

**BANCO CENTRAL DE COSTA RICA  
DIVISIÓN ECONÓMICA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO MONETARIO  
DM-DIE-PI-02-96**

**DEMANDA POR DEPOSITOS A PLAZO Y EN CUENTA  
CORRIENTE EN MONEDA EXTRANJERA**

Giovanni Artavia Arce (D.M.)  
Rodolfo Durán Víquez (D.I.E.)  
Lorely Villalobos Moreno (D.I.E.)

**MAYO, 1996**

## TABLA DE CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.EVOLUCIÓN DE LOS PASIVOS EN MONEDA EXTRANJERA EN EL PERIODO 1987 A 1995 .....	2
III.ASPECTOS TEÓRICOS.....	4
A.ESPECIFICACIÓN TEÓRICA.....	5
1.Función de demanda por depósitos a plazo en moneda extranjera .....	5
2.Función de demanda por depósitos en cuenta corriente en moneda extranjera.....	6
IV.RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE LA DEMANDA DE DINERO EN MONEDA EXTRANJERA.....	7
A.ENFOQUE ECONÓMÉRICO.....	7
1.Depósitos en cuenta corriente.....	7
2.Depósitos a plazo en moneda extranjera.....	10
B.MODELOS ARIMA.....	13
1.Modelo seleccionado .....	14
C.CAPACIDAD DE PRONÓSTICO DE LOS MODELOS.....	17
V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	21

# DEMANDA POR DEPOSITOS A PLAZO Y EN CUENTA CORRIENTE EN MONEDA EXTRANJERA<sup>1</sup>

## RESUMEN

*En este documento se pretende estudiar y evaluar modelos econométricos y ARIMA que ayuden a explicar y estimar el comportamiento de la demanda por depósitos a plazo y en cuenta corriente en moneda extranjera, para el período 1987 a 1995. Lo anterior con el fin de tener un instrumento adicional que contribuya con la programación financiera que realiza la Institución, dado que esta se basa en el control y seguimiento de agregados monetarios. Al respecto se especificaron modelos econométricos que, además de explicar el comportamiento de estos pasivos, fueron superiores a los ARIMA desde el punto de vista de error mínimo de pronóstico. Sin embargo, se considera conveniente que estos últimos sirvan como complemento para así tener dos herramientas que puedan contribuir a la explicación y pronóstico de este tipo de depósitos en moneda extranjera.*

## I.INTRODUCCIÓN

Para los ejecutores de la política monetaria es importante disponer de instrumentos adicionales de aplicación directa en la programación financiera, especialmente los relacionados con la estimación de los pasivos bancarios pues, como es conocido, el Banco Central realiza su política con base en el control y seguimiento de agregados monetarios.

Este trabajo pretende contribuir al análisis mediante la obtención de modelos que ayuden a estimar el comportamiento de la demanda por depósitos a plazo y en cuenta corriente en moneda extranjera, para el período 1987 a 1995. El objetivo principal de la presente investigación es, por lo tanto, estudiar teórica y econométricamente los determinantes de la demanda de ambos pasivos del Sistema Bancario Nacional (S.B.N.).

Dentro de los objetivos secundarios se encuentra el formular modelos prácticos capaces de pronosticar eficientemente esas demandas en dólares. Ambas cuentas monetarias se modelan también con series de tiempo (modelos ARIMA univariantes) con el interés de contrastar los resultados, y de esa forma recomendar, con más elementos de juicio, el método que mejor proyecte esos pasivos. Además, se evaluó y contrastó la capacidad predictiva de los diferentes modelos.

El presente trabajo se estructuró de la siguiente forma: en la segunda parte se analiza la evolución de las variables de interés; en la tercera se presentan algunos aspectos teóricos relevantes, así como la especificación teórica de la función general; en la cuarta se presentan los resultados más sobresalientes y en la quinta se apuntan las principales conclusiones y recomendaciones del estudio.

---

<sup>1</sup> Se agradecen las observaciones realizadas por Celia González H. y Mauricio Mayorga M.

## **II.EVOLUCIÓN DE LOS PASIVOS EN MONEDA EXTRANJERA EN EL PERIODO 1987 a 1995**

Las inversiones en títulos bancarios denominados en moneda extranjera han sido importantes a lo largo del período en estudio. En efecto, poco más de la tercera parte de la liquidez total de la economía está compuesta por obligaciones de los bancos en moneda extranjera.

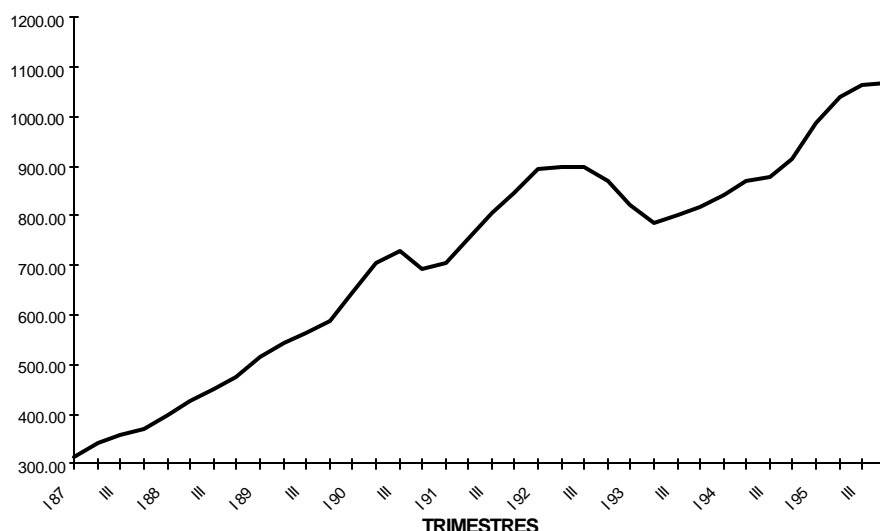
El rubro más importante dentro del total de pasivos en moneda extranjera lo constituye los depósitos a plazo fijo, que representan más del 60% del total, razón por la cual su comportamiento es el que más influye en la evolución de los depósitos totales.

La preferencia por invertir en títulos en moneda extranjera depende de las expectativas de los agentes económicos, de la evolución de variables de rendimiento y costo de oportunidad y de la economía en general. A continuación se intenta identificar algunos hechos que pudieron explicar el comportamiento de esta variable dentro del período en estudio.

Las obligaciones bancarias totales en moneda extranjera presentaron una tendencia creciente de enero de 1987 al término de 1989, tal y como se puede observar en el gráfico N°1. Durante esos tres años, dichos pasivos crecieron a una tasa promedio de 25% anual, sin mostrar cambios de importancia entre los meses. Este comportamiento podría obedecer a las elevadas tasas de interés en dólares, que alcanzaron los niveles más altos del período en estudio, unido a una política de ajustes periódicos en el tipo de cambio (minidevaluaciones), que buscaba mantener la competitividad externa, contribuir a la reducción de la brecha comercial de la balanza de pagos y propiciar un uso racional de las divisas del país.

En el primer semestre de 1990, los pasivos en moneda extranjera presentaron una tasa de crecimiento mayor, debido a mayores expectativas de devaluación de los agentes económicos ante el cambio de Gobierno. Sin embargo, en la segunda parte del año este comportamiento se reversó, principalmente por las mayores tasas de interés en colones debido a la necesidad del Gobierno de financiar su elevado déficit.

