

DOCUMENTOS DE TRABAJO

ISSN 2409-1863
DT 015-Diciembre 2010
Banco Central de Nicaragua

Determinantes Macroeconómicos de los Créditos Vencidos en Nicaragua

Rodrigo Urcuyo



Banco Central de Nicaragua
Emitiendo confianza y estabilidad



Banco Central de Nicaragua

Determinantes Macroeconómicos de los Créditos Vencidos en Nicaragua

Rodrigo Urcuyo*

Documento de Trabajo
DT 015-Diciembre 2010

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>

* El autor de este trabajo es parte de la Oficina de Investigación Económica del Banco Central de Nicaragua. rurcuyo@bcn.gob.ni

1. Introducción

La evaluación de la vulnerabilidad del sector bancario en su conjunto es un requisito indispensable para asegurar la estabilidad del sistema financiero. Uno de los métodos de identificación de potenciales vulnerabilidades es a través de la búsqueda de relaciones cuantitativas entre el entorno macroeconómico con el riesgo de crédito a nivel de sistema. Una relación de este tipo permitiría realizar proyecciones de las variables macroeconómicas para encontrar las variaciones del riesgo de crédito de la economía como un todo. En efecto, esto funcionaría como un sistema de monitoreo de riesgo de crédito.

Este documento se centra en el riesgo de crédito asumido en la cartera de préstamos del sistema financiero nicaragüense. Dado que el riesgo de crédito sigue siendo la principal fuente de pérdidas para los bancos, es esencial disponer de modelos que puedan explicar qué mueve el riesgo de crédito a un nivel sistémico. Hay una creciente literatura que presenta pruebas acerca de la importancia del entorno macro en el riesgo de crédito asumido en la cartera de préstamos de los bancos.

La principal aportación de este documento es estimar un modelo de riesgo de crédito (utilizando la variable préstamos vencidos como un indicador de riesgo de crédito) para el sistema financiero nicaragüense. En general se busca respuesta a la siguiente pregunta: ¿Existe un vínculo entre los préstamos vencidos y el entorno de macro?

En este documento se sigue parcialmente el método propuesto por Wilson (1997). Su modelo de riesgo de crédito vincula probabilidades de incumplimiento (PD) a variables sistémicas, que se modelan por separado. Esta metodología permite capturar dos dimensiones importantes de riesgo de crédito: su dependencia de factores de riesgo común, como son las variables macroeconómicas y las características específicas de los diferentes sectores de la economía. Es decir, diferentes sectores tienen diversa sensibilidad a las variables de macro y están expuestos a un sector choques específicos. Además, la metodología también permite tener en cuenta la correlación entre los sectores más allá de la exposición común a los conductores de riesgo sistémico (por ejemplo, procedentes de enlaces directos entre sectores).

Este trabajo, a diferencia del de Wilson (1997) trabajará con una variable riesgo de crédito a nivel de sistema financiero y no por sectores. Trabajos futuros podrían explorar esa propuesta.

El documento está organizado como sigue. La sección 2 revisa la literatura pertinente. La sección 3 presenta la metodología a usar con más profundidad. En la sección 4, describimos el conjunto de datos. Los resultados de la estimación se analizan en la sección 5 y finalmente se concluye.

2. Revisión Literaria

Sorge (2005) da una excelente revisión de la metodología de modelación de riesgo de crédito con variables macroeconómicas. El primer paso de la modelación consiste en identificar las posibles variables macro pertinentes que, a continuación, necesitan ser traducidos en escenarios macro consistentes con la ayuda de un motor de simulación macroeconómico. Este motor macro podría ser un modelo macroeconómico de Banca Central usualmente utilizado con fines de política monetaria, un modelo VAR, o simples correlaciones históricas. En el siguiente paso varios modelos de riesgo de crédito se utilizan para calcular el impacto de los escenarios macro en el sector financiero. En el último paso se identifican y estiman las mediciones de pérdida, adecuadas para evaluar el impacto del choque desde un punto de vista de la estabilidad financiera.

Una de las principales conclusiones de la literatura en el tema de riesgo de crédito es que el entorno macro, en particular el ciclo económico, tiene un gran impacto sobre los riesgos de crédito al que los bancos están expuestos. En otras palabras, el riesgo de crédito es procíclico. En los modelos de riesgo de crédito desarrollados por la industria bancaria¹, esta exposición común para el entorno macro es capturada de diversas, formas a menudo implícitas. En el modelo KMV (tipo de Merton) la exposición al riesgo proviene de la correlación del retorno al capital de las empresas. La matriz de la transición, utilizada, por ejemplo en el enfoque llamado CreditMetrics, puede hacerse dependiente del ciclo económico. El nuevo marco de Basilea 2 se basa en un modelo de un factor único, suponiendo un factor de riesgo sistémico latente. El Credit Portfolio View (en lo sucesivo, el modelo de Wilson (1997)) fue el primero y único modelo en la década de 1990 que vinculó explícitamente la probabilidad de incumplimiento con el entorno macro.

