

Estimación econométrica de una función de demanda de crédito para el Ecuador: período enero 1990 – diciembre 1997

EDUARDO VEINTIMILLA LOZANO¹

Resumen

En la presente investigación se estudia el comportamiento de la demanda de crédito en el sistema financiero nacional y las variables que la determinan durante el período enero 1990-diciembre 1997, con una proyección anual para 1998.

Partiendo de una sustentada base teórica, se utilizó un modelo econométrico de cointegración de variables para la estructuración de la función de demanda total de crédito, a la vez que se plantearon tres ecuaciones para medir el comportamiento de la demanda institucional por tipo de préstamo (sobre firmas, prendario e hipotecario).

El producto, la cotización del dólar y las tasas de interés son las variables más importantes en la determinación de la demanda, con diferente nivel de significancia en la cuantificación sectorial por tipo de crédito. Se estudia además la relación causal entre las diferentes variables que intervienen en la estructuración de las ecuaciones, utilizando el método Granger para su estimación estadística.

El estudio abarca el análisis de la evolución de la demanda, interpretando sus variaciones cíclicas anuales a lo largo de la toma muestral y los efectos ocasionados por los períodos de recesión, con lo que se descubre cuantitativamente la naturaleza estructural de esta parte de la economía nacional.

Abstract

This paper studies the Ecuadorian financial system's credit demand behavior and the variables that determine it, during the period January 1990 - December 1997, with an annual prediction for 1998.

Starting from a theoretical basis, we used an econometric model of cointegration for the structuring of the total credit demand function, at the same time, we present three equations to measure the behavior of the institutional demand by loan category (consumption, guaranteed, mortgage).

GDP, the exchange rate and the interest rate are the most important variables in the determination of the credit demand, with different level of confidence in the sectorial quantification of credit by type. Moreover, we study the causal relationship between the different variables that enter in the equations, using the Granger Method for its statistical estimation.

The study include the analysis of credit demand evolution, explaining their annual cyclical variations and the effects caused by the recessive periods, discovering the structural nature of this part of the economy.

¹ Extracto de la Tesis de Grado preparada por el autor previo a la obtención del título de economista en la Universidad Técnica Particular de Loja (Agosto 1999).

1. Introducción

La demanda de crédito es un termómetro que mide el nivel de desarrollo, bienestar o dinamismo del ciclo económico de un determinado país pero también puede ser síntoma de problemas económicos. Una mayor demanda nominal de crédito puede reflejar un estado de reactivación y auge económico, pero también puede ocasionar efectos inflacionarios nocivos al sistema.

De ahí que dentro del marco general del manejo económico del país, sea prioritario para la autoridad monetaria o Banco Central "... fijar objetivos de crecimiento no sólo para M2 y M3, sino también para el aumento del endeudamiento total de los sectores no financieros, es decir para los endeudamientos del gobierno, de las economías domésticas y de las empresas no financieras"².

La demanda de crédito *per se*, mide el nivel de seguridad y confianza de los inversionistas. La demanda es muy sensible a expectativas de los agentes económicos, y más aún si esta se presenta en el sistema financiero privado, en cuyo caso es mayor el nivel de percepción de síntomas, frente a medidas antitécnicas de política económica y a fluctuaciones cíclicas o shocks exógenos o endógenos que afecten el comportamiento de las fuerzas de mercado.

La temática a estudiar es bastante interesante y persigue demostrar cuantitativamente algunas inconsistencias que, en el caso de la economía ecuatoriana, presenta la teoría económica general especialmente en lo referente al impacto de los niveles de las tasas de interés.

En nuestro país no existen estudios similares al respecto, por lo que la tarea a realizar pretende llevar al campo práctico, toda la teoría económica relacionada con la temática. El objetivo del trabajo de investigación pretende analizar la evolución mensual de la demanda de crédito en la economía ecuatoriana³ durante el periodo enero 1990 – diciembre 1997, encontrando los factores que la determinan. Específicamente intenta probar la relación existente entre tasas de interés y demanda de crédito, estructurar un modelo econométrico de predicción a corto plazo para la demanda de recursos del sistema financiero nacional en la estructura económica ecuatoriana, clasificar a las principales variables que afectan la evolución mensual

² Dornbusch, R. y Stanley, F (1991). Se debe aclarar que M2 se conoce a la suma de M1 y el cuasidineró, es decir todos los depósitos y captaciones en moneda nacional y extranjera; y M3 a las disponibilidades no tan líquidas, o sea M2 más el resto de activos líquidos en poder del público.

³ El estudio se limita a la demanda de crédito del sistema bancario privado nacional en razón de: (i) su alta capacidad reasignativa de los recursos entre ahorristas e inversionistas, es decir, la canalización de la oferta de ahorro nacional hacia la demanda de flujos de crédito, con participación relativa del capital propio de los banqueros; y (ii) el control de la calidad de la información proporcionada por los bancos, a los organismos de supervisión (la Superintendencia de Bancos).

de la demanda de crédito en el Ecuador, de acuerdo a su nivel de influencia en la determinación final del modelo.

2. El movimiento de la demanda de crédito en el Ecuador

La demanda de crédito emitido por los bancos privados a lo largo del período 1990 - 1997, puede ser analizada en dos etapas: antes y después de 1992. Con un aparato financiero cuyo sistema de fijación de tasas se encontraba controlado hasta mediados de 1992, la distribución y reasignación de recursos no era la ideal. El papel asignativo de la tasa de interés, se encontraba de alguna forma distorsionado, por las condiciones poco adecuadas del mercado, pues:

“Las decisiones de ahorro y de inversión no son tomadas por los mismos agentes económicos. Es necesario crear condiciones apropiadas para que los recursos de las unidades ahorrantes se canalicen hacia las unidades inversionistas. El sistema financiero desempeña ese papel intermediario entre los diferentes agentes económicos”⁴.

Con la liberalización total del sistema de fijación de tasas a partir del segundo semestre de 1992, el sistema financiero encuentra condiciones mucho más propicias para el libre juego del mercado. Desde esta fecha las entidades financieras empiezan un proceso agresivo de optimización de recursos y mejoramiento de procesos. Lo primero le permitirá bajar sus costos operativos con el fin de aliviar presiones alcistas a las tasas, evitando perder competitividad; y lo segundo, mejora su percepción de riesgos especialmente en el área crediticia.

Con la liberalización, a partir de 1993 se experimenta una paulatina expansión crediticia tanto en términos nominales como reales, concomitante con el nivel de liquidez de la economía.

Durante el período 1990-1997 el crédito total creció a una tasa anual promedio del 17.08%. Por tipo de crédito, el de consumo (o sobre firmas) provee de una base mucho más consistente y estable con el crecimiento total de las operaciones activas (en promedio el 76,3% del total); su importante participación relativa decrece a lo largo del período (hasta un 66,1% del total en 1997), pero mantiene una tasa de crecimiento promedio del 12,54% anual con la menor desviación respecto a su media, en comparación con los otros tipos de crédito.

⁴ De Paula Gutiérrez, F. (1995), pp. 19.

Cuadro No. 1

**Evolución de la demanda de crédito por tipo de crédito
(en millones de sucres constantes, base 1994-1995=100)**

AÑO	SOBRE FIRMAS			HIPOTECARIO			PRENDARIO			CREDITO TOTAL
	MONTO	%	TCA	MONTO	%	TCA	MONTO	%	TCA	
1990	18.393,94	87,3	-	1.921,63	9,1	-	763,91	3,6	-	21.079,48
1991	19.901,49	81,0	8,2%	2.894,16	11,8	50,6%	1.780,63	7,2	133,1%	24.576,28
1992	21.039,72	86,4	5,7%	2.471,59	10,2	-14,6%	831,53	3,4	-53,3%	24.342,84
1993	30.152,98	87,2	43,3%	3.344,76	9,7	35,3%	1.089,39	3,1	31,0%	34.587,13
1994	34.793,14	76,6	15,4%	6.514,37	14,3	94,8%	4.110,88	9,1	277,4%	45.418,39
1995	39.672,88	69,9	14,0%	11.955,68	21,1	83,5%	5.115,11	9,0	24,4%	56.743,67
1996	39.851,10	66,6	0,4%	13.257,33	22,2	10,9%	6.732,63	11,3	31,6%	59.841,06
1997	42.067,16	66,1	5,6%	15.121,73	24,7	18,6%	5.805,48	9,1	13,8%	63.594,37

Nota: TCA = Tasa de Crecimiento Anual

Fuente: Banco Central del Ecuador

Los créditos para vivienda tienen la mayor tasa de crecimiento promedio anual igual al 35,02%, con una participación del 16,3% sobre el total. Este tipo de demanda crediticia sufrió una leve contracción en 1992, y un fuerte impulso con el auge económico de 1994.

Para los bancos, desde el punto de vista de la rentabilidad, es muy conveniente destinar un mayor flujo de fondos a la cartera de consumo y vivienda. Ambos presentan una base de crecimiento relativamente estable, y su evaluación de riesgo depende básicamente del análisis de la capacidad de pago vigente de los deudores al momento de la aprobación. Su destino específico en la mayoría de los casos no genera ingresos adicionales que puedan ampliar la capacidad de endeudamiento del deudor, por el contrario únicamente alivia una necesidad temporal de consumo o permanente de vivienda, y su riesgo se evidencia en un nivel proporcional mayor de cartera vencida.

La información estadística nos revela la alta volatilidad de la demanda de crédito prendario (o para inversión productiva), en estrecha relación con las fluctuaciones del ciclo económico local. Este tipo de demanda presenta un crecimiento promedio anual mucho más sensible e inestable en contraste con la relativa estabilidad de los créditos de consumo y vivienda. En 1992 tuvo una importante contracción del -53,3% y un crecimiento del 277,4% en 1994; aunque su participación sobre el total es notablemente pequeña (7,5% en promedio), su gestión y análisis de riesgo requiere de un costo importante para las entidades financieras, sobre todo porque la fuente de ingresos se basa en el éxito y seguridad de los negocios, de lo que a la vez

depende el grado de cobrabilidad de la deuda. Su tasa de crecimiento promedio anual es del 33,60%, con la más alta desviación respecto a su media.

Se puede colegir que la estructura general de las operaciones de crédito de los bancos, esta formada en su mayor parte por un tipo de crédito para consumo y vivienda, altamente estables en su nivel de crecimiento y con un nivel de vencimientos considerable; una pequeña proporción con un tipo de crédito prendario para la producción, bastante volátil, muy sensible a los *shocks* económicos coyunturales, y un bajo nivel de vencimientos como consecuencia de un mayor y más exigente análisis de riesgos; y, una estructura evolutiva de crecimiento claramente diferenciada en dos etapas: antes y después del proceso de liberalización en la fijación de las tasas de interés, ocurrido en 1992.

3. Teorías sobre la demanda de crédito

3.1. Marco teórico general

Una forma de cuantificar la transferencia interna de recursos entre los agentes, es la medición del volumen de crédito otorgado a través del sistema financiero. Por lo general, se origina en la capacidad de ahorro de las familias y gobierno, siendo ésta la fuente básica de colocación de recursos en el sistema. Como resultado de un mayor producto interno, se incrementa la demanda agregada, el ingreso y *consecuentemente* una mayor capacidad de consumo y/o ahorro.

Factor fundamental en el inicio y fomento de la “*espiral productiva*” planteada, es la política asumida por el sector público, el que:

“ ... puede controlar el nivel de ingreso (e indirectamente el nivel de precios) simplemente variando el monto del medio circulante.... Un aumento del volumen de los saldos en efectivo puede en verdad estimular directamente, en ciertas condiciones, la compra de bienes y servicios, o puede hacerlo indirectamente a través del efecto expansionista que tiene una tasa de interés más baja”⁵.

La teoría económica neoclásica consultada, sugiere que “la inversión, representa la demanda de fondos necesarios para la adquisición de bienes de capital, la misma que está en función inversa de la tasa de interés”⁶,

⁵ Hansen, A.H.; “Teoría Monetaria y Política Fiscal”; citado en Falconí, J. *et al.*, “Keynes; cincuenta años después”; pp. 66.

⁶ Falconí, J. *et al.*, *op. cit.*, pp.67.

$$I = I(i) \text{ con } I'(i) < 0,$$

en donde la demanda de capital (inversión I) es igual a la oferta (ahorro S), siendo la tasa de interés la variable determinante; validando de esta forma la conocida "*Ley de Say*".

