

# **NEPAI PROJECT**

**Nicaragua Economic Policy Analysis & Implementation**

## **DEMANDA DE DINERO, TIPO DE CAMBIO Y LA BRECHA CAMBIARIA EN NICARAGUA · 1991-1995**

**A Report by · Dr Julio E Revilla**

Prepared under USAID Contract #524-0339-C-00-4015-00  
September, 1995  
Managua, Nicaragua

**DEMANDA DE DINERO, TIPO DE CAMBIO Y LA  
BRECHA CAMBIARIA EN NICARAGUA: 1991-1995**

**BORRADOR PRELIMINAR**

**Julio E Revilla  
Proyecto NEPAI**

**Septiembre 1995**

## 1) Introducción

La evolución de la brecha cambiaria en Nicaragua, a pesar de mantener niveles relativamente muy bajos en los últimos años, sigue siendo observada como un problema por distintos analistas económicos. Muchos de ellos deducen, de la observación del comportamiento de la brecha cambiaria, síntomas de diversa índole que aquejan a la economía nicaraguense (ver distintos números de Cable Centroamericano y El Observador Económico). Así pues, en la discusión existente, se presenta a la brecha cambiaria como un tema difícil de entender y que aparentemente seguiría un comportamiento sujeto a la influencia de muchas variables, entre ellas las estacionales. Si observamos el tamaño de la brecha comparado con la década pasada, este es prácticamente inexistente, sin embargo, dada la percepción de que el tamaño de la brecha es un anticipo de una futura devaluación, el comportamiento es seguido con avidez por los agentes económicos. Así, mientras que para unos, el comportamiento de la brecha tiene un componente errático, para muchos, entre ellos funcionarios del Gobierno, este comportamiento sigue ciertos ciclos que le darían una característica estacional. Como veremos luego, la estacionalidad no hace sino responder al movimiento de las principales variables monetarias.

El presente trabajo pretende dar una explicación bastante más completa del problema, donde se examina primero el problema de la demanda de dinero en general, para luego introducirle el tipo de cambio y hablar sobre el enfoque monetario del tipo de cambio. Con una prueba empírica se muestra como el comportamiento del tipo de cambio no hace sino seguir a otras variables monetarias de la economía. Finalmente, en el apéndice se presenta la estimación de un modelo ad-hoc donde se representa al comportamiento de la brecha cambiaria en función de la variable de entregas de crédito y dolarización de la economía.

La finalidad de este trabajo es fundamentar la característica monetaria de la brecha cambiaria, al explicarla dentro de un modelo de equilibrio de largo plazo como una variable dependiente de otras variables monetarias. Tenemos que hacer una distinción entre las variables estructurales y las relaciones de corto plazo. Así, si aceptamos que en los últimos tres años no ha habido ningún quiebre estructural, es posible pensar que las relaciones que estableceremos en los modelos son efectivamente relaciones estables (con características de estacionariedad), de no ser así, las pruebas de raíces unitarias nos señalarían que las relaciones no son válidas.

## 2) El tipo de cambio real y la brecha cambiaria

Existe una amplia discusión teórica y empírica sobre el llamado desalineamiento del tipo de cambio real. Este desalineamiento no es más que una diferencia sostenida del tipo de cambio real respecto al tipo de cambio real de equilibrio. La percepción más común es que la llamada brecha cambiaria es un indicador del desalineamiento del tipo de cambio real, es decir si existe una brecha cambiaria significativa (positiva) el tipo de cambio estaría sobrevaluado. Esta relación, sin embargo, no es necesariamente cierta. Montiel y Ostry (1994), por ejemplo, desarrollan un modelo en el que demuestran que el contenido informativo de la brecha cambiaria es muy limitado, no solo en la magnitud sino también en el signo del desalineamiento del tipo de cambio real.

La sobrevaluación del tipo de cambio real tiene efectos negativos sobre las exportaciones y el crecimiento en general de la economía, mientras que la subvaluación crea problemas en el control monetario y sus efectos inflacionarios. Desde el punto de vista de las autoridades económicas, el obtener el tipo de cambio correcto en una situación en la que los principales determinantes del tipo de cambio están cambiando constantemente es uno de los retos de política económica más difíciles de resolver en los países subdesarrollados.

Uno de los principales problemas encontrados cuando se trata de implementar políticas que disminuyan el grado de sobrevaluación o subvaluación de la moneda, es que evaluar el tamaño (y en algunos casos el signo) es difícil de hacer. Esto se debe a que la información en relación al tamaño del desalineamiento requiere conocer el nivel del tipo de cambio real de equilibrio, que depende tanto de factores estructurales (que incluyen a las políticas comerciales, el grado de movilidad del capital, y los términos de intercambio), así como de los aspectos macroeconómicos como el gasto del Gobierno y la política tributaria. El desalineamiento del tipo de cambio real resulta, pues, tanto de factores estructurales como de factores macroeconómicos.

Un enfoque para medir el desalineamiento del tipo de cambio real ha sido el tomar como periodo base uno en el que el tipo de cambio real observado y el de equilibrio eran iguales (o bastante similares) y luego tratar de determinar el grado en que el tipo de cambio de equilibrio ha cambiado como consecuencia de los cambios en las variables estructurales, de tal manera que se pueda comparar con la evolución del tipo de cambio real observado. Así, por ejemplo, si solo consideramos a la balanza de pagos, podríamos tomar el periodo

base como aquel en que esta estaba en equilibrio, y tomando el tipo de cambio real del periodo compararlo con la evolucion de la balanza de pagos. Este enfoque, que no ha sido muy utilizado en la realidad por problemas de informacion, es sugerido por Khan y Ostry (1992). Un enfoque alternativo, y mas popular, consiste en utilizar la brecha cambiaria para medir el grado de desalineamiento del tipo de cambio real, de tal manera que la existencia de un "premio" en el mercado cambiario libre es tomado como un indicador del exceso de demanda por divisas al tipo de cambio oficial, lo que a su vez se interpreta como sobrevaluacion de la moneda. Este enfoque, en que la brecha cambiaria es utilizada como el indicador mas importante, es presentado por Quirk y otros (1987) <sup>1</sup>

El que se haya hecho comun el pensar que la brecha cambiaria y el grado de desalineamiento del tipo de cambio real se muevan en el mismo sentido es un aspecto intuitivo que ha sido presentado desde hace muchos años y con solidas bases teoricas. El modelo desarrollado por Calvo y Rodriguez (1977), por ejemplo, es uno de los primeros en establecer esa relacion. Por otro lado, Kamn (1993) desarrolla un modelo del mercado negro de divisas y devaluacion donde se sostiene que la brecha cambiaria se eleva sistematicamente antes de una devaluacion pero cae inmediatamente despues de ocurrida la misma. Esto apoya argumentos ya señalados por Edwards (1989) en el mismo sentido, para el caso de economias que mantienen politicas macroeconomicas insostenibles en el largo plazo. Estos argumentos han sido presentados no solo analiticamente, sino que tienen una base de apoyo empirico desarrollada para distintos paises.

A pesar de todo lo anterior, el utilizar el tamaño de la brecha cambiaria como un indicador de la magnitud del desalineamiento del tipo de cambio real no es tan obvio. La razon es que ambas variables son variables endogenas que cumplen roles bastante complejos en la macroeconomia, de tal manera que la correlacion existente entre ellas va a depender del tipo de "shock" que afecte a la economia. Entre otras cosas, por ejemplo, el precio de un activo como el reflejado por la brecha cambiaria tiende a ser muy volátil y va a responder a shocks transitorios de una manera muy importante, mientras que los mismo shocks van a

---

<sup>1</sup> Un trabajo que resume con bastante claridad los distintos metodos y tipos de indicadores para evaluar si el tipo de cambio esta "alineado" de acuerdo a los fundamentos economicos es el de Clark y otros (1994)

tener un efecto muy reducido, on van a afectar al tipo de cambio real <sup>2</sup> Las propiedades tan distintas de estas dos series temporales imponen pues cierta duda sobre la confianza que podamos tener en la brecha cambiaria como indicador del desalineamiento del tipo de cambio real

### 3) La brecha cambiaria en Nicaragua

Si nos limitásemos a seguir la evolución de la brecha cambiaria desde la década de 1980 hasta el día de hoy observaríamos que esta, en términos relativos, prácticamente ha desaparecido. Es necesario hacer notar que las políticas cambiarias el día de hoy son sustancialmente diferentes a las utilizadas durante el Gobierno anterior. Ya que mientras en la década pasada se optó por un tipo de cambio fijo con la finalidad de subsidiar las importaciones del Gobierno y de ciertos sectores productivos, en la actualidad el tipo de cambio ya no juega un rol significativo como instrumento para la asignación de recursos por parte del Estado, sino más bien responde a la evolución macroeconómica de las variables claves en la Balanza de Pagos.

La política cambiaria ha sido un elemento clave en el proceso de estabilización económica iniciado en Nicaragua en Marzo de 1991. En ese entonces, el tipo de cambio nominal sufrió una devaluación del 400% (de 1 a 5 Cordobas por dólar) como instrumento de un paquete de estabilización que lo utilizó como ancla. Para que esa medida fuese sostenida, y más importante aún creíble, la política fiscal y la política monetaria fueron consistentes con el proceso de estabilización. Así, se redujo el déficit fiscal hasta los niveles financiados por la ayuda concesionaria externa y los préstamos externos, al mismo tiempo que la política crediticia imposibilitó a las empresas públicas a obtener crédito neto positivo por parte del Banco Central.