Al desarrollar modelos de riesgo de crédito, los bancos centrales se enfocan en el riesgo sistémico, y por lo tanto también en los determinantes de estos (ciclo económico, tasa de interés, tipos de cambio, etc.). Respecto a estudios realizados en los bancos centrales, pueden distinguirse dos enfoques básicos: (1) La relación entre las pérdidas de crédito de los bancos y el entorno de la macro se modela directamente. En este caso el riesgo de crédito en la cartera de los bancos se mide normalmente por la proporción de préstamos improductivos o las pérdidas por provisiones al total de préstamos. Esta metodología es seguida por Delgado-Saurina (2004), Gambera (2000), Quagliariello (2004), que utilizan la proporción de préstamos vencidos como una medida de riesgo de crédito. Otros, que utilizan la proporción de aprovisionamiento son Kaliari-Scheicher (2002), Bikker-Metzemakers, Laeven-Majnoni (2002), Pain (2003) y Marcucci-Quagliariello (2006). Entre las variables que se demostró son importantes aparecen el ciclo económico, la tasa de interés y el apalancamiento de las empresas.

¹ Para una comparación detallada, consulte Crouhy et al. (2000).

En la otra rama de la literatura (2) el riesgo crediticio de los prestatarios está vinculado al entorno macro y otras características de nivel de empresa o sector. Esta metodología se remonta a menudo a los modelos desarrollados por la industria, evidentemente, alterando la metodología para atender a los intereses especiales de los bancos centrales y para dar cabida a las limitaciones de los datos. El riesgo de crédito de las empresas o sectores es capturado por el producto de tres parámetros: $E * PI * PDI$. Donde E es la exposición, PI es la probabilidad de incumplimiento y PDI es pérdida dado el incumplimiento. La mayor parte de la literatura se centra en la estimación de la PI. Cuando no hay datos sobre incumplimiento (como en nuestro caso), se utiliza también la frecuencia de bancarota. Varios estudios han demostrado que las razones financieras a nivel de empresa (apalancamiento, rentabilidad y liquidez) tienen poder de predicción con respecto al incumplimiento. Esta literatura comenzó con el trabajo seminal de Altman (1968). Desde entonces se ha mejorado la literatura mediante el uso de otros métodos econométricos – modelo logit se utiliza por ejemplo en Ohlson (1980), Lennox (1999) y Hamerle et al (2004); modelos de riesgo o hazard se utilizan en Shumway (1999) y Chava and Jarrow (2004).

Los avances más recientes en este ámbito resaltan la importancia de combinar los enfoques micro y macro. Por ejemplo, en el trabajo de Carling et al. (2007) se encuentra que el modelo que usa sólo características específicas de la empresa es superado por los modelos que también están condicionados por el entorno macro. Por otro lado, aún cuando se intenta modelar el incumplimiento agregado en vez de la probabilidad de incumplimiento a nivel de empresa, la mejor solución es de nuevo combinar los enfoques macro y micro– ver Jacobson et al. (2005).

El método que se escogió a seguir en el presente documento es el sugerido por Wilson (1997), como se describe en la siguiente sección. Este documento y estudios similares vinculan los problemas financieros de las empresas a variables macro utilizando datos de vencimiento a nivel sistémico. Como con la mayoría de la literatura el enfoque está en la estimación de la probabilidad de incumplimiento, que para el presente trabajo se utilizará la razón de créditos vencidos.

El método de Wilson ha sido aplicada por Boss (2002) para el sector bancario austríaco y Virolainen (2004) a Finlandia, así como Misina et al. (2006) a los bancos canadienses. Los tres estudios investigan las tasas de incumplimiento o bancarota, pero mientras que los dos últimos estiman modelos específicos del sector, Boss (2002) modela tasas de incumplimiento agregadas. Boss (2002) realiza pruebas de tensión utilizando los cambios máximos históricos observados en los indicadores macros. Encontró que las pérdidas esperadas a tres años son hasta 6 puntos porcentuales más altas que en el escenario base, mientras que la pérdida máxima, con una probabilidad del 99%, significaría 26,6% de los fondos propios de los bancos como máximo. De esto Boss concluye que el riesgo del sector bancario austríaco es adecuado. Asimismo, Virolainen (2004) considera que los riesgos de crédito derivados del sector empresarial finlandés son modestos después de observar la respuesta de las distribuciones de la pérdida a los choques de PIB y la tasa de interés. Misina et al (2006) también mira los

efectos de los choques de PIB y la tasa de interés doméstica y extranjeras (Estados Unidos en su caso) y usa las provisiones por pérdidas de préstamo para evaluar la capacidad de los bancos para resistir estos choques.

La otra medida de riesgo, PDI (Pérdidas Dado Incumplimiento), no es usualmente investigada en trabajos empíricos, debido a la escasez de información. Los resultados empíricos se basan principalmente en observaciones sobre incumplimiento de bonos como en Schuerman (2004). Este considera el impacto en el PDI del colateral, antigüedad, la industria, el tamaño y el ciclo económico. Respecto a este último, muestra que la media del PDI en recesión podría ser de 10 puntos porcentuales mayores que en auge. En cuanto a los desarrollos teóricos en este campo, en Kupiec (2007) se desarrolla un modelo de riesgo de factor único donde tanto la Probabilidad de Incumplimiento como el PDI se hacen depender de factores de riesgo sistémico. La endogeneidad de PDI aumenta sustancialmente la asimetría de la distribución de pérdida de cartera, lo que resulta en estimaciones de capital significativamente mayores.