El modelo keynesiano propone que la inversión⁷ es una función inversa de la tasa de interés y directa a la eficiencia marginal del capital r ,

$$I = I(i, r) \text{ con } r > i,$$

con lo que adiciona otro factor de rentabilidad "*previsible*" (r) para las empresas, que deberá ser superior o al menos igual al tipo de interés que paga por la obtención de un préstamo⁸; por lo que, tanto la tasa de interés como la rentabilidad, son factores que tornan atractivo un mayor flujo de inversión, que "... se traduce en un incremento de la producción y, por consiguiente del ingreso; a su vez, este último provoca un aumento de la demanda"⁹, en tanto que, la demanda (DE) estará constituida por el gasto de las familias en bienes de consumo (C) y el de las empresas en bienes de capital o inversión (I):

$$DE = C + I.$$

Además, "... otra de las variables que influenciarían el consumo es el crédito, sobretodo en lo que se refiere a la demanda de bienes duraderos (electrodomésticos, automóviles, etc.). Se supone que mientras más favorables son las condiciones de los créditos (en cuanto a plazos e interés), mayor es el nivel de demanda de dichos bienes"¹⁰.

El nivel genérico de la teoría económica tratada, bajo la hipótesis de sistemas cerrados, nos permite tener una primera aproximación de la forma estructural del modelo, al cual es necesario *agregar* variables no consideradas en el planteamiento estudiado, que la relacionen con la apertura y dependencia de la economía con el sector externo.

⁷ Entendida como la demanda de bienes de capital para la producción, y no como "*inversión financiera*" (papeles de renta fija).

⁸ Falconí, J. *et al.*, op. cit., pp. 84.

⁹ *Ibid.*, pp. 92.

¹⁰ Farrell, M.J.: "Le nuove teorie sulla funzione del consumo", citado por Falconí, J. *et al.*, op. cit., pp. 78.

3.2. Estudios similares

Es casi inexistente la bibliografía o estudios empíricos que traten en forma detallada y sistemática la *oferta y demanda de crédito bancario* en América Latina. Se pudo localizar un trabajo del Banco de México¹¹, cuyo objetivo principal es el medir el signo y la magnitud de las situaciones de desequilibrio en el mercado financiero mexicano - por exceso de demanda por lo general -, determinando los niveles de elasticidad de la demanda de crédito con respecto a la tasa de interés y la posible sustitución que existe entre crédito interno y externo. Su estructura analítica es interesante, pero difiere de la realidad local especialmente por un tamaño y desarrollo mayor de su mercado abierto de capitales, y la existencia de una marcada competencia oligopólica en el sistema mexicano.

A nivel nacional no se ha desarrollado un estudio de similares características. Existe un trabajo desarrollado en el Banco Central del Ecuador¹² que analiza el efecto final de la aplicación de políticas monetarias sobre la producción nacional, a través de la cantidad de captaciones y crédito otorgado por los bancos. Este análisis se denomina "*el canal de crédito*" y se estructura básicamente conforme al esquema siguiente:

AGREGADOS MONETARIOS \Leftrightarrow CAPTACIONES \Leftrightarrow P.F.E. / crédito \Leftrightarrow IDEAC¹³

El desarrollo empírico del trabajo demuestra la hipótesis de la existencia de un canal de crédito en la economía, que mejor explica los efectos de la política monetaria sobre el nivel real de producto del país, por sobre la validez teórica de la existencia de un canal monetario; o sea, que las variaciones en la actividad económica nacional, se ven mejor explicadas por los movimientos de las captaciones y colocaciones del sistema bancario que por los movimientos de las tasas de interés (política monetaria).

La conclusión más importante de este estudio, es la comprobación de la existencia de mayor correlación entre crédito y producto, que la causalidad entre tasas de interés y producto, lo que ratifica la existencia de distorsiones importantes en el comportamiento macro de los agentes, bajo medidas de ajuste económico o en situaciones de estabilidad.

¹¹ Calderón, A. *et al.* (1981).

¹² Vivero, P. *et al.* (1998).

¹³ P.F.E. es la abreviación de Prima de Financiamiento Externo, que es igual a la tasa de interés activa (costo de financiamiento) menos el costo de oportunidad de los fondos generados al interior de la empresa. IDEAC es el Índice de actividad económica del país; mide mensualmente el nivel de producción de la economía nacional.

3.3. Sargent y la ecuación de fondos prestables

En su "Teoría Macroeconómica", Sargent¹⁴ plantea la existencia de un volumen de "fondos prestables" en la economía. Su punto de vista se basa en lo medular, en que dicho volumen (ahorro real) se iguala con el nivel actual de inversión, el déficit del gobierno y la brecha entre demanda y creación real de dinero. Así:

$$S = I + (G - T) + \frac{M^D}{p} - \frac{M}{p}$$

De tal razonamiento podemos apreciar que efectivamente la emisión de circulante, cuando no tiene respaldo, propende a originar mayor nivel de oferta de fondos en la economía (canalizable a través de la intermediación bancaria), oferta que pudo derivarse como consecuencia de la necesidad de cubrir los gastos del gobierno. Además, es interesante señalar la ecuación que propone Sargent en su modelo, cuando iguala al ahorro más los impuestos con la inversión más los gastos del gobierno:

$$S + T = I + G \text{ ó } I = S + T - G$$

es decir, que el nivel general o total de inversión es el resultado del ahorro, los gastos del gobierno y los impuestos pagados. Como los impuestos se destinan a financiar el gasto del sector gobierno, cuando se incrementan estos, afectan el nivel de ahorro por cuanto existe un mayor gasto.

Desde otro punto de vista, el ahorro puede escribirse como la función:

$$S = Y - T - \delta K - C(Y - T - \delta K, r - \pi)$$

en donde la tasa "esperada" de interés real ($r - \pi$) influye directamente en la propensión a consumir, y a la vez en el nivel de ahorro.

3.4. Reflexiones de Sachs y otros autores

En la economía, los niveles de demanda y oferta de crédito se ven afectados por variaciones cíclicas regulares en dos sentidos: expansiones o contracciones. En situaciones de expansión, los agentes demandan recursos al sistema en niveles y volúmenes, que pueden afectarlo sistemáticamente vía mayor velocidad de circulación del dinero. Una medida correctiva de este problema es el "racionamiento de crédito".

¹⁴ Sargent, T. J., (1988), pp. 131. Véase Anexo 1 sobre simbología utilizada.

Con una política de racionamiento del crédito, Sachs supone que los individuos y empresas pueden obtener préstamos libremente a la tasa de interés r , para financiar proyectos de inversión, siendo conveniente invertir en la medida en que la rentabilidad a obtener (Π) sea mayor a la tasa de interés (r) más la depreciación de los activos productivos ($r + d$).

$$P^D = P^D(r, \Pi), \Pi > r + d$$

No siempre familias y empresas pueden estar dispuestas a invertir, aún cuando la rentabilidad sea satisfactoria, sino que - según Sachs - dependerá también de la disponibilidad de fondos invertibles propios (*flujo neto de caja*); es decir que la demanda de crédito depende en cierta forma de los niveles de ingreso disponible.

La demanda de crédito para la inversión es inestable y depende mucho también de la política económica aplicada, como creación de subsidios o impuestos. Este tipo de demanda presenta implícitamente otro tipo de costo: cuando las empresas actúan con cierto rezago entre la decisión de invertir y el incremento del nivel de producto nacional, debido al tiempo que requiere la planificación de la inversión (estudios, nuevas adquisiciones, nuevo personal, ampliación de planta, etc.), más comúnmente conocido como el "*enfoque del costo de ajuste*".¹⁵

Por otra parte, para estimar la demanda de crédito para vivienda (unidades habitacionales), considera el valor actual y futuro de la vivienda (canon de arrendamiento) como la variable que estimula a la inversión en la construcción. La demanda de unidades habitacionales, determina el valor de las mismas, y el nivel de oferta de nuevas unidades. Una última variable se relaciona con la estructura de la población, que mientras sea relativamente más joven, demandará mayor número de viviendas.

4. Desarrollo empírico del modelo

4.1. Especificación del modelo

a) Modelo económico de la demanda de crédito

El incremento del nivel de ingresos (y consecuentemente el incremento del ahorro) estimula la oferta de crédito, con la disposición de un mayor flujo de fondos para ser prestados. A través de la manipulación del nivel de medio circulante, el estado interviene directamente en el control del nivel de ingreso, e indirectamente en

¹⁵ Sachs, J. y Larraín, F., (1994), pp. 141.

el nivel de consumo y ahorro; asumimos que existe la posibilidad de probar que hay cambios importantes en la evolución de las variables, como consecuencia de la política monetaria del estado, estos cambios se reflejan en los indicadores de liquidez y en la cartera de créditos de los bancos del sistema financiero privado.

Un efecto inmediatamente observable, es el hecho que un mayor flujo de inversión ocasiona un incremento en el nivel de producto, pero también es cierto que el crédito destinado a operaciones productivas depende mucho de políticas impositivas y canalización de subsidios, además de que presenta un rezago entre la decisión de invertir y el incremento del nivel de producción (consumo).

Como consecuencia existe un marcado movimiento de recursos entre los agentes, por lo que la economía en general experimenta movimientos en las variables macroeconómicas.

El grado de vulnerabilidad y dependencia de la economía ecuatoriana con respecto al sector externo también debe ser considerado, pues parte de los recursos que circulan en el sistema, se originan de las ventas de productos exportables, así como también son importadas una enorme cantidad de bienes de consumo, insumos y maquinaria para la producción. La variable cotización del dólar recoge las presiones en el mercado cambiario de divisas, cuya oferta y demanda representa ser un indicador de las fluctuaciones del capital y bienes entre nuestra economía y el exterior.

Finalmente, toda la teoría consultada sostiene que la principal variable explicativa de la demanda de crédito es la tasa de interés. La razón fundamental da cuenta del papel asignativo de la tasa de interés en el mercado del dinero, como consecuencia del libre juego en el manejo de los recursos monetarios del sistema, estas determinan el volumen y carácter de la cartera de préstamos de los bancos y originan cambios a lo largo del tiempo. Pero, es claro también el hecho de que en términos generales las altas tasas no disuadirán por mucho tiempo al deudor que puede usar los fondos de modo rentable, ni las tasas bajas inducirán a tomar préstamos para los que no se puede encontrar un uso productivo, como consecuencia de factores exógenos al mercado financiero.

b) Definición de las variables

Es necesario establecer parsimoniosamente el número adecuado de variables para estimar el modelo, probando su condición estacionaria.

El crédito emitido por el sistema financiero nacional, representa la demanda de crédito (DC), como variable dependiente del modelo. La variable independiente considerada en el modelo general que representa la evolución del sector real, es el

Producto Interno Bruto (**PIB**): el PIB se constituye en variable *proxy* del nivel de ingreso nacional.

El Índice de Precios al Consumidor (**IPC**) mide la evolución de los precios en el sistema, es un indicador del sector real que por lo general se usa como medida del costo de oportunidad de mantener saldos monetarios; cuando el **IPC** crece en mayor proporción, hay mayor inflación, lo que hace menos atractivo el mantener saldos en moneda que esta perdiendo poder de compra. El **IPC** se ha utilizado como deflactor de precios de todas las variables escalares que intervienen en el modelo, con la finalidad de transformar las series nominales en términos reales (moneda constante).

La referencia teórica consultada, recomienda considerar a las tasas de interés (**TAC**, tasa promedio de interés nominal anual para operaciones activas a plazos de hasta 83 días) como variable importante en la función planteada, pues esta tasa se utiliza para fijar el costo financiero de la mayoría de las operaciones crediticias de los bancos, reflejan en el corto plazo un nivel medianamente estable del costo de financiamiento, se utilizan para reajustar el tipo de interés de operaciones a mayores plazos cada trimestre en promedio; y, el considerar tasas activas de menor plazo implica evaluar la predisposición de la demanda de liquidez inmediata de los agentes (como el crédito en cuenta corriente por lo general a 30 días) o tasas activas a mayores plazos (360 días) pierden relevancia analítica en la determinación de la variable dependiente demanda de crédito a corto plazo.

Esta variable identifica plenamente el costo del endeudamiento para el período. Se utilizaron tasas activas básicas referenciales del Banco Central del Ecuador con un promedio mensual. Esta serie fue considerada en términos nominales, porque al momento de evaluar el costo financiero es de éste tipo la información disponible para el demandante de crédito. No es correcto utilizar tasas reales activas de interés, pues estas son observables en el período *ex-post* a la contratación de una deuda.

La cotización del dólar (**DOL**) en el mercado libre de cambios, representa ser la medida de dos fenómenos económicos en el período en estudio, fenómenos que se manifiestan directamente en la cotización promedio de la divisa:

- El grado de vulnerabilidad y dependencia del aparato productivo nacional y las familias (consumo) con el sector externo, y;
- El nivel de las expectativas de los agentes económicos.

