Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)

DETERMINANTES DE LA DEMANDA DE CRÉDITO AGRÍCOLA EN NICARAGUA (1996-2009) Y PRONOSTICO (2010-2012)

Iván Salvador Romero A.[1]
José Adrian Chavarría M.[2]
Juan José Montoya P.[3]
Estudiantes del Doctorado en Economía Universidad del Zulia,
Programa UNAN Managua

Resumen
Nicaragua tiene una economía pequeña, con alto grado de apertura comercial, estructuralmente deficitaria en su balanza comercial y de servicios, con una oferta exportable de escasa agregación de valor basada en el modelo agroindustrial de crecimiento y por lo tanto vulnerable a las perturbaciones de carácter exógeno que alteran su relación de términos de intercambio. La serie de tiempo analizada en este estudio demuestra, que a pesar del carácter agroexportador de su modelo, son los sectores secundario y terciario y no el primario, los que impulsan el crecimiento de la economía Nicaragüense; nos explicaremos lo observado, teniendo en cuenta que determina la demanda de crédito agrícola en dicha economía.
Palabras Clave: Modelo agroindustrial, Crédito agrícola, Sectores de la economía, Serie de tiempo, Pronostico.

Abstract
Nicaragua has a small economy with a high degree of trade openness, structural deficit in its balance of trade and services, with a low supply of exportable value added agro-based growth model and therefore vulnerable to exogenous shocks altering its relations of terms of trade. The time series analyzed in this study shows that despite the nature of their agro-export model are the secondary and tertiary sectors and not the primary, the ones driving the growth of the Nicaraguan economy; We will explain the observed, considering what determines the demand for agricultural credit in this economy.
Keywords: agro industrial model, agricultural credit, sectors of the economy, time series, forecast.

Doi:Http://doi.org/10.5281/zenodo.4924632

[1] **Iván Salvador Romero A**, es Licenciado y Máster en economía, cursa estudios de Doctorado en economía (2011-2015) en la Universidad del Zulia, Maracaibo. Es empresario y se desempeña como director en el Banco Central de Nicaragua, cuenta con 25 años de experiencia profesional en diferentes sectores de la economía.

[2] **José Adrian Chavarría M**, es Licenciado y Máster en economía, cursa estudios Doctorales en Economía (2011-2015) en la Universidad del Zulia, Maracaibo. Es catedrático por 30 años en la UNAN y Miembro de la dirección superior del Ministerio de Hacienda de Nicaragua.

[3] **Juan José Montoya Pérez,** es Licenciado y Máster en Contaduría Pública, Finanzas y Administración, cursa estudios Doctorales (2011-2015) en la Universidad del Zulia, Maracaibo. Es productor y Director General en el Ministerio de Hacienda de Nicaragua.

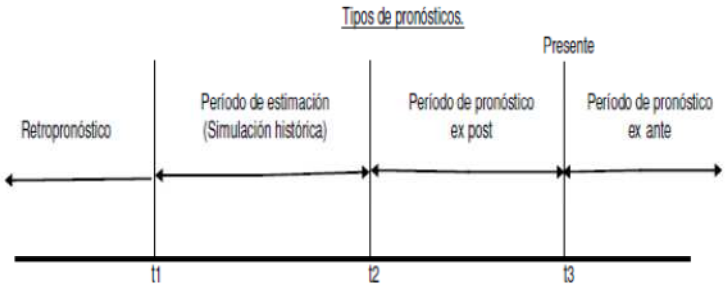
Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

REVISTA arbitrada indizada, incorporada o reconocida por instituciones como:
LATINDEX / REDALyC / REVENCYT / CLASE / DIALNET / SERBILUZ / IBT-CCG UNAM /EBSCO
Directorio de Revistas especializadas en Comunicación del Portal de la Comunicación InCom-UAB / www.cvtisr.sk / Directory of Open Access Journals (DOAJ) / www.journalfinder.uncg.edu / Yokohama National University Library jp / Stanford.edu, www.nsdl.org / University of Rochester Libraries / Korea Fundation Advenced Library.kfas.or.kr / www.worldcatlibraries.org / www.science.oas.org/infocyt / www.redhucyt.oas.org/ fr.dokupedia.org/index / www.lib.ynu.ac.jp www.jinfo.lub.lu.se / Université de Caen Basse-Normandie SICD-Rèseau des Bibliothéques de L'Université / Base d'Information Mutualiste sur les Périodiques Electroniques Joseph Fourier et de L'Institutè National Polytechnique de Grenoble / Biblioteca OEI / www.sid.uncu.edu.ar / www.ifremer.fr / www.unicaen.fr / www.science.oas.org / www.biblioteca.ibt.unam.mx / Cit.chile, Journals in Electronic Format-UNC-Chapel Hill Libraries / www.biblioteca.ibt.unam.mx / www.ohiolink.edu, www.library.georgetown.edu / www.google.com / www.google.scholar / www.altavista.com / www.dowling.edu / www.uce.resourcelinker.com / www.biblio.vub.ac / www.library.yorku.ca / www.rzblx1.uni-regensburg.de / EBSCO /www.opac.sub.uni-goettingen.de / www.scu.edu.au / www.docelec.scd.univ-paris-diderot.fr / www.lettres.univ-lemans.fr / www.bu.uni.wroc.pl / www.cvtisr.sk / www.library.acadiau.ca /www.mylibrary.library.nd.edu / www.brary.uonbi.ac.ke / www.bordeaux1.fr / www.ucab.edu.ve / www. /phoenicis.dgsca.unam.mx / www.ebscokorea.co.kr / www.serbi.luz.edu.ve/scielo./ www.rzblx3.uni-regensburg.de / www.phoenicis.dgsca.unam.mx / www.liber-accion.org / www.mediacioneducativa.com.ar / www.psicopedagogia.com / www.sid.uncu.edu.ar / www.bib.umontreal.ca www.fundacionunamuno.org.ve/revistas / www.aladin.wrlc.org / www.blackboard.ccn.ac.uk / www.celat.ulaval.ca / / +++ /
No bureaucracy / not destroy trees / guaranteed issues / Partial scholarships / Solidarity /
/ Electronic coverage guaranteed in over 150 countries / Free Full text /Open Access
www.revistaonegotium.org.ve / revistanegotium@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como propósito fundamental establecer cuáles son los principales determinantes de la demanda de crédito agrícola en Nicaragua mediante la técnica de regresión lineal múltiple, usando datos trimestrales y efectuando la estimación para el período 1996-2009. Para posteriormente, pronosticar "ex post" los niveles del crédito agrícola del período 2010-2012[4].