3. Metodología

Como se mencionó anteriormente, este documento trabaja a nivel general con la metodología propuesta por Wilson (1997a, 1997b) la llamada Credit Portfolio View, desarrollado en la compañía consultora McKinsey. Este fue el primer modelo que tomó explícitamente variables macroeconómicas en consideración para darle seguimiento al riesgo de crédito. La idea principal detrás de la modelo es vincular las probabilidades de incumplimiento a factores macroeconómicos. Una vez que se estima el modelo, se utiliza para simular la evolución de las probabilidades de incumplimiento en respuesta a shocks específicos macros. En lo que sigue se describe brevemente la metodología de Wilson. Para una descripción más detallada, consulte los estudios anteriormente mencionados.

La metodología a usar, basada en Wilson (1997a y 1997b) consta de los siguientes pasos. En primer lugar las probabilidades de incumplimiento se supone son una función logística de un índice y :

$$(1) d_t = \frac{1}{1 + \exp(-y_t)}$$

Donde d_t es la probabilidad de incumplimiento en el tiempo t y y_t es el índice macroeconómico. Esta transformación logit es necesaria porque asegura que la probabilidad de incumplimiento estará entre 0 y 1, de lo contrario la simulación puede producir valores no razonables. En este documento, la probabilidad de incumplimiento se reemplaza por la razón de créditos vencidos a totales pues no existen datos de incumplimiento.

El índice de macro y puede ser interpretado como un indicador del estado general de la economía. Se puede obtener el índice macro aplicando el inverso de la función logística:

$$y_t = \ln \frac{1 - d_t}{d_t}$$

El índice de y , a su vez, se supone que está determinada por un número de variables macroeconómicas claves que influyen en el estado de la economía. Más concretamente el índice tiene la forma siguiente:

$$(2) y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1,t} + \beta_2 x_{2,t} + \dots + \beta_n x_{n,t} + v_t$$

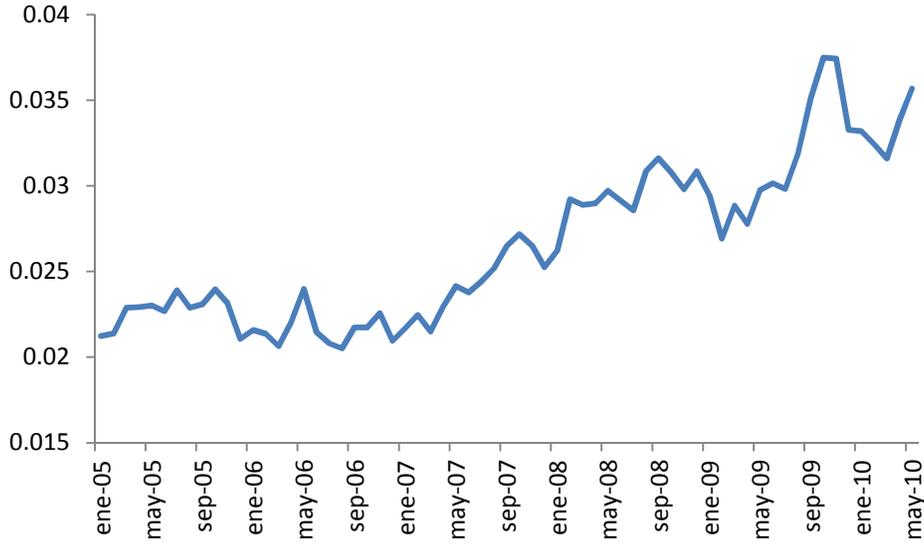
Donde los β son los coeficientes de la regresión a ser estimada, y los $x_{j,t}$ representan el factor macroeconómico j -ésimo en el tiempo t , donde $j = 1, \dots, n$. La v_t captura las sorpresas o shocks a la economía, y se suponen serialmente independientes y normalmente distribuidos. Un valor alto de y implica un buen estado, mientras que los valores bajos implican un mal estado macro. El modelo vincula la salud del sistema financiero a la evolución económica corriente. Se basa en la observación de que, durante los 'malos tiempos', la probabilidad de incumplimiento tiende a ser más altos que en los buenos.

La ecuación (2) es la regresión a utilizar en el resto del trabajo.