GRAFICO N°1  
EVOLUCION DE LOS PASIVOS EN MONEDA EXTRANJERA



Los depósitos en moneda extranjera recobraron su tendencia creciente al inicio de 1991 y se mantuvieron así durante aproximadamente un año. Lo anterior pues, a pesar de la baja observada en las tasas de interés en dólares, en este período se presentó una baja en las tasas de interés en colones, una alta inflación y una política activa de minidevaluaciones que incentivaron a los agentes económicos a mantener activos financieros denominados en moneda extranjera.

En marzo de 1992, el Banco Central decidió liberalizar el régimen cambiario y abrir la cuenta de capitales de la balanza de pagos. Esta situación, unido a la baja en las tasas de interés internacionales, propició una fuerte entrada de capitales que apreció el tipo de cambio. Lo anterior ocasionó que, tanto los nuevos capitales como los locales, prefirieran los activos denominados en moneda nacional que garantizaban un rendimiento mayor.

El comportamiento descrito se mantuvo hasta mediados de 1993, donde previendo nuevamente el cambio de Gobierno, aumentaron las expectativas de una mayor devaluación. De esta forma se dio un incremento de este tipo de depósitos, que se mantuvo durante el año 1994, producto también de un aumento en las tasas de interés en dólares.

Al inicio de 1995, se dio un incremento importante en los depósitos en moneda extranjera, debido fundamentalmente a la incertidumbre que existía en la economía ante la no aprobación de la reforma tributaria, el incremento en la inflación y por no existir un convenio con el Fondo Monetario Internacional. Con la aprobación de la reforma tributaria y la puesta en marcha del convenio con el FMI se frenó el proceso citado.

### III.ASPECTOS TEÓRICOS

Antes de analizar los determinantes de una demanda por dinero, es importante tener claro que se entiende por dinero. Obviamente las monedas y los billetes son dinero, pero ¿qué pasa con las cuentas corrientes, los cheques de viajero, las cuentas de ahorro, los depósitos a plazo, etc.? ¿Dónde debe trazarse la línea que separa el dinero de otros activos financieros menos líquidos?

Para fines prácticos se ha establecido una clasificación de diferentes tipos de dinero y cuasidinerio, según el grado en que estos activos cumplen las principales funciones del dinero: medio de cambio, unidad de cuenta y reserva de valor. El principal criterio para definir el dinero es la facilidad con que un activo financiero puede utilizarse para transacciones, y en particular la liquidez, es decir la posibilidad de convertir un activo rápidamente en efectivo sin ninguna pérdida de valor. En esta línea, los depósitos a la vista son el siguiente activo de mayor liquidez, ya que se puede retirar efectivo de dichas cuentas sin ninguna penalización. Los certificados de depósito a plazo fijo son también una forma de dinero, aunque menos líquido que los activos anteriores, pues para disponer de dinero efectivo es necesario una espera, además de la penalidad o pérdida de valor.

La teoría más difundida de la demanda de dinero es conocida como el enfoque de inventarios, la cual se basa en las contribuciones hechas por William Baumol y James Tobin a mediados de la década del cincuenta.<sup>2</sup> Hoy se conoce ampliamente como el modelo de Baumol-Tobin, en donde se señala que los individuos mantienen inventarios de dinero del mismo modo que las empresas mantienen inventarios de bienes. Por tanto, una familia puede mantener parte de su riqueza en la forma de activos líquidos y menos líquidos, en donde, si sólo una pequeña proporción mantiene en forma de dinero, tendrá posiblemente que vender algún bien cada vez que quiera hacer una compra, por lo que deberá afrontar un costo financiero o comisión.

El dinero constituye una parte de la riqueza de las familias y empresas. Los agentes económicos pueden mantener su riqueza de formas diferentes, tales como: dinero en efectivo, acciones, bonos, propiedades inmobiliarias, joyas, etc. El objetivo de adquirir riqueza (de ahorrar) es transferir poder adquisitivo hacia el futuro, dado que posiblemente si ganamos más dinero del que necesitamos en un año dado, preferimos ahorrarlo para utilizarlo en el futuro.

En una economía estable solamente la moneda nacional es usada para transacciones domésticas, entonces la demanda por dinero local es la más relevante. Sin embargo, si la economía es inestable, posiblemente la moneda extranjera es la que adquiere mayor importancia<sup>3</sup>.

En el caso de Costa Rica, si bien no han existido niveles inflacionarios relativamente altos y sostenidos a través del tiempo, que dolaricen en forma total la economía, si se presentan signos de inestabilidad en el corto plazo por desequilibrios macroeconómicos, en especial problemas fiscales, que reactivan la demanda por activos que generan rendimiento, entre ellos los denominados en moneda extranjera.

---

<sup>2</sup>Según Sachs, J. y Larraín, F. (1994).

<sup>3</sup>Ver a Calvo, G. y Vegh, C. (1992)

La demanda por depósitos bancarios en dólares viene condicionada por el mismo tipo de influencias que afectan el mercado de activos en moneda nacional<sup>4</sup>. La principal de ellas es el valor futuro de los depósitos. El valor futuro de un depósito en moneda extranjera depende de dos factores: el tipo de interés que ofrece y la evolución esperada del tipo de cambio de la moneda extranjera. Además, en esta demanda tienen un impacto negativo las expectativas económicas favorables del sector privado y el costo de oportunidad, medido este último por el rendimiento que tengan los depósitos en moneda local.

Al respecto, los agentes económicos, ante la posibilidad de realizar una inversión, deben comparar el posible rendimiento de dicho activo con respecto al costo de oportunidad de mantener otro activo financiero o físico (el dinero que se deja de ganar). Estas consideraciones serán desarrolladas en el siguiente punto.

### A. Especificación Teórica

El tema de la demanda de dinero ha sido ampliamente discutido por economistas, los que han llegado a la conclusión de que la especificación de las demandas por dinero deberían contemplar una variable de escala que represente el nivel de transacciones que se realizan en la economía, variables de rendimiento de los activos financieros, así como de costo de oportunidad en relación con la alternativa de poseer otros activos físicos o financieros.<sup>5</sup>

En este trabajo se partió, para fines prácticos, de una especificación general, según sea la demanda por el tipo de activo en moneda extranjera, a saber:

#### 1. Función de demanda por depósitos a plazo en moneda extranjera

$$\text{Plazo\$} = f(Y^{\$}; \text{ti}^{\$}; \text{tc}^{\wedge}; \text{ti}^{\zeta}; \text{p}^{\wedge}; \text{exp.})$$

(+)
(+)
(+)
(-)
(+)
(-)

Entre paréntesis se indica el signo teórico esperado de cada variable explicativa.

Como variable dependiente o explicada están los depósitos a plazo fijo en dólares como promedio trimestral de saldos a fin de mes.

Como variable de escala que represente el nivel de transacciones que se realizan en la economía está el ingreso permanente o la riqueza de la sociedad. Sin embargo, a falta de esa información se utilizó como variable “proxi” el PIB trimestral en dólares nominal, del cual se espera una relación directa y positiva, pues los agentes económicos podrían demandar mayor cantidad de activos financieros ante incrementos en su nivel de ingreso o de riqueza.

En cuanto a las variables explicativas que reflejen el rendimiento de mantener depósitos a plazo en moneda extranjera, se consideraron las siguientes: i. las tasas anuales de interés nominal en dólares que pagan, tanto, los certificados a tres y seis meses plazo (las tasas en dólares fijadas por el Banco Central toman de referencia el nivel de las tasas de interés de los eurodepósitos de Panamá); ii. la tasa de indiferencia que incluye el rendimiento de la tasa de interés en dólares más la tasa de devaluación anualizada del colón respecto al dólar; iii. la tasa de devaluación

<sup>4</sup> Para mayor detalle ver a Krugman, P. y Obstfeld, M. (1994).