[4] El pronóstico involucra simular el modelo adelante en el tiempo y fuera del período de estimación. Es posible distinguir dos tipos de pronósticos: Si el período de estimación no se extiende hasta el año actual (t2 < t3), podría comenzarse el pronóstico al final del período de estimación y extenderlo hasta el presente, posiblemente comparando los resultados con los datos disponibles. Esto se denomina "pronóstico ex post" y se realiza como una forma de probar la precisión de pronóstico de un modelo (univariante o multivariante). Un pronóstico que se efectúa iniciando la simulación en el año actual y extendiéndola hacia el futuro se denomina "pronóstico ex ante". Por otro lado, es de particular interés simular a veces el modelo retrocediendo en el tiempo, iniciando al principio del período de estimación.
Esto se hace cuando se desea probar la estabilidad dinámica del modelo o hacer análisis contrafactuales, este tipo de pronóstico se denomina "retro pronóstico". La siguiente tabla elaborada a partir de Pindyck y Rubinfeld (1998), resume las ideas anteriores:



Fuente : Elaboración propia

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

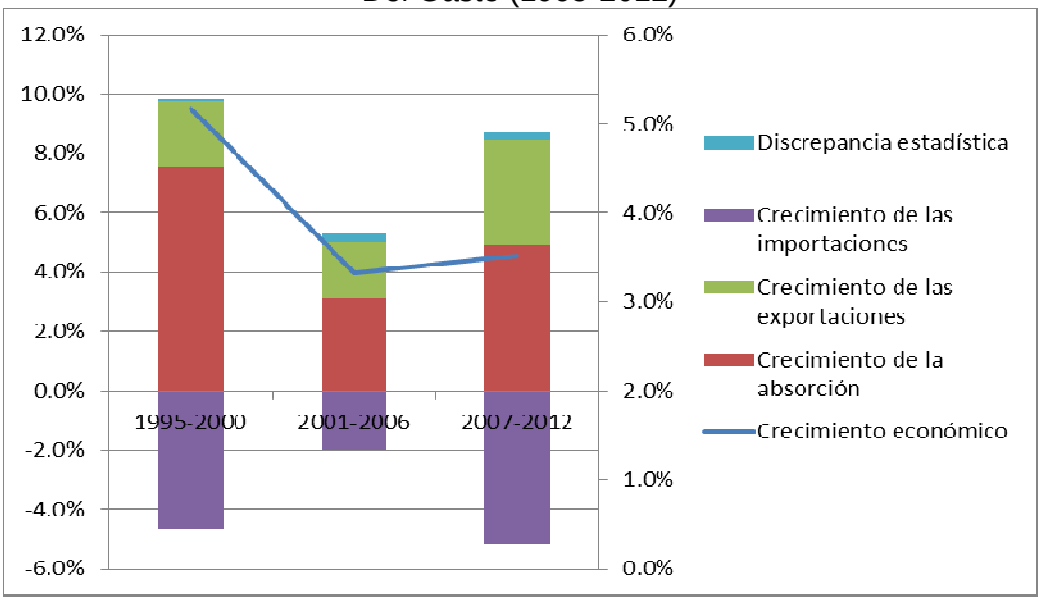
De acuerdo a las Cuentas Nacionales Anuales (CNA 2006)[5], Nicaragua desde el período 1995-2012 ha crecido en torno al 4%. Dicho crecimiento, cuantificado desde el enfoque del gasto agregado, se sustenta en la expansión de la demanda interna y las exportaciones. No obstante, el crecimiento de las importaciones a lo largo del mismo período ha neutralizado prácticamente dicha expansión.

Cuadro 1 Nicaragua: Fuentes De Su Crecimiento Económico Por El Enfoque Del Gasto (1995-2012)[6]

	1995-2000	2001-2006	2007-2012
Crecimiento económico	5.2%	3.3%	3.5%
Crecimiento de la absorción	7.6%	3.1%	4.9%
Crecimiento de las exportaciones	2.2%	1.9%	3.6%
Crecimiento de las importaciones	-4.7%	-2.0%	-5.2%
Discrepancia estadística	0.1%	0.3%	0.2%

Fuente: Flores (2013)

Gráfico 1 Nicaragua: Fuentes De Su Crecimiento Económico Por El Enfoque Del Gasto (1995-2012)



Fuente: Flores (2013)

[5] http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/scnn/documentos/Brochure_SCNN_2012.pdf
[6] La discrepancia estadística es incluida por el uso del método de retropolación para el período 1994-2005 y por la aplicación de la metodología de encadenamiento para el período 2008-2012

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

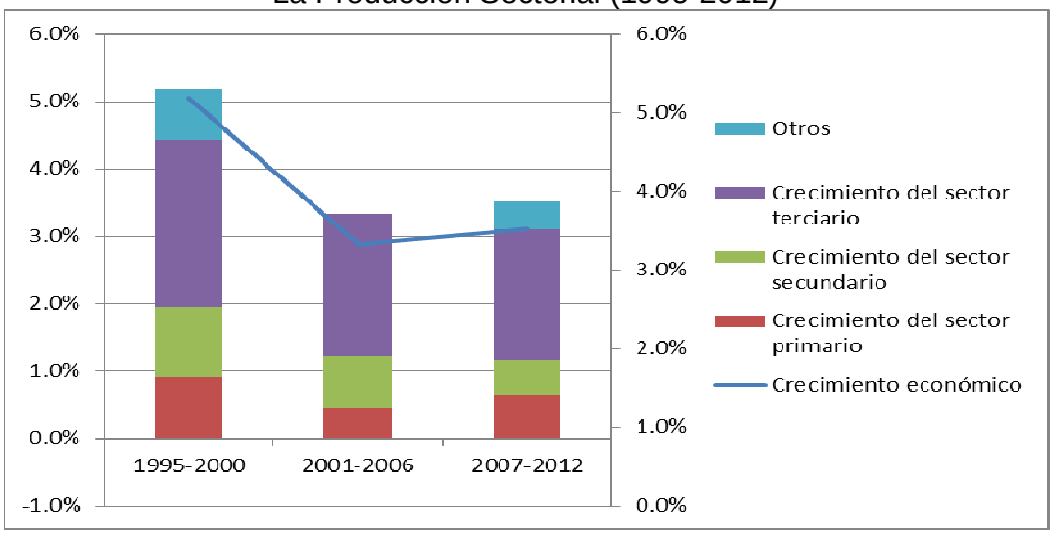
Si este mismo crecimiento es cuantificado por el enfoque de la producción sectorial[7], es evidente que el crecimiento se apoya fundamentalmente en la expansión del sector secundario y terciario y que el sector primario permanece básicamente estancado con una contribución semejante al rubro otros (que incluyen los impuestos netos, las imputaciones bancarias[8] y la discrepancia estadística) pese a que constituye aproximadamente el 18% del total del PIB de acuerdo a la estructura porcentual del PIB por el enfoque de la producción.

Cuadro 2 Nicaragua: Fuentes De Su Crecimiento Económico Por El Enfoque De La Producción Sectorial (1995-2012)

	1995-2000	2001-2006	2007-2012
Crecimiento económico	5.2%	3.3%	3.5%
Crecimiento del sector primario	0.9%	0.5%	0.6%
Crecimiento del sector secundario	1.0%	0.8%	0.5%
Crecimiento del sector terciario	2.5%	2.1%	1.9%
Otros	0.8%	0.0%	0.4%

Fuente: Elaboración Propia Con Datos Del Bcn

Gráfico 2 Nicaragua: Fuentes De Su Crecimiento Económico Por El Enfoque De La Producción Sectorial (1995-2012)