4. Datos

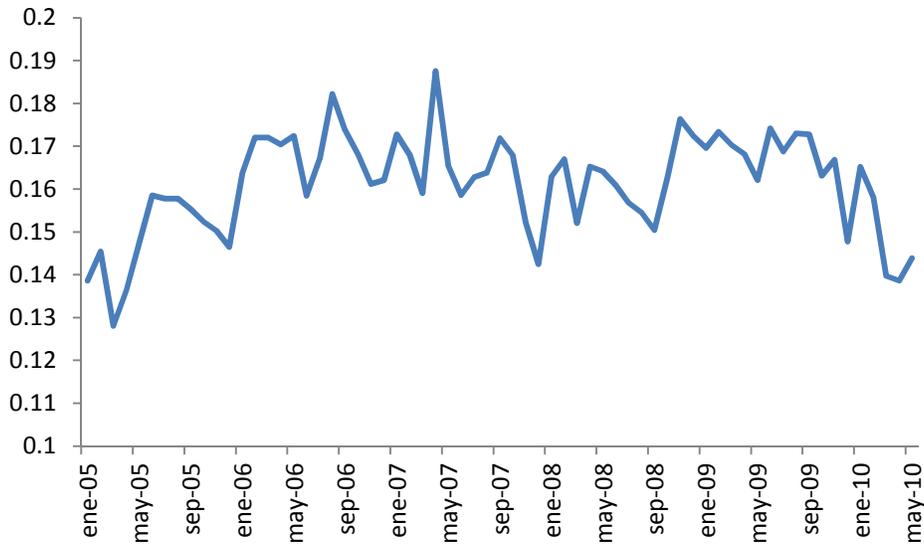
Créditos Vencidos: Se construyen como la razón entre los créditos vencidos a créditos totales del sistema financiero para las instituciones financieras existentes en la actualidad. Se evitó utilizar los datos de instituciones que han desaparecido en el tiempo porque los datos presentaban saltos excesivos cuando los créditos vencidos de la institución quebrada eran borrados del sistema.

La serie construida se presenta a continuación:

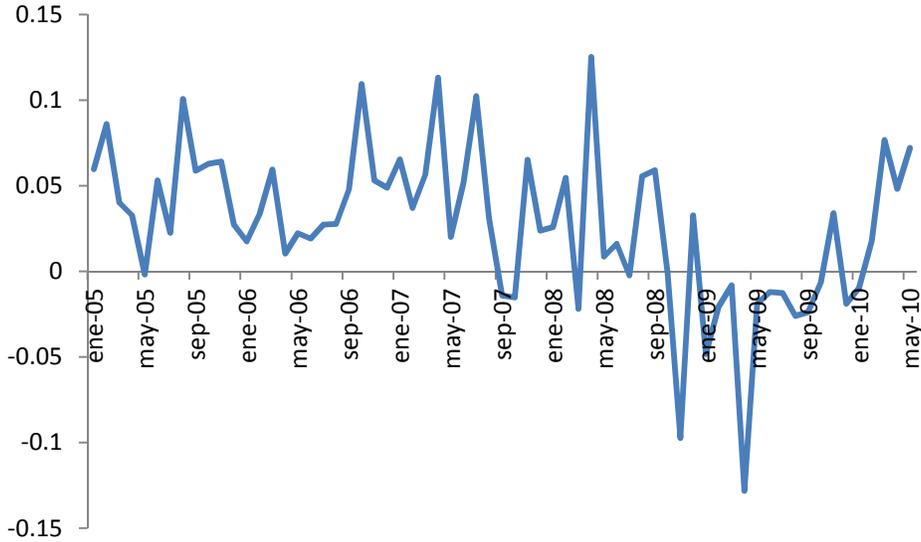


Tasas de interés activas: Las que deberían impactar en la capacidad de pago de los agentes de crédito. Se utiliza el valor nominal ponderado de los créditos en dólares . Esta serie incorpora las tasas por tarjeta de crédito desde 2005 y es por eso que las estimaciones inician en esa fecha a pesar de contar con información de las demás variables desde el año 2000.

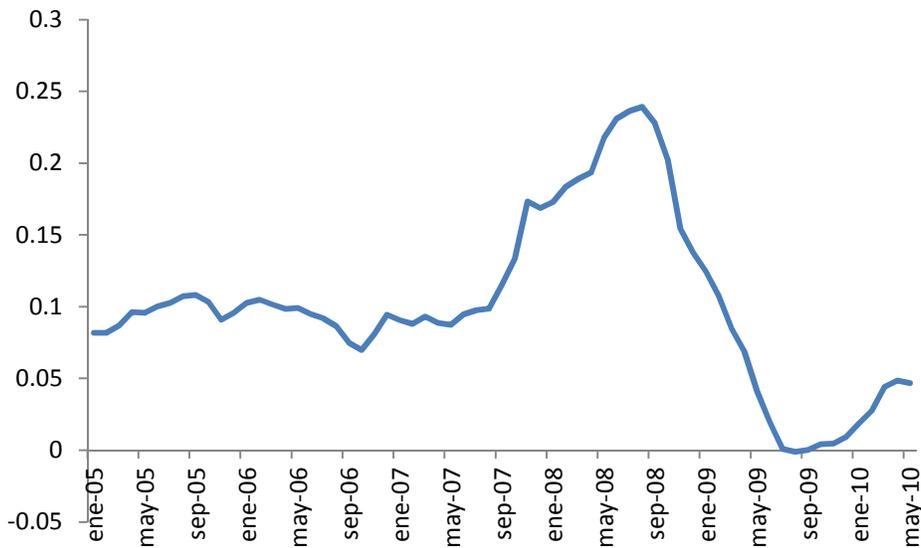
El signo esperado es positivo, es decir, un aumento de la tasa de interés sobre créditos debe aumentar el riesgo de que un crédito pase a vencido.