La política del tipo de cambio fijo se mantuvo constante por casi dos años, hasta el mes de Enero de 1993, en que se dio una devaluación del 20%, y se comenzó con una minidevaluación diaria (Crawling Peg). Esta devaluación diaria, que sería preanunciada

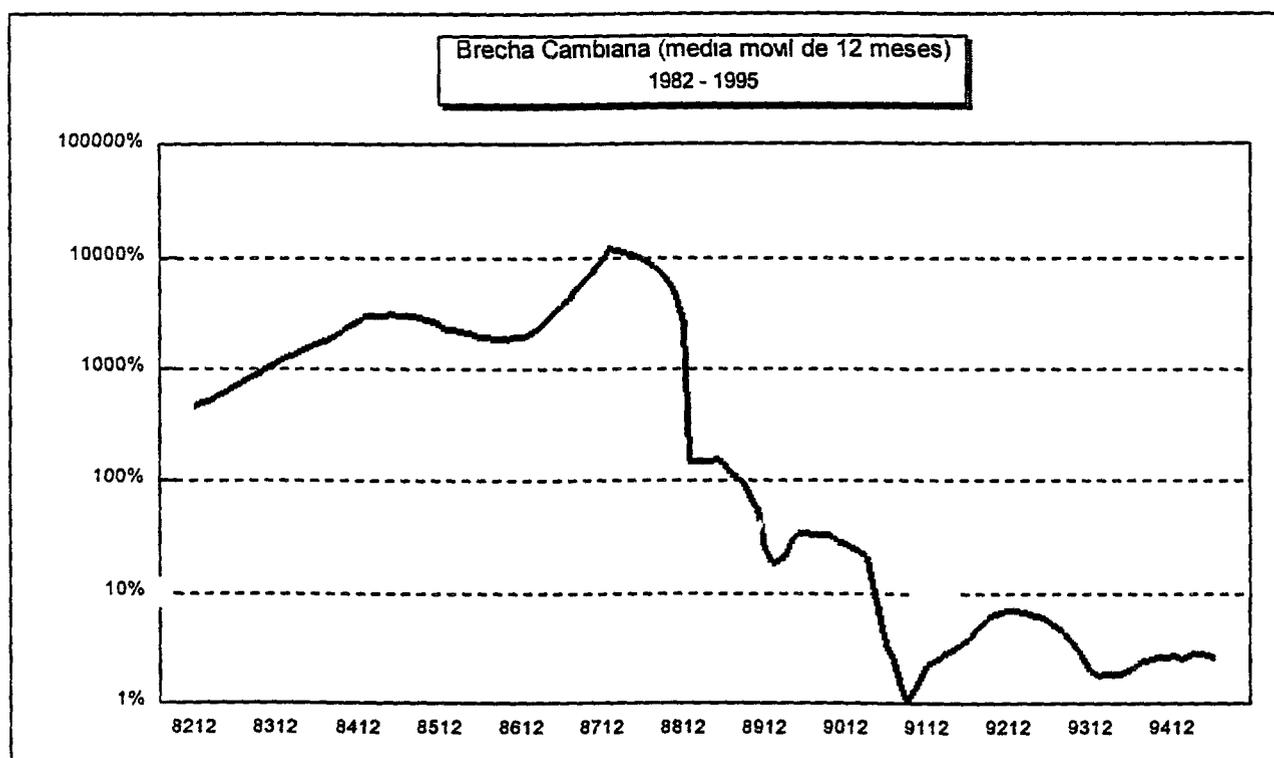
---

<sup>2</sup> Este es precisamente el argumento en que Montiel y Ostry (1994) se basan para desarrollar el modelo en que concluyen que la brecha cambiaria es un indicador poco confiable para evaluar el signo y la magnitud del desalineamiento del tipo de cambio real.

mensualmente, comenzo con una tasa del 5% anual, este proceso se mantuvo hasta Octubre de 1993 en que la tasa de devaluacion anual paso a ser del 12% Asi pues, El tipo de cambio oficial, es preanunciado por el Banco Central de Nicaragua, con 30 dias de anticipacion y ha presentado dos etapas Una, de Enero a Octubre de 1993, con una devaluacion mensual equivalente al 0 41% (5% anual), y la siguiente de Octubre de 1993 hasta la fecha, con una devaluacion mensual del 0 95% (12% anual)

La brecha cambiaria, la diferencia porcentual entre el tipo de cambio oficial y el tipo de cambio del mercado ha tenido un comportamiento descendente en Nicaragua desde los años de la hiperinflacion a fines de la decada de 1980 Asi, si observamos el Grafico 1, vemos que esta se ha reducido de niveles cercanos al 10,000% en 1987 a niveles cercanos al 1% en 1995

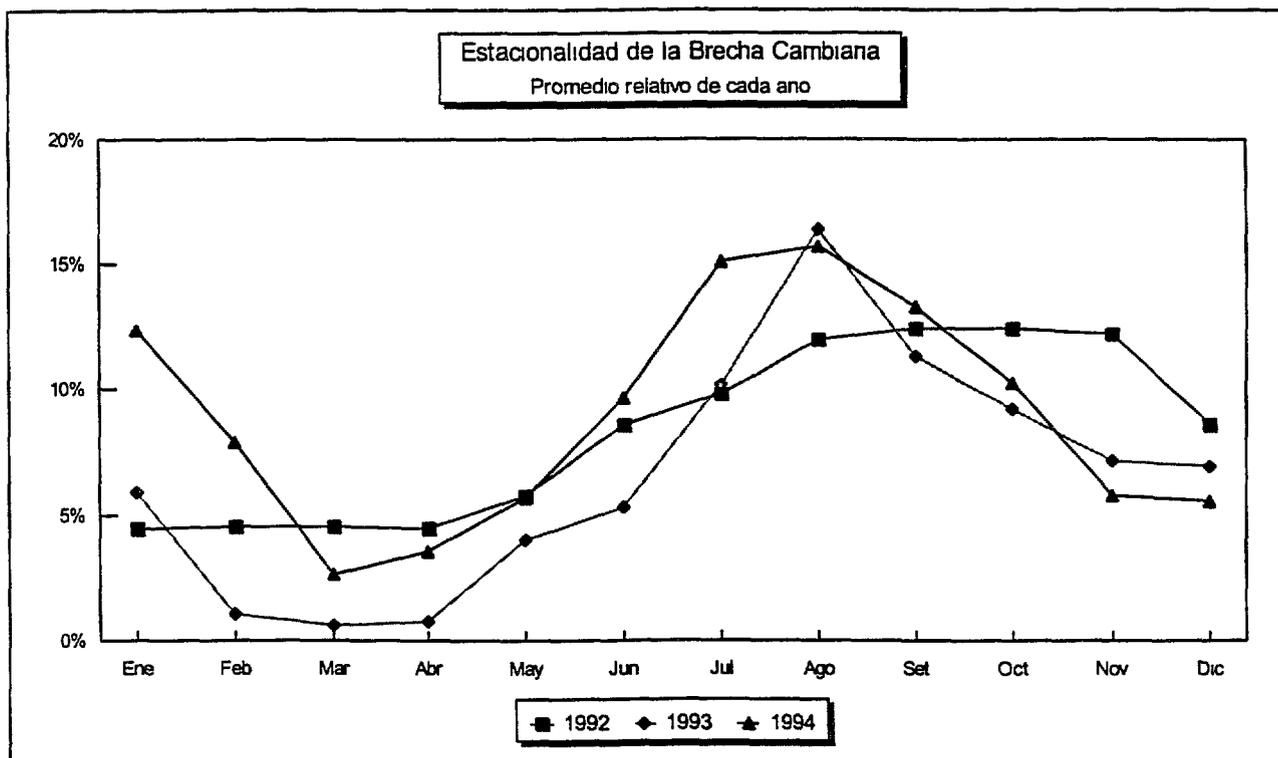
Grafico 1



Dos de los hechos mas relevantes de la politica del tipo de cambio en Nicaragua, desde que se adopto la mini-devaluacion diaria (conocida tambien como el deslizamiento) en Enero de 1993, han sido la relativa pequeña diferencia entre el tipo de cambio oficial

(TCO) y el tipo de cambio del mercado cambiario (TCM), y que dicha diferencia, o brecha cambiaria, ha presentado una característica estacional<sup>3</sup> Esta marcada estacionalidad se puede ver en el Grafico 2, donde se toma la brecha relativa al total anual, de tal manera que los 3 años representados sean comparables Allí podemos observar como la brecha se incrementa en los meses de Julio y Agosto (coincidiendo, por ejemplo, con la mayor entrega de creditos dado el ciclo agricola de la economia) y es menor durante los meses de Febrero, Marzo y Abril

Grafico 2

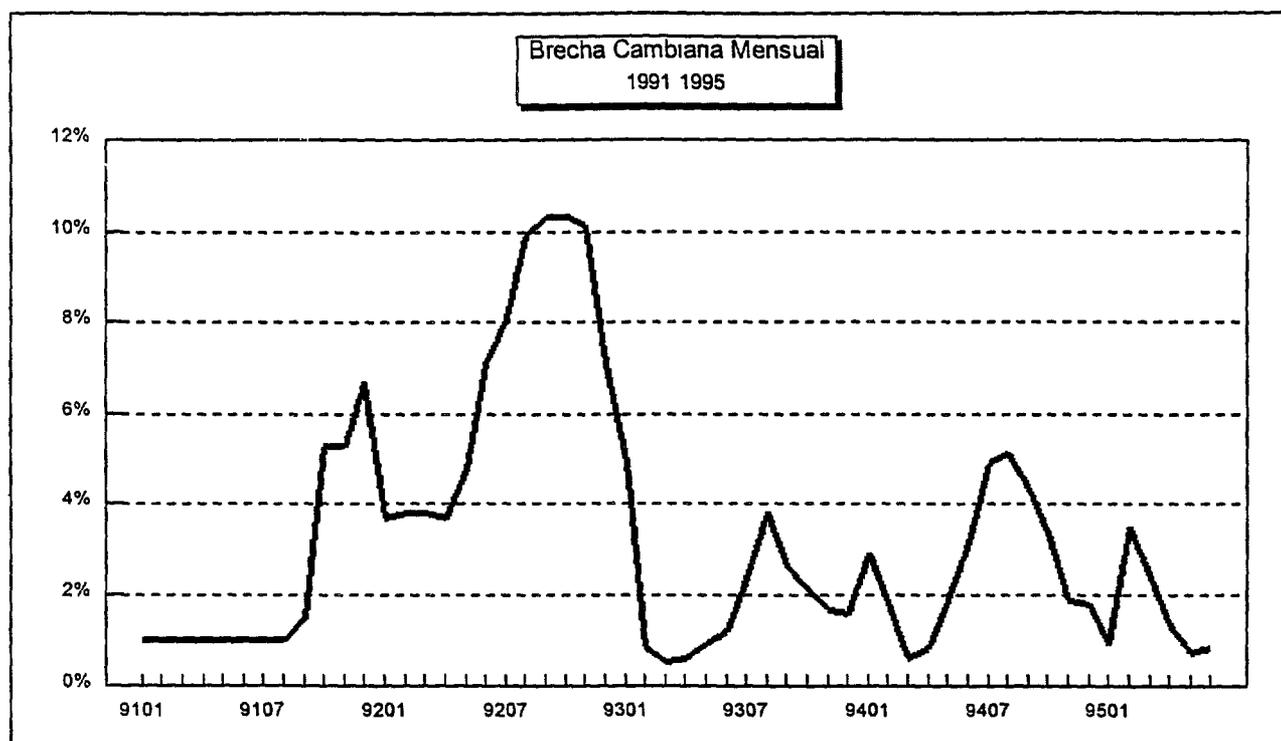


Sin embargo, como ya habiamos mencionado, la brecha cambiaria a partir de 1991 es sustancialmente menor a la encontrada durante la década pasada. Si observamos el

<sup>3</sup> El tipo de cambio del mercado cambiario, llamado tambien el tipo de cambio del mercado financiero, a diferencia del llamado mercado no-oficial (o de mercado negro) es el que se obtiene en las Casas de Cambio y la banca comercial. Este tipo de cambio no difiere sustancialmente del llamado mercado negro, teniendo la ventaja de que todas las operaciones son reportadas al Banco Central, de donde se puede obtener la informacion estadística.