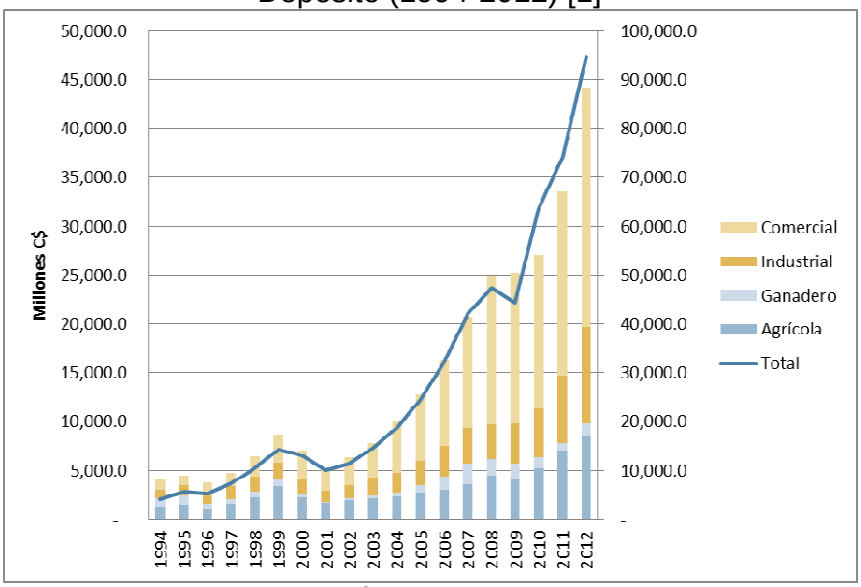
[7] El sector primario incluye el valor agregado de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. El sector secundario, por su parte, incluye los valores agregados de la producción de minas y canteras, la industria manufacturera y la construcción. Y el sector terciario incluye todos los servicios (gobierno, propiedad, intermediación bancaria, etc.)
[8] A partir de 2006, las imputaciones bancarias se distribuyen entre las distintas actividades económicas

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

Fuente: Elaboración Propia Con Datos Del Bcn

El estancamiento en el sector primario y el dinamismo en los otros sectores, puede explicarse parcialmente en el destino de la cartera crediticia de las sociedades de depósito. Por ejemplo, se aprecia en los gráficos 3 y 4 que un gran monto de la cartera crediticia se destina a financiar fundamentalmente actividades comerciales y créditos hipotecarios, personales, tarjetas de crédito que están contenidos en el rubro Otros del gráfico 4.

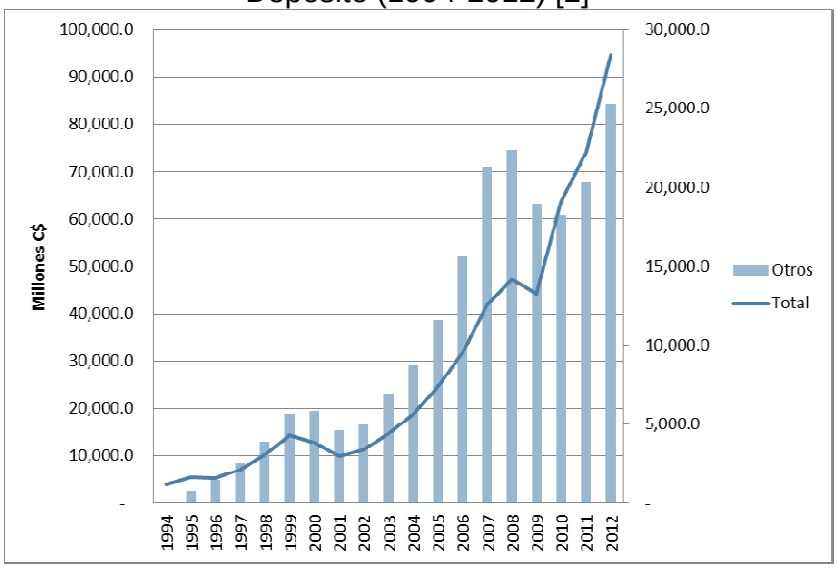
Gráfico 3 Nicaragua: Destino De La Cartera Crediticia De Las Sociedades De Depósito (1994-2012) [1]



Fuente: Elaboración Propia Con Datos Del BCN

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

Gráfico 4 Nicaragua: Destino De La Cartera Crediticia De Las Sociedades De Depósito (1994-2012) [2]



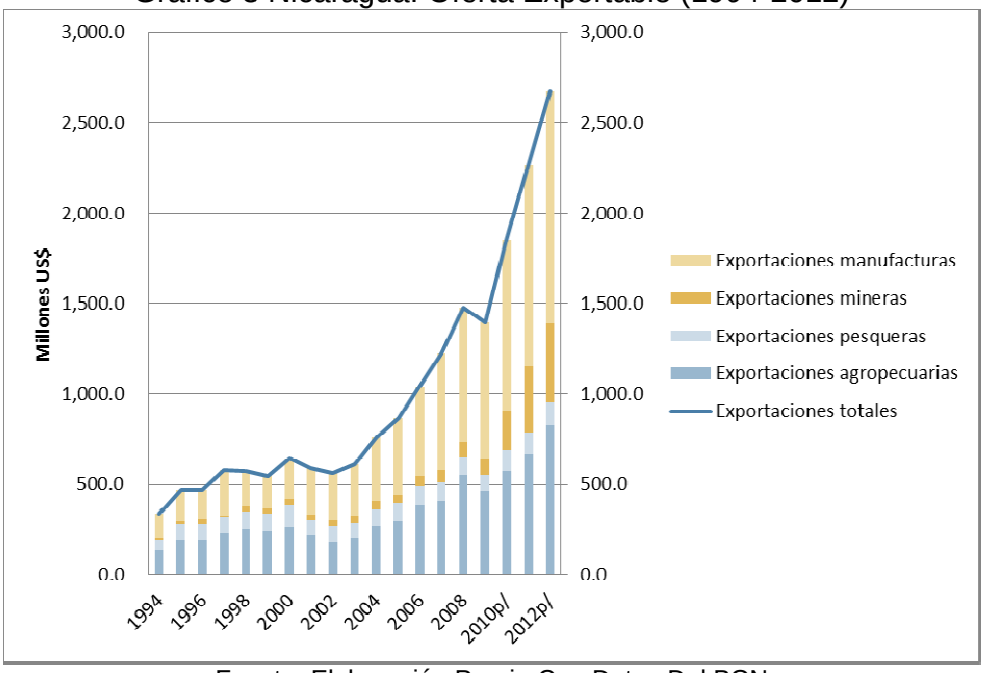
Fuente: Elaboración Propia Con Datos Del BCN

Esta investigación se justifica plenamente si se toma en cuenta de que Nicaragua es una economía pequeña, con alto grado de apertura[9], estructuralmente deficitaria en el saldo comercial y de servicios, con una oferta exportable (de escasa agregación de valor) basada en el modelo agroindustrial de crecimiento (como se evidencia en el siguiente gráfico) y por lo tanto vulnerable a las perturbaciones de carácter exógeno que alteran su relación de términos de intercambio.

[9] Empleando como indicador de apertura comercial [X+M/Y] para el período 1994-2012, ronda el 67%.

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

Gráfico 5 Nicaragua: Oferta Exportable (1994-2012)



Fuente: Elaboración Propia Con Datos Del BCN

De acuerdo con Mayorga (2008) y cálculos actualizados por Flores (2013); esta elevada apertura, se ha traducido a lo largo del período 1995-2012 en una mayor proporción del componente importado de la inflación nacional a como se evidencia en el siguiente cuadro.