<sup>5</sup> Para mayor detalle véase a Baumol (1952), Tobin (1956), Friedman (1969) y Laidler (1977).

trimestral anualizada del colón respecto al dólar. Cuando se usa la tasa de indiferencia se deben excluir o no contemplar en la ecuación econométrica, la tasa de interés en dólares y la tasa de devaluación con el fin de evitar la multicolinealidad entre las variables explicativas. De este grupo de variables se espera un signo positivo, dado que conforme aumenta el rendimiento de los depósitos a plazo en dólares mayor será la demanda por parte de los agentes económicos.

Como variable de costo de oportunidad se consideró la tasa básica, con el fin de valorar la oportunidad de una inversión a plazo en colones respecto a dólares. Se espera que su signo sea negativo, pues entre mayor sea lo que se dejará de percibir por invertir en dólares menor será la demanda por ese activo.

También, se incluyó la tasa de inflación trimestral anualizada, medida tanto por el índice de precios al consumidor (IPC) como del productor industrial (IPPI), dado que los agentes económicos la consideran como una pérdida del poder adquisitivo de la moneda nacional y no así de la moneda extranjera, razón por la cual se espera teóricamente una relación directa y positiva.

Finalmente, con el objetivo de obtener una variable que refleje en alguna medida expectativas de los agentes económicos, se incluyó el índice de pago de las importaciones, que indica la relación de las divisas demandadas para importar en el S.B.N. y las importaciones devengadas. Un menor índice podría ser una señal de ingreso de capitales o autofinanciamiento, lo que evidenciaría una mayor confianza en el desempeño económico del país, situación que podría incentivar una mayor demanda por moneda local en detrimento de la moneda extranjera, por lo que el signo esperado es positivo.

## 2. Función de demanda por depósitos en cuenta corriente en moneda extranjera

$$CtaCte\$ = f(Y^{\$}; tc^{\wedge}; ti_{\$}; ti^{\$}; p^{\wedge})$$

(+    (+)    (-)    (-)    (+)

Entre paréntesis se indica el signo teórico esperado de cada variable explicativa.

Como variable dependiente están los depósitos en cuenta corriente en dólares como promedio trimestral de saldos a fin de mes. La variable de escala se aproximó con el PIB trimestral en dólares nominal y su signo esperado es positivo.

Se consideró como variable de rendimiento de cuenta corriente la tasa de devaluación trimestral anualizada del colón respecto al dólar, por lo que su signo esperado es positivo, dado que ante mayor rendimiento mayor demanda por depósitos en cuenta corriente.

Como variables de costo de oportunidad se contempló la tasa básica y las tasas anuales de interés nominal en dólares de los certificados a tres y seis meses plazo, con el objetivo de valorar la oportunidad de una inversión a plazo en colones y en dólares. Se espera un signo negativo para estas variables, pues entre mayor sea lo que se deja de percibir menor será la demanda por cuenta corriente.

Además, se incluyó la tasa de inflación trimestral anualizada, medida tanto por el índice de precios al consumidor como el del productor industrial. Dado que los agentes económicos consideran la inflación como una pérdida del poder adquisitivo de la moneda nacional y no así

de la moneda extranjera, se espera una relación directa y positiva de esta variable con los depósitos en cuenta corriente en dólares.

#### **IV.RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE DINERO EN MONEDA EXTRANJERA**

La demanda de dinero en moneda extranjera se encuentra constituida por depósitos en el sistema bancario nacional en la forma de cuenta corriente, plazo, ahorro, plazo vencido, cheques de gerencia, cheques certificados y otras exigibilidades, sobre lo cual se tiene información confiable aunque parcial, pues es de conocimiento que existe un sistema de banca paralela (conocida como “caribeñas”) tan importante como la formal, que podría distorsionar la medición de este agregado y dificultar su seguimiento.

Interesa en este trabajo estimar los depósitos en cuenta corriente y a plazo, los cuales representan en los últimos años aproximadamente el 75% del total de la demanda en moneda extranjera. Sin embargo, más adelante sería recomendable estudiar el comportamiento del ahorro a la vista para así cubrir el 90% del total de esos pasivos.

Con el interés de obtener una buena proyección de estos agregados monetarios, se modelaron por medio de dos enfoques, el primero el econométrico y el segundo el ARIMA univariante. Interesa comparar el poder predictivo de cada uno de estos modelos y de esta forma elegir el que mejor pronóstico realice de las series. Las variables se presentan de forma trimestral y corresponden al período que va del primer trimestre del 1987 al cuarto de 1995.

##### **A.Enfoque econométrico**

En esta sección se especifican y estiman las ecuaciones de depósitos en cuenta corriente y a plazo a través de regresiones con el paquete estadístico TSP 7.0.

###### **1.Depósitos en cuenta corriente**

La estimación de los depósitos en cuenta corriente, según se especifica teóricamente, depende de las expectativas de los agentes económicos sobre el rendimiento que tendría la moneda extranjera, el costo de oportunidad y el nivel de transacciones que se realice en la economía. En el caso de la variable de rendimiento, se trató de explicar por medio de la tasa esperada<sup>6</sup> de devaluación y para ello se calculó el diferencial logarítmico del tipo de cambio promedio trimestral anualizado; como variable “proxy” del costo de oportunidad se incluyó la tasa de interés en dólares a 3 y 6 meses plazo y la tasa básica pasiva, y para medir el nivel de transacciones de la economía se aproximó por el PIB trimestral nominal en dólares. Además, se consideró la tasa de inflación trimestral anualizada, calculada a partir del IPC y del IPPI como medida de la pérdida del poder adquisitivo.

La especificación de la ecuación de los depósitos en cuenta corriente en dólares tiene la siguiente forma:

---

<sup>6</sup> En este caso y en el de inflación se aplicó la teoría de expectativas adaptativas, que supone que el valor esperado de la variable en el período presente es igual al valor observado en el período anterior. Este enfoque se conoce como previsión perfecta.

$$CTACTE = b_0 + b_1 * Y + b_2 * TC^U + b_3 * T\$ + b_4 * TB + b_5 * p^e$$

donde

**CTACTE**: depósitos en cuenta corriente en dólares como promedio trimestral de saldos a fin de mes.

**Y**: variable de escala que reporta el nivel de transacción en la economía (PIB nominal en dólares).

**TC<sup>U</sup>**: tasa esperada de devaluación (diferencial logarítmico del tipo de cambio).

**T\$**: tasa de interés promedio trimestral de los depósitos en dólares a 3 o 6 meses.

**TB**: tasa de interés doméstica (tasa básica).

**p<sup>e</sup>**: inflación esperada.

Fue necesario realizar una gran cantidad de ajustes, tanto con la técnica de ajuste instantáneo como parcial<sup>7</sup> para explicar la demanda trimestral por depósitos en cuenta corriente. Al analizar cada una de las variables de las distintas especificaciones, desde el punto de vista estadístico y económico, se obtuvo los siguientes resultados:

La variable escala, aproximada por el PIB nominal trimestral en dólares, no mostró significancia estadística en la mayoría de los casos, sin embargo su signo fue el esperado (+). Lo anterior demuestra empíricamente, que en este caso, el PIB no es un buen indicador como variable de escala.

