Escenario Base de Mediano Plazo

Años	TIBP *	LIBOR 1 2 3			CPIusa 6/	DIFcpi	Fondos 7/
		4 5/	Cob tibp/libor	IPCes 5/			
2011	3.01	0.59	5.11	109.27	104.04	105.03	5.00
2012	3.16	0.70	4.52	114.29	104.97	108.88	5.80
2013	3.32	1.11	2.99	117.95	106.65	110.59	6.40
2014	3.49	1.52	2.30	121.02	108.36	111.68	6.75
2015	3.66	1.93	1.90	123.80	110.09	112.45	6.90

\* / Crecen en promedio 5.0% anual.

1 / 2011 LIBOR A seis meses a la fecha. 2012 Market yield on U.S. Treasury securities at 2-year

2/ 2013. Market yield on U.S. Treasury securities at 3-year constant maturity, quoted on investment basis

3/ 2014. Promedio de tasa de 3 y 5 años

4/ 2015. Market yield on U.S. Treasury securities at 5-year constant maturity, quoted on investment basis

5/ BCR. Proyecciones de mediano y largo plazo.

6/ FMI. WEO de septiembre de 2011

7/ BCR. Proyecciones de mediano y largo plazo. Tasas de crecimiento anual

Fuente: Elaboración propia

La inflación en El Salvador y los fondos disponibles, evolucionan de acuerdo a los pronósticos de mediano y largo plazo y la inflación en Estados Unidos de América de acuerdo a los pronósticos del Fondo Monetario Internacional (Cuadro 13).

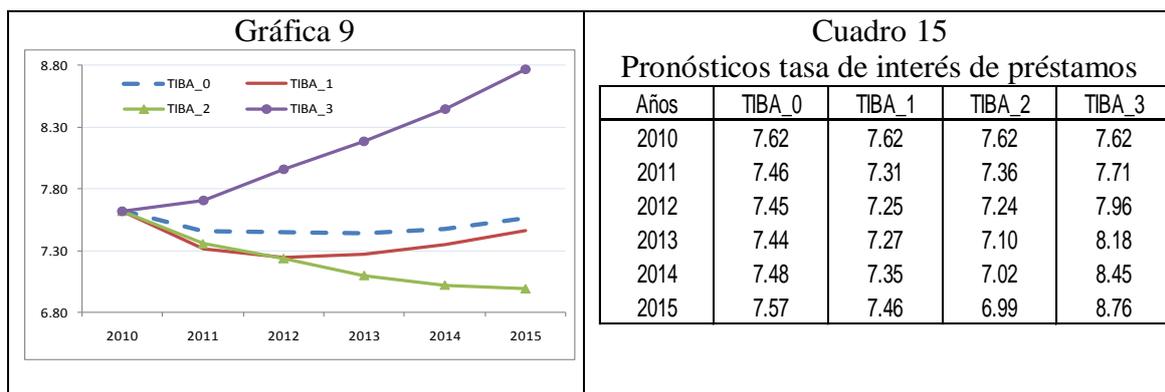
Para evaluar la bondad del modelo para fines de simulación de shock se elaboraron escenarios alternativos, modificando la tasa de interés LIBOR, la tasa de interés de los depósitos a plazo de 180 días y los fondos disponibles de los bancos (Cuadro 14).

Cuadro 14  
Escenario Alternativo de Mediano Plazo

Años	LIBOR		Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3	
	Base	Alternativo	COBtibp/libor		DLFONDOS		Dltibp	
			Base	Alternativo	Base	Alternativo	Base	Alternativo
2011	0.59	1.00	5.11	3.01	5.00	20.00	5.00	10.00
2012	0.70	1.50	4.52	2.11	5.80	20.00	5.00	10.00
2013	1.11	2.00	2.99	1.66	6.40	20.00	5.00	10.00
2014	1.52	2.50	2.30	1.40	6.75	20.00	5.00	10.00
2015	1.93	3.00	1.90	1.22	6.90	20.00	5.00	10.00

Fuente: Elaboración propia

En el escenario 1 se considera que un aumento anual en la tasa interés LIBOR<sup>18</sup> reduce el valor del indicador de cobertura de la tasa de interés internas y externas y el resto de variables se asume que permanecen constantes. Los resultados TIBA\_1 indican que la tasa de interés de préstamos tiende a ajustarse a la baja y después se diluye el efecto (Gráfica 9 y cuadro 15).