Para la demanda de créditos de vivienda, se utilizó la variable **AHO** que representa el nivel de ahorro en el sistema financiero nacional.

Las variables *dummies*

Este tipo de variables se utilizó para absorber los efectos estacionales que la variable dependiente presentó en determinados períodos de tiempo. El período muestral presenta algunas variaciones atípicas susceptibles de ser tratadas con este tipo de técnicas. La política monetaria de control de tasas de interés hasta mediados de 1992¹⁶, fue una de las primeras variaciones estacionales encontradas, sin embargo no fue necesario recurrir a la construcción de determinada variable cualitativa, porque los movimientos de la variable dólar, absorbieron tales fluctuaciones.

Se construyeron las siguientes variables dicotómicas estacionales *dummies*:

- **D1, D2, D12** que cada año toma el valor de 1 para enero (D1), febrero (D2) y diciembre (D12) respectivamente y 0 para el resto del año. Estas variables dicotómicas explican el efecto estacional que cada año experimenta la dependiente con relación al fin e inicio del período anual. Como puede verse en el Anexo 3 existe una baja estacional en la curva de la demanda total de crédito, para los meses de enero y febrero de cada año; la causa es que dicha baja estacional se debe más como una consecuencia del incremento desproporcional en la demanda de crédito el último trimestre de cada año (mayor en la época de Navidad representada por D12), que como un problema estructural de la economía durante primer mes del año. En economías desarrolladas este problema de una baja cíclica anual en determinados sectores de la economía se conoce como “*la cuesta de enero*”.
- **DUM95** para absorber el efecto del *shock* exógeno (conflicto bélico, crisis energética y política) más importante del período en estudio ocurrido en 1995 y cuyos negativos efectos a nivel macroeconómico se extendieron hasta el término del período muestral.
- **DUMFIN** que en forma similar a las variables para enero, febrero y diciembre, explica las variaciones estacionales de la demanda de crédito, pero en este caso para todo un trimestre, pues toma el valor de 1 para los meses de noviembre, diciembre y enero de cada año.
- **DUM94** y **DUMAGO94** absorben el efecto expansivo de la demanda en 1994 por una mayor productividad nacional real durante el período analizado (DUM94) y un mes de expansión inusual para agosto de 1994 (DUMAGO94).
- **DUMFEB96** se construyó para explicar el brusco movimiento observado en la demanda de crédito hipotecario para febrero de 1996.

¹⁶ Véase en el Anexo 2 el gráfico explicativo de la aceleración mensual en las variaciones de la tasa activa.

En un modelo como el planteado, con un período muestral de 8 años y cerca de 96 observaciones, la utilización de variables *dummies* además de cumplir con la función explicativa de las variaciones cíclicas, evita el perder una mayor cantidad de grados de libertad.

c) Planteamiento del modelo econométrico general

El modelo econométrico planteado, presenta la forma general siguiente:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \dots + \alpha_n X_n + \mu$$

En donde Y representa la variable dependiente seleccionada, en este caso la demanda de crédito, X_1, X_2, \dots, X_n son las variables independientes, que según el marco teórico seleccionado y la evidencia empírica encontrada, explican mejor las fluctuaciones de la variable dependiente; α_0 es la constante; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ son los parámetros de la ecuación y μ el término de error.

Todas las variables consideradas tienen una periodicidad mensual, y se preceden de la letra R aquellas que se encuentran expresadas en términos reales. Para problemas de similares características al planteado, observaciones con frecuencia anual, pueden dejar de explicar aspectos observables en un corto período de tiempo¹⁷ dentro de la dinámica monetaria del sistema, lo que se trata de evitar con el trabajo investigativo presente.

d) Pruebas de estacionaridad y causalidad de las series

En el siguiente cuadro se resumen los resultados de las pruebas de raíces unitarias aplicadas a las series con la finalidad de determinar si las series son estacionarias alrededor de una tendencia determinística o lo son en diferencias¹⁸.

¹⁷ Como aquellas fluctuaciones atípicas encontradas y tratadas con variables cualitativas *dummy*.

¹⁸ "Muchas series económicas de tiempo son claramente no estacionarias en el sentido de que la media y la varianza dependen del tiempo, y tienden a alejarse aún más de cierto valor determinado, a medida que éste transcurre". (Maddala, G. S., (1996), pág. 297).

Cuadro No. 2

Análisis de raíz unitaria de las series (enero 1990 – diciembre 1997)

VARIABLE ⁽¹⁾	t-ADF ⁽²⁾	D.W. ⁽³⁾	# REZAGOS	I(?) ⁽⁴⁾	C/T ⁽⁵⁾	DECISION ⁽⁶⁾
LNRDC	2,117221	2,002684	2	I(1)	C/T	
LNRPIB	3,846831	1,921807	2	I(0)	C/T	(**)
TAC	2,713930	2,003917	2	I(0)	C/-	(***)
LNRDOL	1,896021	1,999166	2	I(1)	C/-	
DLNRDC	5,078394	2,001054	2	I(0)	C/-	(*)
DLNRPIB	7,491732	2,030725	2	I(0)	C/-	(*)
DTAC	7,195759	2,037389	2	I(0)	C/-	(*)
DLNRDOL	6,507925	2,011519	2	I(0)	C/-	(*)
HIPOTESIS NULA: Ho = existe raíz unitaria						
DECISION: Se rechaza la hipótesis nula al:			(*) 1%	(**) 5%	(***) 10%	
(1)	tanto en niveles (LN) como en 1ra. diferencia (D)			MacKinnon valores críticos al:		
(2)	+ estadístico Dickey-Fuller. FILLEPR AUMENTADO (valor absoluto)			C:	CT	
(3)	estadístico Durbin Watson			-3,3023	-4,0602	1%
(4)	proceso integrado de orden (?)			-2,8928	-3,4386	5%
(5)	una C significa constante y una T significa tendencia (trend) utilizados en la prueba ADF			-2,3833	-3,1551	10%
(6)	resultados de la prueba de hipótesis			No. de observaciones: 92		

Como se puede concluir, la tasa de interés (TAC) y el producto (LNRPIB) son series estacionarias - proceso integrado I(0) - en niveles. Demanda de crédito (LNRDC) y precio del dólar (LNRDOL) son series integradas I(1) en niveles, pero dejan de serlo - I(0) - en primeras diferencias. Los valores del estadístico Durbin Watson en todos los casos son cercanos a 2, con lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación serial.

La razón fundamental para que el producto (LNRPIB) sea estacionario en niveles, radica en que la información considerada (en moneda constante) corresponde a la producción total del país observada en cada mes del período muestral, y no es un valor cuyo monto es acumulativo en el tiempo, lo que sí lo es la demanda de crédito, pues esta refleja la sumatoria mensual de la cartera de créditos de los bancos privados mes a mes (es decir, explica los movimientos de la demanda).

Causalidad de las series

Básicamente la causalidad se refiere a la relación de causa y efecto entre dos variables, o sea cuando: “**x causa a y, si al tomar en cuenta valores pasados de x se puede tener mejores predicciones de y**”¹⁹. Con dicha prueba se establece la

¹⁹ Albornoz, V. (1994), pp. 18.

dirección causal entre las diferentes variables, que no es otra cosa que el encontrar si un evento y ocurre después de un evento x ; ocurren en orden contrario, o a lo mejor sí son contemporáneos.

Test de causalidad Granger entre demanda de crédito total y producto

El test Granger prueba la hipótesis nula de no - causalidad entre variables. Los resultados obtenidos en el test de causalidad entre las variables DEMANDA DE CREDITO y PRODUCTO son los siguientes:

Cuadro No. 3

Test de causalidad entre crédito y producto

Pairwise Granger Causality Tests				
Date: 10/30/98 Time: 04:49				
Sample: 1990:01 1997:12				
Lags: 4				
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability	Decisión
LNRPIB does not Granger Cause LNRDC	92	1.73667	0.14967	No Rechazar
LNRDC does not Granger Cause LNRPIB		0.61230	0.65494	No Rechazar

El valor crítico de F al 5% (para 4, 87 grados de libertad) es igual a 2,49, por lo que, para rechazar la hipótesis nula, el valor F estimado deberá ser estadísticamente superior; como lo muestra el cuadro, no existe tal significancia (1,7366 y 0,6123). No existe una clara certidumbre empírica que determine causalidad entre crédito y producto o viceversa. Los resultados obtenidos en el test Granger presentan cierta relación causal desde crédito hacia producto, pero tal evidencia no es estadísticamente *robusta*, al menos en el modelo de corto plazo.

Test de causalidad Granger entre demanda institucional de crédito y producto

Para analizar el efecto sobre la demanda de crédito por sector institucional, la causalidad presenta diferente nivel de significación, de acuerdo al cuadro siguiente:

Cuadro No. 4

Test de causalidad entre crédito institucional y producto

Pairwise Granger Causality Tests				
Date: 12/31/98 Time: 18:13				
Sample: 1990:01 1997:12				
Lags: 2				
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability	Decisión
LNRDCF does not Granger Cause LNRPIB	94	2.37835	0.09857	Rechazar
LNRPIB does not Granger Cause LNRDCF		2.49398	0.08834	Rechazar
LNRDCP does not Granger Cause LNRPIB	94	0.58173	0.56104	No rechazar
LNRPIB does not Granger Cause LNRDCP		2.96139	0.05687	Rechazar
LNRDCH does not Granger Cause LNRPIB	94	0.75017	0.47525	No Rechazar
LNRPIB does not Granger Cause LNRDCH		4.29902	0.01651	Rechazar

La evidencia encontrada en el test Granger, refleja relación de tipo causal en forma bilateral entre producto y crédito de consumo, y unidireccional desde producto hacia crédito prendario y hacia crédito hipotecario.

Estos resultados revelan con seguridad, la existencia del papel motivador del consumo en la producción nacional y viceversa, pero se observa mayor demanda de crédito para la inversión de las empresas y la construcción de vivienda, en períodos posteriores al incremento de la producción nacional.

Existe coherencia entre los resultados obtenidos con la prueba Granger y los valores esperados de acuerdo al análisis de la teoría económica, pero en ningún caso la explicación de la causalidad es concluyente, pues se trata de una prueba estadística sencilla, aunque sería muy interesante desarrollar un trabajo más a fondo sobre este tema.

En conclusión, el producto causa a la demanda de crédito para inversión de empresas y construcción de viviendas, probablemente porque los agentes se ven motivados a asumir el riesgo de endeudarse cuando las condiciones productivas del país presentan un entorno estable en el tiempo. En tanto que la relación causal bilateral (o bidireccional) entre crédito de consumo y producto, reflejan el desarrollo concomitante de ambas variables en la economía nacional.

Test de causalidad de Granger entre todas las variables

A continuación se resumen los resultados obtenidos en el test de causalidad entre todas las variables:

Cuadro No. 5

Análisis de causalidad “Granger” entre las series

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability	Decisión
LNRPIB does not Granger Cause LNRDC	92	1.73667	0.14967	No Rechazar
LNRDC does not Granger Cause LNRPIB		0.61230	0.5494	No Rechazar
LNRDC does not Granger Cause TAC	94	1.72904	0.18336	No Rechazar
TAC does not Granger Cause LNRDC		3.42154	0.03702	Rechazar
LNRPIB does not Granger Cause TAC	94	6.47577	0.00237	Rechazar
TAC does not Granger Cause LNRPIB		0.13335	0.87533	No Rechazar
LNRDOL does not Granger Cause LNRDC	92	4.91417	0.00132	Rechazar
LNRDC does not Granger Cause LNRDOL		1.15964	0.3463	No Rechazar
LRDOL does not Granger Cause LNRPIB	92	1.44907	0.2252	No Rechazar
LNRPIB does not Granger Cause LRDOL		0.25131	0.90810	No Rechazar
LNRDOL does not Granger Cause TAC	94	3.68386	0.02903	Rechazar
TAC does not Granger Cause LNRDOL		0.01427	0.98383	No Rechazar

Los resultados de la prueba estadística nos presentan causalidad “Granger” para las siguientes variables, en forma unidireccional:

Desde TASAS hacia DEMANDA DE CREDITO, PRODUCTO INTERNO hacia TASAS, DÓLAR hacia DEMANDA DE CREDITO y desde DÓLAR hacia TASAS de interés.

Para el resto de variables, no existe relación de orden causa efecto entre ellas. Los bajos valores de F estadístico denotan una relación de independencia causal.

Existe causalidad en el corto plazo desde TASAS de interés hacia demanda de crédito. En términos generales los agentes económicos responden negativamente a los incrementos de la tasa de interés o costo del dinero.

