

Un Modelo de Desequilibrio para el Mercado del Crédito de Bolivia[^]

Paul Estrada Céspedes
Banco Central de Bolivia

Julio, 2016

Resumen

El incremento del crédito en Bolivia en los últimos años se presentó en un contexto caracterizado por bajas tasas de interés, nueva Ley de Servicios Financieros, la orientación expansiva de la política monetaria y el dinamismo de la actividad económica. El objetivo de este documento es estimar la oferta y demanda de crédito de Bolivia para los años 2000 – 2016 con un modelo de desequilibrio estimado mediante máxima verosimilitud, para identificar los factores de demanda/oferta que explican el comportamiento del crédito.

Los resultados caracterizan periodos con presencia de exceso de demanda 2003–2008, 2011–2012; La actividad económica ha sido el principal dinamizador de la demanda de crédito. El exceso de oferta coincide con los periodos de política monetaria expansiva, especialmente desde la segunda mitad de 2014; asimismo, desde la vigencia de la Ley de Servicios Financieros la oferta de créditos en sectores como el productivo y vivienda se incrementó.

Palabras clave: Crédito, Oferta de Crédito, Demanda de Crédito, Modelo de Desequilibrio, Máxima Verosimilitud.

Clasificación JEL: E51, E44, D50, C32.

[^] El presente documento no necesariamente refleja la visión del BCB ni la de sus autoridades. Sus conclusiones son de exclusiva responsabilidad del autor. Comentarios son bienvenidos a pestrada@bcb.gob.bo.

1. Introducción

Desde hace una década que el comportamiento del crédito en Bolivia registró cambios importantes. Estos cambios se reflejan en su incremento pronunciado y sostenido. Este incremento en los últimos años se presentó en un contexto caracterizado por bajas tasas de interés, nueva Ley de Servicios Financieros, la orientación expansiva de la política monetaria y el dinamismo de la actividad económica. El objetivo de este documento es estimar la oferta y demanda de crédito de Bolivia para los años 2000 – 2016 con un modelo de desequilibrio estimado mediante máxima verosimilitud, para identificar los factores de demanda/oferta que explican el comportamiento del crédito.

En ese marco el documento está organizado de la siguiente manera, en la segunda sección se describe el dinamismo del crédito en Bolivia, en la tercera sección se analiza la teoría del desequilibrio del crédito y evidencia empírica, en la cuarta sección se muestra la evidencia empírica para Bolivia para finalmente concluir en la sección quinta.

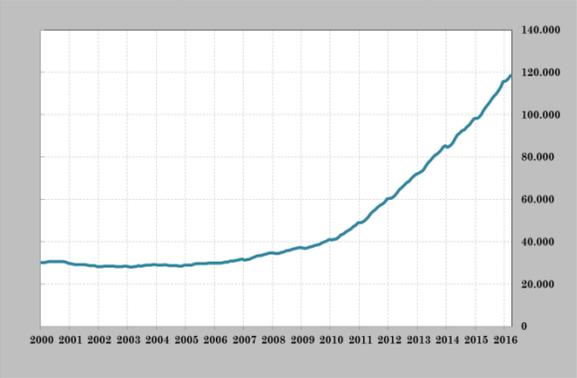
2. El dinamismo del crédito en Bolivia

Desde hace una década que el comportamiento del crédito en Bolivia registró cambios importantes. Estos cambios se reflejan en su incremento pronunciado y sostenido (Gráfico 1, panel a). Un aspecto importante que se debe señalar es que éste incremento se ha realizado en moneda nacional. Además de la remonetización de la economía, el repunte de los créditos se puede atribuir a otros factores, moderación en las tasas de interés (Gráfico 1, panel c) pero principalmente un incremento sostenido de la actividad económica (Gráfico 1, panel d).

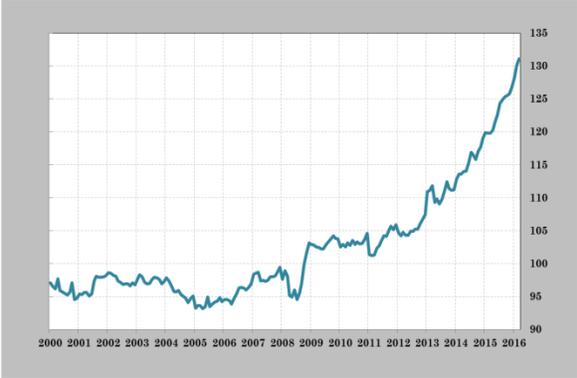
Existen otros factores que pudieron influir en su comportamiento, factores que representan el comportamiento micro de los agentes; si e la economía existe un mayor margen de ganancia entonces es posible que se decida endeudarse para realizar nuevas inversiones o para ampliar proyectos, esto también depende de la formación de expectativas acerca del comportamiento futuro de sus flujos de caja que están vinculados a las creencias del comportamiento de la economía en el futuro. Una variable que aproxima esto es la razón IPC e Índice de Precios al Productor Industrial Manufacturero (IPPIM) (Gráfico 1, panel b), el cual muestra que desde 2009 los márgenes se habrían incrementado.