Como variable de rendimiento se utilizó la tasa esperada de devaluación, la cual no mostró significancia estadística ni el signo esperado (+) en la mayoría de los casos. Esto posiblemente porque en muchas ocasiones la variación observada en el tipo de cambio no ha coincidido con la expectativa de los agentes económicos, dado que este no ha operado libremente en el mercado. En la mayor parte del período de estudio el comportamiento del tipo de cambio ha respondido a la política de minidevaluaciones por parte del Banco Central, bajo el criterio de mantener un tipo de cambio de equilibrio.

Las variables de costo de oportunidad estudiadas fueron la tasa básica como rendimiento de los depósitos en moneda local y las tasas de interés en dólares a 3 y 6 meses plazo. Solo las tasas de interés en moneda extranjera resultaron significativas y mostraron el signo esperado (-).

La tasa de inflación trimestral anualizada no fue significativa, aunque sí mostró el signo esperado (+).

El modelo final muestra que los depósitos se explican por la variable dependiente rezagada y por la tasa de interés de los depósitos en dólares a 3 meses. Cabe resaltar que en este caso es indiferente usar la tasa a 3 o 6 meses, pero se decidió incluir la de 3 meses debido a la preferencia mostrada por los agentes para invertir a plazos cortos. Se incluyó, además, una variable "dummy" para el primer trimestre de 1995, por un problema de estabilidad mostrado en ese lapso (ver pruebas y gráfico en el anexo), con el objetivo de capturar en alguna medida la existencia de expectativas pesimistas, generadas básicamente por la incertidumbre ante el rumbo de la economía y la difícil situación fiscal que prevalecía. Los resultados de la estimación son los siguientes:

---

<sup>7</sup> Simplemente se incluye en la ecuación la variable dependiente desfazada.

$$\text{CTACTE} = 11.84 + 0.92 * \text{CTACTE}(-1) - 0.77 * \text{T3} - 8.3 * \text{D951}$$

(2.35)
(20.57)
(-2.07)
(-2.64)

$$R^2 = 0.978$$

$$D-H = 0.44$$

Los valores entre paréntesis corresponden a los t estadísticos

donde

**CTACTE**: promedio trimestral de saldos a fin de mes de depósitos en cuenta corriente.

**CTACTE(-1)**: variable dependiente rezagada un período.

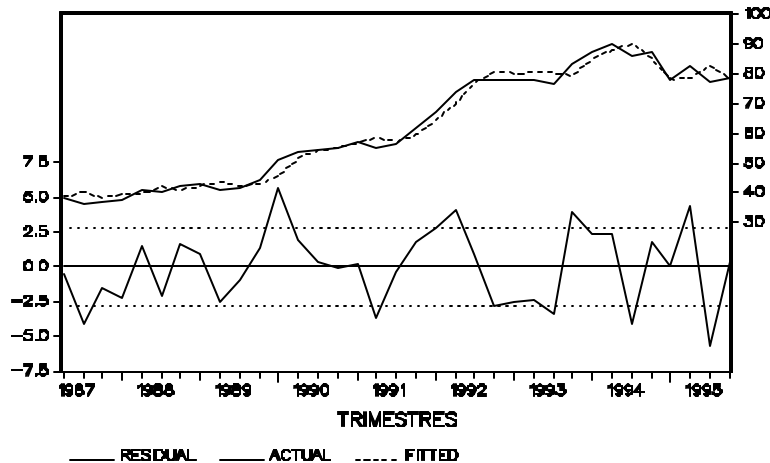
**T3**: tasa de interés de los depósitos en dólares a tres meses.

**D951**: dummy para el primer trimestre de 1995.

Las variables explicativas son significativas al 5% y explican un 98% de la variabilidad de los depósitos en cuenta corriente según el coeficiente de la bondad del ajuste  $R^2$ . El estadístico Durbin-H, revela que los errores no están correlacionados, con un nivel de confianza del 95%.

Por otra parte, los signos de los coeficientes son los esperados, la variable dependiente rezagada reporta un signo positivo, indicando que los depósitos de hoy dependen en forma positiva del monto del trimestre anterior, además el coeficiente de la tasa de interés de los depósitos a 3 meses reporta bien el costo de oportunidad, indicando que entre mayor sea la tasa de interés de los depósitos en dólares mayor es el costo de mantenerlos en cuenta corriente. En el siguiente gráfico se muestran los resultados del ajuste econométrico de la anterior ecuación.

**GRAFICO N°2**  
**AJUSTE DE LOS DEPÓSITOS EN CUENTA CORRIENTE**  
**EN MONEDA EXTRANJERA**



Fue necesario incluir una variable “dummy” que recogiera el comportamiento atípico que presentó la serie en el primer trimestre de 1995. En el lapso citado la economía costarricense experimentó un proceso de sustitución monetaria a raíz de la incertidumbre que prevalecía en la economía, principalmente ante la no aprobación de la reforma tributaria y el no lograr un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional. Lo anterior generó un traslado de recursos de moneda nacional a moneda extranjera y, dentro de esta, de depósitos en cuenta corriente a plazo, con el fin de garantizarse no solo un rendimiento por variación del tipo de cambio, sino también por tasa de interés.

En el caso particular del paquete estadístico TSP. 7.0, la introducción de una “dummy” impide realizar el cálculo de estabilidad de la ecuación, pues no se pueden aplicar las pruebas de cusum, cusum cuadrado y la de los residuos recursivos. Sin embargo, debido a que la variable “dummy” se presenta en el primer trimestre de 1995, se partió el período muestral del primer trimestre de 1987 al cuarto trimestre de 1994 para poder realizar las pruebas. De estas pruebas se desprende que en términos generales la ecuación es estable, las aplicaciones del cusum y cusum cuadrado presentan resultados favorables, pues se mantienen dentro de las bandas, indicando que en ese período no existe cambio estructural. No se puede decir lo mismo de todo el período de estudio, pero es de esperar que el valor extremo presentado en el primer trimestre de 1995 sea transitorio y que los depósitos en cuenta corriente en dólares continúen con la tendencia mostrada en los últimos años.

## 2. Depósitos a plazo en moneda extranjera

Teóricamente el comportamiento de los depósitos a plazo podría depender de una variable de escala; de la rentabilidad de los títulos según la tasa de interés en dólares y la tasa esperada de devaluación; del costo de oportunidad asociado con el rendimiento de una inversión en moneda local y por el costo de transacción o liquidez, el cual es difícil de medir. También, está en

función de la inflación esperada y de las expectativas del sector privado sobre el futuro de la economía en general.

La especificación de la ecuación a estimar sería de la siguiente forma:

$$\text{PLAZO} = b_0 + b_1 * Y + b_2 * TC^{\bar{u}} + b_3 * T\$ + b_4 * TB + b_5 * p^e + b_6 \text{Exp.}$$

donde

**PLAZO**: depósitos a plazo fijo en dólares como promedio trimestral de saldos a fin de mes.

**Y**: variable de escala que reporta el nivel de transacción en la economía.

**TC<sup>ū</sup>**: tasa esperada de devaluación (diferencial logarítmico del tipo de cambio).

**T\$**: tasa de interés promedio trimestral de los depósitos en dólares a 3 o 6 meses.

**TB**: tasa de interés doméstica.

**p<sup>e</sup>**: inflación esperada.

**Exp**: variable que incorpora las expectativas sobre el desempeño económico.

Partiendo de la ecuación anterior y después de realizar una gran cantidad de regresiones, mediante la combinación y sustitución de posibles variables explicativas, se tienen los siguientes resultados.

El PIB trimestral en dólares como variable “proxi” del nivel de transacciones mostró significancia estadística y el signo esperado (+), lo cual muestra empíricamente que es un buen indicador de escala.