Cuadro 3 Nicaragua: Fuentes De Su Inflación (1995-2012)

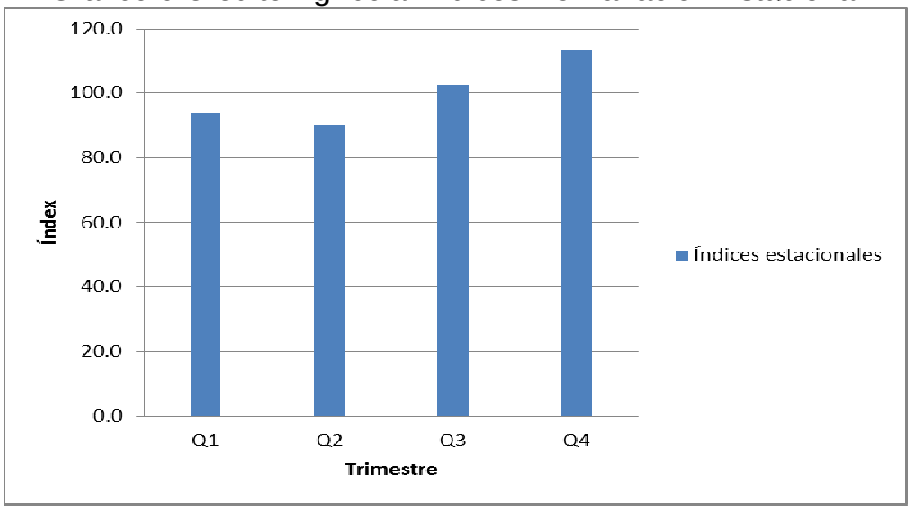
	1995-2000	2001-2006	2007-2012
Inflación nacional	11.00%	7.22%	9.23%
Inflación importada	4.73%	4.24%	5.49%
Tasa de devaluación	10.76%	5.50%	5.00%
Inflación por devaluación	4.29%	2.49%	2.93%
Inflación importada + devaluación	9.22%	6.84%	8.59%
Inflación interna	1.78%	0.38%	0.64%

Fuente: Flores (2013)

Un factor muy importante a considerar es la estacionalidad del crédito agrícola. A través del cálculo de los índices de variación estacional se aprecia que los niveles

de dicha variable se contraen durante el primer y segundo trimestre y aumentan durante el tercer y cuarto trimestre. Esto obedece a la naturaleza de la actividad agrícola nicaragüense en la que un producto (café) incide en la mayor demanda de crédito agrícola[10].

Gráfico 6 Crédito Agrícola: Índices De Variación Estacional



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 4 Crédito Agrícola: Índices De Variación Estacional

	Q1	Q2	Q3	Q4
Índex	93.8	90.3	102.5	113.4

Fuente: Elaboración Propia

Este trabajo se divide como sigue: en la siguiente sección se especifica el modelo a estimar en cuanto a la forma funcional utilizada, signo esperado de los coeficientes y metodología a emplearse para llevar a cabo el proceso de estimación. En la tercera parte, se examinan los datos utilizados y las transformaciones que se efectúan sobre ellos para incorporarlos en el modelo. La estimación del modelo y los contrastes de verificación diagnóstica son efectuados en la cuarta parte; una vez que el modelo pasa los contrastes de verificación, en la parte quinta se realiza el ejercicio de pronosticar la demanda de crédito agrícola para el período 2010-2012 en frecuencia trimestral. Al mismo tiempo que se realiza el ejercicio de pronóstico, se calculan estadísticos de bondad de ajuste para el análisis del desempeño de dicho pronóstico.

[10] En el tercer y cuarto trimestre, los productores de café se aprovisionan financieramente a fin de garantizar la cosecha que al mismo tiempo colateraliza el financiamiento.

Finalmente, en la parte sexta, son enumeradas las conclusiones que se derivan a partir de la presente investigación.

MARCO TEÓRICO

En el trabajo de Mishkin (1996), el crédito es considerado como uno de los canales de transmisión de la política monetaria, que actúa de acuerdo al siguiente mecanismo: Ante una política monetaria restrictiva (por ejemplo, un aumento en las tasas de interés por parte de la autoridad monetaria), se esperaría que los bancos comerciales restrinjan la oferta de crédito e incrementen el diferencial entre tasas de interés activas y pasivas. Por tanto, mayores tasas de interés elevan el costo de la deuda, reducen el valor de los colaterales y activos y afectan la hoja de balance provocando condiciones crediticias más onerosas.

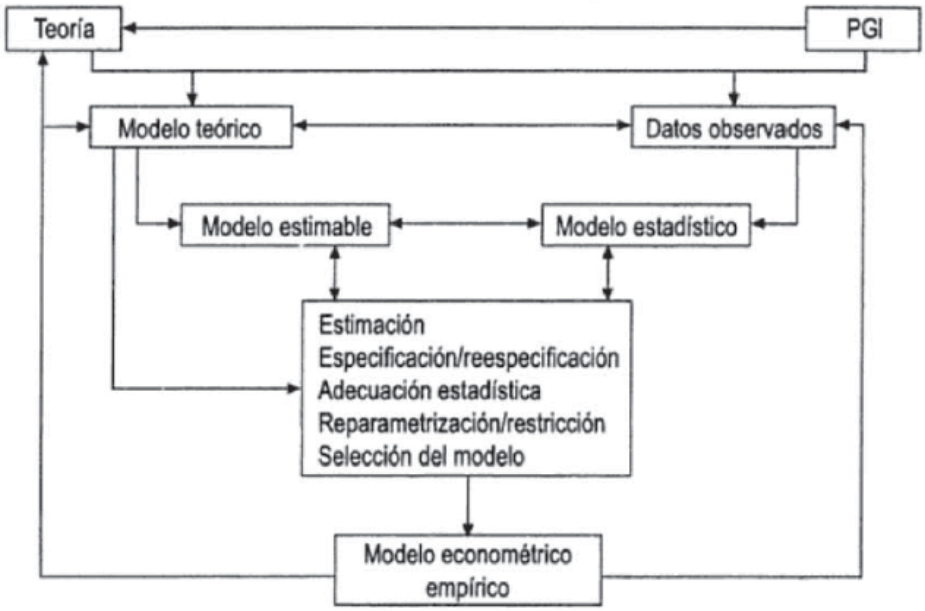
Para el caso de Nicaragua, debe tomarse en cuenta que la estructura del mercado financiero es oligopólica. Es decir, las tasas de interés son fijadas directamente por las sociedades de depósito y no reflejan necesariamente las fuerzas del mercado; por lo que variaciones en la tasa de encaje legal (que podría considerarse una tasa de referencia) tienen o bien efectos indirectos o efectos reducidos sobre el crédito agrícola. Por otro lado, se carece de un estudio empírico (llevado a cabo por la autoridad monetaria u otra institución) que valide la magnitud, duración y simetría de los shocks de política monetaria a través de los mecanismos de transmisión señalados ente este estudio, particularmente en lo referido al canal de crédito.

El modelo que se estima en este trabajo, trata de caracterizar de forma estilizada y sobre la base de las consideraciones dadas en la sección anterior, los principales determinantes de la demanda de crédito agrícola en Nicaragua siguiendo la metodología propuesta por Spanos (1986, 1988) en la cual se parte de un modelo teórico con un modelo matemático y posteriormente se establece un modelo estadístico estimable.

En otras palabras, al mismo nivel del marco teórico, existe un proceso generador de información (PGI) que no es directamente observable, pero que será inferido vía el análisis de las características estadísticas de los datos, y de un modelo propuesto en el que se verifiquen los supuestos que subyacen al método econométrico empleado para la estimación. La siguiente ilustración proporciona una descripción esquemática de las ideas anteriores.