Indice Mensual de Actividad Económica (IMAE): Esta variable representa el ciclo económico y se trabaja en diferencias interanuales para eliminar estacionalidad y raíz unitaria. Se espera que un aumento del IMAE venga acompañado de una disminución en el riesgo de crédito, debido a que el IMAE captura la sanidad de la economía. Una economía por buena senda mostrará un IMAE en crecimiento, lo cual reduce la probabilidad de caer en vencimiento.



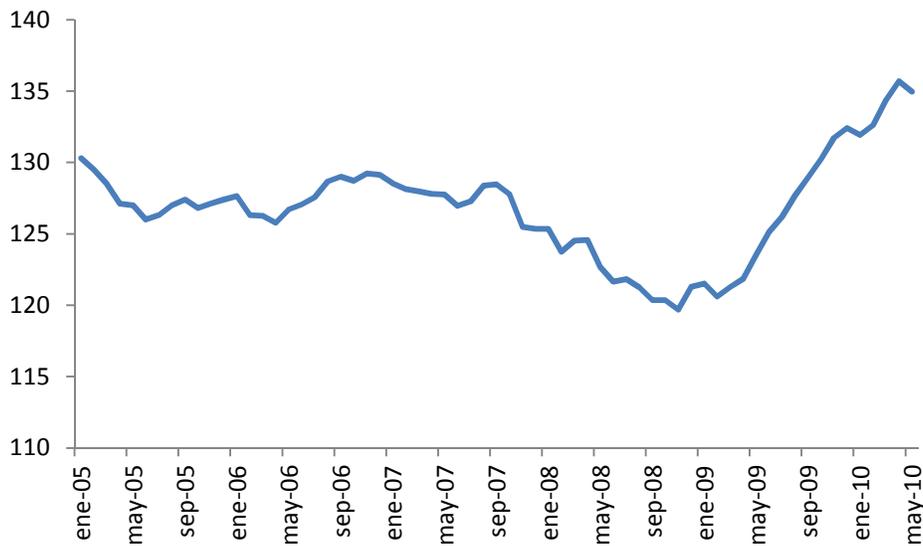
Inflación: Se utiliza el crecimiento interanual del índice de precios al consumidor nacional:



Un aumento de la inflación daña la capacidad de pago de la economía, por lo que se esperarí un signo positivo con la razón de los créditos vencidos a totales.

Tipo de Cambio Real: Esta variable de tipo externa captura la relación entre un entorno internacional adecuado para el desarrollo exportador y la capacidad de pago de este último además de sus enlaces con el resto de la economía. Se utiliza el índice de tipo de cambio real multilateral del Banco Central.

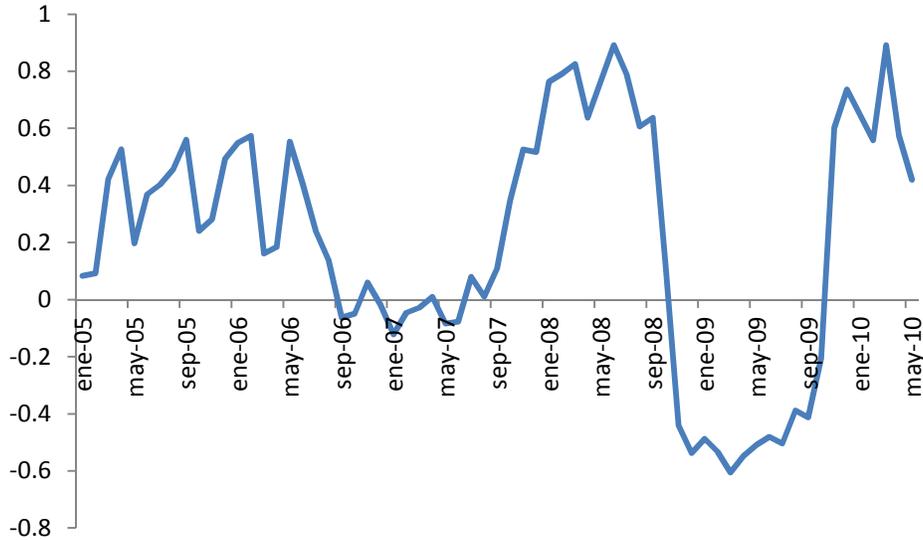
Teóricamente, la relación entre el TCR y los créditos vencidos debería de ser negativa, puesto que una depreciación del TCR mejora las exportaciones y el producto, lo cual permite cumplir más fácilmente las obligaciones crediticias, es decir, reduce la razón créditos vencidos a totales.



Precios del Petróleo: La serie a utilizar es el precio del petróleo contratado de importación en dólares por barril. A esta serie se le transforma por diferencias interanuales para arribar a la usada en la regresión.