Como variables de rendimiento de los depósitos a plazo en moneda extranjera, se probaron empíricamente las tasas anuales de interés nominales en dólares a tres y seis meses plazo, la tasa de indiferencia y la tasa esperada de devaluación, con el objetivo de seleccionar la variable de rendimiento que desde el punto de vista estadístico muestre mayor significancia, dado que económicamente cualquiera de estas variables podría ser utilizada como variable próxima del rendimiento de los depósitos a plazo.

Después de correr diferentes regresiones y utilizar alternativamente este grupo de variables, resultó que sólo la tasa LIBOR fue significativa, mostró el signo teórico esperado (+) y no presentó problemas de autocorrelación en los residuos. Las tasas de interés en dólares en la mayoría de los casos resultaron ser significativas y con el signo correcto, pero los residuos mostraron evidencia de autocorrelación. Las otras dos variables, las tasas de indiferencia y de devaluación no fueron significativas y mostraron el signo contrario (-) al esperado en la mayoría de los períodos, posiblemente, como se mencionó antes, porque en varias oportunidades la realidad no se ha ajustado a las expectativas de los agentes económicos.

El costo de oportunidad se evaluó con la tasa básica pasiva, pero no resultó estadísticamente significativa, lo que evidencia empíricamente que el sector privado no toma en cuenta o pondera relativamente poco los rendimientos de la moneda local a la hora de realizar sus inversiones en moneda extranjera.

También, se evaluó las expectativas de inflación, a través de la tasa de inflación trimestral anualizada, lo que tampoco resultó estadísticamente significativo, posiblemente por problemas de especificación, pues es difícil capturar las expectativas inflacionarias de los agentes económicos.

Por último, se valoró el índice de pago de las importaciones como una variable próxima de expectativas sobre el desempeño económico, la cual mostró el signo esperado (+) pero no significancia estadística.

De los resultados empíricos se desprende que los agentes económicos toman en cuenta el rendimiento del activo financiero a la hora de realizar sus inversiones. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que quizás lo más relevante en la evolución de los pasivos en moneda extranjera lo constituye las expectativas en torno al futuro económico del país, pero al ser difíciles de modelar no pueden ser incluidas en un estudio de este tipo.

Al respecto, empíricamente la mejor ecuación desde el punto de vista estadístico es la siguiente:

$$\text{PLAZO} = -85.12 + 0.09 * \text{PIBDES} + 5.73 * \text{L3} + 0.81 * \text{PLAZO}(-1) + 92.60 * \text{D913} + 72.75 * \text{D923}$$

(-2.44)
(3.12)
(2.22)
(9.58)
(3.90)
(2.99)

$$R^2 = 0.976$$

$$D-H = 1.6$$

Los valores entre paréntesis corresponden a los t estadísticos donde

**PLAZO**: promedio trimestral de saldos a fin de mes de los depósitos a plazo.

**PIBDES**: Producto Interno Bruto nominal en dólares desestacionalizado<sup>8</sup>.

**L3**: tasa LIBOR a 3 meses.

**D913**: variables instrumentales en tercer trimestre de 1991.

**D923**: variables instrumentales en tercer trimestre de 1992.

Esta ecuación muestra que los depósitos a plazo se explican empíricamente por medio del PIB trimestral en dólares, la tasa LIBOR y la propia variable dependiente rezagada un período. Además, por problemas de estabilidad en la ecuación fue necesario incluir dos variables “dummy”, para el tercer trimestre de 1991 y 1992. En estos dos períodos se presentaron problemas con la serie, debido a que pasivos que se encontraban en el rubro “otras exigibilidades” se reclasificaron y pasaron a formar parte de los depósitos a plazo.

Las variables explicativas de este modelo fueron significativas con un nivel de confianza del 95%, los signos mostrados fueron los esperados teóricamente y se obtuvo un alto coeficiente de la bondad del ajuste ( $R^2 = 98\%$ ), lo que indica que la variación de la demanda por depósitos a plazo está siendo explicada por el conjunto de variables en un 98%. El estadístico D-H indica que los errores son aleatorios, con un nivel de confianza del 95%.

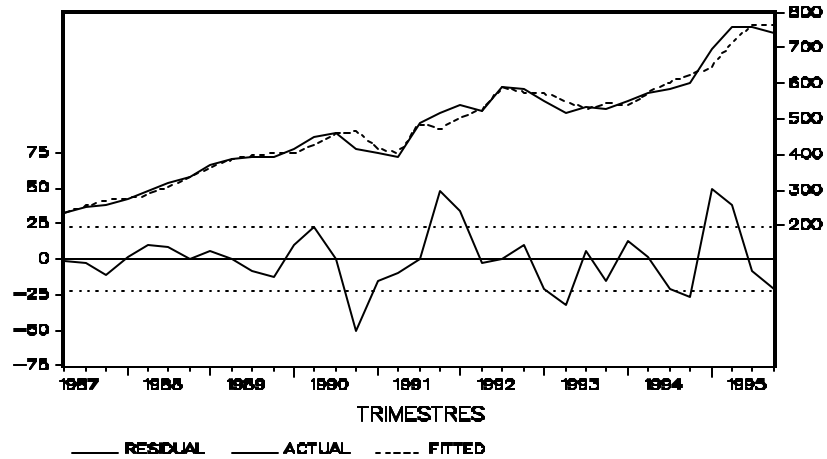
La demanda por depósitos a plazo depende, por lo tanto, en forma positiva del nivel de ingreso de la economía y de la tasa de interés en dólares (LIBOR). Además, el pasado de la propia variable dependiente ayuda a explicar el presente.

### GRÁFICO N°3 AJUSTE DE LOS DEPOSITOS A PLAZO

---

<sup>8</sup> Desestacionalizado con el comando “SEAS” del TSP 7.0. La importancia de la desestacionalización de series temporales radica en que permite obtener el comportamiento de largo plazo de las variables y el comportamiento “verdadero” de las mismas. En el caso del PIB es conocido su gran componente estacional.

## EN MONEDA EXTRANJERA



### B. Modelos ARIMA

Los modelos univariantes explican el valor presente de una variable en función de sus valores pasados. Entre ellos están los modelos ARIMA, que pueden ampliarse con variables explicativas artificiales, para captar los movimientos atípicos importantes que no forman parte del comportamiento estocástico o aleatorio de la serie. En general una determinada serie, se puede expresar como:<sup>9</sup>

$$X_t = a X_{t-1} - b X_{t-2} + e_t \quad (1)$$

donde:

**a**: Coeficiente del primer retardo sobre la variable **X**

**b**: Coeficiente del segundo retardo sobre la variable **X**

**e**: Término residual de media cero, llamado también innovaciones .

Al definir el operador de rezagos (**L**) el modelo de la ecuación (1) se puede escribir de la siguiente forma:

$$X_t = (a L - b L^2) X_t + e_t \quad (2)$$

El modelo puede formularse de acuerdo a un proceso autorregresivo en el cual la variable de interés depende de su pasado y de una innovación presente, también puede formularse de acuerdo con un proceso de medias móviles y en este caso la variable estaría en función de las innovaciones presentes y pasadas. Cuando se combinan procesos autorregresivos **AR(p)** y de medias móviles **MA(q)** se obtiene modelos **ARMA**, los cuales pueden expresarse como:

$$F(L) = Q(L) e_t \quad (3)$$

<sup>9</sup> Ver Espasa, Antoni. Métodos Estadísticos - Econométricos para el Análisis de la coyuntura económica. Páginas 46-51.

donde

**F** : recoge la estructura dinámica sobre los retardos de **X**

**Q** : es la estructura dinámica sobre **e** .

Cuando los modelos ARMA de una serie se diferencian se convierten en modelos ARIMA, por tanto, es importante conocer el orden de diferenciación que hace que la serie sea estacionaria<sup>10</sup>, para ello se obtienen las primeras y segundas diferencias. Los modelos ARIMA pueden ser utilizados para el pronóstico, tanto por la confianza que merecen sus resultados como por la rapidez y simplicidad de cálculo que lo caracterizan<sup>11</sup>.