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

Ilustración 1 Proceso De Estimación



Fuente: Loría, Et.Al (1997)

Ramírez de León (2012), menciona que las variables más recurrentes en la literatura para efectos de modelaje de la oferta y/o de la demanda de crédito, son: el costo del crédito, el costo de la captación de recursos por parte del sistema financiero, la actividad económica, precio de los activos fijos (precio de la vivienda), fuentes alternas de financiamiento y de inversión financiera y variables que recojan el efecto del entorno macroeconómico como la inflación, brecha de producto y tipo de cambio nominal.

EL MODELO

Este trabajo concibe los determinantes de la demanda de crédito en función del crecimiento económico, de la tasa de interés activa nominal de corto plazo (como costo del crédito) y de su propia inercia (variable dependiente rezagada un período), es decir:

$$CRED_t = f(g_t, i_t, CRED_{t-1}) \quad [1]$$

Es decir, una mejora en la actividad económica induce a los bancos a incrementar la oferta de crédito, como consecuencia de una mejora en la capacidad promedio de pago de las empresas y familias. Lo inverso, se produce en períodos de

desaceleración o contracción. Bernanke, Gertler y Gilchrist (1996) le denominan acelerador financiero. Por otra parte, el costo del crédito aproximado mediante la tasa de interés, es un factor que afecta negativamente la demanda por parte de las empresas y los hogares por encarecer el financiamiento. Otra variable fundamental a considerar es la relación de términos de intercambio. Sin embargo, esta variable es omitida en la estimación por dos razones:

- La serie oficial de la relación de términos de intercambios (con año base 1997), está discontinuada.
- Una forma de resolver el problema hubiera sido calcular los deflactores implícitos de los precios de importación y exportación de las cuentas nacionales trimestrales. Sin embargo, el BCN removió de su página web las CNA con año base 1994 por lo que no es posible hacer el empalme con las CNA año base 2006.

Específicamente se emplea la siguiente forma funcional[11]:

$$\ln Cred_t = \ln \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln PIBR_t + \beta_2 \ln i_t + \beta_3 \ln Cred_{t-1} + \beta_4 s_1 + \beta_5 s_2 + \beta_6 s_3 + \varepsilon_t \quad [2]$$

Y se esperan los siguientes signos asociados a los coeficientes β's:

$$\beta_0, \beta_1 > 0 \quad [3]$$
$$\beta_2 < 0 \quad [4]$$
$$0 < \beta_3 < 1 \quad [5]$$

En la expresión [2] los estimadores de parámetro han de interpretarse como elasticidades constantes; exceptuando el parámetro β_1 que se interpreta como una tasa de aceleración. La expresión [5] asegura la estacionariedad de [2] y [4] expresa la relación inversa existente entre el tipo de interés y el crédito.

Se considera, por otro lado, que el modelo estimado cumple con los siguientes supuestos: correcta especificación, homocedasticidad de los residuos, ausencia

[11] Las variables s_1, s_2 y s_3 representan variables ficticias periódicas que representan el primer, segundo y tercer trimestre respectivamente.

de efecto ARCH[12], normalidad, ausencia de correlación serial, estabilidad paramétrica; que se verificarán mediante contrastes de rigor.

1. LOS DATOS

Las siguientes series son empleadas para la estimación de la demanda de crédito agrícola en Nicaragua para el período 1996-2009.

Cuadro 5 Variables Empleadas

VARIABLE	SIGNIFICADO	FRECUENCIA	PERÍODO	FUENTE
PIBRT	PIB real trimestral	Trimestral	1994Q1-2012Q4	SECMCA
CREDAGRIC	Crédito agrícola	Mensual	1995M01-2012M12	BCN
TINTNOM	Tasa de interés activa nominal de corto plazo	Mensual	1996M01-2012M12	BCN

Fuente: Elaboración Propia

Como las variables CREDAGRIC y TINTNOM son mensuales, se trimestralizan del siguiente modo:

- Para CREDAGRIC se toman las observaciones de final de período
- Para TINTNOM se toman los promedios

Una vez trimestralizadas las variables, se obtienen sus logaritmos naturales para llevar a cabo la estimación de los parámetros y la posterior aplicación de los contrastes estadísticos para la verificación diagnóstica de los supuestos subyacentes al método econométrico empleado que en este caso es mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

2. ESTIMACIÓN DEL MODELO

El modelo es estimado mediante MCO, con datos trimestrales que cubren el período 1996-2009.

Si bien, se planteó la expresión [2], la inclusión de las variables ficticias periódicas le restó significancia al resto de variables. Por lo cual se tuvo que re especificar el modelo inicial. Lo cual está en línea con la ilustración 1.

[12] ARCH: Heteroscedasticidad Condicional Autorregresiva

La expresión final resultante está dada por:

$$\ln Cred_t = \ln \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln i_t + \beta_2 \ln Cred_{t-1} + \beta_3 s_1 + \beta_4 s_2 + \beta_5 d1999_2 + \varepsilon_t \quad [6]$$

Donde:

$$\beta_0 > 0 \quad [7]$$
$$\beta_1 < 0 \quad [8]$$
$$0 < \beta_2 < 1 \quad [9]$$

Como puede apreciarse, en la siguiente salida proporcionada por el programa Gretl[13], los coeficientes estimados tienen el signo esperado: negativo con respecto a las variaciones de la tasa de interés, positivo y menor que uno para la variable dependiente rezagada.

De manera que un aumento en un punto porcentual de la tasa de interés implicaría una disminución de 0.46% en el crédito agrícola.

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1996:2-2009:4 (T = 55)
Variable dependiente: l_CREDAGRIC

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
Const	0.450573	0.347494	1.2966	0.20083	
ld_TINTNOM	-0.463207	0.228528	-2.0269	0.04813	**
D1999_2	0.216313	0.139203	1.5539	0.12664	
dq1	-0.165479	0.0451702	-3.6635	0.00061	***
dq2	-0.180824	0.0470146	-3.8461	0.00035	***
l_CREDAGRIC_1	0.953967	0.0453492	21.0360	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	7.684494	D.T. de la vble. dep.	0.410040
Suma de cuad. Residuos	0.877568	D.T. de la regresión	0.133827
R-cuadrado	0.903343	R-cuadrado corregido	0.893480
F(5, 49)	91.58920	Valor p (de F)	1.17e-23
Log-verosimilitud	35.75158	Criterio de Akaike	-59.50316
Criterio de Schwarz	-47.45916	Crit. de Hannan-Quinn	-54.84565
Rho	0.103223	h de Durbin	0.804517

[13] Acrónimo de GNU Regression, Econometric and Time Series Library, software econométrico libre y de código abierto, descargable desde: http://gretl.sourceforge.net/gretl_espanol.html

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

La apreciación visual de la variable ajustada y observada; y el valor del R^2 y el R^2 corregido nos indican que la ecuación explica aproximadamente el 90% de la varianza total a como se resume también en el análisis de varianza que a continuación se muestra:

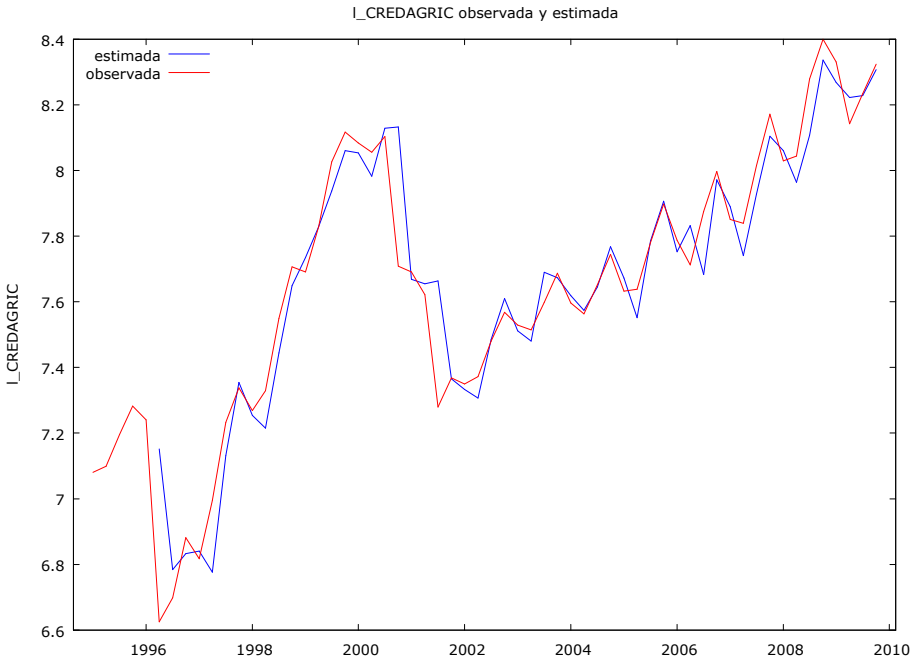
Análisis de Varianza:

	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados
Regresión	8.2016	5	1.64032
Residuo	0.877568	49	0.0179095
Total	9.07917	54	0.168133

R^2 = 8.2016 / 9.07917 = 0.903343

F(5, 49) = 1.64032 / 0.0179095 = 91.5892 [Valor p 1.17e-023]

Gráfico 7 Variable Observada Y Ajustada (1996-2009)



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, la mayor parte de los contrastes de verificación diagnóstica se cumplen. El que no se verifica al 5% de significancia es el de ausencia de efecto

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

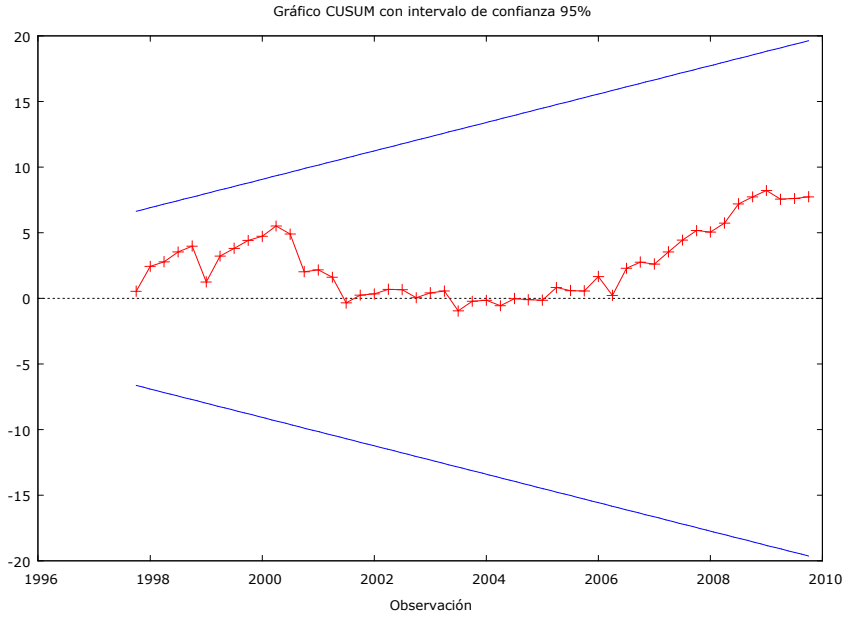
ARCH y el de normalidad. El contraste CUSUM y el CUSUM cuadrados nos indica que los parámetros estimados son estables dentro de la muestra empleada para la estimación.

Cuadro 6 Contrastes De Verificación Diagnóstica

Supuesto:	Estadístico de contraste	Valor crítico	Resultado
Correcta especificación	0.151012	4.04265213	No rechazo H0
Homocedasticidad	9.484591	11.0704977	No rechazo H0
Ausencia de correlación serial AR(4)	1.098227	2.57873918	No rechazo H0
Ausencia de efecto ARCH(4)	9.73354	9.48772904	Rechazo H0
Normalidad	47.571	5.99146455	Rechazo H0
CUSUM	1.10647	2.01063476	No rechazo H0