La interpretación económica a la causalidad desde producto hacia tasas es la siguiente. Un nivel de crecimiento mayor del producto genera mayores ingresos a los agentes, quienes están en capacidad de aumentar el consumo, y de esta forma el nivel de transacciones en el sistema, consecuentemente aumenta la velocidad del dinero. Al existir mayores ingresos (con mayor razón si provienen del sector externo), habrá mayor emisión de circulante y mayor volumen de depósitos, ampliándose el margen de profundización financiera²⁰, lo que indudablemente proporciona un mayor flujo y volumen de *fondos prestables* a las entidades financieras, que en un sistema de libre mercado, les obliga a competir con menores tasas activas de interés.

²⁰ Entendida como profundización financiera a la relación M2/PIB.

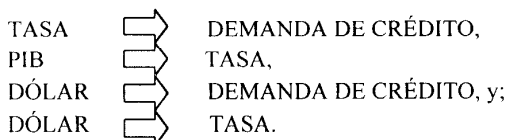
Otro razonamiento válido es aquel que indica relación causal a la inversa, es decir desde niveles de TASAS hacia PRODUCTO, pero en el presente trabajo los datos reportados por el test “Granger” revelan lo contrario (existen otros estudios²¹ que validan aún más estos resultados), aunque los datos obtenidos de este test no significan que se deba aceptar algo que vaya contra la teoría económica.

Los movimientos en la cotización de la divisa patrón causa variaciones en la demanda de crédito. Es muy claro que existe relación de orden causal entre estas dos variables como lo indica el test Granger, con una dirección causal coherente con la realidad económica del país. Este fenómeno económico es un tanto ambiguo, debido a que por una parte puede explicarse por el alto grado de endeudamiento especulativo de los agentes, cuando existen presiones para el alza de la cotización de la divisa, y por otra dicha relación causal puede darse por el nivel de dependencia de nuestra economía con el sector externo; en ambos casos la relación puede ser inversa o directa, pero todavía no se lo puede precisar.

Adicionalmente existe también evidencia empírica de la relación causal desde la variable DOLAR hacia las tasas de interés. Este fenómeno es predominantemente de tipo especulativo, ya que ante presiones alcistas en la cotización de la divisa, se incrementan las tasas de interés generalmente como resultado de la política monetaria del instituto emisor, que incrementa los niveles de la tasa interbancaria, con el fin de disminuir un acelerado incremento de la demanda de crédito de los agentes, destinado para la compra especulativa de dólares.

e) Orden de integración de las variables

Con los tests realizados, se deduce que existe causalidad entre:



En todas las demás variables, no existe un orden causal estadísticamente robusto. La propuesta de ordenación de variables es la siguiente:

$$DC = f (PIB, TAC, DOL, DC_{-1})$$

La transformación logarítmica de todas las series excepto las tasas de interés otorga la forma funcional semilogarítmica para el modelo general. Esta

²¹ Véase Vivero, P. *et al.* (1998).

transformación facilita la interpretación económica de los resultados, pues los datos expresan incrementos, elasticidades y semielasticidades.

4.2. Estimación econométrica

a) Determinantes de la demanda de crédito total

Las principales variables que influyen en el nivel general de crédito demandado en la economía, se relacionan en su orden con: la producción nacional, niveles de la tasa activa de interés, y cotización del dólar.

$$LNRDC = \alpha_1 + \alpha_2 LNRPIB_{(-5)} + \alpha_3 TAC + \alpha_4 LNRDOL + \alpha_5 LNRDC_{(-1)} + D12 + D1 + D2 + DUM95$$

La producción nacional ($PIB_{(-5)}$) explica bienamente la demanda de crédito de los agentes económicos. El producto se presenta con cinco rezagos indicando claramente el efecto causal retardado en tal período (5 meses) sobre los niveles de deuda en el sistema financiero, aunque estadísticamente no se pudo demostrar dicha causalidad.

A escala nacional (y por el alto grado de dolarización de la economía) la cotización del dólar es quizá un indicador mucho más explicativo que inclusive las tasas de interés, en la reacción de los agentes económicos ante expectativas de efecto inmediato sobre la economía. Existe una relación estrecha entre cotización del dólar, tasas y crédito emitido y en muchas ocasiones la autoridad monetaria eleva los niveles de la tasa de interés interbancaria para aliviar la presión de un mayor endeudamiento con fines especulativos (compra de la divisa).

Finalmente, la demanda de crédito tiene un efecto *inercial* entre dos períodos consecutivos muy razonable en un modelo de estimación con información periódica mensual; la inclusión de variables *dummies* absorbe los movimientos estacionales de las variables a lo largo del año.

Conforme se aprecia en el siguiente cuadro, el coeficiente de $LNRPIB_{(-5)}$ presenta un valor de 0,39 mayor al coeficiente que registran las variables tasas y dólar, este valor representa para el modelo una mayor importancia estadística de la variable producción en la determinación de la dependiente.

Cuadro No. 6

Resultados de la regresión de la demanda de crédito total²²

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.323554	1.462277	3.640391	0.0003
LNRPIB(-5)	0.386736	0.146090	2.647961	0.0097
TAC	-0.102285	0.033251	-3.076097	0.0028
LNRDOL	-0.216535	0.045383	-4.750343	0.0000
LNRDC(-1)	0.930497	0.024246	38.37742	0.0000
D12	0.029055	0.008120	3.578242	0.0006
D1	-0.025064	0.008516	-2.943113	0.0042
LZ	-0.034029	0.008002	-3.925967	0.0003
DUM95	0.030589	0.011973	2.554820	0.0125
R-squared	0.997477	Mean dependent var	10.47399	
Adjusted R-squared	0.997231	S.D. dependent var	0.406280	
S.E. of regression	0.021380	Akaike info criterion	-7.596957	
Sum squared resid	0.037482	Schwarz criterion	-7.348630	
Log likelihood	225.2990	IR statistic	4072.278	
Durbin-Watson stat	2.153357	Prob(F-statistic)	0.000000	

La variable tasa activa (TAC) presenta el coeficiente igual a $-0,1022$ y se explica como una semielasticidad, es decir que por cada incremento de un punto en la tasa de interés, la demanda total de crédito real disminuye en $0,1022\%$.

Para la variable DÓLAR su coeficiente alcanza un valor igual a $-0,2165$ entendiéndose como tal a la elasticidad de la demanda de crédito en relación a la cotización de la divisa. Ante un incremento del 1% en la cotización del dólar, la demanda de crédito total se contrae en una proporción del $0,2165\%$, valor que demuestra una reacción mayor de la variable dependiente ante movimientos de la cotización del dólar que ante incrementos de la tasa activa de interés. Al corto plazo los agentes dejan de endeudarse ante incrementos del precio del dólar, seguramente como señal de nerviosismo ante las consecuencias económicas *ex-post* que origina un incremento del valor de la divisa, especialmente afectando el nivel de precios.

La demanda de crédito ($LNRDC_{-1}$) rezagada es estadísticamente significativa, y tiene una alta representatividad en el modelo, con un valor del coeficiente igual a $0,9304$ que explica incrementos inerciales de la variable dependiente a través del tiempo en el corto plazo.

²² Los resultados de los tests realizados al residuo, se encuentran en el Anexo 4.

En nuestro país, el "costo del ajuste"²³ entre el incremento del producto (variable PIB) y la decisión de endeudarse para invertir (o consumir) es de aproximadamente cinco meses; así lo demuestra el rezago utilizado en la regresión, rezago que mejor se ajustó al modelo.

Definitivamente y como lo explica la teoría económica, la tasa de interés afecta endógenamente el flujo de colocación crediticia del sistema financiero, mas es importante recalcar que *no existe relación causal desde demanda de crédito hacia tasas de interés*, pero si en sentido contrario. Esta relación causal, más los resultados obtenidos en la regresión nos describen una mayor influencia de la cotización del dólar en la cuantificación de la demanda de crédito con una dirección estadísticamente mejor probada que las tasas. Esto puede explicarse en forma un poco más sencilla: un incremento de un punto en las tasas de interés, ocasiona una baja en la demanda de crédito igual a 0,1022%, este decremento se explica adicionalmente con la existencia de causalidad estadísticamente significativa desde TASAS hacia DEMANDA DE CREDITO. No sucede lo mismo con el dólar, porque al ser una variable exógena del mercado del crédito (las tasas son una variable endógena), un incremento porcentual en su cotización afectará directamente en dos sentidos: en los niveles de las tasas de interés, y en la demanda de los fondos prestables (demanda de crédito), por la relación causal que existe hacia ambas variables, y por una mayor significancia estadística de su coeficiente (-0,2165).

Este resultado y la explicación asumida, nos permiten concluir que la oferta crediticia en el mercado financiero nacional depende de manera importante de la cotización del dólar; dependencia que probablemente es mayor inclusive al efecto que le puede ocasionar el nivel de la tasa activa de interés, pero a la vez menor al efecto que produce en el sistema un mayor nivel de crecimiento de la economía.

Finalmente, un rezago de la variable dependiente se presenta como altamente significativa. En un modelo con información estadística mensual, los rezagos son mucho más explicativos que en un modelo a largo plazo.

²³ Revisar marco teórico.

La significación estadística de las variables *dummy* otorga *estacionaridad estacional* al modelo. Estas absorben las variaciones anuales que los meses presentan en la demanda de crédito pues es notorio que mientras con la variable D12 se explica un efecto expansivo de la demanda en el mes de diciembre (signo positivo), para enero (D1) y febrero (D2) el sistema sufre una variación contractiva. La segunda variable *dummy* amortiza el efecto de la crisis de 1995 en la economía; el signo positivo de su coeficiente explica el hecho de que no necesariamente disminuyó para dicho año la demanda de crédito (hasta en términos reales), pues el aparato productivo del país demandó más recursos de los bancos para cubrir sus necesidades financieras contraídas en gran volumen durante 1994.

Cuadro No. 7

Resultados de la regresión de la demanda total de crédito en primera diferencia de logaritmos²⁴

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.014258	0.004295	3.319433	0.0014
DLNRPFB(-5)	0.703864	0.362775	1.940218	0.0558
DTAC	-0.309009	0.062885	-4.913894	0.0000
DLNPDOL	0.079510	0.131941	0.602621	0.5484
DLNRDC(-1)	0.389725	0.092198	4.227044	0.0001
D12	0.017995	0.009850	1.826857	0.0714
D1	-0.034596	0.010612	-3.260113	0.0016
D2	-0.018950	0.010802	-1.754309	0.0832
DUM95	-0.004716	0.005703	-0.826894	0.4107
R-squared	0.477874	Mean dependent var	0.012409	
Adjusted R-squared	0.426306	S.D. dependent var	0.033980	
S.E. of regression	0.025737	Alkaike info criterion	-7.225005	
Sum squared resid	0.053654	Schwarz criterion	-6.975024	
Log likelihood	206.4207	F-statistic	9.266859	
Durbin-Watson stat	2.096706	Prob(F-statistic)	0.000000	

Estos resultados obtenidos validan la modelación econométrica en niveles. Para mejorar la estabilidad en varianza y conseguir un modelo estructuralmente más estable, revisamos la regresión en primera diferencia de logaritmos y primera diferencia en

²⁴ El operador de primera diferencia es igual a: $DX=X-(X_{-1})$ en donde X representa a la variable.

niveles para el caso de la tasa (TAC). Los parámetros mantienen los signos esperados en el modelo; pero aunque se mejora la estabilidad de la varianza, la bondad de ajuste y la significancia estadística de los coeficientes no son las ideales. Es necesario aplicar un modelo de corrección de errores, para mejorar el valor del coeficiente de determinación.

Modelo de corrección de errores

Sobre la base de sucesivas reducciones de todos los términos que no resultaren estadísticamente significativos²⁵ en la ecuación cointegrante²⁶, y realizando una batería de tests de validación estadística de los residuos y estabilidad de los parámetros, se obtiene el modelo final corregido, en diferencias regulares, cuyo resultado de estimación por mínimos cuadrados se presenta a continuación.

Cuadro No. 8

Resultados regresión modelo de corrección de errores demanda total de crédito²⁷

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNRPIH(-3)	0.489674	0.238054	2.056983	0.0427
DTAC	-0.244031	0.046565	-5.240641	0.0000
DLNRDOL	-0.232027	0.085086	-2.726984	0.0077
DLNRDQ(-1)	0.327834	0.061435	5.336240	0.0000
RES(-3)	0.876563	0.083504	10.49721	0.0000
R-squared	0.690334	Mean dependent var		0.011836
Adjusted R-squared	0.676097	S.D. dependent var		0.033838
S.E. of regression	0.019258	Akaike info criterion		-7.846820
Sum squared resid	0.032266	Schwarz criterion		-7.709766
Log likelihood	235.4114	F-statistic		48.48702
Durbin-Watson stat	1.646011	Prob(F-statistic)		0.000000

²⁵ Véase Anexo 4.