### 1. Modelo seleccionado

Para la proyección de los depósitos a plazo y en cuenta corriente en moneda extranjera se utilizó como método alternativo al econométrico, el enfoque de series de tiempo univariantes, específicamente modelos ARIMA<sup>12</sup>. Interesa comparar el poder predictivo de ambos modelos para escoger el que genere un menor error de pronóstico. Para la elección de los modelos se consideró tanto la versión automática del X11 ARIMA como el criterio del usuario.

El ajuste automático para la extrapolación de las series, selecciona directamente el primero de los cuatro modelos que cumplen con los siguientes test.<sup>13</sup>

- i) El porcentaje de error de la media absoluta para los últimos 3 años debe ser menor al 15%.
- ii) La probabilidad Chi-cuadrado ( $X^2$ ) debe ser mayor al 5% (test de aleatoriedad de los residuos).
- iii) Que no exista sobrediferenciación de la serie.

Para el caso de los depósitos en cuenta corriente, según el ajuste automático, el primer modelo presenta un error de pronóstico de media absoluta para los últimos 3 años de 7% y de 15,9% para el último año. La probabilidad de Chi-cuadrado es inferior al 5%, indicando residuos autocorrelacionados y por tanto, el rechazo del modelo. Siguiendo el orden establecido, el segundo modelo de selección automática (0,1,2) (0,1,1) presenta una probabilidad de Chi-Cuadrado de 23% y un error de pronóstico de media absoluta para los últimos 3 años de 8% y 15% para el último año. Aunque este modelo cumple todos los test de aceptación, el error de pronóstico medio absoluto aumenta para los últimos 3 años comparado con el primer modelo. Los resultados se muestran en el cuadro No.1.

---

<sup>10</sup> Es decir, con media y varianza constante.

<sup>11</sup> Los modelos ARIMA pueden expresarse en la forma clásica como: (p,d,q), (P,D,Q) donde el primer paréntesis corresponde a la parte regular de la serie y el segundo a la parte estacional. Las letras "p" y "P" denotan el orden del parámetro autorregresivo y las letras "q" y "Q" el de medias móviles, mientras que las letras "d" y "D", significan el número de diferenciación de la serie.

<sup>12</sup> El Departamento Monetario ha utilizado, hasta el momento, modelos ARIMA para la proyección de estos pasivos, los cuales se han complementado con el juicio de los técnicos a cargo.

<sup>13</sup> Los modelos para extrapolación de la versión automática del X11-ARIMA se estiman en el siguiente orden:

1. (0,1,1) (0,1,1)s
2. (0,1,2) (0,1,1)s
3. (2,1,0) (0,1,1)s
4. (0,2,2) (0,1,1)s

para mayor detalle ver Hernández, Sandra. Introducción al X11-ARIMA88, Método de Ajuste Estacional. Páginas 15-18, o el manual del X11-ARIMA.

En el caso de los depósitos a plazo, el modelo seleccionado según la versión automática corresponde al (0,1,1) (0,1,1), con parámetros de medias móviles en la parte regular y estacional, y una diferenciación también en la parte regular y estacional de la serie. El error medio absoluto para los últimos 3 años es de 11,5% y 8,9% para el último año, la probabilidad Chi-Cuadrado ( $X^2$ ) es mayor al 5% y el coeficiente de bondad del ajuste ( $R^2$ ) es de 93,5%. Aunque los estadísticos aceptan el modelo, el error de pronóstico es alto, cercano al valor de rechazo.

Los resultados del ajuste automático para los depósitos a plazo y en cuenta corriente se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°1**  
**Modelos Automáticos del X11-ARIMA**  
**-porcentajes-**

Modelos	Error de Pronóstico		probabilid $X^2$	$R^2$
	últimos 3 años	último año		
<b>Depósitos en Cuenta Corriente en Dólares</b>				
(0,1,1) (0,1,1)	7.15	15.92	3.57	95.62
(0,1,2) (0,1,1)	8.08	15.46	23.02	92.95
<b>Depósitos a Plazo en Dólares</b>				
(0,1,1) (0,1,1)	11.45	8.90	13.50	93.50

Una de las limitaciones del ajuste automático del X11-ARIMA es la forma en que se selecciona el modelo, ya que cuenta únicamente con cuatro modelos especificados en una secuencia preestablecida, de tal forma que acepta el primero que cumple los test, pero no discrimina en cuanto al menor error de pronóstico.

Como el objetivo de este trabajo es disponer de un buen modelo para la extrapolación de las series en estudio, interesa por tanto, que la serie no presente sobrediferenciación, los residuos no estén correlacionados y que el modelo muestre el menor error de pronóstico. En ese sentido, para dar más rigurosidad al modelo seleccionado de cada una de las series en moneda extranjera, se realizaron varias etapas para la selección, dando prioridad al menor error de pronóstico.

El primer paso para elegir un modelo ARIMA, consiste en determinar el orden de diferenciación que permite a la serie ser estacionaria, es decir tener media y varianza constante, para ello, se utiliza un análisis gráfico. Una vez escogida la transformación y el orden de diferenciación se procede a determinar el orden de los parámetros autorregresivos y de medias móviles, nuevamente, mediante un análisis gráfico, en este caso, de los correlogramas de las series.

Del análisis visual realizado para los depósitos en cuenta corriente y a plazo, se determinó que ambas series requieren de una única diferenciación para ser estacionarias, sin embargo, no queda claro, si debe ser en la parte regular o en la parte regular y estacional. Dada esta coyuntura, se estimaron varios modelos con ambas especificaciones .

El segundo paso para seleccionar un modelo ARIMA, consiste en obtener los parámetros autorregresivos y de medias móviles. En los correlogramas se observa un comportamiento de medias móviles MA(q) si los residuos presentan un valor significativo en el ajuste simple y estructura en el ajuste parcial y lo contrario si presenta un patrón autorregresivo AR(p).

Del análisis visual de los correlogramas para cada una de las series, se desprenden varios modelos ARIMA posibles para explicar su comportamiento, esto se debe principalmente a que este tipo de análisis depende del número de diferenciaciones ensayadas y de los parámetros autorregresivos y de medias móviles que no son a veces tan claros.

En el caso de los depósitos en cuenta corriente en dólares, el modelo que presenta el menor error de pronóstico es el especificado como  $(1,1,1)(1,0,1)$ , sin embargo, presenta problemas de autocorrelación. Aplicando una transformación logarítmica a este modelo, se logró eliminar el problema de autocorrelación, pero el error medio absoluto para los últimos tres años aumentó de 3,9% a 5,1% y de 3,6% a 8% para el último año. El segundo mejor modelo es el  $(1,1,1)(1,0,0)$  con un error de 4%, pero en este caso, también presenta problemas de autocorrelación, que se corrige al incluirle la transformación logarítmica. No obstante, presenta un mayor error de pronóstico medio absoluto para el último año de 11%. Los resultados para los depósitos en cuenta corriente se presentan en el cuadro No.2.