Gráfico 3, veremos que el tipo de cambio de mercado se mueve con una diferencia promedio del 2% con respecto al tipo de cambio oficial. Esto, expresado en el promedio del tipo de cambio mensual tanto para el tipo de cambio oficial como para el tipo de cambio de mercado cambiario.

Gráfico 3



La brecha cambiaria, definida como la diferencia porcentual entre el TCM y el TCO,<sup>4</sup> ha dado muestras, en los últimos años, de la estabilidad de la política del tipo de cambio. Las razones por las cuales el preanuncio de la mini-devaluación del Banco Central siga bastante cerca al tipo de cambio del mercado, son una señal de la credibilidad de la política cambiaria.

<sup>4</sup> A diferencia de la definición adoptada por el BCN, la brecha cambiaria definida aquí es igual al exceso porcentual del TCM sobre el TCO, mientras que la definición del BCN implica que la brecha es igual a la diferencia porcentual respecto del TCM. De esa manera, si el TCO es de 10 Cordobas por dolar y el TCM es de 15 Cordobas por dolar la brecha cambiaria aquí definida sería del 50%, mientras que de acuerdo a la definición del BCN sería del 33.3%.

Por otro lado, si observamos el proceso de estabilización en su conjunto, la reducida brecha cambiaria es una señal de credibilidad que se ha mantenido por casi cuatro años. Dada la precariedad de la situación de la balanza de pagos, que depende para no entrar en crisis, de una cantidad significativa de recursos externos a través de préstamos y recursos concesionales, esta estabilidad es, por decir lo menos, excepcional.

El que la brecha cambiaria siga de cerca al proceso de estabilización no es productor de la casualidad, como intentaremos probar luego, en la sección 5) de este trabajo, el comportamiento de esta brecha va a responder, finalmente, al funcionamiento del mercado monetario.

Un problema fundamental, y que está ligado a la evolución reciente de esta brecha, es el de si es posible interpretar, precisamente por la reducción de la brecha cambiaria en Nicaragua comparada con la década anterior, si el tipo de cambio real está sobrevaluado. Hay que señalar, en primer lugar, que el llamado tipo de cambio real de equilibrio es aquel que corresponde a una situación en la que la balanza de pagos está en equilibrio.<sup>5</sup> Es necesario señalar que los déficits en cuenta corriente de la balanza de pagos han sido financiados en los últimos años por la ayuda externa. Dado que esta situación no es sostenible en el largo plazo, la pregunta sobre cuál es el tipo de cambio real de equilibrio, es equivalente a preguntar a cuál sería el tipo de cambio que permitiría el equilibrio de la balanza de pagos. El crecimiento de las exportaciones en los dos últimos años, sin embargo, muestran que el tipo de cambio real efectivo (aquel que incluye los subsidios como el CBT) han permitido mejorar la competitividad de la economía. La caída de la ayuda externa, sin embargo, va a tener un impacto decisivo que aún no es reflejado en la brecha cambiaria. En otras palabras, algunas de las condiciones llamadas estructurales, va a ser distinta dentro de algunos meses (o años) y por lo tanto las condiciones de estabilidad pueden verse sustancialmente afectadas.

---

<sup>5</sup> Obviamente esta definición debería ser más precisa, ya que entre otras cosas, deberíamos definir una unidad de tiempo, además de en qué línea estamos haciendo el corte para determinar el equilibrio o desequilibrio de la balanza de pagos (recordemos que contablemente, la balanza de pagos para el período anual siempre se presenta equilibrada). El problema es, pues, un tema de credibilidad de los agentes económicos en relación a su percepción sobre si es o no posible el financiar el déficit comercial con fondos externos en una unidad de tiempo dada.

Considerando lo anterior, el modelo y las estimaciones econométricas llevadas a cabo más adelante en este trabajo, tienen una limitación importante al no presentar el conjunto de variables estructurales que van a afectar, posteriormente, la estabilidad del sector externo de la economía. De cualquier manera, si consideramos que esas variables estructurales se han mantenido relativamente constantes en los últimos años, el ejercicio empírico realizado es válido. Estamos pues representando una situación de relativa estabilidad, pero con el conocimiento de que no es sostenible en el largo plazo.

Uno de los aspectos en los que el estudio de los determinantes de la brecha cambiaria puede ser una contribución relevante, es en la discusión de los efectos que tendría la unificación del tipo de cambio. En efecto, la decisión del Banco Central, de acuerdo a los compromisos del ESAF, de llegar a la unificación del tipo de cambio, debe considerar la relativa alta credibilidad del modelo actual. El que la brecha cambiaria sea bastante reducida, y por lo tanto los costos de la unificación también lo sean, está ligado no solo a que la política monetaria que sustenta esa brecha cambiaria sea consistente, sino a que se siga con bastante detenimiento la evolución de la balanza de pagos.

Las ventajas de un tipo de cambio dual, como el existente en Nicaragua, han sido presentadas por Dornbusch y Tellez (1993). Este tipo de cambio dual consiste en un tipo de cambio "oficial" con el que se realizan muchas de las transacciones de comercio exterior y un tipo de cambio "financiero" o "libre" con el que se realizan todas las otras transacciones. La ventaja principal, de acuerdo a los autores, de este sistema dual es que un conjunto de políticas realistas, tales como un tipo de cambio y tasas de interés adecuadas, van a garantizar que el premio o brecha cambiaria sea reducido. Esto se debe a las ventajas que otorga una política con credibilidad, además de que se reducen los costos de información para los agentes económicos. Ellos analizan el caso de México entre 1982 y 1988. El hecho de que la brecha sea muy grande, como cuando se mantiene un tipo de cambio fijo por mucho tiempo, hace que la asignación de recursos sea ineficiente. Este hecho, el costo de la brecha, nos daría a entender que es mejor mantener un tipo de cambio uniforme, sin importar otros costos. Sin embargo en economías que pueden ser muy sensibles a los movimientos de capital un sistema de cambio dual puede garantizar la absorción de "shocks" externos, ya que se atenúa el efecto sobre la parte del mercado financiero y se logra aislar los efectos en el mercado oficial.

El caso de Nicaragua, sin embargo, es bastante singular. Los movimientos de capitales, es decir la cuenta de capital de la balanza de pagos, no se mueve por diferenciales en la tasa de interés doméstica y la mundial, sino por consideraciones de credibilidad y aprobación de la política económica por parte de los organismos multilaterales y países llamados donantes. Es esa credibilidad en la política económica la que hasta el momento ha garantizado un flujo constante de recursos que han permitido mantener un déficit importante de la balanza comercial.

Fuera de esa diferencia, el tipo de cambio dual en Nicaragua funciona como en cualquier otro lugar, de tal manera que la tasa oficial se mantiene estable con una minidevaluación preanunciada y la tasa de interés financiera corresponde a la inestabilidad de las expectativas de los agentes económicos, y por lo tanto de los flujos de capital.

El beneficio principal de un sistema de tipo de cambio dual es evitar situaciones en las que shocks transitorios en la cuenta de capitales afecten significativamente el tipo de cambio y por lo tanto a los precios domésticos y los salarios. Cuando a fines de 1992, por ejemplo, la ayuda norteamericana fue suspendida, el hasta entonces tipo de cambio fijo fue cambiado por el actual sistema de "crawling peg" en Enero de 1993. La respuesta de las autoridades monetarias no consistió solo en ajustarse a la nueva situación con una devaluación nominal del 20%, sino que al adoptar el "crawling peg" manteniendo la estructura dual, se permite el ajuste más rápido ante shocks similares.

La contabilidad nacional no permite hacer una separación entre los montos del déficit comercial que son financiados por la ayuda internacional y los que son financiados por los movimientos de capitales que responden a los diferenciales de la tasa de interés doméstica con la internacional. Aunque no sean significativos por ahora, son los que van a permitir mantener un déficit comercial en los próximos años ante la disminución de la ayuda internacional.

Para comenzar el análisis de la brecha cambiaria, es necesario señalar que las fluctuaciones del tipo de cambio son un fenómeno monetario, de ahí que en la determinación del tipo de cambio observaremos un enfoque de la demanda de activos y por lo tanto un análisis de portafolio. Al ser el tipo de cambio un fenómeno monetario, empezaremos con el estudio de la demanda de dinero en Nicaragua para luego introducir el tipo de cambio.

Es necesario, antes de seguir con la presentación de los modelos de demanda de dinero y brecha cambiaria, discutir sobre la distinción entre el corto y el largo plazo. Aunque por el periodo escogido (cuatro años) y el que la información es mensual, podríamos pensar en un modelo de corto plazo, la existencia de condiciones de estabilidad a lo largo del periodo no hacen necesario dejar ninguna variable constante (que es la definición de corto plazo). De acuerdo a esto, podemos pensar que las relaciones que se establecen entre las variables son relaciones de largo plazo (recordemos que la diferencia entre el corto y el largo plazo no es una diferencia en tiempo sino en que si permitimos o no que todas las variables del modelo sean precisamente eso variables). Las pruebas de estacionariedad realizadas, precisamente, mostrarán que las relaciones son relaciones de largo plazo.

#### 4) Un modelo de demanda de dinero para Nicaragua

Un modelo tradicional de demanda por dinero incluye las variables explicativas más importantes que influyen sobre la demanda de saldos reales. Estas variables son de tres tipos: variables de escala, costos de oportunidad y costos de transacción. Desde el punto de vista empírico, sin embargo, normalmente solo se incluyen las dos primeras variables debido a las dificultades en la medición de los costos de transacción. La variable de escala se refiere a la restricción presupuestaria que se incluye al definir el problema de optimización, de esta manera se incluye al ingreso corriente y algunas veces al ingreso permanente (como variable más estable). La variable de costo de oportunidad tiene que ver con las alternativas que existen a mantener saldos reales. Normalmente es la tasa de interés (ya sea de depósitos de corto, mediano o largo plazo, o tasas para distintos activos financieros).