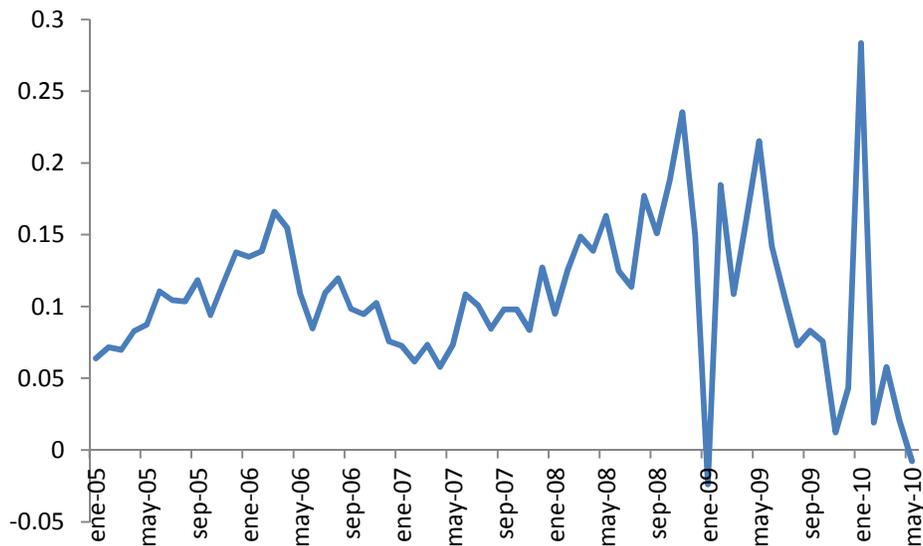
El precio del petróleo se espera tenga una relación positiva con el riesgo de entrar en créditos vencidos, por el impacto negativo que tiene en la economía.

Determinantes Macroeconómicos de los Créditos Vencidos en Nicaragua



Salarios: Por su natural impacto en la capacidad de pago de créditos se testeó la capacidad explicativa de los salarios. La serie utilizada fue la diferencia interanual de los salarios generales de la economía del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social.

Asimismo, se esperaría una relación inversa entre salarios y créditos vencidos. Un aumento de salarios mejora naturalmente la capacidad de pago de un deudor, lo que reduce su probabilidad de caer en vencimiento.



5. Estimación

La regresión se corrió con Mínimos Cuadrados Ordinarios desde Enero 2005 a Mayo 2010. Las variables de la sección anterior fueron las que quedaron en la regresión final. Sin embargo, diversas variables fueron utilizadas en la regresión entre ellas:

Indice de Producción Industrial
Indice de Precios al Consumidor Managua y Resto del país
Indice de Precios Agropecuarios
Indice de Salarios
Salarios del MITRAB
Exportaciones
Importaciones
Remesas
Balanza Comercial
Indice de Tipo de Cambio Bilateral
Términos de Intercambio
Indice de Precios derivados del petróleo
Precios de la Gasolina, Diesel, Fuel Oil
Tasas de Interés Activas a Corto Plazo
Tasas de Interés Activas a Largo Plazo
Tasas de Interés Activas totales ponderadas

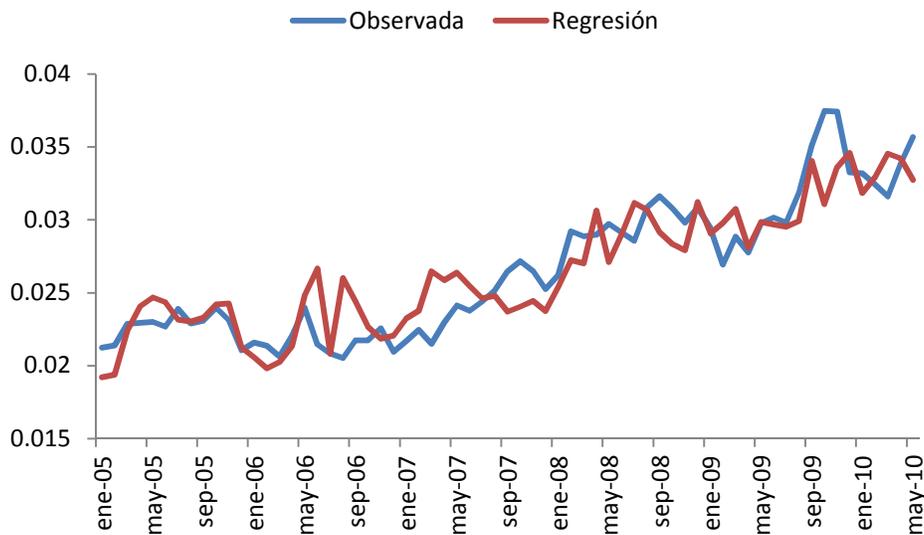
La regresión final se indica a continuación:

Variable Independiente: Créditos Vencidos a Totales		
	Rezo	Coficiente
Constante	0	0.2243***
Tasa de Interés Nominal Dólares	12	0.0577***
IMAE	1	-0.0151**
Inflación	3	0.0340***
Tipo de Cambio Real Multilateral	13	-0.0016***
Precios de Petróleo Importado	1	0.0022***
Salarios serie INSS	8	-0.0211***
Dummy 2006/07	0	-0.0066***
R cuadrado: 0.79		
R cuadrado ajustado: 0.76		
Durbin-Watson: 1.09		

*** Significativa al 1%

** Significativa al 5%

El ajuste es el siguiente:



Como se puede observar, los signos son de acuerdo a lo esperado. Se utilizó una dummy para el mes 07 del 2006, lo cual estabiliza la regresión. El R cuadrado es relativamente alto, explicando la mayor parte de los errores.