En el caso de los depósitos a plazo se escogió el modelo  $(1,1,1)(1,1,1)$  con transformación logarítmica para eliminar el problema de residuos correlacionados; el coeficiente de la bondad del ajuste es de 91%. Es importante resaltar, que todos los modelos estimados para los depósitos a plazo reportaron altos errores de pronóstico y el mejor modelo reporta un valor de 9,5%, aunque se reduce considerablemente a 5,3% para el último año. Los resultados de la estimación de los modelos se presentan en el siguiente cuadro.

**CUADRO N°2**  
**RESULTADOS DE LOS MODELOS EJECUTADOS EN X11ARIMA**  
**-porcentajes-**

Modelos	Error de Pronóstico		Probabilidad X <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>
	últimos 3 años	último año		
<b>Depósitos en Cuenta Corriente</b>				
(1,1,1) (1,0,0)	4.08	3.56	0.12	95.56
Log(1,1,1)(1,0,0)	5.16	10.82	5.57	95.39
(1,1,1) (1,0,1,)	3.86	3.57	1.00	96.19
<b>Log(1,1,1)(1,0,1)</b>	<b>5.06</b>	<b>7.99</b>	<b>52.00</b>	<b>95.53</b>
(0,1,1) (1,1,0)	7.87	12.50	66.57	94.07
(1,1,1) (1,1,0)	7.62	12.00	61.66	93.59
<b>Depósitos a Plazo en moneda extranjera</b>				
(1,1,1) (1,1,1)	10.21	8.60	46.17	91.15
<b>Log(1,1,1)(1,1,1)</b>	<b>9.45</b>	<b>5.30</b>	<b>17.00</b>	<b>90.82</b>
(1,1,1)(0,1,1)	12.28	9.16	33.30	92.42
(1,1,1) (0,0,1)	10.41	10.42	18.00	95.75
(0,1,1) (0,0,1)	11.58	10.37	8.90	96.10
(1,1,0) (0,0,1)	10.56	10.72	31.80	95.72
(1,1,1)(1,1,0)	12.22	8.78	34.21	89.40
(1,1,0)(1,0,1)	10.61	10.91	27.60	92.90
(0,1,1)(1,1,0)	13.47	10.64	47.70	87.80

Una de las limitaciones de pronosticar con el X11-ARIMA es la dificultad para intervenir valores extremos producidos por “choques externos” en la economía o simplemente por problemas en la calidad de las estadísticas. Por tanto, los modelos seleccionados con el X11-ARIMA podrían mejorar su predicción, si son tratados los mencionados valores atípicos que resultan en cada una de las series. Por esta razón se decidió utilizar el paquete estadístico SCA, que permite intervenir las series por medio de variables dummies o impulsos innovativos, para reflejar los cambios estructurales en las mismas. Sin embargo, los resultados de pronóstico fueron inferiores a los obtenidos anteriormente.

### **C.Capacidad de pronóstico de los modelos**

Dentro de los objetivos de este trabajo se establece el obtener modelos econométricos o ARIMA que sean eficientes en el pronóstico, con el fin de apoyar la programación monetaria de la Institución. Para ello es importante que los modelos escogidos muestren bajos niveles de error de pronóstico, para poder utilizarlos con mayor confianza.

Con los mejores modelos seleccionados, tanto econométricamente como con ARIMA, se procedió a realizar pronósticos a doce, ocho y cuatro pasos dentro de la muestra, para calcular el porcentaje de error con respecto a los valores observados para cada uno de los respectivos trimestres, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°3**  
**Demanda por depósitos en cuenta corriente**  
**Error de pronóstico**

<b>Modelo</b>	<b>93, 94 y 95 doce pasos</b>	<b>94 y 95 ocho pasos</b>	<b>95 cuatro pasos</b>	<b>Error promedio</b>
<b>Econométrico</b>	4,08%	3,41%	2,95%	3,48%
<b>ARIMA</b>	9,29%	6,86%	11,21%	9,12%

Del cuadro anterior se desprende que el modelo econométrico para la demanda de depósitos en cuenta corriente es muy superior respecto al ARIMA, dado que los errores medios de pronóstico son mucho más bajos. Cabe resaltar que el error de pronóstico medio del modelo econométrico muestra una tendencia descendente, mientras que la del ARIMA es errática y sus valores se consideran altos.

Por tanto, para pronosticar la demanda por depósitos en cuenta corriente, se recomienda el uso de la ecuación econométrica como un instrumento adicional en la programación financiera.

En el cuadro No. 4 se presenta el error de pronóstico de la demanda por depósitos a plazo según sea el modelo.

**Cuadro N°4**  
**Demanda por depósitos a plazo**  
**Error de pronóstico**

<b>Modelo</b>	<b>93, 94 y 95 doce pasos</b>	<b>94 y 95 ocho pasos</b>	<b>95 cuatro pasos</b>	<b>Error promedio</b>
<b>Econométrico</b>	5,70%	4,14%	7,33%	5,72%
<b>ARIMA</b>	28,34%	13,87%	6,16%	16,12%

El modelo econométrico presenta un error promedio bastante menor al del ARIMA. Sin embargo, la tendencia del ARIMA es hacia un menor error conforme se posee mayor información y se sale menos de la muestra, contrario al econométrico que, si bien sus errores no presentan cambios bruscos, no se da un patrón definido. Incluso al salir cuatro pasos dentro de la muestra, el ajuste por medio del ARIMA resulta ligeramente mejor.

Lo anterior no es del todo concluyente para escoger el mejor modelo para el pronóstico de los depósitos a plazo en dólares. No obstante, dado el error de pronóstico medio global y la poca variabilidad del modelo econométrico, así como la posibilidad de introducirle cambios relevantes que puedan producirse en las variables explicativas, se recomienda su uso para la programación monetaria. Es importante, sin embargo, complementarlo, cuando se considere conveniente, con el modelo ARIMA para así tener dos herramientas que puedan contribuir a la explicación y pronóstico de este tipo de depósitos.

## V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

***Dentro de las principales conclusiones, derivadas de esta investigación, se detallan las siguientes:***

Los pasivos en moneda extranjera representan poco más de la tercera parte de la liquidez total de la economía. La importancia relativa de este tipo de obligaciones justifica el modelar su comportamiento, para que se convierta así en una herramienta adicional en la formulación eficaz de la programación monetaria de la Institución.

Este agregado monetario se encuentra constituido por depósitos en el sistema bancario nacional en la forma de cuenta corriente, plazo, ahorro, plazo vencido, cheques de gerencia, cheques certificados y otras exigibilidades. La información es parcial, pues es de conocimiento que existe un sistema de banca paralela (“caribeñas”) tan importante como la formal, que podría distorsionar la medición de este agregado y dificultar su seguimiento.

El mejor modelo econométrico para estimar la demanda por depósitos en cuenta corriente, es el que incluye la tasa de interés de los certificados en dólares a 3 meses y la variable dependiente rezagada un período. Además, se incluyó una variable “dummy” para el primer trimestre de 1995, con el objetivo de explicar en alguna medida la existencia de expectativas pesimistas, generadas básicamente por la incertidumbre ante el rumbo de la economía y la difícil situación fiscal que prevaleció a principios de 1995.

La demanda por depósitos a plazo se explica empíricamente por el PIB trimestral en dólares, la tasa de interés LIBOR y la propia variable dependiente rezagada un período. Por problemas de estabilidad en la ecuación econométrica fue necesario incluir variables “dummy” en el tercer trimestre de 1991 y de 1992, debido a que pasivos que se encontraban en el rubro “otras exigibilidades” se reclasificaron y pasaron a formar parte de los depósitos a plazo.