Siguiendo lo anterior podemos explicitar una función de demanda de dinero como la relación entre la demanda de saldos reales y las variables explicativas. Comenzamos, siguiendo la especificación de Cagan, señalando que notar que la función que estamos asumiendo es de la forma

$$L(Y, i, \pi) = A \alpha_1 Y \exp(-\alpha_2 i - \alpha_3 \pi^e) \quad (1)$$

Donde  $m^d$  es la demanda de saldos reales,  $A$  es una constante,  $Y$  es ingreso corriente expresado en términos reales,  $i$  es la tasa de interés,  $\pi^e$  es la tasa de inflación esperada, y los coeficientes están representados por  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ , y  $\alpha_3$ . Ahora bien, como quiera que lo que

queremos es determinar empíricamente el valor de los coeficientes de la función señalada, vamos a tomar la representación empírica, donde las variables de demanda por saldos reales y el nivel de actividad están expresados en logaritmos, así como las de tasa de interés y tasa de inflación, están expresadas en niveles, suponemos, además que existe un error  $\mu$ , que tiene una distribución normal <sup>6</sup>

$$m_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 i_t + \alpha_3 \pi_t^e + \mu_t \quad (1)'$$

Donde todas las variables están representadas en el período observado  $t$ ,  $m_t^*$  es el stock deseado de saldos reales,  $y_t$  es el ingreso real,  $i_t$  es la tasa de interés nominal,  $\pi_t^e$  es la tasa de inflación esperada y  $\mu_t$  es un término de error distribuido normalmente

Aunque, aparentemente, la estimación de esta ecuación debe ser un proceso bastante sencillo, existen dos problemas que tienen que ver con la determinación del stock deseado de saldos reales (el término  $m_t^*$ ) y la forma en que se estima el valor de la inflación esperada (el término  $\pi_t^e$ )

La manera en que el stock de saldos reales que los agentes económicos mantienen se ajusta al stock deseado a través de un proceso que se denomina “ajuste parcial” Este proceso de ajuste parcial está definido por la siguiente ecuación

$$m_t = m_{t-1} + \gamma(m_t^* - m_{t-1}) \quad (2)$$

Donde  $m_t$  es el stock observado de saldos reales y  $\gamma$  es el coeficiente de ajuste, de tal manera que si  $\gamma$  es igual a uno, el ajuste es instantáneo (es decir, el stock deseado de saldos reales es igual al observado)

El modelo de ajuste parcial nos lleva a una especificación de la demanda de dinero de la forma siguiente

$$m_t^* = \gamma\alpha_0 + \gamma\alpha_1 y_t + \gamma\alpha_2 i_t + \gamma\alpha_3 \pi_t^e + (1 - \gamma)m_{t-1} + \gamma\mu_t \quad (3)$$

Por medio de esta especificación, ahora tenemos que el stock de los saldos reales no solo depende de las variables usuales de escala y costo de oportunidad, sino también del

---

<sup>6</sup> En la presentación del modelo que sigue, en relación a la demanda de dinero, nos basamos en el trabajo seminal de Feige (1967) así como lo desarrollado para el caso empírico por Fernández-Baca (1993)

valor rezagado de la variable dependiente. El coeficiente de esta variable rezagada será el valor de la elasticidad de ajuste. Por esta razón este modelo se llama de ajuste parcial. Por otro lado, dado que los datos con que contamos son datos mensuales, la estimación corresponde a una función de demanda de donde la probabilidad de ajuste parcial es bastante mayor<sup>7</sup>.

El otro problema al que hacemos alusión, sobre las dificultades de la estimación de la demanda de dinero, es que la variable inflación no es conocida sino hasta finalizar el período de referencia, de tal manera que los agentes tienen que utilizar para sus decisiones, valores esperados de las variables en cuestión. Normalmente se utiliza una especificación de expectativas adaptativas, según la cual los agentes revisan (o adaptan) sus expectativas en una proporción dada, de esta manera tenemos que

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e + \lambda (\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e) \quad (4)$$

Los agentes económicos revisan sus expectativas en una proporción (que en la ecuación (4) llamamos  $\lambda$ ) del error cometido en el período anterior. El coeficiente  $\lambda$  mide, pues, la elasticidad de las expectativas de la inflación. La solución de esta ecuación en diferencia nos mostrará que el valor de la inflación esperada será una suma ponderada de los valores de las inflaciones pasadas.

Por otro lado, si aceptamos que las expectativas de una variable como la inflación se forman de manera adaptativa, obtenemos la ecuación (5)

$$m_t^* = \lambda \alpha_0 + \alpha_1 y_t + (1 - \lambda) \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 i_t + (1 - \lambda) \alpha_2 i_{t-1} \\ + \lambda \alpha_3 \pi_t + (1 - \lambda) m_{t-1}^* + \mu_t - (1 - \lambda) \mu_{t-1} \quad (5)$$

Este modelo de expectativas adaptativas es similar al del ajuste parcial en que la variable dependiente con un rezago ( $m_{t-1}^*$ ) aparece como variable independiente, pero además, las variables de escala y de costo de oportunidad ahora no solo aparecen en términos corrientes sino que también con un rezago.

---

<sup>7</sup> Normalmente cuando los datos son mensuales o trimestrales se habla de una estimación de la demanda de dinero de corto plazo, donde la probabilidad de ajuste parcial es bastante mejor. Sin embargo, la distinción entre el corto y el largo plazo no es una distinción de tiempo sino de si permitimos o no que algunas variables sean constantes.

Por ultimo, si aceptamos que estos dos casos se den simultaneamente, es decir, que exista un modelo de ajuste parcial, donde dados los niveles de ingreso, la tasa de interes, y la inflacion esperada, el individuo elige un nivel deseado de largo plazo de sus saldos reales ( $m_t^*$ ), de acuerdo al modelo de ajuste parcial asi como el de las expectativas adaptativas, obtendriamos una ecuacion de demanda de dinero en la que se incluirian los valores de las variables con mas de un rezago. En efecto, si reemplazamos la ecuacion (2) en (5), obtenemos la forma reducida de la expresion que comprende tanto el supuesto de ajuste parcial como el de expectativas adaptativas para la inflacion

$$m_t = \lambda\gamma\alpha_0 + \gamma\alpha_1 y_t + \gamma(1-\lambda)\alpha_1 y_{t-1} + \gamma\alpha_2 i_t + \gamma(1-\lambda)\alpha_2 i_{t-1} + \gamma\lambda\alpha_3 \pi_t \\ + ((1-\lambda) + (1-\gamma))m_{t-1} + (1-\lambda)(1-\gamma)m_{t-2} + \gamma(\mu_t - (1-\lambda)\mu_{t-1}) \quad (6)$$

Para iniciar nuestra estimacion empirica, tenemos que empezar definiendo el periodo de tiempo a utilizar. A pesar de que contamos con cifras que van de Enero de 1991 a Abril de 1995, no vamos a utilizar los tres primeros meses de 1991 ya que debido al cambio de moneda, es muy dificil hacer comparaciones entre el periodo anterior a Abril de 1991 y el periodo posterior, ademas de que es recién en Abril de 1991 que la hiperinflacion comienza a desaparecer.

Para la estimacion de la demanda de dinero utilizaremos tanto las variables de escala, inflacion y costo de oportunidad, señaladas en la discusión del modelo. La definicion de dinero que utilizamos es M1 o medio circulante, es decir, la suma del numerario y los depositos a la vista. Como alternativa tambien utilizaremos el valor total de los medios de pago en moneda nacional, o M2, es decir el valor del medio circulante mas el cuasi-dinero (depositos de ahorro y depositos a plazo). Para la variable de escala, dada la no existencia de calculos confiables del PIB con periodicidad mensual, utilizaremos una variable proxy.<sup>8</sup> La variable escogida, en la medida que contamos con una serie mensual y recoge con un elemento importante del nivel general de actividad economica, son las importaciones CIF,

---

<sup>8</sup> El trabajo de Escobal (1995) sobre indicadores lideres, contiene una mensualizacion de las series de Producto Interno Bruto. A pesar de que la metodologia es bastante buena, la fuente original, las estimaciones del Banco Central no son confiables. Vease al respecto Revilla (1994), World Bank (1994) y FMI (1995).

expresadas en dolares <sup>9</sup> La variable de costo de oportunidad es la tasa de interes pasiva correspondiente a la tasa de interés de los Certificados de Deposito en Cordobas a un mes de plazo <sup>10</sup> Para la variable de inflacion, construimos un indice de valor a partir del Indice de Precios al Consumidor de Managua Dado que lo que nos interesa es el valor de compra del dinero, tomamos la tasa de crecimiento mensual de la inversa del IPC Este indicador es igual al valor negativo del cociente de la inflacion del periodo de referencia y la inflacion del periodo de referencia mas uno

---

<sup>9</sup> Se hicieron tambien estimaciones con las importaciones convertidas a Cordobas constantes con resultados similares

<sup>10</sup> Para que se mida el efecto de la tasa de interes nominal, se incluyo la tasa de devaluacion del TCO que se considera en las clausulas de mantenimiento de valor

Resultados de la estimacion de la ecuacion de demanda de dinero

|                         | LM1P             | LM1P             | LM2P             | LM2P             |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Constante               | -1 48<br>(-2 85) | -1 06<br>(-2 81) | -0 66<br>(-1 26) | -0 79<br>(-2 18) |
| LIMP                    | 0 14<br>(3 69)   | 0 14<br>(3 88)   | 0 10<br>(2 77)   | 0 09<br>(2 74)   |
| LIMP(-1)                | 0 04<br>(0 95)   |                  | -0 03<br>(-0 73) |                  |
| INT                     | -3 07<br>(-1 45) |                  | -2 45<br>(-1 13) |                  |
| INT(-1)                 | 4 00<br>(1 87)   |                  | 2 68<br>(1 24)   |                  |
| IND                     | -0 01<br>(-3 14) | -0 01<br>(-3 27) | -0 01<br>(-3 67) | -0 01<br>(-4 65) |
| LM1P(-1)                | 0 62<br>(6 39)   | 0 77<br>(12 68)  |                  |                  |
| LM1P(-2)                | 0 10<br>(2 16)   |                  |                  |                  |
| LM2P(-1)                |                  |                  | 0 90<br>(12 10)  | 0 92<br>(24 89)  |
| LM2P(-2)                |                  |                  | 0 03<br>(0 75)   |                  |
| R <sup>2</sup> Ajustado | 0 84             | 0 84             | 0 93             | 0 93             |
| D W                     | 1 88             | 2 11             | 2 04             | 2 01             |

Se estimaron cuatro especificaciones de la demanda de dinero, considerando la definicion mas restringida (M1) y la mas amplia (M2) El valor del nivel de actividad economica, representado por las importaciones (LIMP) muestra ser estadisticamente significativa y con el signo positivo esperado, su variable rezagada, sin embargo, pierde

significación estadística. La variable de tasa de interés, aunque con el signo negativo esperado, no es estadísticamente significativa, que sí lo es en el caso de la variable que mide el poder de compra del dinero (la tasa de crecimiento de la inversa del nivel de precios, o IND). En este caso vale la pena señalar que la variable utilizada está expresada como un índice de base 100 y no 1, de ahí el valor aparentemente reducido de la semi-elasticidad estimada. El que sea una medida de la tasa de inflación y no la tasa de interés la variable que mejor mide el efecto de costo de oportunidad no hace sino confirmar los planteamientos de Cagan, que se pueden aplicar a economías que aunque en proceso de estabilización, guardan una memoria reciente de un proceso hiperinflacionario. Para el caso de las variables rezagadas, tanto para la especificación de M1 o M2, se comprueba el valor del proceso autoregresivo con un rezago pero no con dos.