6. Conclusión

La economía nicaragüense tiene una interesante dinámica del riesgo de crédito a nivel sistémico, que depende en mayor medida del entorno macroeconómico en que se desenvuelve. Este trabajo muestra que existen un conjunto de variables macroeconómicas que influyen en la probabilidad que un crédito entre en la lista de los vencidos, lo cual es un sinónimo de riesgo de crédito.

La regresión encontrada indica que las tasas de interés activas, la producción, la inflación, el tipo de cambio real, los precios del petróleo y los salarios son los principales determinantes del riesgo de crédito sistémico del país, con los signos teóricamente esperados: aumentos en los precios del petróleo, inflación y tasas de interés de crédito, aumentan también el riesgo de no pago, mientras que aumentos en la producción, el tipo de cambio real (depreciación) y salarios disminuyen dicho riesgo.

Adicionalmente, se encuentra que existe una rica dinámica de correlación entre estas variables macros y el riesgo de crédito. El impacto por ejemplo de la tasa de interés se encuentra a los 12 meses, en cambio la producción impacta un mes después de cualquier cambio sufrido.

No obstante, las estimaciones no están desprovistas de debilidades. En primer lugar la serie utilizada no es tan extensa como se hubiese deseado. Este problema está provocado principalmente por la ausencia de tasas de interés de tarjetas de crédito en la composición de las tasas de interés ponderadas. Las tasas de crédito no aparecen en las series hasta 2005, y son un componente fundamental del total del crédito del sistema por lo que se consideró primordial realizar las regresiones con las tasas de crédito incorporadas.

En segundo lugar, la regresión no logra capturar con suficiente exactitud ciertos vaivenes en la serie de vencimientos. Sin embargo, la eliminación de valores extremos no mejora sustancialmente la regresión, con la excepción del mes 07 del 2006. Esto ocasiona que el indicador Durbin-Watson sea bajo. Debido a la gran cantidad de variables incluidas en las regresiones preliminares esto no es probable que sea por ausencia de variables, sino más bien por un comportamiento implícitamente errático en la variable a explicar.

En general, los resultados encontrados durante esta investigación resultan fundamentales para un diseñador de políticas interesado en administrar el riesgo de crédito del sistema financiero nacional. En primer lugar, como se dijo en la sección introductoria, esta regresión funciona como indicadores de alerta temprana de supervisión del sistema financiero, al menos en lo que se refiere al riesgo de crédito.

Por ejemplo, el coeficiente de la inflación indica que si esta aumenta en un 1 por ciento interanualmente, esto elevará la tasa de créditos vencidos a créditos totales en 0.034 por ciento, lo cual no parece ser mucho. Sin embargo, con una inflación de 16.9 por ciento, como la del 2007 el riesgo de entrar en vencimiento se eleva en 0.575 por ciento, lo cual representa el 22 por ciento del valor promedio de la serie de créditos vencidos durante la muestra utilizada (2.65 por ciento) y un rango desde 2.05 hasta 3.75 por ciento.

Por lo tanto, un funcionario interesado en darle seguimiento al riesgo de crédito a futuro sólo tiene que realizar proyecciones de las variables macroeconómicas significativas en la regresión, por ejemplo, utilizando modelos ARIMA, macroeconómicos o de correlaciones, para luego utilizar los valores proyectados para pronosticar el valor de la razón créditos vencidos a totales.

Ante un eventual desmejoramiento macroeconómico proyectado con anticipación (como se esperaba, por ejemplo, cuando estalló la crisis financiera en Estados Unidos), la regresión encontrada proyectará correspondientemente una mayor razón de créditos vencidos a totales, lo que es sinónimo de riesgo de crédito. En ese caso, el diseñador de políticas cuenta con valioso tiempo para establecer medidas que reduzcan la probabilidad de quiebras bancarias. Por ejemplo, podría antes que nada comunicar a las directivas de los Bancos Comerciales sobre el potencial deterioro de la salud de la cartera crediticia para que ellos tomen las medidas individuales pertinentes².

Adicionalmente, se podrían estructurar normativas de emergencia para hacer más restrictivo el acceso al crédito para períodos de alto riesgo, ante el eventual caso de que los bancos individuales hagan caso omiso a la información entregada. Dichas normativas podrían establecer valores obligatorios para ciertos indicadores financieros o hacer más restrictivos temporalmente los existentes.