²⁶ Se realizó la respectiva prueba de cointegración de variables que consiste en estimar la ecuación en niveles por MCO con una variable de tendencia y, posteriormente realizar un test de raíces unitarias al residuo resultante (ver Anexo 5).

²⁷ Los resultados de los tests realizados al residuo, se encuentran en el Anexo 6.

Como resultado de una *depuración* de la ecuación sobreparametrizada (Anexo 7), este modelo se constituye como mucho más estable en la estructura de su varianza. Excluye el valor de la *dummy* construida para explicar el quiebre ocurrido a partir de 1995 (DUM95) y de las dummies D12, D1 y D2 para variaciones cíclicas mensuales, además incluye el valor del coeficiente para el término de corrección de errores cuya interpretación económica lo considera como un mecanismo de aceleración en la corrección de desviaciones en el largo plazo.

Con un modelo cuyas variables dependientes se encuentran expresadas en diferencias, la bondad de ajuste de un 69,03% puede considerarse como aceptable²⁸.

b) Determinantes de la demanda de crédito sobre firmas

Una de las principales características del crédito de consumo (o crédito sobre firmas), es su evolución estacional a lo largo del año²⁹. En nuestro país son las familias quienes acceden a este tipo de crédito, por lo general en una mayor proporción con respecto a la emisión de crédito total, por ello se explica la evolución estacional de la serie.

Otra característica que la teoría económica explica con respecto al crédito de consumo, es que depende básicamente del nivel de la tasa activa de interés. Es decir que las familias evalúan el costo del endeudamiento, antes de aumentar la parte del consumo que requiere endeudamiento bancario.

El modelo asumido considera estas dos principales características, incluyendo a las variables tasa y variaciones cíclicas anuales como los mejores indicadores de la evolución de este tipo de demanda de crédito.

$$LNRDCF = \alpha_1 + \alpha_2 LNTAC + \alpha_3 LNRDC_{(-1)} + \alpha_4 DUMFIN$$

²⁸ Los modelos estimados se sometieron a las respectivas pruebas para verificar la ausencia de problemas de autocorrelación, normalidad, heteroscedasticidad y estabilidad de los parámetros, así como de multicolinealidad. Los resultados de estas pruebas se encuentran en los Anexos Nros. 9 al 13.

²⁹ Ver Anexo 14.

Cuadro No. 9

Resultados de la regresión de la demanda de crédito sobre firmas³⁰

LS // Dependent Variable is LNRDCF				
Date: 01/17/99 Time: 18:32				
Sample(adjusted): 1990:03 1997:12				
Included observations: 94 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 5 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.429824	0.134965	3.184709	0.0020
TAC	-0.166670	0.1139219	-4.249760	0.0001
LNRDCF(-1)	0.983058	0.010387	94.64661	0.0000
DUMFIN	0.013499	0.007072	1.908838	0.0595
AR(1)	0.044679	0.107070	0.417286	0.6775
R-squared	0.992051	Mean dependent var		10.20918
Adjusted R-squared	0.991694	S.D. dependent var		0.313855
S.E. of regression	0.028604	Akaike info criterion		-7.056671
Sum squared resid	0.072820	Schwarz criterion		-6.921389
Log likelihood	203.2833	F-statistic		2776.844
Durbin-Watson stat	1.976639	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.04			

En la regresión realizada los coeficientes resultantes presentan el tamaño y signo esperados, y son estadísticamente significativos. Por cada punto de incremento en la tasa de interés, la demanda de crédito sobre firmas decrece en $-0,1666\%$, este resultado refleja una semielasticidad.

La tasa de interés activa (TAC) influye en la explicación de las variaciones de la dependiente, con una significancia estadística aceptable. Para un endeudamiento destinado al consumo, los hogares evalúan primordialmente el costo financiero de la deuda bancaria siendo esta variable la más representativa en la determinación de la evolución de este tipo de endeudamiento. La proporción de la cartera de los bancos que cubren este segmento se ve afectada únicamente cuando la fluctuación del costo del dinero es bastante elevada, y por los resultados experimentados con la variable ingreso, esta última variable presenta poca significación estadística que pueda afectarla de manera notable. El modelo incluye una variable *dummy* (DUMFIN) construida para explicar las variaciones estacionales que la serie dependiente

³⁰ Los resultados de los tests realizados al residuo se encuentran en el Anexo 15.

registra a través del año³¹. Esta variable toma el valor de uno para los dos últimos meses y el primero de cada año. Para corregir el problema de la autocorrelación de los residuos se utilizó la técnica AR(1) o Cochrane Orcutt, como se puede observar.

c) Determinantes de la demanda de crédito prendario

Es muy interesante analizar algunos acontecimientos a nivel macro, antes de plantear el modelo institucional de demanda de crédito para empresas (o crédito prendario), debido a que este tipo de demanda de crédito se relaciona directamente con el aparato productivo nacional.

En el período muestral, 1994 fue el año de mayor crecimiento económico. Este inusitado crecimiento, impulsó el endeudamiento para la inversión de las empresas, ya sea en bienes de capital o materia prima para la producción, o mercadería para el sector comercial. Los agentes económicos se sobreendeudaron con la expectativa de un crecimiento sostenido de la economía a largo plazo. En el país entraron recursos esencialmente a través del incremento de la reserva internacional durante 1993 y 1994, que ocasionaron automáticamente una mayor creación y oferta de dinero mediante el efecto multiplicador del sistema financiero. Los bancos tenían el dinero suficiente para incrementar su cartera de préstamos y por otra parte existía también el número suficiente de peticionarios de fondos. Pero la economía nacional, sintió en 1995 los efectos de la recesión general, producto de factores exógenos que nadie esperaba (conflicto bélico, crisis energética y problemas políticos). Entonces el sistema financiero y las empresas, se vieron enormemente afectados.

El crédito destinado a la inversión es demandado mayoritariamente por las empresas. Sus características priorizan el nivel de actividad económica nacional y el grado de apertura - o dependencia- del aparato productivo con el exterior. El IDEAC (Índice de Actividad Económica Coyuntural) es un muy buen indicador del nivel de actividad del sistema productivo nacional; no se consideró la variable PIB, porque su utilización reflejó resultados menos significativos que aquellos obtenidos con la variable IDEAC.

Según el test Granger realizado entre producto y crédito prendario, se puede probar causalidad unidireccional desde producto hacia crédito para empresas.

³¹ Véase gráfico Anexo 16.

Cuadro No. 10

Análisis de causalidad “Granger” entre las series

Pairwise Granger Causality Tests				
Date: 01/17/99 Time: 20:39				
Sample: 1990:01 1997:12				
Lags: 2				
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability	Decisión
LNIIDEAC does not Granger Cause LNRDOP	94	3.85009	0.02491	Rechazar
LNRDOP does not Granger Cause LNIIDEAC		0.20291	0.81672	No Rechazar
LNRDOL does not Granger Cause LNRDOP	94	3.96520	0.02241	Rechazar
LNRDOP does not Granger Cause LNRDOL		0.27037	0.76372	No Rechazar
LNRDOL does not Granger Cause LNIIDEAC	94	7.51579	0.00096	Rechazar
LNIIDEAC does not Granger Cause LNRDOL		1.48894	0.23118	No rechazar

El test describe causalidad desde IDEAC hacia CREDITO PRENDARIO, desde DÓLAR hacia CREDITO PRENDARIO, y desde DÓLAR hacia IDEAC. Es muy ilustrativo e interesante descubrir que existe relación causal estadísticamente significativa desde la variable DÓLAR hacia IDEAC. Con este resultado se evidencia el alto grado de dependencia del aparato productivo nacional con respecto a la cotización de la divisa. Nótese que los resultados coinciden con aquellos obtenidos para la construcción del modelo general de demanda total de crédito³². Con esta relación causal, la ordenación ubica a la variable dólar en primer término pues no es causada por ninguna otra variable; en segundo lugar se ubica la variable IDEAC y en tercer lugar la variable CREDITO PRENDARIO rezagada.

$$LNRDOP = \alpha_1 + \alpha_2 LNRDOL + \alpha_3 LNIIDEAC + \alpha_4 LNRDOP_{t-1} + \alpha_5 DUM94 + \alpha_6 DUMAGO94$$

Con los antecedentes tratados previamente, los resultados de la regresión para el crédito prendario son los siguientes:

³² Con la variable IDEAC se obtiene la misma dirección causal de la variable PIB hacia CREDITO TOTAL.

Cuadro No. 11

Resultados de la regresión de la demanda de crédito prendario³³

LS // Dependent Variable is LNRDCP				
Date: 12/16/98 Time: 16:05				
Sample(adjusted): 1990:02 1997:12				
Included observations: 95 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.812712	1.068666	-2.631985	0.0100
LNRDOL	0.552661	0.175157	3.155233	0.0022
LNIDEAC	3.250341	0.966835	3.361838	0.0011
LNRDCP(-1)	0.803643	0.038376	20.94128	0.0000
DUM94	0.191276	0.052019	3.677053	0.0004
DUMAGO94	0.731139	0.102871	7.107326	0.0000
R-squared	0.986502	Mean dependent var		7.714413
Adjusted R-squared	0.985744	S.D. dependent var		0.835853
S.E. of regression	0.099801	Akaike info criterion		-4.548075
Sum squared resid	0.886465	Schwarz criterion		-4.386778
Log likelihood	87.23442	F-statistic		1300.901
Durbin-Watson stat	2.127140	Prob(F-statistic)		0.000000

De los resultados obtenidos, los signos y tamaño de los coeficientes son aceptados. Un incremento del 1% en la cotización de la divisa, afecta en 0,5526% a la demanda de crédito, posiblemente este incremento se da por una mayor demanda de divisas de las empresas que importan materia prima o insumos del exterior, o quizá porque tal incremento del dólar torna más atractiva la producción nacional para la exportación lo que incrementa la demanda de crédito para la producción exportadora. Si el nivel de producción nacional se incrementa en 1% la demanda de crédito prendario experimenta un crecimiento del 3,25%.

Se trataron varias regresiones con la inclusión de la variable tasa de interés (a varios plazos), pero no fue significativo el resultado obtenido. Esto se debe posiblemente a que una vez contratada la deuda bancaria, es muy difícil para el sector productivo disminuir o cortar el financiamiento posterior de sus actividades, debido a que probablemente necesitan contratar mayor financiamiento para cubrir sus pasivos, por ello se entiende el continuo aunque menor incremento de la

³³ Los resultados de los tests realizados al residuo se encuentran en los Anexos 17 y 18.

demanda de crédito preinario a partir de 1996³⁴, como se puede ver en el gráfico adjunto.

Las empresas establecen sus relaciones financieras con los bancos porque necesitan financiar el pago de impuestos, inversiones y el pago de intereses, descontando la parte cubierta por sus ingresos netos regulares. Esto es necesario entender en la interpretación de los resultados, porque al elevarse la tasa de interés no necesariamente disminuye la demanda de crédito para empresas, lo que disminuye es la porción de dicha demanda destinada a la inversión, y si los ingresos operativos netos bajaron en 1995, para períodos posteriores simplemente las empresas continuaron demandando crédito para cubrir sus crecientes gastos, a no ser que hayan cambiado radicalmente la composición de su financiamiento, a través de más recursos propios (ahorro en períodos pasados) y menos deuda. Se explica entonces la poca significancia estadística presentada por la variable TASAS en la regresión actual, es por esto que se la excluyó, a parte de que en las regresiones realizadas su aporte explicativo fue totalmente insignificante. Por los motivos planteados, se entiende además el continuo (aunque menor) crecimiento de la demanda de crédito preinario después de 1994 en términos reales.

d) Determinantes de la demanda de crédito hipotecario

Una de las variables que determina la demanda de crédito hipotecario, es el ahorro. Este tipo de emisión crediticia es demandado específicamente por los hogares, ante lo cual se espera una relación directa entre ahorro y demanda de crédito, por cuanto las familias están dispuestas a invertir cuando sus ingresos (y por lo tanto su nivel de ahorro) se incrementan. La variable ahorro puede interpretarse como una variable *proxy* del nivel de ingreso; está determinada por el volumen de depósitos en cuentas de ahorros y papeles de renta fija del sistema financiero nacional.

$$LNRDCH = \alpha_1 + \alpha_2 LNAHO + \alpha_3 LNRDCH_{(-1)} + \alpha_4 DUMAGO94 + \alpha_5 DUMFEB96$$

Otra variable que determina este nivel de endeudamiento es la distribución proporcional de la población. Lastimosamente no existen series estadísticas que midan las variaciones mensuales de la estructura poblacional del país, motivo por el cual no se pudo utilizar este tipo de información.