La tasa esperada de devaluación no mostró significancia estadística ni su signo esperado en la mayoría de los casos, tanto en la demanda por depósitos a plazo como en cuenta corriente. Esto posiblemente porque en muchas ocasiones la variación observada en el tipo de cambio no se ha ajustado a las expectativas de los agentes económicos, dado que este no ha operado libremente en el mercado. En la mayor parte del período de estudio el comportamiento del tipo de cambio ha respondido a la política de minidevaluaciones por parte del Banco Central, bajo el criterio de mantener un tipo de cambio de equilibrio.

La dificultad para modelar eficazmente las expectativas de devaluación, de inflación y el futuro económico del país, es la causa de que las variables explicativas que se ensayaron no resultaran estadísticamente significativas. Sin embargo, al realizar el Programa Monetario debe tenerse presente la existencia de esta situación para poder complementar los resultados del modelo, ya que la experiencia ha demostrado la influencia que tienen las expectativas en la evolución de los pasivos en moneda extranjera.

La demanda de estos pasivos en moneda extranjera podría haberse visto afectada por la existencia de la banca paralela (“caribeñas”), no contemplada en este estudio. La posibilidad que los agentes económicos inviertan en bancos del país y en estas entidades paralelas a los bancos nacionales, afecta la representatividad de la información, pues solo se incluyó la captación del Sistema Bancario Nacional, únicas entidades bancarias reguladas a la fecha.

De los modelos ARIMA univariantes que se probaron para cada una de las series, el (1,1,1) (1,0,1) con transformación logarítmica es el que presentó el menor error de pronóstico para los depósitos en cuenta corriente. Es decir, un modelo con una diferenciación en la parte regular y con parámetros autorregresivos y de medias móviles de orden uno, tanto en la parte regular como estacional.

El mejor modelo para los depósitos a plazo fue de la forma (1,1,1) (1,1,1), con transformación logarítmica, pero presenta un elevado error de pronóstico.

Contrastando los resultados de los modelos (econométrico y ARIMA) para la demanda por depósitos en cuenta corriente, se infiere que el econométrico es superior al ARIMA, dado que los errores medios de pronóstico son mucho más bajos. Cabe resaltar que el error de pronóstico medio del modelo econométrico muestra una tendencia descendente, mientras que la del ARIMA es errática y sus valores se consideran altos. Por tanto, para pronosticar esta demanda, se recomienda el uso de la ecuación econométrica.

En cuanto a los depósitos a plazo, el modelo econométrico presenta un error promedio bastante menor al del ARIMA. Sin embargo, la tendencia del ARIMA es hacia un menor error conforme se posee mayor información y se sale menos de la muestra, contrario al econométrico que, si bien sus errores no presentan cambios bruscos, no responden a un patrón definido. Incluso al salir cuatro pasos dentro de la muestra, el ajuste por medio del ARIMA resulta ligeramente mejor.

Lo anterior no es concluyente para escoger el mejor modelo para el pronóstico de los depósitos a plazo en dólares. No obstante, el menor error de pronóstico promedio global y la poca variabilidad que presenta el modelo econométrico, así como la posibilidad de introducirle cambios relevantes que puedan producirse en las variables explicativas, justifica su uso para la programación monetaria. Es importante, sin embargo, complementarlo, cuando se considere conveniente, con el modelo ARIMA para así tener dos herramientas que puedan contribuir a la explicación y pronóstico de este tipo de depósitos.

***Dentro de las principales recomendaciones, derivadas de esta investigación, se detallan las siguientes:***

La importancia que han adquirido las transacciones con la banca paralela en los últimos años justifica su inclusión en futuros estudios de demanda de dinero por moneda extranjera. Los agentes económicos tienen la posibilidad de demandar recursos financieros no solo de los entes regulados, sino también de este tipo de entidades paralelas al sistema bancario formal. Sin embargo, se deben realizar esfuerzos adicionales pues se carece de información confiable y completa de estas.

El estudio realizado mostró la fuerte restricción que representa realizar investigaciones económicas sin disponer de un indicador eficiente para medir las expectativas de los agentes económicos, ya sea de la economía en general o de la devaluación e inflación en particular. Sería muy importante avanzar en esta línea en investigaciones futuras con el fin de disponer de un indicador de este tipo.

Los modelos seleccionados para explicar el comportamiento de los depósitos en cuenta corriente y a plazo en moneda extranjera, si bien son los mejores que se hallaron, no dejan de ser simples en cuanto a las variables económicas explicativas utilizadas. Es necesario que más

adelante se profundice en la búsqueda de otras variables o indicadores que expliquen la demanda por moneda extranjera.

Para este año se espera que los bancos comerciales capten en moneda extranjera por su cuenta y además se liberalicen las tasas pasivas en dólares. También, se espera que el tipo de cambio se determine de una forma más flexible. Los cambios de política citados podrían afectar las decisiones de inversión de los agentes económicos. Por ello resulta importante tratar de medir en su momento el efecto sobre la demanda por moneda extranjera que tendrán esos cambios.

La investigación abarcó solo el estudio de los depósitos en cuenta corriente y a plazo, con lo que se cubrió aproximadamente el 75% del total de los pasivos en moneda extranjera. Sería recomendable estudiar también el comportamiento del ahorro a la vista para cubrir así el 90% del total de esos pasivos.

Se considera importante incluir estos resultados en las estimaciones de demanda de dinero que realiza trimestralmente el Grupo de Trabajo Monetario (GTM).

## **BIBLIOGRAFÍA**

Apt, Jaime y Quiroz, Jorge, *“Una demanda por dinero mensual para Chile: 1983 - 1992”*. Revista de análisis económico, volumen 7, número 2; noviembre 1992.

Banco Central de Costa Rica, “Memorias Anuales”. 1987-1994.

Baumol, Willian, “The transactions demand for cash: an inventory approach”. Quaterly journal of economics; noviembre de 1952.

Bee Dagum, Estela. The X11-ARIMA88 Seasonal Adjustement Metho, Fundations And User’s Manual. Times Series Reserach and Analysis Division Statistics Canada. 1988.

Calvo, Guillermo y Vegh, Carlos, “Currency substitution in developing countries: an introduction”. IMF working paper, WP/92/40; mayo 1992.

Espasa, Antoni. Métodos Estadísticos Econométricos para el Análisis de la Coyuntura Económica. España 1993.

Friedman, Milton, “The optimun quantity of money”.Aldine, Chicago; 1969.

Hérmendez, Sandra. Introducción al X11-ARIMA88, Método de Ajuste Estacional. Curso taller sobre series de tiempo. Consejo Monetario Centroamericano y Banco Central de Costa Rica. Costa Rica, 1995.

Krugman, Paul y Obstfeld, Maurice, “Economía Internacional: teoría y política”. McGraw Hill, segunda edición; 1994.

Laidler, David, “The demand for money theories and evidence”. Harper y Row, New York; 1977.

Sachs, Jeffrey y Larraín, Felipe, "Macroeconomía en la economía global". Traducida de la primera edición en inglés. Editorial Prentice Hall Hispanoamérica, S.A., Impreso en México por Gráficos Monte Albán, S.A. de C.V.; 1994.

Tobin, James, "The interest elasticity of transaction demand for cash". Review of economics and statistics; 1956.

[duanvr@bccr.fi.cr](mailto:duanvr@bccr.fi.cr)  
[villalobosml@bccr.fi.cr](mailto:villalobosml@bccr.fi.cr)

F:\INVESTIG\DI\PI\PI1996\PI-02-96.DOC