La segunda y cuarta columnas muestran un modelo reducido donde todas las variables son estadísticamente significativas. El valor de la explicación del modelo es similar (con  $R^2$  ajustados de 0.84 y 0.93 respectivamente) que en el caso en que se incluyen todas las variables presentadas en la ecuación (6). De ahí pues que consideremos al nivel de actividad económica, al indicador de inflación y al rezago de la variable de demanda de dinero como las variables que explican la demanda de dinero, tanto para M1 como para M2.

Antes de continuar con el análisis de las regresiones realizadas y hacer mayores aseveraciones en relación al significado estadístico de las mismas, debemos establecer si las variables utilizadas en las regresiones representan valores estacionarios. El primer paso es el observar si las series tienen raíces unitarias. Así, en el cuadro siguiente observamos que

Test Aumentado de Dickey-Fuller

| Variable | Estadístico ADF |
|----------|-----------------|
| LM1P     | -4 14           |
| LM2P     | -3 45           |
| LIMP     | -4 48           |
| INT      | -4 59           |
| IND      | -4 32           |

El valor crítico de MacKinnon para rechazar la hipótesis de una raíz unitaria en este caso es de -2 92

De donde concluimos que las series sí parecen ser estacionarias, por lo que las regresiones son válidas, es decir se están regresionando variables que son estacionarias en el tiempo, y por lo tanto, los resultados se pueden validar como relaciones de largo plazo y no solo casuales. Este resultado es sorprendente, dado que normalmente la serie de saldos reales presenta problemas de raíces unitarias, lo que no parece ser el caso en Nicaragua.

De aquí podemos concluir nuevamente que tanto la variable de actividad económica (LIMP) es significativa estadísticamente para la determinación de la demanda de dinero, de la misma manera que la variable indicativa de la inflación (IND) y por último, la variable rezagada de los saldos reales. Dada la escasez de puntos con que se hacen las estimaciones, es necesario considerar periodos de tiempo mayores para poder validar estos resultados, pero de cualquier manera, parecen ser indicativos de la existencia de una relación estable en el tiempo, tanto para la variable de actividad económica como para la de costo de oportunidad.

Una vez establecida la especificación de la demanda de dinero, donde la variable de actividad económica y la inflación son las variables relevantes, podemos ahora ampliar el modelo al caso de una economía abierta, para ver la influencia sobre el tipo de cambio y la brecha cambiaria.

### 5) El tipo de cambio y la paridad del poder de compra

La combinación de la teoría de la Paridad del Poder de Compra (PPC) con el equilibrio en el mercado de dinero obtenemos un modelo que sirve para explicar como los tipos de cambio y los factores monetarios interactúan a largo plazo. Dado que se explica el comportamiento del tipo de cambio como una función de la oferta y demanda monetarias esta teoría es conocida como el enfoque monetario del tipo de cambio.

Un modelo del tipo de cambio de largo plazo asume la no existencia de rigideces en los precios, o, dicho de otra manera, que los precios se ajustan inmediatamente. Una debilidad importante del modelo, entonces, es el no poder explicar situaciones que son importantes, desde el punto de vista macroeconómico, en el corto plazo. Es el caso de situaciones fuera del pleno empleo. Así pues, cuando nos referimos a los valores de las variables en el largo plazo, nos referimos a los valores de equilibrio en un mundo en el que los precios, tanto en el mercado de productos como de factores, son perfectamente flexibles.

Algunas de las razones por las cuales la teoría del PPC no se cumple han sido ampliamente explicadas en la literatura. Ver por ejemplo Isard (1977) y Kravis y Lipsey (1978). Lo que pretendemos, sin embargo, al aceptar una hipótesis tal como la que subyace a la PPC, es que los cambios fundamentales son los monetarios. La razón por la que se llama a este análisis el enfoque monetario del tipo de cambio es que se consideran solo los aspectos monetarios, mientras que los aspectos reales quedan relegados.

Dicho lo anterior, comenzamos observando la ecuación fundamental del mercado de dinero. Si partimos del equilibrio en el mercado del dinero, en esa situación siempre se cumple la siguiente igualdad:

$$M^s = M^d \quad (7)$$

Al dividir ambos miembros de esta igualdad por el nivel de precios domésticos tenemos entonces que la oferta monetaria en términos reales es igual a los saldos reales:

$$M^s / P = L(Y, i, \pi) \quad (8)$$

Esta condición de equilibrio puede también expresarse de la siguiente manera:

$$P = M^s / L(Y, i, \pi) \quad (8')$$

Ahora bien, en el largo plazo y dadas las condiciones de equilibrio necesarias para el cumplimiento de la Paridad del Poder de Compra (PPC) el tipo de cambio es igual a la relación entre los precios domésticos y los precios en el resto del mundo

$$E = P / P^* \quad (9)$$

De esta manera, podemos reemplazar la ecuación (8') en la ecuación (9) y obtenemos una expresión que relaciona el tipo de cambio con una relación entre la oferta de dinero y la demanda por saldos reales

$$E = M^s / P^* L(Y, i, \pi) \quad (10)$$

El enfoque monetario del tipo de cambio entonces señala que el valor del tipo de cambio de la moneda de un país varía, a largo plazo, en proporción a su oferta monetaria

Para enmarcar este modelo dentro del problema de la brecha cambiaria, diríamos que, en equilibrio de largo plazo el valor de E es igual al del tipo de cambio de mercado (TCM), pero además sabemos que, por definición, la brecha cambiaria es igual a la diferencia porcentual entre el TCM y el tipo de cambio oficial (TCO), es decir

$$BRE = (TCM - TCO) / TCO \quad (11)$$

Dado que planteamos una situación de equilibrio, y que no estamos refiriéndonos al valor del tipo de cambio real, podemos decir que  $E = TCM$ <sup>11</sup> De esta manera, podemos reemplazar la ecuación (11) en (10) y despejar el valor de BRE

$$BRE + 1 = M^s / P^* L(Y, \pi) TCO \quad (12)<sup>12</sup>$$

Tomando logaritmos a esta ecuación, y considerando la especificación ya dada de la demanda de dinero, agregando un término de error que esté normalmente distribuido, podemos obtener una expresión que será probada estadísticamente

<sup>11</sup> Podríamos decir que, dado que estamos en una situación de largo plazo, donde todos los mercados se ajustan, esta condición de equilibrio es resultado de un proceso de arbitraje

<sup>12</sup> En la expresión de la demanda de dinero ya no incluimos la tasa de interés como una variable de costo de oportunidad, y solo lo hacemos con la inflación, porque la tasa de interés, de acuerdo a las estimaciones realizadas de la demanda de dinero, no aparentaba tener ninguna relación estadísticamente significativa

$$\log(\text{BR1}) = \beta_0 + \beta_1 \log \text{M2} - \beta_2 \log \text{WPUS} - \beta_3 \log \text{IMP} + \beta_4 \text{IND} - \beta_5 \log \text{TCO} + \mu \quad (12')$$

Donde BR1 es la brecha cambiaria mas uno, IMP sustituye a Y como variable del nivel de actividad economica, IND sustituye a  $\pi$  como variable de inflacion, WPUS es el indice de precios al por mayor de los Estados Unidos (que sustituye a P\*) y TCO es el tipo de cambio oficial. Los resultados de distintas estimaciones, basadas en distintas especificaciones de esta ecuación, son presentadas a continuacion

Resultados de la estimacion de la ecuacion de brecha cambiaria

|                         | (1)              | (2)              | (3)              | (4)              | (5)              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Constante               | -0.90<br>(-2.56) | -0.97<br>(-2.40) | -0.60<br>(-5.84) | -0.48<br>(-3.87) | -0.17<br>(-1.08) |
| LM2                     | 0.12<br>(4.45)   | 0.09<br>(2.93)   | 0.13<br>(7.09)   | 0.11<br>(4.87)   | 0.05<br>(1.98)   |
| WPUS                    | 0.01<br>(1.44)   | 0.01<br>(1.50)   |                  |                  |                  |
| LIMP                    | -0.02<br>(-1.30) | -0.01<br>(-0.55) |                  |                  |                  |
| IND                     | 0.001<br>(1.04)  | 0.002<br>(1.51)  |                  |                  |                  |
| TCO                     | -0.06<br>(-7.58) | -0.06<br>(-5.87) | -0.05<br>(-8.51) | -0.05<br>(-6.06) | -0.03<br>(-3.17) |
| MA(1)                   |                  | 0.58<br>(4.51)   |                  | 0.56<br>(4.49)   | 0.74<br>(5.88)   |
| MA(2)                   |                  |                  |                  |                  | 0.54<br>(4.52)   |
| R <sup>2</sup> Ajustado | 0.61             | 0.73             | 0.60             | 0.72             | 0.77             |
| DW                      | 0.75             | 1.56             | 0.79             | 1.62             | 1.63             |

De aquí podemos concluir que las variables explicativas más importantes son la oferta monetaria (representada por M2 o la totalidad de medios de pago en moneda nacional) y el tipo de cambio oficial (TCO). El modelo desarrollado explica entre el 60 y el 70% del comportamiento de la brecha cambiaria, dejando de ser variables estadísticamente significativas la inflación (medida por IND) y el nivel de actividad económica (medida por IMP). Como quiera que las variables estadísticamente significativas (M2 y TCO) contienen un componente de "moving average", de acuerdo al procedimiento seguido con Box y Jenkins, queremos investigar aun más.

La siguiente prueba, para las estimaciones presentadas en las dos últimas columnas, tratan de examinar la estacionariedad de las variables. Así, al observar si tienen o no raíces unitarias, utilizamos la prueba de ADF.