³⁴ Ver gráfico Anexo 19

Cuadro No. 12

Resultados de la regresión de la demanda de crédito hipotecario³⁵

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LS // Dependent Variable is LNRDCH				
Date: 01/19/99 Time: 16:47				
Sample(adjusted): 1990:03 1997:12				
Included observations: 94 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 7 iterations				
C	-1.006346	0.390833	-2.574878	0.0117
LNAHO	0.170124	0.068083	2.466183	0.0156
LNRDCH(-1)	0.909126	0.041337	21.99292	0.0000
DUMAGO94	0.158064	0.036978	4.274513	0.0000
DUMFEB96	-0.168452	0.037126	-4.537338	0.0000
AR(1)	0.328701	0.109683	2.996830	0.0035
R-squared	0.997619	Mean dependent var	8.461925	
Adjusted R-squared	0.997484	S.D. dependent var	0.760258	
S.E. of regression	0.038133	Akaike info criterion	-6.471668	
Sum squared resid	0.127961	Schwarz criterion	-6.309330	
Log likelihood	176.7882	F-statistic	7375.749	
Durbin-Watson stat	2.030020	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.33			

El valor del intercepto no representa ninguna valoración económica. El coeficiente de la variable AHORRO (LNAHO) pasa la hipótesis nula de no significancia estadística. Su signo y tamaño son los esperados, lo que puede interpretarse como un incremento del 0,17% en la cartera de créditos hipotecarios, con cada incremento del 1% en el nivel de ahorro en el sistema financiero.

La significancia estadística que presentan las variables *dummy*, explica el importante nivel explicativo de dichas variables, ante el movimiento anómalo de la variable dependiente en los meses de agosto de 1994 y febrero de 1996.

Se utilizaron diversas variables que reflejan el nivel del costo del financiamiento (tasas activas y pasivas de todos los plazos), y el nivel de expectativas de los agentes (como cotización del dólar, o inclusión de diversas variables monetarias), pero los resultados obtenidos no fueron concluyentes. Fue necesaria la utilización del procedimiento Cochrane-Orcutt para la corrección de la autocorrelación del residuo, mejorando notablemente el valor del estadístico Durbin Watson.

³⁵ La evolución de la demanda de crédito hipotecario se encuentra graficada en el Anexo 20 y los resultados de los tests realizados al residuo se encuentran en los Anexos 21 y 22.

3 Valor predictivo del modelo

Otra forma de comprobar la validez empírica del modelo general resultante, es la proyección de valores estimados en períodos posteriores a la toma muestral. Por supuesto, influye en el resultado de tal proyección la condición “provisional” de la información macroeconómica proporcionada por la fuente, pues a pesar de ser coherente con la evolución de corto plazo de la economía, esta información puede variar debido a: (i) cambios en la información estadística reciente, (ii) las reestimaciones econométricas, (iii) cambios por modificación en la contabilidad nacional anual y/o trimestral, y (iv) variaciones coyunturales atípicas, como consecuencia de trastornos inesperados y fenómenos exógenos que afectan directamente al mercado financiero.

Cuadro No. 13

Pronóstico de la demanda de crédito total para 1998

PRONOSTICO 98 FECHA AÑO/MES	DEMANDA DE CREDITO ESTIMADO			OBSERVADO	ERROR EN %
	RDCE (-5%)	RDCE	RDCE (+5%)	RDC	(RDC/RDCE)-1
Ene-98	60.753,39	63.950,93	67.148,48	65.176,92	1.9171%
Feb-98	61.591,63	64.833,30	68.074,96	65.881,12	1.6162%
Mar-98	61.423,61	64.656,43	67.889,25	64.412,15	-0.3778%
Abr-98	61.418,03	64.650,56	67.883,09	65.721,79	1.6570%
May-98	61.191,84	64.412,46	67.633,08	n.d.	n.d.
Jun-98	61.481,82	64.717,70	67.953,59	n.d.	n.d.
Jul-98	61.495,06	64.731,65	67.968,23	n.d.	n.d.
Ago-98	61.269,42	64.494,13	67.718,84	n.d.	n.d.
Sep-98	59.621,52	62.759,50	65.897,47	n.d.	n.d.
Oct-98	57.713,61	60.751,17	63.788,73	n.d.	n.d.
Nov-98	56.630,83	59.611,40	62.591,97	n.d.	n.d.

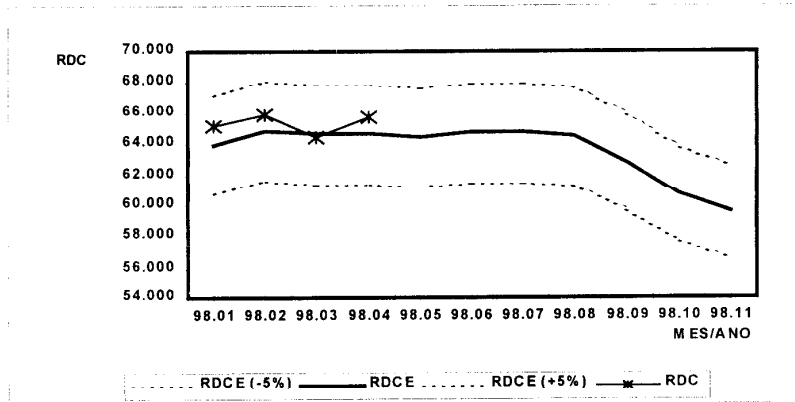
Nota: n.d.: información no disponible

Fuente: Información Estadística Mensual del Banco Central del Ecuador

Para el primer año subsiguiente al período muestral, los resultados de la proyección de la demanda de crédito se resumen en el cuadro adjunto. La información utilizada en la proyección está disponible en las estadísticas mensuales provisionales del Banco Central del Ecuador hasta el mes de noviembre. Para finales de 1998 el sistema financiero experimenta un notable incremento en el nivel de la tasa activa, así como una fuerte presión al alza en la cotización del dólar.

Gráfico No. 1

Pronóstico de la demanda total de crédito para 1998
Período enero -noviembre de 1998



Estos factores nos hacen prever una ligera contracción en la colocación de préstamos que podría originarse desde ambos sectores del mercado; por una parte, a altas tasas de interés la demanda de crédito se contrae cuando el costo financiero del endeudamiento rebasa los niveles de rentabilidad del negocio, y por otra parte se restringe la oferta de fondos prestables de los bancos por temor a deteriorar la calidad de su cartera, discriminando préstamos cuyo destino, rentabilidad y flujo de pagos, no es (al menos prudencialmente) confiable.

La banda de seguridad del gráfico ($\pm 5\%$ RDCE) sobre y subestima con un nivel de confianza del 95% a la línea central de tendencia estimada (RDCE). La información observada se mueve entre ambas bandas, promediando un nivel de error equivalente al 1,2% para los cuatro primeros meses de 1998. Para los meses posteriores a abril, a la fecha de estimación, no existía aún la información consolidada del sistema financiero sobre la demanda total de crédito.

6. Conclusiones

Al iniciar el presente estudio se supuso que la demanda total de crédito respondía primordialmente a los cambios de la tasa de interés o costo del dinero en el mercado financiero, como lo explica la teoría consultada. Con la evidencia encontrada no se puede asumir completamente tal afirmación, por la importancia relativa de las tasas

en la explicación del modelo, pues el producto y la cotización del dólar presentan mayor o igual significancia estadística.

Primeramente, se debe analizar la variación cíclica de la demanda de crédito en diferentes periodos anuales, con un mayor crecimiento o expansión durante el último trimestre, y una relativa contracción a inicios de cada año. Estas variaciones cíclicas fueron estadísticamente bien explicadas por las variables *dummies*, que reflejan cuantitativamente una de las principales características subjetivas de la economía nacional, el alto nivel de consumo.

Analizando la relación causal (a través de la prueba *Granger*) entre las diferentes variables, para el crédito total no existe evidencia estadísticamente confiable de causalidad con el producto, lo que sí se puede demostrar con la causalidad bilateral entre demanda de crédito para consumo y producto, y desde producto hacia crédito prendario e hipotecario. La interpretación propuesta supone la existencia del papel motivador del producto hacia la demanda para créditos de empresas y de vivienda, y una mayor inflexibilidad de la demanda de crédito para consumo ante variaciones del producto.

Entre las demás variables existe causalidad desde tasas hacia demanda total de crédito - lo que no merece mayor explicación -, y desde el producto interno hacia tasas debido posiblemente a una mayor liquidez del sistema como consecuencia de una mayor producción nacional, lo que presiona a una baja de las tasas de interés. Las variaciones de la cotización del dólar causan a la demanda de crédito y por lo tanto a las tasas de interés, debido al efecto *especulación* de los agentes económicos y al nivel de dependencia del sistema productivo nacional con el exterior.

Analizando la estructura de la demanda de crédito, puede concluirse también que el producto (tomado como IDEAC) y el dólar causan a la demanda de crédito prendario, demanda que es muy dependiente de la situación política y económica del país, siendo esta una de las revelaciones de causalidad más importante.

Otra serie de conclusiones generales se pueden resumir con la estimación de los modelos. En primer lugar, el Producto Interno Bruto es la variable que con un mayor grado de significancia estadística determina la demanda total de crédito, mayor significancia que aquella que presentan las tasas de interés y el dólar. Entre estas dos últimas, bajo la utilización de un modelo de corrección de errores, la tasa de interés presenta significancia estadística ligeramente superior al dólar, variable que no pierde relevancia en la determinación de importantes indicadores de la economía nacional como el crédito. Por tal motivo, la política monetaria del Banco Central debe fijar niveles moderados de valoración cambiaria del sucre, evitando tanto la sobre y subvaluación de la moneda, pues dentro del conjunto de variables

que determinan la totalidad de la demanda de crédito, la cotización del dólar es aquella que se presenta como mucho más acomodaticia.

Otra interesante conclusión que se debe mencionar, es el efecto dicotómico de la variable dólar. Mientras que a nivel del total de la demanda, ésta presenta relación inversa con la dependiente, posiblemente por la contracción que un incremento de la cotización produce en la demanda para consumo (que representa la mayor proporción de la cartera), a nivel sectorial registra un orden directo de explicación de la demanda de crédito preinario, quizá porque al incrementarse la cotización del dólar, aumenta la demanda de este tipo de crédito pues suben los costos de producción o comercialización (incremento de costos de importación).

El crédito de consumo puede explicarse con las variaciones de la tasa de interés únicamente, ya que fue muy difícil encontrar una variable *proxy* del ingreso de las familias que mejor se acomode al modelo. Probablemente las familias evalúan *a priori* el costo del endeudamiento antes de acceder a determinado nivel de consumo. Todo lo contrario ocurrió con la determinación del nivel de demanda de crédito para construcción o adquisición de vivienda, pues esta se explica mejor con los movimientos del nivel de ahorro en el sistema financiero, que a la vez puede interpretarse como una variable *proxy* del ingreso desagregado de las familias.

7. Bibliografía

- Albornoz, Vicente, (1994), “Análisis de la inflación ecuatoriana 1980-1993 en base a la técnica de los vectores autorregresivos”, Serie Documento de Trabajo, CORDES, Quito, Ecuador.
- Banco Central del Ecuador, Dirección General de Estudios, **a)** Notas Técnicas, Varios números, Quito, Ecuador.
- Banco Central del Ecuador, Dirección General de Estudios, **b)** Cuestiones Económicas, Varios números, Quito, Ecuador.
- Banco Central del Ecuador, Dirección General de Estudios, **c)** Información Estadística Mensual, Varios números, Quito, Ecuador.
- Banco Central del Ecuador, Dirección General de Estudios, **d)** Información Estadística Trimestral, Varios números, Quito, Ecuador.
- Banco Central del Ecuador, (1997), Metodología de la Información Estadística Mensual, II Edición, Quito, Ecuador.
- Calderón. Angel. Cárdenas. Javier. Ize. Alian. (1981), “Un análisis del mercado de crédito en México”, Banco Central de México, Documento de Investigación No. 41.
- De Paula Gutiérrez, Francisco, (1995), “¿Qué nos dicen los indicadores económicos?”, INCAE, PROGRESEC, Quito, Ecuador.
- Dornbusch, Rudiger y Fischer, Stanley, (1991), “Economía Micro & Macro”, IV Tomo, McGRAW-HILL, Bogotá, Colombia, IV Edición.
- Dornbusch, Rudiger y Fischer, Stanley, (1994), “Macroeconomía”, McGRAW-HILL, Madrid, España, VI Edición.
- Falconí, Juan, León, Patricio y Marconi, Salvador, (1986), “Keynes: Cincuenta años después”, Instituto de Investigaciones Económicas de la Pontificia Universidad Católica de Quito, Quito, Ecuador.
- Gujarati, Damodar, (1997), “Econometría”, McGRAW-HILL, Bogotá, Colombia, III Edición.