Fuente: Elaboración Propia

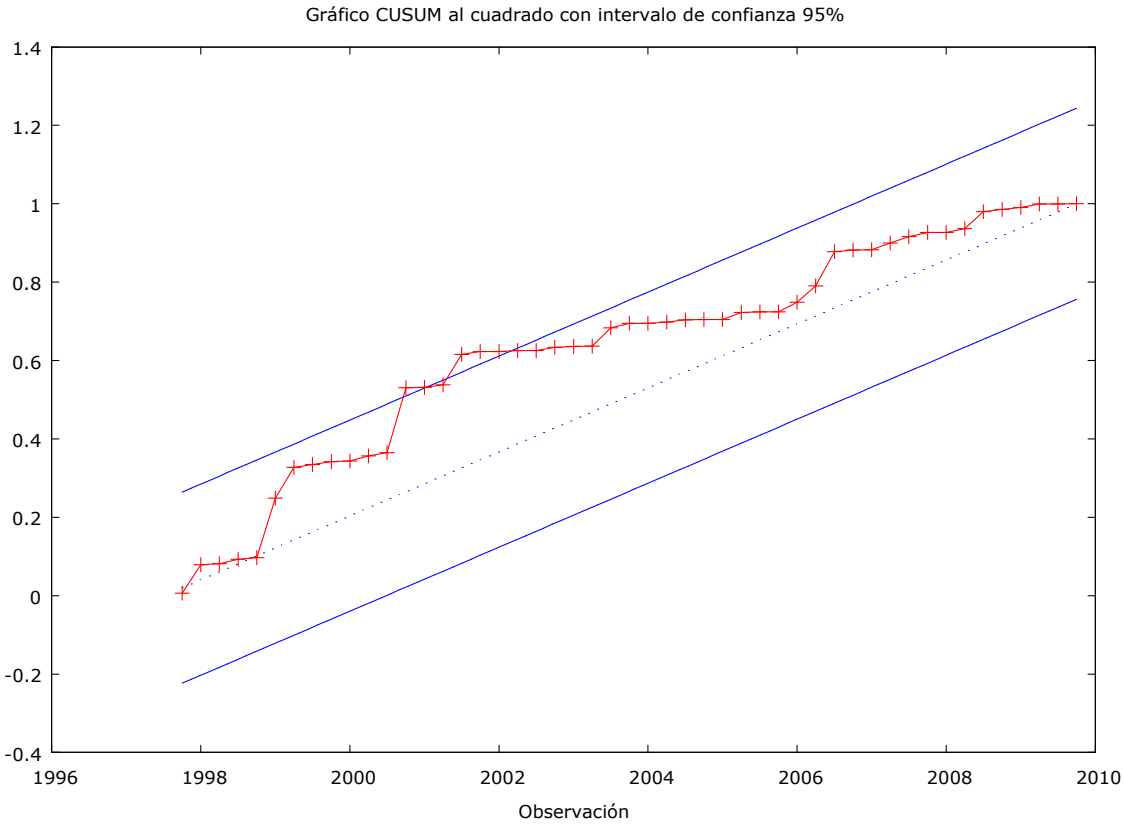
Gráfico 8 Contraste Cusum



Fuente: Elaboración Propia

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

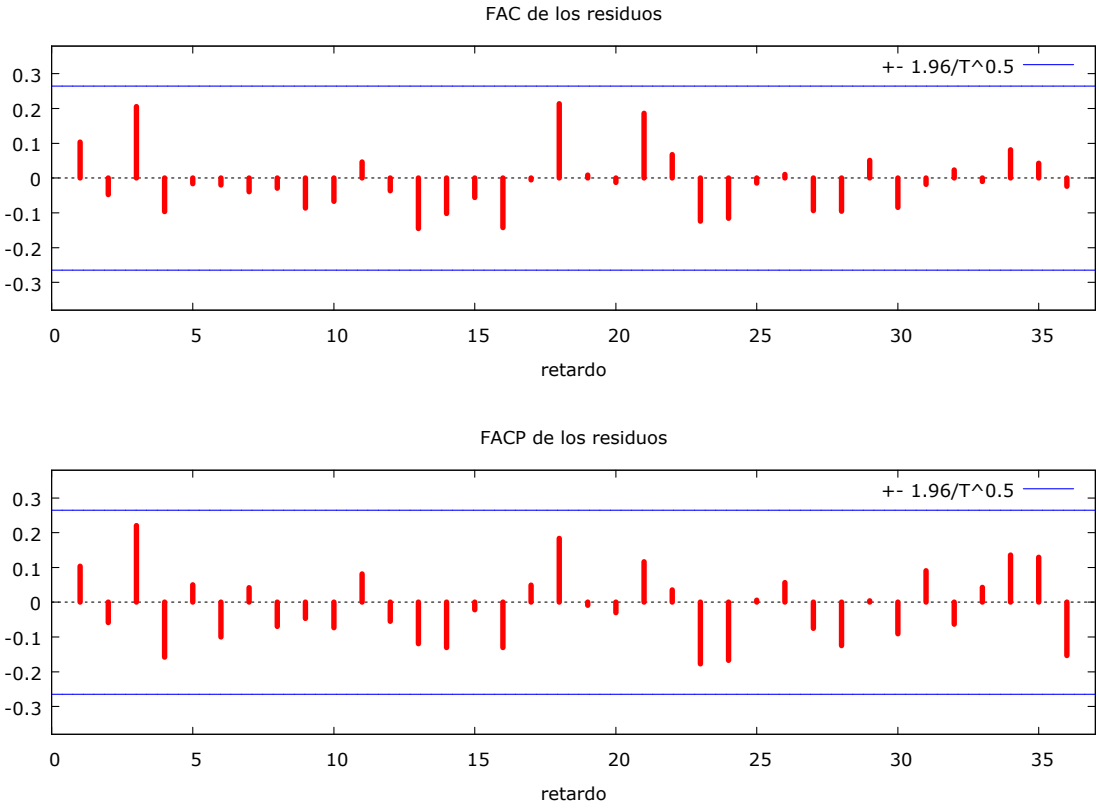
Gráfico 9 Contraste Cusum Cuadrados



Fuente: Elaboración Propia

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

Gráfico 10 Correlogramas De Los Residuos



Fuente: Elaboración Propia

3. PRONÓSTICO 2010-2012

Una vez estimado el modelo y sabiendo que se verifican los supuestos que subyacen al método econométrico empleado, se procede a utilizarlo para pronosticar los valores en niveles del crédito agrícola para el período 2010-2012. Es preciso puntualizar que el modelo que estimamos es para el logaritmo natural del crédito agrícola, por tanto, debemos aplicar una transformación exponencial a la ecuación estimada en la sección anterior. Es decir:

$$CREDAGRIC_t = EXP(\ln CREDAGRIC_t) \quad [10]$$

Una evaluación formal de la calidad del pronóstico, es realizada mediante estadígrafos específicos como la U de Theil y sus respectivas proporciones: sesgo (UM: reproducción del error sistemático de la serie histórica), varianza (US:

reproducción de la volatilidad), covarianza (UC: reproducción del error no sistemático).

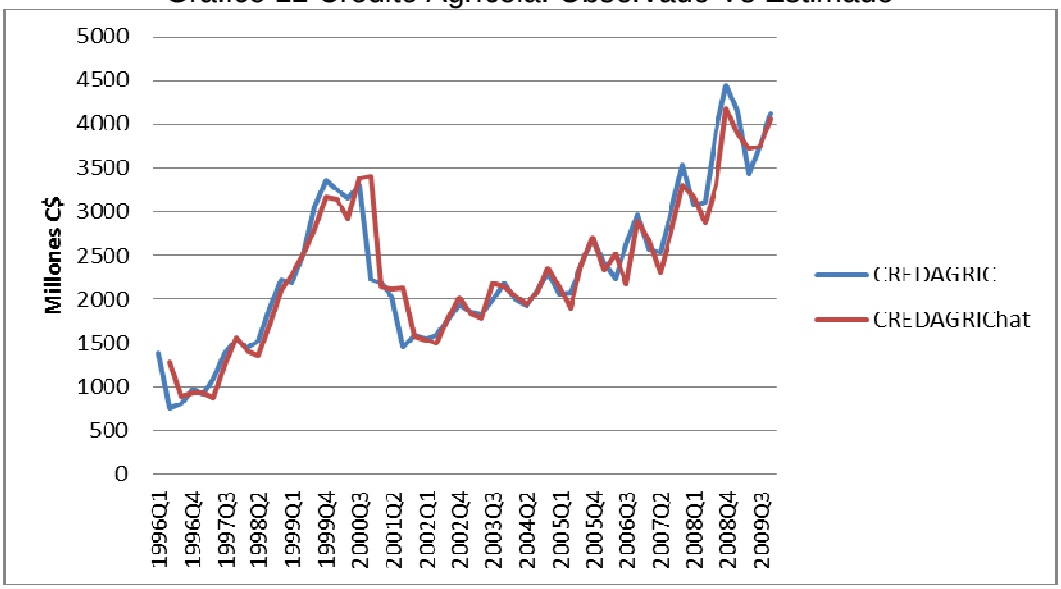
El coeficiente de Theil, está acotado entre cero (simulación perfecta) y uno (desempeño muy pobre de la simulación). Pindyck y Rubinfeld (1998), señalan la siguiente distribución ideal:

$$UM = US = 0; UC = 1$$

El cálculo de la U de Theil y sus respectivas proporciones se muestra a continuación. Obsérvese que alcanza la distribución ideal para el período 1996-2009.