#### Test Aumentado de Dickey-Fuller

| Variable | Estadístico ADF |
|----------|-----------------|
| LM2      | -5.14           |
| LTCO     | -0.62           |
| LBR1     | -2.65           |

El valor crítico de MacKinnon para rechazar la hipótesis de una raíz unitaria en este caso es de -2.92.

Los resultados nos indican que tenemos problemas por falta de estacionariedad en las series del tipo de cambio oficial y de la brecha cambiaria. Si queremos analizar si todavía la regresión es válida tenemos que ver si las series están cointegradas entre sí. La prueba de Johansen nos da una razón de verosimilitud de 90.16, mientras que el valor crítico al 1% es de 35.65 por lo que se puede rechazar la hipótesis nula de cointegración y la ecuación sugerida en las dos últimas columnas es estacionaria.

En relación al poder explicativo de del modelo de demanda de dinero, por ejemplo, podemos decir que se ha perdido cierta fuerza en la capacidad predictiva de este modelo del enfoque monetario del tipo de cambio, pero todavía queda claro que la variable de la oferta

de dinero (representada por M2 o su versión logarítmica LM2) es estadísticamente significativa para explicar la brecha cambiaria. De la misma manera queda claro algo que se planteó en el modelo respecto a la relación inversa de la brecha cambiaria y los movimientos del tipo de cambio oficial.

Es necesario señalar que la variable que utilizamos para medir el nivel de actividad económica (y que en el caso de la demanda de dinero fue significativa) en este modelo pierde capacidad explicativa. Este resultado es aún más interesante porque la variable utilizada, las importaciones CIF en dólares, debería reflejar un cierto nivel de presión para el aumento de la brecha cambiaria por la mayor demanda de divisas implícita, pero sin embargo es irrelevante estadísticamente si la comparamos con la oferta monetaria.

El hecho de que el modelo presentado no nos de todo el poder explicativo planteado, tiene que ver con que los supuestos utilizados son supuestos de largo plazo con condicionamientos muy fuertes, como la paridad del poder de compra. No deja de ser importante, en cualquier caso, que en las estimaciones presentadas en las columnas (4) y (5), tanto la variable de la oferta monetaria, como la del tipo de cambio oficial sean estadísticamente significativas. Además, el componente que corrige los errores de autocorrelación parcial, que está representado por MA(1) y MA(2), mantiene el poder explicativo de ambas variables.

Podemos pues concluir que la oferta monetaria sí juega un papel importante en la determinación de la brecha cambiaria, con una elasticidad aproximada del 10%.

## 6) Conclusiones

El trabajo presentado ha hecho una revisión de la evolución de la brecha cambiaria en Nicaragua, y ha mostrado como, a pesar de que la brecha ha caído a niveles insignificantes si los comparamos con los que se dieron en la década de 1980, es un fenómeno que se puede explicar claramente por la evolución del mercado cambiario.

El primer modelo desarrollado, el de la demanda de dinero, muestra que existe una relación estable y estadísticamente significativa entre el nivel de actividad económica (representado por el nivel de importaciones) y la demanda de saldos reales, así como entre

esta demanda y la inflación (representada por el indicador del poder de compra del dinero), pero no con la tasa de interés. Para el caso de una economía en que la tasa de interés se determina por el mercado este resultado solo es explicado por la memoria de la hiperinflación de los agentes económicos, tal como es explicado en el modelo de Cagan.

En el caso del modelo del enfoque monetario del tipo de cambio, se puede concluir que la brecha cambiaria sí es un fenómeno afectado por el comportamiento de la oferta monetaria. Dado que en el modelo se plantea que el crecimiento de la oferta monetaria por encima del crecimiento del nivel de precios externos va a tener efectos positivos sobre el tipo de cambio (una devaluación), esto es exactamente lo que ocurre con el comportamiento de la brecha cambiaria en Nicaragua, cuando la planteamos como una relación de largo plazo.

No nos olvidemos que la brecha está respondiendo, en última instancia, y en el largo plazo, a variables que tienen que ver con la estabilidad monetaria. El Gobierno pues, y el Banco Central, tienen un rol que cumplir pero que no es pretender fijar el tipo de cambio, sino garantizar, a través de las variables económicas fundamentales, su estabilidad.

Finalmente, debemos de mencionar que la existencia de la brecha cambiaria es una consecuencia de la existencia de un mercado cambiario. Las autoridades monetarias y económicas tienen una responsabilidad en preocuparse más por las razones que hacen que la brecha exista y no por pensar en cómo eliminarla. Ese comportamiento, hasta ahora, ha permitido una estabilidad tanto el nivel de precios como en la evolución del tipo de cambio.

### Bibliografía

Banco Central de Nicaragua Indicadores Economicos Varios numeros

Cable Centroamericano Varios números

Cagan, Phillip "The Monetary Dynamics of Hyperinflation" en Studies in the Quantity Theory of Money Milton Friedman, editor, University of Chicago Press, 1956

Calvo, Guillermo y Carlos A. Rodriguez "A Model of Exchange Rate Determination Under Currency Substitution and Rational Expectations" Journal of Political Economy Vol 85, 1977, pp 617-25

Clark, Peter y otros "Exchange Rates and Economic Fundamentals A Framework for Analysis" Occasional Paper No 115 Washington International Monetary Fund, 1994

Dornbusch, Rudiger y Tellez Kunzler, Luis "Exchange Rate Policy Options and Issues" en Policymaking in the Open Economy Rudiger Dornbusch, editor, Oxford University Press, 1993

Edwards, Sebastian Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment Cambridge The MIT Press, 1989

\_\_\_\_\_ "Real Exchange Rates, Competitiveness and Macroeconomic Adjustmet in Nicaragua" USAID-Managua Julio 1992

El Observador Economico Varios numeros

Escobal, Javier "Indicadores lideres y coincidentes del nivel de actividad para la economia nicaraguense" Proyecto NEPAI Mayo de 1995

Feige, Edgar "Expectations and Adjustments in the Monetary Sector" American Economic Review Vol 61 Mayo 1967, pp 462-473

Fernandez-Baca, Jorge Dinero, Precios y Tipo de Cambio Lima Universidad del Pacifico, 1993

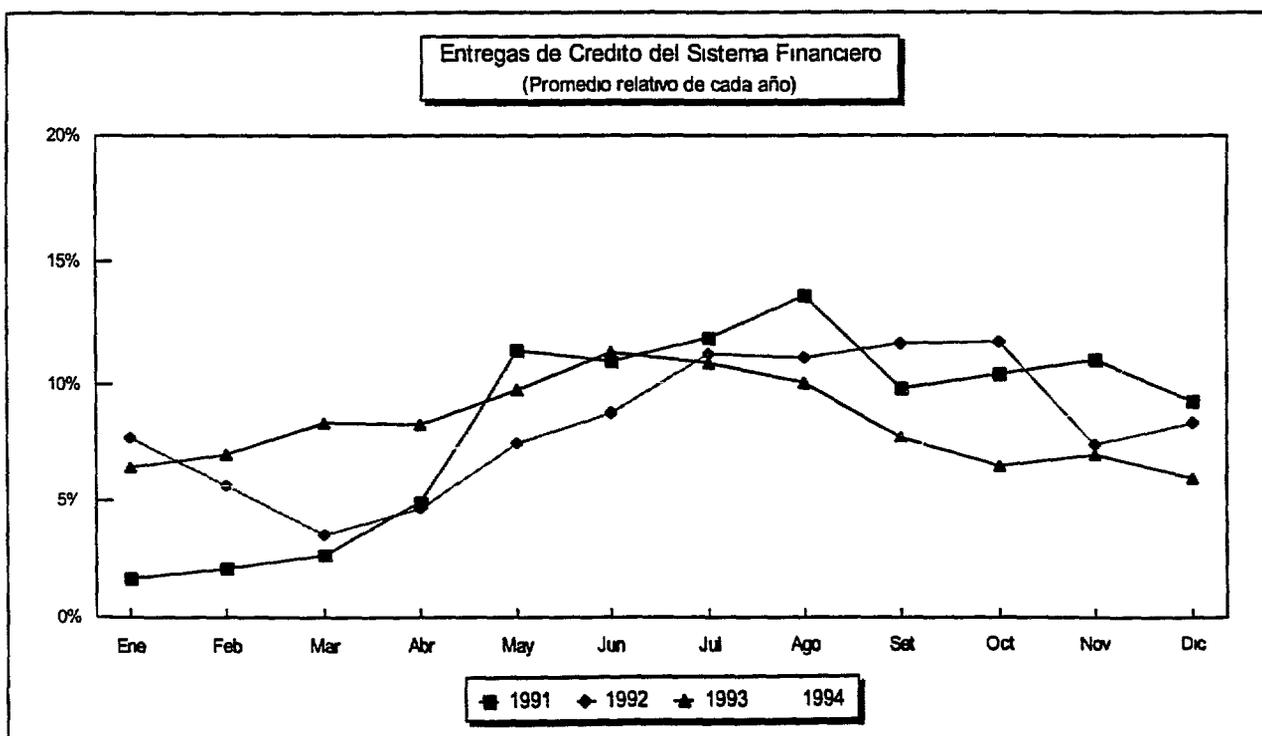
- Fondo Monetario Internacional Departamento de Finanzas Publicas "Nicaragua Expansion del potencial tributario y fortalecimiento de la recaudacion " Agosto, 1995
- Harvey, Andrew C The Econometric Analysis of Time Series 2da edicion Cambridge The MIT Press, 1991
- Isard, Peter "How Far Can We Push the Law of One Price?" American Economic Review Vol 67 Diciembre 1977, pp 942-948
- Kamin, S B "Devaluation, Exchange Controls, and Black Markets for Foreign Exchange in Developing Countries " Journal of Development Economics Vol 40 No 1 Febrero 1993, pp 151-169
- Khan, Moshin S Y Jonathan D Ostry "Response of the Equilibrium Real Exchange Rate to Real Disturbances in Developing Countries " World Development Vol 20 1992, pp 1325-34
- Kravis, Irving B y Lipsey, Robert E "Price Behavior in the Light of Balance of Payments Theories " Journal of International Economics Vol 8 Mayo 1978, pp 193-246
- Montiel, Peter J and Ostry, Jonathan M "The Parallel Market Premium Is it a Reliable Indicator of Real Exchange Rate Misalignment in Developing Countries?" IMF Staff Papers Vol 41 No 1 Marzo 1994, pp 55-75
- Quirck, Peter y otros "Floating Exchange Rates in Developing Countries Experience with Auction and Interbank Markets " Occasional Paper No 53 Washington International Monetary Fund, 1987
- Revilla, Julio "Nicaragua no queda en Africa Una revision critica de las Cuentas Nacionales" Proyecto NEPAI Noviembre 1994
- World Bank Nicaragua Country Economic Memorandum Washington 1994