- Hall, Robert; Johnston, Jack, y Lilien, David. (1990). "Micro TSP, For Time Series Analysis Regression and Forecasting", QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE, Version 7.0., Irvine, California, U.S.A.
- Kelejian, Harry y Oates, Wallace, (1994), "Introducción a la Econometría, Principios y Aplicaciones", Ed. HARLA, México, México, III Edición.
- Lilien, David, Startz, Richard Ellsworth, Scott, Noh, Jaesun y Engle, Robert. (1995), "Econometric Views", QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE, Version 2.0., Irvine, California, U.S.A.
- Maddala, G. S., (1996), "Introducción a la Econometría", PRENTICE HALL, México, México, II Edición.
- Maddala, G. S., (1994). "Econometría", MCGRAW-HILL, México, México, I Edición.
- Miller, Roger y Pulsinelli, Robert, (1993), "Moneda y Banca", MCGRAW-HILL, Bogotá, Colombia, II Edición.
- Pérez, Teodosio, Amoros, Pablo, y Relloso, Silvia, (1993), "Ejercicios de Econometría Empresarial", MCGRAW-HILL, Madrid, España, I Edición.
- Sachs, Jeffrey y Larraín, Felipe, (1994), "Macroeconomía en la Economía Global", PRENTICE HALL, México, México, I Edición.
- Sargent, Thomas J., (1988), "Teoría Macroeconómica", Vol. I, Antoni Bosch Editor, Barcelona España, II Edición.
- Vivero, Patricio, Fernández, Gabriela, Lafuente, Danilo y Pérez, Wilson, (1998), "El Canal de Crédito: una primera aproximación al caso ecuatoriano", Banco Central del Ecuador, Nota Técnica No. 46, Quito, Ecuador.
- Wambeke, Carol, Herrera, Rosa, Sumárraga, Ismeria y Jiménez, Laura. (1995), "Estructura del Sector Financiero Ecuatoriano y su marco regulatorio", CORDES, Apunte Técnico 26, Quito, Ecuador.
-

ANEXO 1

Cuadro de variables e indicadores

TIPO DE VARIABLE NOTACION* INDICADOR

1. SISTEMA FINANCIERO

CARTERA DE CRÉDITOS (del sistema): Crédito otorgado por los bancos privados del sistema financiero

TOTAL DC Demanda de crédito bancario total

CONSUMO DCF Demanda de crédito bancario para consumo (crédito sobre firmas)

COMERCIAL DCP Demanda de crédito bancario para inversión de las empresas (crédito prendario)

VIVIENDA DCH Demanda de crédito bancario para adquisición o remodelación de vivienda (crédito hipotecario)

TASAS DE INTERÉS: Valores promedio ponderados del sistema financiero *privado*

TASA ACTIVA TACTasa activa promedio de los bancos privados

AHORRO EN EL SISTEMA BANCARIO: Nivel de ahorro interno captado por los bancos privados

DEP. AHORRO SAHO Volumen total de depósitos en Ctas. y certificados de ahorro

PRINCIPALES AGREGADOS MONETARIOS: Indicadores de liquidez de la economía

PROFUNDIZACION FINANCIERA PFMide el grado de intermediación del sistema financiero en la economía. Este indicador se lo obtiene de la razón M2/PIB.

2. SECTOR REAL

PRODUCTO INTERNO BRUTO: Total de la producción nacional del aparato productivo del país (PIB)

PIB Producto interno bruto en moneda nacional

PIB PERCAPITA PIB PER Producto interno bruto dividido para la población
IDEAC Índice de Actividad Económica Coyuntural

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR: Variable expresada en número índice que indica los niveles de precios

IPC Índice de precios al consumidor base 100 = sep 94-ago 95
INFLACION INF Variaciones mensuales del IPC

3. SECTOR EXTERNO

VALORACION CAMBIARIA: Nivel de cotización de la divisa patrón en moneda nacional

COTIZACION DEL DOLAR DOL Precio promedio mensual del dólar en el mercado libre de cambios

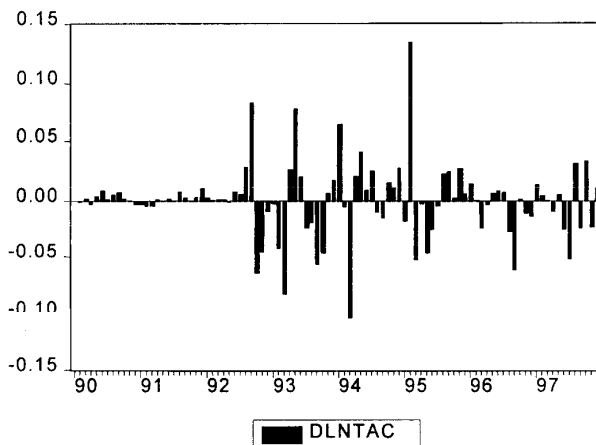
-
- El software utilizado acepta un máximo de 8 a 16 caracteres para identificar a cada variable. De acuerdo al estudio realizado, se podrían utilizar o construir variables adicionales no incluidas en el presente cuadro.

NOTA: La información disponible es de tipo nominal aunque posteriormente se trabajará con series estadísticas de tipo real, además se estudiará el efecto de los incrementos (elasticidades) mensuales; en ambos casos a la notación indicada se le antecede las letras R (real) o LN (logaritmo natural de base e) respectivamente. Para el caso de información rezagada esta se identifica con el signo (-k), siendo k el número de rezago(s).

FUENTE: Anuarios y Boletines Estadísticos Mensuales del Banco Central del Ecuador.

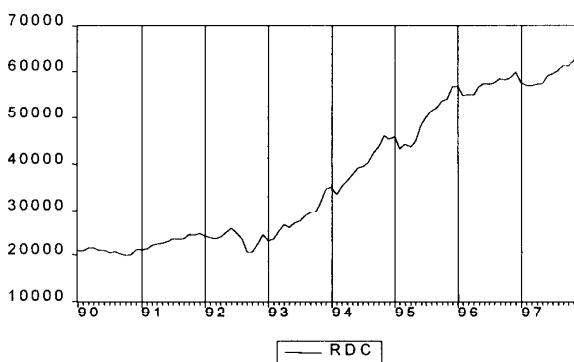
ANEXO 2

Tasa de interés activa promedio nominal - Aceleración mensual³⁶ (ene-90/dic-97)



ANEXO 3

Evolución de la demanda de crédito total real (ene-90/dic-97)



³⁶ El cuadro mide la aceleración en el incremento (o baja) de la tasa; se encuentra calculado como la primera diferencia, mes a mes de $t - (t-1)$ de la tasa activa promedio de interés anual.

ANEXO 4

Modelo cointegrante de la demanda total de crédito (incluye tendencia)

LS // Dependent Variable is LNRDC				
Date: 01/10/99 Time: 20:26				
Sample(adjusted): 1990:06 1997:12				
Included observations: 91 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.486714	2.536455	2.557394	0.0124
LNRPIB(-5)	0.499619	0.248588	2.009827	0.0478
TAC	-0.069627	0.040070	-2.241742	0.0277
LNPDOL	-0.219633	0.046104	-4.763808	0.0000
LNRDC(-1)	0.921479	0.029154	31.60759	0.0000
D12	0.029396	0.008176	3.595147	0.0006
D1	-0.024479	0.008615	-2.841533	0.0057
D2	-0.033942	0.008639	-3.928775	0.0002
DUM95	0.029724	0.012121	2.452310	0.0163
@TREND(1990:01)	0.000433	0.000770	0.562408	0.5754
R-squared	0.997487	Mean dependent var		10.47599
Adjusted R-squared	0.997208	S.D. dependent var		0.406280
S.E. of regression	0.021469	Akaike info criterion		-7.578877
Sum squared resid	0.037336	Schwarz criterion		-7.302958
Log likelihood	225.7155	F-statistic		3572.027
Durbin-Watson stat	2.119075	Prob(F-statistic)		0.000000

ANEXO 5

Prueba de cointegración entre variables

ADF Test Statistic	-5.783652	1% Critical Value*	-3.5039	
		5% Critical Value	-2.8936	
		10% Critical Value	-2.5836	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
LS // Dependent Variable is D(RES)				
Date: 11/19/98 Time: 12:11				
Sample(adjusted): 1990Q4 1997:Q4				
Included observations: 90 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RES(-1)	-1.124623	0.184461	-5.783652	0.0000
D(RES(-1))	0.097062	0.152485	0.636531	0.5261
D(RES(-2))	-0.012101	0.107208	-0.112876	0.9104
C	0.000551	0.002762	0.199328	0.8425
R-squared	0.520160	Mean dependent var		0.000185
Adjusted R-squared	0.503422	S.D. dependent var		0.037184
S.E. of regression	0.026203	Akaike info criterion		-7.240352
Sum squared resid	0.059046	Schwarz criterion		-7.129249
Log likelihood	202.1114	F-statistic		31.07553
Durbin-Watson stat	2.002232	Prob(F-statistic)		0.000000

ANEXO 6

Tests realizados a los residuos de la ecuación de cointegración de la demanda de crédito total

MODELO GENERAL LOGARITMICO DE DEMANDA DE CREDITO TOTAL		
TEST	CALCULADO	PROBABILIDAD
Reset de Ramsey (1)	0,103965	0,747123
Durbin Watson (2)	2,133,357	-
Test LM (3)	0,556755	0,757011
ARCH / Homoscedasticidad (4)	4,114,434	0,249370
Jarque Bera / Normalidad (5)	2,240,438	0,326208
Notas:		
(1) El test Reset de Ramsey prueba la buena especificación del modelo.		
(2) El estadístico Durbin Watson mide la autocorrelación serial de los residuos. Prueba la Hipótesis Nula de inexistencia de autocorrelación serial de residuos.		
(3) El test BREUSCH-GODFREY prueba la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación serial de los residuos.		
(4) El test ARCH prueba la hipótesis nula de homoscedasticidad.		
(5) El test Jarque Bera prueba la hipótesis nula de normalidad de los residuos.		

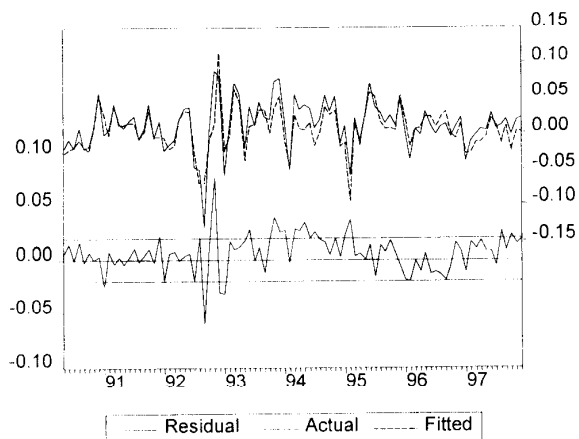
ANEXO 7

**Ecuación sobreparametrizada de corrección de errores
del modelo de demanda de crédito total**

LS // Dependent Variable is DLNRDC				
Date: 01/10/99 Time: 20:37				
Sample(adjusted): 1990 Q5 1997:10				
Included observations: 90 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNRPIB(-1)	-0.050981	0.244523	-0.208490	0.8354
DLNRPIB(-2)	0.358865	0.246853	1.453762	0.1501
DLNRPIB(-3)	0.337916	0.252266	1.339523	0.1844
DTAC	-0.226111	0.048850	-4.628710	0.0000
DTAC(-1)	-0.082161	0.054467	-1.508462	0.1356
DLNRDOL	-0.320190	0.086894	-3.684857	0.0004
DLNRDOL(-1)	0.041652	0.084103	0.495254	0.6219
DLNRDOL(-2)	0.153843	0.081230	1.893923	0.0620
DLNRDC(-1)	0.220956	0.076217	2.899045	0.0049
DLNRDC(-2)	0.113530	0.071407	1.589893	0.1160
DLNRDC(-3)	0.112305	0.060447	1.857911	0.0671
RES(-1)	-0.155136	0.085918	-1.805624	0.0749
RES(-2)	0.087493	0.083368	1.049472	0.2973
RES(-3)	0.969680	0.084703	11.43039	0.0000
R-squared	0.758430	Mean dependent var		0.011659
Adjusted R-squared	0.717109	S.D. dependent var		0.034195
S.E. of regression	0.081818	Akaike info criterion		-7.872020
Sum squared resid	0.025139	Schwarz criterion		-7.483164
Log likelihood	240.5366	F-statistic		18.35451
Durbin-Watson stat	1.341113	Prob(F-statistic)		0.000000