En cualquier caso el resultado es un sistema financiero más protegido contra eventos macroeconómicos negativos, con un conocimiento mucho más detallado de los efectos sobre los créditos vencidos ante choques inflacionarios, salariales, de producción, tasas de interés, precios del petróleo y tipo de cambio real.

Por supuesto que esta investigación es apenas un pequeño paso hacia un sistema integral de riesgo de crédito sistémico, sin embargo es un avance sobre el seguimiento

² Este punto es fundamental. La regresión es un resultado unidireccional, es decir, no toma en cuenta las reacciones o retroalimentaciones de parte de los bancos comerciales o de la autoridad supervisora correspondiente. Es decir, el modelo puede proyectar un aumento del riesgo de crédito producto del deterioro del entorno macro, sin embargo, esto no es inminente pues al ser del conocimiento público este resultado, se pueden tomar medidas para al menos amortiguarlo. Esto es conocido como la crítica de Lucas. Se necesitaría modelar las reacciones de las autoridades con las de los bancos individuales ante la existencia de esta información para conseguir un modelo completo. Este es un tema que podría generar documentos de investigación para el futuro.

en base a indicadores y razones financieras porque muestra qué variables macroeconómicas influyen sobre el riesgo en primer lugar y además porque permite predecir y crear escenarios futuros para el riesgo lo que a su vez deja suficiente espacio para planear con anticipación las respuestas y políticas a tomar ante diversos escenarios posibles.

7. Bibliografía

ALTMAN, E. (1968): 'The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis', *The Journal of Finance*, Vol. 23. No. 1.

BIKKER, J. A. AND P. A. J. METZEMAKERS (2004): 'Bank provisioning behavior and pro-cyclicality'.

BOSS, M. (2005): 'A Macroeconomic Credit Risk model for Stress Testing the Austrian Credit Portfolio', *Financial Stability Review*.

CARLING, K., T. JACOBSON, J. LINDÉ AND K. ROSZBACH (2007): 'Corporate credit risk modeling and the macroeconomy', *Journal of Banking and Finance*, vol. 31.

CHAVA, S. AND R. A. JARROW (2004): 'Bankruptcy Prediction with Industry Effects', mimeo.

CROUHY, M., D. GALAI AND R. MARK (2000): 'A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models', *Journal of Banking and Finance*, Vol. 24, No. 1.

DELGADO, J. AND J. SAURINA (2004): 'Credit risk and loan loss provisions. An analysis with macroeconomic variables', Directorate General Banking Regulation, Bank of Spain.

GAMBERA (2000): 'Simple forecasts of bank loan quality in the business cycle', *Emerging Issues Series*, Fed of Chicago.

HAMERLE, A., T. LIEBIG AND H. SCHEULE (2004): 'Forecasting Credit Portfolio Risk', Deutsche Bundesbank, Discussion Paper series 2. No 01/2004.

JACOBSON, T., J. LINDE AND K. ROSZBACH (2005): 'Exploring interactions between real activity and the financial stance', *Journal of Financial Stability*, Elsevier, vol. 1(3).

KALIRAI, H. AND M. SCHEICHER (2002): 'Macroeconomic stress testing: preliminary evidence for Austria', *Financial Stability Report*, Austrian National Bank, no 3.

KUPIEC, P. (2007): 'A Generalised Single Common Factor Model for Portfolio Credit Risk', FDIC mimeo.

LENNOX, C. (1999): 'Identifying Failing Companies: A Reevaluation of the Logit, Probit and DA Approaches', *Journal of Economics and Business*, 51.

MARCUCCI, J. AND M. QUAGLIARIELLO (2006): 'Is Bank Portfolio Riskiness Procyclical? Evidence from Italy using a Vector Autoregression', *Discussion Papers 05/09*, Department of Economics, University of York.

MISINA, M., D. TESSIER AND S. DEY (2006): 'Stress Testing the Corporate Loan Portfolio of the Canadian Banking Sector', *Bank of Canada Working Paper 2006-47*.

OHLSON (1980): 'Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy', *Journal of Accounting Research*, Vol. 18, No 1.

PAIN, D. (2003): 'The provisioning experience of the major UK banks: a small panel investigation', *Financial Stability Review*, Bank of England.

QUAGLIARIELLO, M. (2004): 'Banks Performance over the Business Cycle: A Panel Analysis of Italian Intermediaries', *University of York Discussion Papers 04/17*.

SCHUERMAN, T. (2005): 'What Do We Know about Loss Given Default?', in Shimko, D. (ed) 'Credit Risk Models and Management', 2nd Edition, London, UK Risk Books.

SHUMWAY (1999): 'Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model', *University of Michigan Business School*.

SORGE, M. (2005): 'Stress Testing the Financial System: An Overview of Current Methodologies', *BIS Working Paper No 165*.

VIROLAINEN, K. (2004): 'Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland', *Bank of Finland Discussion Paper No. 18*.

WILSON, T. (1997a): 'Portfolio Credit Risk (I)', *Risk* 10(9): 111.19.

WILSON, T. (1997b): 'Portfolio Credit Risk (II)', *Risk* 10(10): 56.61.