## APENDICE 1

El modelo subyacente a la prueba empirica propuesta esta derivado tanto del enfoque monetario de la balanza de pagos como de los modelos de portafolio Así, el enfoque monetario de la balanza de pagos sostiene que el tipo de cambio no es sino el resultado de la interaccion entre la oferta monetaria y la demanda por dinero en un pais Las variables que influyen sobre el tipo de cambio, entonces, tienen que ver con las variables que afectan a la demanda por dinero (dada una oferta monetaria exogena) tales como el nivel de precios, el producto del pais y el costo de oportunidad de mantener dinero

Las variables que nos interesan observar ahora, como explicativas de la brecha cambiaria son de alguna manera similares a las utilizadas en el modelo anterior Así, en vez de tomar la oferta monetaria per se (ya sea M1 o M2), utilizaremos las entregas de credito a los sectores productivos (ver su comportamiento estacional en el Grafico 4), y como variable que mida el costo de oportunidad de mantener Cordobas, la dolarizacion de la economia

Grafico 4



Dado lo anterior, sostenemos que a mayores niveles de entregas de credito, la brecha cambiaria se elevaria, ya que si el credito aumenta la brecha cambiaria se elevara por la presion que la mayor liquidez ejercera sobre las divisas. Por otro lado, a mayores niveles de dolarizacion en la economia (lo que refleja un costo de oportunidad de mantener dinero mas alto) la brecha cambiaria seria menor.

Si comparamos el Grafico 4 con el Grafico 2 de estacionalidad de la brecha cambiaria, observaremos que esta ultima lleva un “adelanto” de un mes, por lo tanto la variable crediticia que utilizaremos tendra un rezago de un mes. El hecho de que la variable de credito no se da en el tiempo al mismo instante que las expresiones de dolarizacion y el intercambio en el mercado, nos permitimos incluir una variable rezagada, de tal manera que sean las entregas realizadas en el mes anterior las que expliquen lo que pasa con la brecha cambiaria este mes.

El modelo propuesto entonces es entonces

$$LBRE = \theta_0 + \theta_1 LCRE(-1) + \theta_2 LDOL + \mu \quad (1)$$

LBRE es el logaritmo natural de la brecha cambiaria. La brecha cambiaria es igual a la diferencia porcentual entre el tipo de cambio de mercado y el tipo de cambio oficial.

LCRE es el logaritmo natural del total de las entregas de credito del sistema financiero a los sectores productivos en terminos nominales.

LDOL es el logaritmo natural del cociente de los depositos en Moneda Extranjera entre el total de los medios de pago.

Resultados de la estimacion del modelo ad-hoc de brecha cambiaria

|                         | (1)               | (2)               |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Constante               | -13 40<br>(-6 30) | -10 56<br>(-6 22) |
| LCRE(-1)                | 1 21<br>(3 71)    | 0 79<br>(3 05)    |
| LDOL                    | -3 50<br>(-6 22)  | -2 97<br>(-4 76)  |
| MA(1)                   |                   | 0 90<br>(14 22)   |
| R <sup>2</sup> Ajustado | 0 47              | 0 76              |
| D W                     | 0 66              | 1 40              |

En la primera columna observamos los resultados de la regresión de las variables de credito, dolarizacion y con los signos previstos y son estadísticamente significativos, aunque se observa un problema claro de autocorrelacion en los errores expresado por el valor muy bajo del estadístico Durbin-Watson

Dado que tenemos un problema de autocorrelacion de los errores, y una vez que observamos el cuadro de autocorrelacion total y parcial, de acuerdo al metodo de Box y Jenkins, podemos concluir que este sigue un proceso MA(1) Esta estimacion es la presentada en la columna 2

Dado que se cuenta con la informacion suficiente como para especificar las Entregas de Credito por distintos sectores economicos, era posible responder a la pregunta de cuáles son los sectores productivos que tienen una mayor incidencia en el movimiento de la brecha cambiaria. En las estimaciones se mostro que ninguno de ellos, por si mismo, obtuvo un valor estadísticamente significativo

Antes de seguir profundizando en la construccion de un modelo ARIMA, tendríamos que ver que las variables sean estacionarias. Una prueba de raíces unitarias de Dickey-Fuller,

nos da los siguientes resultados

Test Aumentado de Dickey Fuller

| Variable | Estadístico ADF |
|----------|-----------------|
| LBRE     | -3.35           |
| LCRE     | -4.28           |
| LDOL     | -0.53           |

Dado que los valores críticos de MacKinnon para rechazar la hipótesis de una raíz unitaria están dados por -2.92, no podemos concluir que la relación es estable, debido a la presencia de no-estacionariedad en la variable LDOL, ya que podríamos concluir que solo las variables LBRE y LCRE pueden rechazar la hipótesis de una raíz unitaria.

Si las variables tienen raíces unitarias, es decir no son estacionarias en el tiempo, para poder seguir tenemos que probar si son cointegradas. De serlo, la relación que tienen entre ellas sería una relación estacionaria. Por ello aplicamos la prueba de Johansen de Cointegración.

El test de Johansen nos da un valor de 43.50 como la razón de verosimilitud, mientras que el valor crítico al 1% es de 35.65, por lo que podemos rechazar la hipótesis nula de cointegración. Al estar las variables cointegradas, los resultados econométricos presentados antes son válidos.

## APENDICE 2

### Datos mensuales utilizados en las estimaciones

|      | BRE    | WPUS   | INT    | IPC     | INF     | M1     | M2       |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|----------|
| 9101 | 1 00%  | 102 37 | 9 50%  | 11 9697 | 52 19%  | 67 13  | 82 13    |
| 9102 | 1 00%  | 100 82 | 9 50%  | 16 9943 | 41 98%  | 81 38  | 95 58    |
| 9103 | 1 00%  | 99 88  | 12 00% | 61 3750 | 261 15% | 72 85  | 84 87    |
| 9104 | 1 00%  | 99 79  | 15 00% | 73 8250 | 20 29%  | 474 82 | 573 42   |
| 9105 | 1 00%  | 100 22 | 12 00% | 69 1077 | -6 39%  | 493 73 | 622 93   |
| 9106 | 1 00%  | 100 05 | 12 00% | 71 3327 | 3 22%   | 519 34 | 643 94   |
| 9107 | 1 00%  | 99 79  | 12 00% | 71 8970 | 0 79%   | 549 57 | 682 97   |
| 9108 | 1 00%  | 99 96  | 12 00% | 70 7816 | -1 55%  | 587 97 | 720 47   |
| 9109 | 1 50%  | 99 79  | 12 00% | 71 5697 | 1 11%   | 629 85 | 757 75   |
| 9110 | 5 30%  | 100 14 | 12 00% | 75 3719 | 5 31%   | 637 04 | 754 74   |
| 9111 | 5 30%  | 100 14 | 12 00% | 76 0178 | 0 86%   | 704 67 | 835 87   |
| 9112 | 6 70%  | 99 71  | 12 00% | 75 9475 | -0 09%  | 720 53 | 912 43   |
| 9201 | 3 70%  | 99 45  | 12 00% | 76 7569 | 1 07%   | 714 60 | 893 70   |
| 9202 | 3 80%  | 99 88  | 12 00% | 76 2248 | -0 69%  | 715 20 | 891 10   |
| 9203 | 3 80%  | 99 88  | 13 16% | 76 2474 | 0 03%   | 684 40 | 857 20   |
| 9204 | 3 70%  | 100 05 | 12 67% | 76 6662 | 0 55%   | 736 40 | 928 40   |
| 9205 | 4 80%  | 100 74 | 13 18% | 77 8029 | 1 48%   | 768 80 | 980 00   |
| 9206 | 7 10%  | 101 51 | 12 54% | 77 0891 | -0 92%  | 768 20 | 998 60   |
| 9207 | 8 10%  | 101 34 | 11 63% | 76 4158 | -0 87%  | 798 20 | 1,022 00 |
| 9208 | 9 90%  | 101 17 | 11 65% | 76 0091 | -0 53%  | 796 60 | 1,014 40 |
| 9209 | 10 30% | 101 34 | 11 30% | 75 8871 | -0 16%  | 792 90 | 1,004 30 |
| 9210 | 10 30% | 101 60 | 11 20% | 76 8178 | 1 23%   | 798 50 | 1,024 50 |
| 9211 | 10 10% | 101 34 | 11 30% | 78 2684 | 1 89%   | 784 70 | 1,025 30 |
| 9212 | 7 10%  | 101 17 | 11 30% | 78 6102 | 0 44%   | 841 20 | 1,096 50 |
| 9301 | 4 91%  | 101 51 | 11 31% | 85 9038 | 9 28%   | 802 47 | 1,068 17 |
| 9302 | 0 87%  | 101 68 | 11 31% | 77 5800 | 7 77%   | 815 43 | 1,092 03 |
| 9303 | 0 51%  | 102 11 | 11 43% | 92 3443 | -0 25%  | 808 94 | 1,095 54 |
| 9304 | 0 61%  | 102 54 | 11 48% | 92 1414 | -0 22%  | 779 01 | 1,072 41 |
| 9305 | 0 94%  | 102 98 | 11 47% | 93 0458 | 0 98%   | 864 36 | 1,195 16 |
| 9306 | 1 24%  | 102 89 | 11 56% | 91 7356 | -1 41%  | 811 13 | 1,153 53 |
| 9307 | 2 36%  | 102 63 | 11 67% | 93 3704 | 1 78%   | 749 69 | 1,105 79 |
| 9308 | 3 82%  | 102 20 | 11 66% | 93 5647 | 0 21%   | 715 44 | 1,089 14 |
| 9309 | 2 63%  | 102 11 | 11 71% | 94 0893 | 0 56%   | 733 93 | 1,087 53 |
| 9310 | 2 14%  | 102 46 | 11 81% | 94 1872 | 0 10%   | 686 25 | 1,035 35 |
| 9311 | 1 66%  | 102 37 | 11 96% | 94 0869 | -0 11%  | 744 53 | 1,115 63 |