ANEXO 8

Modelo de demanda de crédito total en diferencias y residuo



ANEXO 9

Tests realizados a los residuos del modelo de demanda de crédito total en diferencias

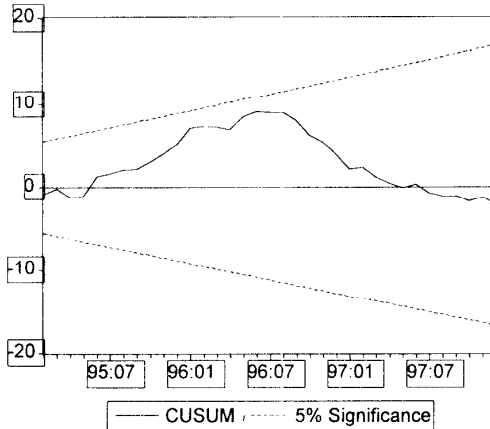
MODELO GENERAL DE DEMANDA DE CREDITO EN DIFERENCIAS		
TEST	CALCULADO	PROBABILIDAD
RESET DE RAMSEY (1)	0,005051	0,943342
DURBIN WATSON (2)	1,646,011	-
TEST LM (3)	2,243,017	0,523525
ARCH/HOMOSCEDASTICIDAD (4)	1,166,415	0,280139
JARQUE BERA/NORMALIDAD (5)	0,219868	0,895893

Notas:

- (1) El test Reset de Ramsey prueba la buena especificación del modelo.
- (2) El estadístico Durbin Watson mide la autocorrelación serial de los residuos.
Prueba la Hipótesis Nula de inexistencia de autocorrelación serial de residuos.
- (3) El test BREUSCH-GODFREY prueba la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación serial de los residuos.
- (4) El test ARCH prueba la hipótesis nula de homoscedasticidad.
- (5) El test Jarque Bera prueba la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

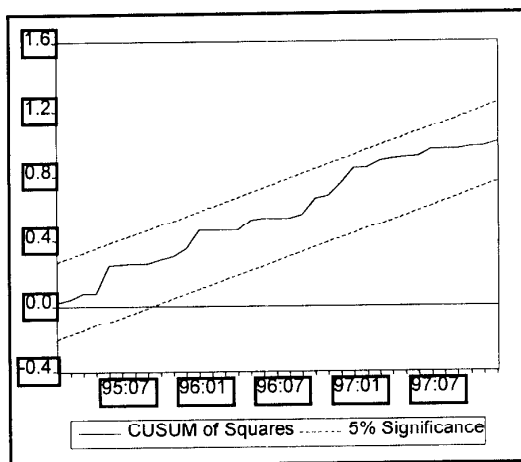
ANEXO 10

Test Cusum del modelo de demanda de crédito total



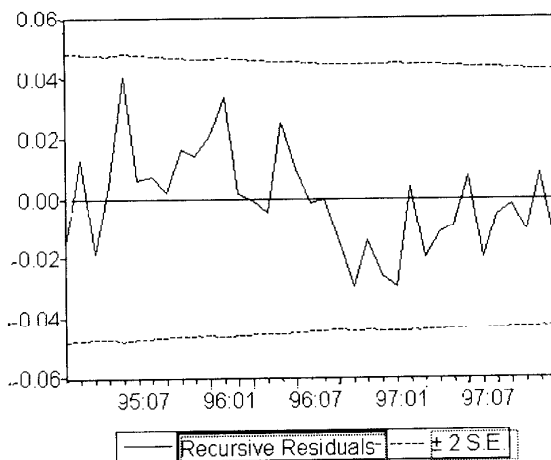
ANEXO 11

Test Cusum cuadrado del modelo de demanda de crédito total



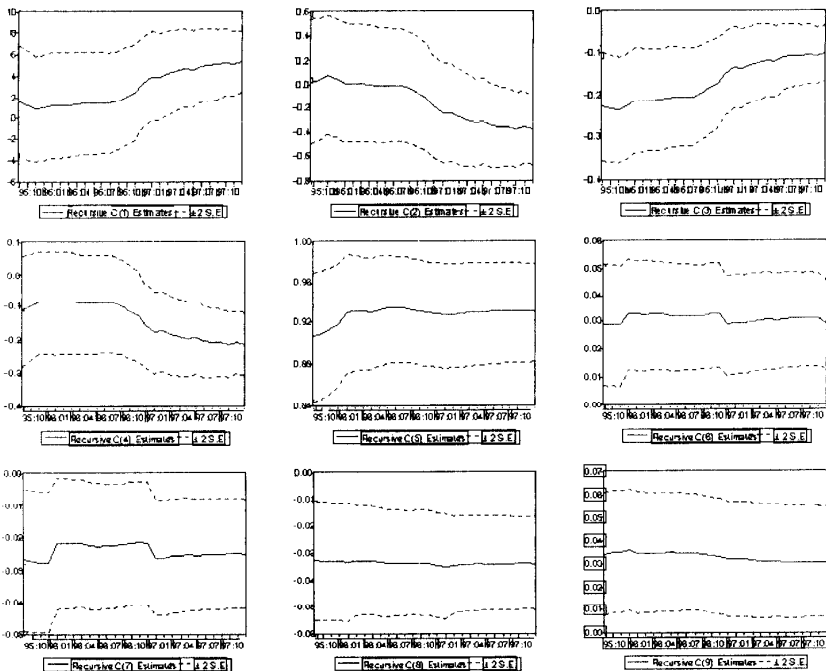
ANEXO 12

Test de residuos recursivos del modelo de demanda de crédito total



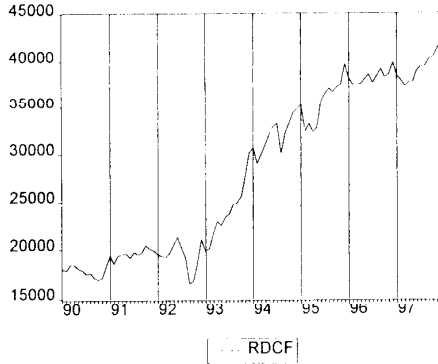
ANEXO 13

Test de coeficientes recursivos del modelo general logarítmico



ANEXO 14

Evolución de la demanda de crédito de consumo (ene-90/dic-97)



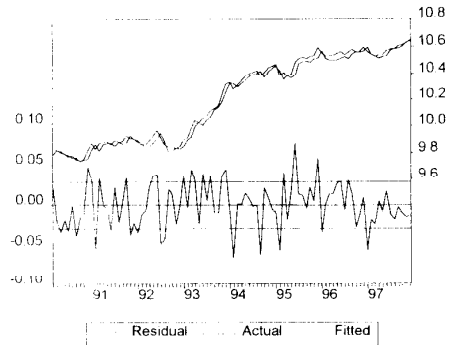
ANEXO 15

Tests realizados a los residuos del modelo de demanda de crédito de consumo

MODELO GENERAL LOGARÍTMICO DE DEMANDA DE CRÉDITO DE CONSUMO		
TEST	CALCULADO	PROBABILIDAD
Reset de Ramsey (1)	2,852,146	0,240251
Durbin Watson (2)	1,976,639	-
Test LM (3)	0,653575	0,721237
ARCH / Homoscedasticidad (4)	0,639620	0,423849
Jarque Bera / Normalidad (5)	0,079546	0,961007
Notas:		
(1) El test Reset de Ramsey prueba la buena especificación del modelo.		
(2) El estadístico Durbin Watson mide la autocorrelación serial de los residuos Prueba la Hipótesis Nula de inexistencia de autocorrelación serial de residuos.		
(3) El test BREUSCH-GODFREY prueba la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación serial de los residuos.		
(4) El test ARCH prueba la hipótesis nula de homoscedasticidad		
(5) El test Jarque Bera prueba la hipótesis nula de normalidad de los residuos		

ANEXO 16

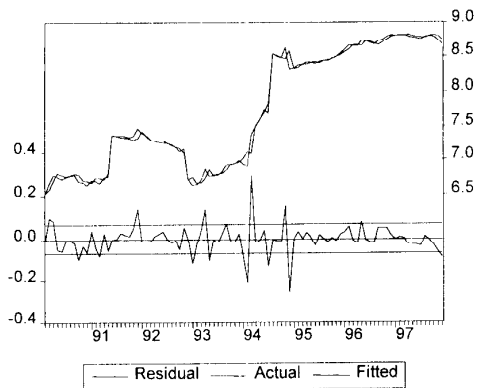
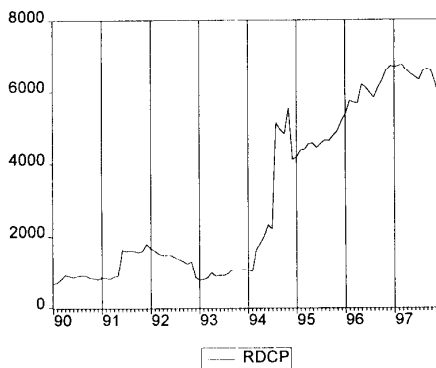
Modelo de demanda de crédito de consumo y residuo



ANEXO 17

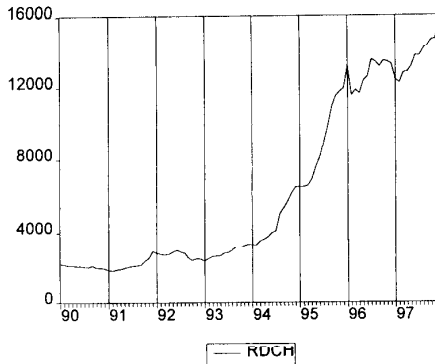
Tests realizados a los residuos del modelo de demanda de crédito de empresas

MODELO GENERAL LOGARITMICO DE DEMANDA DE CREDITO DE EMPRESAS		
TEST	CALCULADO	PROBABILIDAD
Reset de Ramsey (1)	0.431257	0.511373
Durbin Watson (2)	2.127,140	-
Test LM (3)	0.659734	0.719020
ARCH / Homoscedasticidad (4)	0.180153	0.671242
Jarque Bera / Normalidad (5)	0,373240	0,355343
Notas:		
(1) El test Reset de Ramsey prueba la buena especificación del modelo.		
(2) El estadístico Durbin Watson mide la autocorrelación serial de los residuos. Prueba la Hipótesis Nula de inexistencia de autocorrelación serial de residuos		
(3) El test BREUSCH-GODFREY prueba la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación serial de los residuos.		
(4) El test ARCH prueba la hipótesis nula de homoscedasticidad.		
(5) El test Jarque Bera prueba la hipótesis nula de normalidad de los residuos		

ANEXO 18**Modelo de demanda de crédito de empresas y residuo****ANEXO 19****Evolución de la demanda de crédito de empresas real (ene-90/dic-97)**

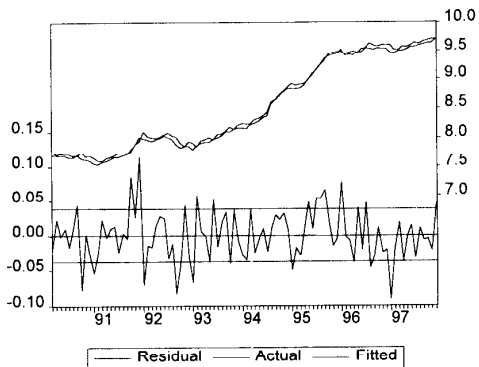
ANEXO 20

Evolución de la demanda del crédito de vivienda real (ene-90/dic-97)



ANEXO 21

Modelo de Demanda de crédito de vivienda y residuo



ANEXO 22

Tests realizados a los residuos del modelo de demanda de crédito de vivienda

MODELO GENERAL LOGARITMICO DE DEMANDA DE CREDITO DE VIVIENDA		
TEST	CALCULADO	PROBABILIDAD
Reset de Ramsey (1)	1,061,533	0,302866
Durbin Watson (2)	2,030,020	-
Test LM (3)	0,602054	0,740058
ARCH / Homoscedasticidad (4)	0,235082	0,627781
Jarque Bera / Normalidad (5)	0,933539	0,627025
Notas:		
(1) El test Reset de Ramsey prueba la buena especificación del modelo.		
(2) El estadístico Durbin Watson mide la autocorrelación serial de los residuos. Prueba la Hipótesis Nula de inexistencia de autocorrelación serial de residuos.		
(3) El test BREUSCH-GODFREY prueba la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación serial de los residuos.		
(4) El test ARCH prueba la hipótesis nula de homoscedasticidad.		
(5) El test Jarque Bera prueba la hipótesis nula de normalidad de los residuos.		