RMSE	260.2432703
U	0.052680764
UM	1.63098E-06
US	0.03974371
UC	0.977514114

Gráfico 11 Crédito Agrícola: Observado Vs Estimado



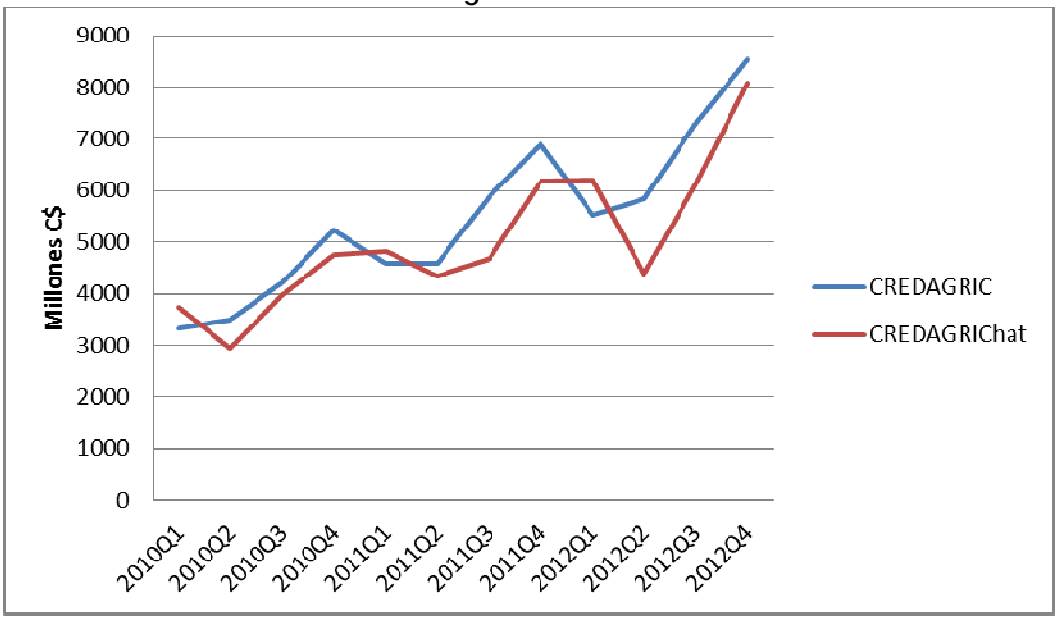
Fuente: Elaboración Propia

Para el período 2010-2012 si bien el valor de la U de Theil se mantiene bajo, las proporciones (exceptuando la de varianza) alteran notablemente de valor

alejándose de la distribución ideal sugerida. Esto se evidencia en los gráficos 10 y 11; 2009 fue un año marcado por la recesión a nivel global y los años siguientes que son los que se están pronosticando (2010, 2011 y 2012) estuvieron marcados por la recuperación. Es por tal razón, que aunque se reproduzca la tendencia de la serie y la volatilidad, hay un marcado sesgo que está reproduciendo el parámetro correspondiente a la variable dependiente rezagada. Es decir, como la última observación es de 2009 y eso significó una contracción del crédito por causa de la contracción económica, el modelo reprodujo dicho comportamiento para los períodos subsiguientes.

RMSE	765.2369142
U	0.070583363
UM	0.331382763
US	0.044278701
UC	0.685121921

Gráfico 12 Crédito Agrícola: Pronóstico 2010-2012



Fuente: Elaboración Propia

Negotium
Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences
PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela /
Cita / Citation:
Ivan Salvador Romero A., José Adrian Chavarria M., Juan José Montoya P. (2014)
DETERMINANTS OF DEMAND FOR AGRICULTURAL CREDIT IN NICARAGUA (1996-2009) AND FORECAST (2010-2012)
www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 100-120

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el estudio demuestra la efectividad de la técnica de regresión lineal múltiple, en casos en que se pretende estimar y pronosticar mediante series de tiempo fiable, aspectos de interés como el estudio que nos ocupa.

Por las características del sector de la economía observado, existe el efecto estacionalidad que hay que considerar con especial importancia, más aun cuando un cultivo (en este caso el café) lo explica en buena medida.

Es evidente la sensibilidad de la demanda de crédito a variaciones de la tasa de interés, que en nuestro caso de estudio refleja que por cada 1 % de incremento del precio del dinero, la demanda de crédito agrícola disminuye en 0.46 %; Esto obliga a mejores definiciones de política de estado.

Además, sobre la base de algunos hechos estilizados de la economía nicaragüense, se expresó la demanda de crédito agrícola en términos de las variaciones en la tasa de interés activa nominal de corto plazo y de su propia inercia. El modelo estimado es globalmente significativo, con los órdenes de magnitud y signos esperados para las variables explicativas. Dentro de la muestra empleada para la estimación, se alcanza la distribución ideal propuesta por Pindyck y Rubinfeld (1998) para el estadístico U de Theil y sus respectivas proporciones: sesgo, varianza y covarianza que reproducen a su vez el error sistemático, la volatilidad y el error no sistemático de la serie analizada.

Estos mismos estadísticos se re calcularon para el período 2010-2012, años que estuvieron marcados por la recuperación económica y que significó (para la calidad del pronóstico) una subestimación de los valores puntuales del crédito agrícola debido a la incorporación de información pasada que se recoge en el parámetro asociado a la variable dependiente rezagada (año 2009 en que la economía nicaragüense y el Mundo cayeron en recesión) pero que tampoco esto significó que el modelo no fuese capaz de reproducir la tendencia y las volatilidades que presentan los valores históricos de la serie.

El modelo que aquí se presenta constituye una de las muchas herramientas que pueden concebirse para el análisis de la demanda de crédito agrícola; en ese sentido, la calidad del pronóstico podría mejorarse ya sea mediante una

combinación lineal convexa de este modelo con un modelo ateórico (suavizamiento exponencial, promedios móviles, modelos ARIMA), de este modelo con otro modelo que tenga otras variables explicativas o bien trabajando en un marco de análisis de ecuaciones simultaneas donde se planteen funciones de oferta, demanda y condiciones de equilibrio para el mercado de crédito agrícola en Nicaragua.

Esto último permitiría, además de pronosticar, poder hacer análisis contrafactuales del tipo "qué hubiera pasado si" o análisis del tipo "qué pasaría si".

BIBLIOGRAFÍA

Bernanke, B; Gertler, M;Gilchrist, S. (1996). The financial accelerator and flight to quality. **Review of Economics and Statistics** (78), 1-15.

Flores, A.I. (2013). Perturbaciones internas y externas en pequeñas economías abiertas: un análisis de equilibrio general para el caso de Nicaragua (1994-2011). Documentos de Trabajo # 127. Banco de Guatemala.

Loría, E; Castro, C; Mendoza, M.A. (1997). **Eudoxio: Modelo Macroeconométrico de la Economía Mexicana.** Facultad de Economía. UNAM. México.

Mayorga, F.J. (2008). **Nicaragua 2010: el futuro de la economía.** Ediciones Albertus. Managua.

Mishkin, F. (1996). The channels of monetary transmission: lessons for monetary policy. Working Paper 5464. **NBER.**

Pindyck, R.S; Rubinfeld, D.L. (1998). **Econometría: Modelos y Pronósticos.** Mc. Graw-Hill. Cuarta Edición. México.

Ramírez de León, F. (2012). Crédito al sector privado en República Dominicana (1997-2011): ¿Existe evidencia de racionamiento del crédito? Serie de estudios económicos (7). Banco Central de la República Dominicana.

Spanos, A. (1986). **Statistical Foundations of Econometric Modelling.** Cambridge University Press.

Spanos, A. (1988). **Towards a Unifying Methodological Framework for Econometric Modelling. Economic** Notes (1). Sienna.