El escenario 2 sugiere un mayor acceso a recursos externos por parte los bancos, con lo cual los fondos disponibles aumentan a una tasa del 20.0% anual entre el 2011 al 2015 y tomando en cuenta que el resto de variables permanecen constantes, su efecto observado en TIBA\_2 sobre la tasa de interés de préstamos sería una reducción que pasa de 7.62% a 6.99% al final del período.

El escenario 3 plantea que la tasa de interés básica pasiva crece 10% anual, con lo cual se esperaría un efecto al alza en tasa de interés de préstamos, la TIBA\_3 pasa de 7.62% hasta alcanzar 8.76% en el 2015.

#### IV. Comentarios Finales

<sup>18</sup> /Al reducirse la brecha entre la tasa de interés interna y externa, lo que induciría a una percepción de un menor riesgo y esto se reflejaría en menores tasas de interés de préstamos.

La tasa de interés representa el precio del dinero y es el indicador que consideran los agentes económicos para tomar decisiones sobre el consumo, la inversión y el ahorro, variables que inciden sobre el crecimiento económico y la inflación.

En una economía pequeña, abierta y dolarizada, no tiene poder para afectar el nivel de precios internacionales, los precios internos son afectados por perturbaciones externas reales y financieras, no posee moneda propia. Los desajustes temporales de liquidez se compensan con cambios en la posición de activos externos.

En el período de dolarización, el comportamiento de las tasas de interés tienden a comportarse de acuerdo a los cambios observados en las tasas de interés internacional, los desajuste que se observan entre las tasas de interés internas y externas responden a la percepción de riesgo y otras costos de transacción.

Por otra parte, la liquidez de la economía depende de las transacciones reales y financieras que se establecen entre los agentes residentes y no residentes. Los requerimientos de reservas de liquidez tienen una función eminentemente prudencial.

Los determinantes de las tasas de interés de préstamos hasta un año plazo se explican por los cambios observados en la tasa de interés de los depósitos a plazo, el diferencial de tasas de interés internas y externas, el mecanismo de corrección de error, un valor constante y una variable dummy para el año de 2005.

Los resultados obtenidos en el estudio muestran que en El Salvador, durante el período de la dolarización se cumple la hipótesis de la paridad de tasas de interés internas y externas. Los desajustes en las tasas internas y externas que se observa en los últimos años se explican principalmente a mayores costos de transacción interna, la percepción de un mayor riesgo y la política de bajas tasas de interés adoptada por la Reserva Federal de Estados Unidos.

El modelo superó las diversas pruebas de consistencia relacionadas con la estabilidad de los estimadores, lo que permite que en el futuro pueda utilizarse como instrumento para el pronóstico de las tasas de interés de préstamos.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Fischer, Irving, *The Theory of Interest Rates*. Nueva York. Macmillan, 1930.
- Herrera Velásquez, O. L. "Tasa de Interés Activa de Equilibrio: Un Enfoque de Producción, el caso de Guatemala". Banco de Guatemala y Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Johansen, S., 1999. Recursive estimation in cointegrated VAR-models. *The Econometric Journal* 2, 306–333.
- Juselius, K., MacDonald, R., 2002. Interest rate and price linkages between the USA and Japan: evidence from the post-Bretton Woods period. CESifo Working paper, in press.
- Johansen, S. Modelling of cointegration in the vector autoregressive model
- Johansen, S., Juselius, K., 1992. Structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and UIP for UK. *J. Econom.* 53, 211]244.
- Keynes, J. M. *The general Theory of Employment, Interest and Money*. Nueva York Harcourt, Brace & World, 1936.

Moreno – Villalaz, J. L.. “Lessons from the Monetary Experience of Panama: A Dollar Economy with Financial Integration” 1999 Cato Journal.v.18 No. 3, invierno, pp 421 – 439. Documento disponible en internet <http://www.cato.org/pubs/journal/cj18n3-12.pdf>.

Perez Amaya, J.M. (2006). Evaluación de Reglas de Tasas de Interés en un modelo de economía abierta y pequeña. Aplicado a economía de Colombia. Banco de Guatemala.

Posada P. , Misas M. La tasa de interés en Colombia 1958 -1992. Banco de la República. Santa Fé de Bogota, marzo de 1995.

Roca, R. Determinantes de las tasas de interés de Perú. Instituto de Investigaciones de Economía. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, octubre de 2002