|      |       |        |        |          |        |          |          |
|------|-------|--------|--------|----------|--------|----------|----------|
| 9312 | 1 61% | 102 03 | 11 93% | 93 9075  | -0 19% | 804 01   | 1,183 89 |
| 9401 | 2 89% | 102 46 | 12 03% | 94 9945  | 1 16%  | 837 65   | 1,196 10 |
| 9402 | 1 84% | 102 54 | 12 03% | 95 7256  | 0 77%  | 810 50   | 1,171 88 |
| 9403 | 0 62% | 102 98 | 12 05% | 96 1866  | 0 48%  | 863 04   | 1,287 33 |
| 9404 | 0 83% | 103 06 | 12 00% | 96 4805  | 0 31%  | 847 50   | 1,281 00 |
| 9405 | 1 87% | 103 15 | 12 08% | 97 0781  | 0 62%  | 841 49   | 1,331 79 |
| 9406 | 3 14% | 103 58 | 11 79% | 99 2281  | 2 21%  | 846 54   | 1,354 77 |
| 9407 | 4 94% | 103 75 | 11 64% | 99 1652  | -0 06% | 847 24   | 1,364 07 |
| 9408 | 5 13% | 104 27 | 11 46% | 100 7966 | 1 65%  | 852 51   | 1,403 21 |
| 9409 | 4 34% | 104 01 | 11 56% | 102 4073 | 1 60%  | 857 54   | 1,445 54 |
| 9410 | 3 36% | 104 01 | 11 51% | 104 1565 | 1 71%  | 866 60   | 1,503 80 |
| 9411 | 1 89% | 104 52 | 11 15% | 105 5595 | 1 35%  | 959 74   | 1,617 88 |
| 9412 | 1 81% | 104 78 | 11 05% | 105 5617 | 0 00%  | 1,095 93 | 1,843 53 |
| 9501 | 3 24% | 105 47 | 10 85% | 106 2432 | 0 65%  | 1,105 98 | 1,863 08 |
| 9502 | 3 48% | 106 24 | 10 64% | 107 1833 | 0 88%  | 1,041 37 | 1,789 87 |
| 9503 | 2 36% | 106 42 | 11 14% | 107 7221 | 0 50%  | 1,017 97 | 1,845 07 |
| 9504 | 1 39% | 107 19 | 11 43% | 107 7486 | 0 02%  | 1,080 50 | 1,893 80 |

**BRE** Brecha Cambiaria, medida como el porcentaje de exceso del tipo de cambio promedio del mercado financiero

**WPUS** Índice de precios al por mayor de los Estados Unidos

**INT** Tasa de interés promedio de los depósitos a un mes

**IPC** Índice de Precios al Consumidor de Managua

**INF** Tasa de inflación mensual

**M1** Oferta monetaria (circuante mas depósitos a la vista), en millones de Cordobas

**M2** Oferta monetaria (M1 mas depósitos de ahorro y plazo), en millones de Córdoba

|      | IND    | TCO    | TCM    | IMP      | PIB     | DOL    | CRE    |
|------|--------|--------|--------|----------|---------|--------|--------|
| 9101 | 34 29% | 4 1000 | 4 1410 | 47,313 5 | 1,509 7 | 29 42% | 29 35  |
| 9102 | 29 57% | 5 2000 | 5 2520 | 33,003 2 | 1,454 6 | 31 22% | 37 06  |
| 9103 | 72 31% | 5 0000 | 5 0500 | 19,689 5 | 1,589 5 | 32 76% | 47 08  |
| 9104 | 16 86% | 5 0000 | 5 0500 | 73,166 2 | 1,584 5 | 26 97% | 88 63  |
| 9105 | -6 83% | 5 0000 | 5 0500 | 57,544 5 | 1,901 5 | 26 42% | 203 04 |
| 9106 | 3 12%  | 5 0000 | 5 0500 | 64,722 5 | 1,446 6 | 27 63% | 194 72 |
| 9107 | 0 78%  | 5 0000 | 5 0500 | 73,151 1 | 1,408 8 | 27 18% | 212 03 |
| 9108 | -1 58% | 5 0000 | 5 0500 | 66,353 9 | 1,466 8 | 30 77% | 243 42 |
| 9109 | 1 10%  | 5 0000 | 5 0750 | 75,060 5 | 1,523 8 | 30 33% | 175 37 |
| 9110 | 5 04%  | 5 0000 | 5 2650 | 80,201 1 | 1,355 7 | 32 06% | 186 18 |
| 9111 | 0 85%  | 5 0000 | 5 2650 | 86,687 9 | 1,408 5 | 29 85% | 196 68 |
| 9112 | -0 09% | 5 0000 | 5 3350 | 74,484 5 | 1,477 0 | 29 30% | 166 84 |
| 9201 | 1 05%  | 5 0000 | 5 1850 | 70,463 6 | 1,408 2 | 31 54% | 197 99 |
| 9202 | -0 70% | 5 0000 | 5 1900 | 67,220 9 | 1,409 6 | 31 60% | 145 83 |
| 9203 | 0 03%  | 5 0000 | 5 1900 | 59,099 8 | 1,774 3 | 34 07% | 89 47  |
| 9204 | 0 55%  | 5 0000 | 5 1850 | 59,843 7 | 1,541 1 | 31 97% | 118 51 |
| 9205 | 1 46%  | 5 0000 | 5 2400 | 77,574 2 | 1,311 7 | 30 58% | 193 59 |
| 9206 | -0 93% | 5 0000 | 5 3550 | 63,073 5 | 1,656 0 | 31 72% | 226 23 |
| 9207 | -0 88% | 5 0000 | 5 4050 | 91,093 1 | 1,405 3 | 30 56% | 287 94 |
| 9208 | -0 54% | 5 0000 | 5 4950 | 70,179 0 | 1,528 1 | 29 61% | 284 06 |
| 9209 | -0 16% | 5 0000 | 5 5150 | 76,622 3 | 1,575 3 | 31 80% | 299 51 |
| 9210 | 1 21%  | 5 0000 | 5 5150 | 71,444 9 | 1,655 8 | 32 30% | 301 07 |
| 9211 | 1 85%  | 5 0000 | 5 5050 | 74,160 3 | 1,403 4 | 32 24% | 193 74 |
| 9212 | 0 43%  | 5 0000 | 5 3550 | 74,322 1 | 1,498 8 | 33 57% | 217 85 |
| 9301 | 8 49%  | 5 7157 | 5 9964 | 73,573 0 | 1,601 9 | 37 05% | 188 02 |
| 9302 | 7 21%  | 6 0285 | 6 0810 | 58,517 1 | 1,367 0 | 39 18% | 204 57 |
| 9303 | -0 26% | 5 0524 | 6 0833 | 62,525 0 | 1,472 4 | 41 58% | 244 70 |
| 9304 | -0 22% | 6 0771 | 6 1142 | 50,362 7 | 1,501 3 | 43 32% | 242 71 |
| 9305 | 0 97%  | 6 1019 | 6 1591 | 56,922 4 | 1,523 4 | 40 64% | 285 02 |
| 9306 | -1 43% | 6 1268 | 6 2030 | 64,396 0 | 1,491 4 | 42 08% | 329 24 |
| 9307 | 1 75%  | 6 1519 | 6 2974 | 60,021 4 | 1,728 9 | 43 51% | 317 58 |
| 9308 | 0 21%  | 6 1774 | 6 4136 | 64,059 9 | 1,476 8 | 43 50% | 293 94 |
| 9309 | 0 56%  | 6 2027 | 6 3660 | 51,001 9 | 1,583 5 | 44 16% | 228 89 |
| 9310 | 0 10%  | 6 2280 | 6 3613 | 38,779 5 | 1,563 5 | 44 69% | 193 40 |
| 9311 | -0 11% | 6 2620 | 6 3659 | 74,102 5 | 1,441 9 | 43 24% | 207 30 |
| 9312 | -0 19% | 6 3202 | 6 4221 | 73,459 1 | 1,377 9 | 44 42% | 179 10 |
| 9401 | 1 14%  | 6 3813 | 6 5656 | 61,828 6 | 1,526 8 | 45 02% | 204 56 |
| 9402 | 0 76%  | 6 4401 | 6 5584 | 72,062 0 | 1,642 5 | 46 97% | 209 56 |

|      |        |        |        |          |         |        |        |
|------|--------|--------|--------|----------|---------|--------|--------|
| 9403 | 0 48%  | 6 4993 | 6 5398 | 69,035 5 | 1,325 9 | 46 62% | 238 16 |
| 9404 | 0 30%  | 6 5612 | 6 6158 | 80,349 9 | 1,424 0 | 46 11% | 253 41 |
| 9405 | 0 62%  | 6 6236 | 6 7478 | 61,819 9 | 1,582 4 | 47 08% | 329 35 |
| 9406 | 2 17%  | 6 6866 | 6 8968 | 43,361 2 | 1,518 3 | 48 46% | 381 49 |
| 9407 | -0 06% | 6 7502 | 7 0838 | 52,368 1 | 1,743 2 | 50 32% | 391 36 |
| 9408 | 1 62%  | 6 8155 | 7 1652 | 59,157 6 | 1,746 1 | 49 84% | 322 49 |
| 9409 | 1 57%  | 6 8804 | 7 1791 | 53,111 1 | 1,658 3 | 50 65% | 284 78 |
| 9410 | 1 68%  | 6 9458 | 7 1789 | 70,300 0 | 1,423 2 | 50 89% | 310 50 |
| 9411 | 1 33%  | 7 0119 | 7 1448 | 70,600 0 | 1,586 8 | 49 12% | 343 80 |
| 9412 | 0 00%  | 7 0786 | 7 2065 | 94,500 0 | 1,589 0 | 47 20% | 558 50 |
| 9501 | 0 64%  | 7 1471 | 7 3788 | 82,500 0 | 1,587 8 | 47 10% | 294 90 |
| 9502 | 0 88%  | 7 2129 | 7 4639 | 68,900 0 | 1,708 2 | 49 68% | 324 60 |
| 9503 | 0 50%  | 7 2792 | 7 4507 | 91,600 0 | 1,378 9 | 50 40% | 262 30 |
| 9504 | 0 02%  | 7 3485 | 7 4509 | 73,200 0 | 1,481 0 | 50 26% | 254 30 |

**IND** Indicador mensual de la inflacion Medido como el valor negativo del cambio porcentual de la inversa del nivel de precios al consumidor

**TCO** Tipo de cambio oficial mensual promedio (US\$ por Cordoba)

**TCM** Tipo de cambio del mercado financiero mensual promedio (US\$ por Cordoba)

**IMP** Valor CIF de las importaciones mensuales (en miles de dolares)

**PIB** Valor del PIB mensual estimado (en millones de Cordobas de 1980)

**DOL** Indice de dolarizacion Valor total mensual (en Cordobas) de los depósitos en dolares entre el total de los medios de pago (incluyendo a los depositos en dolares)

**CRE** Total de entregas de credito mensuales por el sistema financiero (en millones de Cordobas)