Gráfico 1: Variables determinantes del crédito

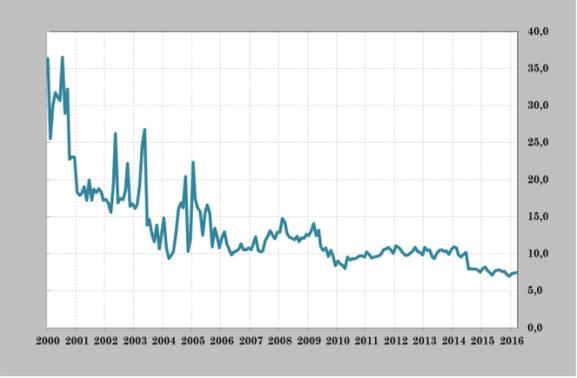
**a) Créditos al sector privado
(En millones de Bs)**



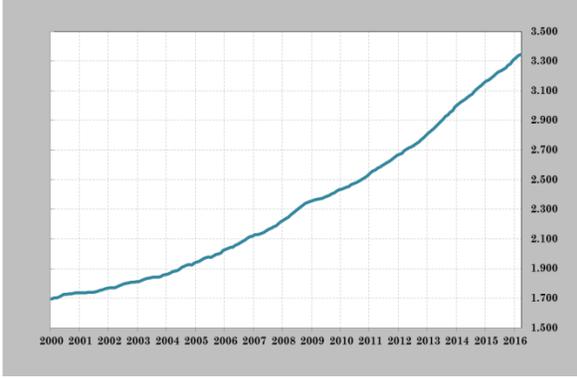
b) Mark up (IPC/IPPIM)



**c) Tasa Activa en MN
(En Porcentaje)**



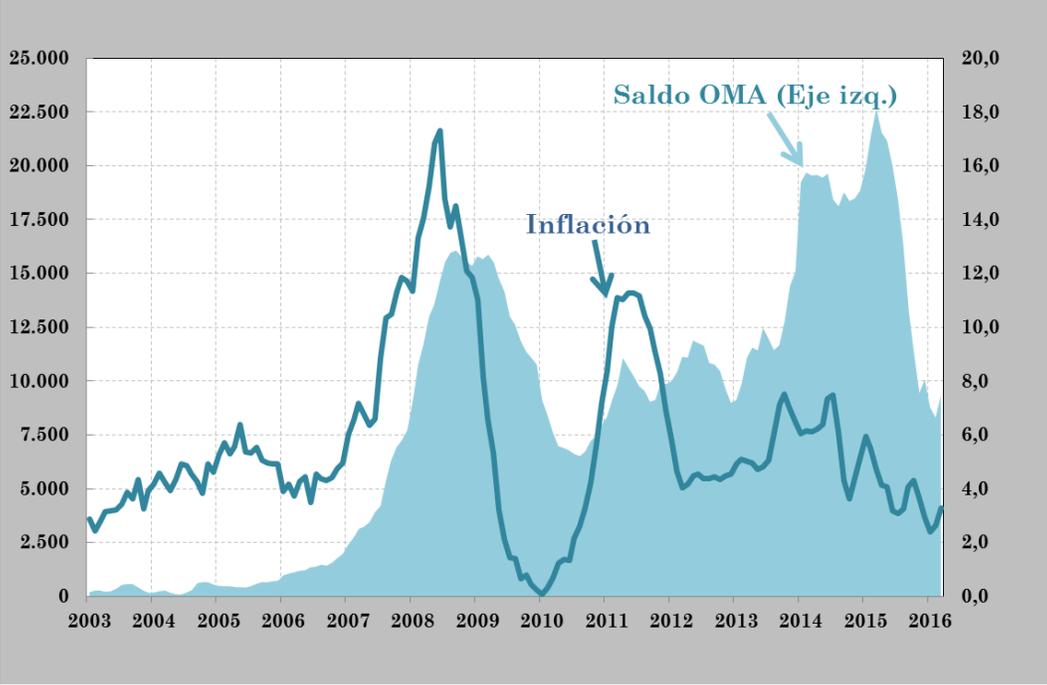
**d) IGAE acumulado anual
(1990=100)**



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero – Instituto Nacional de Estadística – Banco Central de Bolivia

Por otro lado la política monetaria, su transmisión cobró mayor importancia desde 2006 por tanto los esfuerzos que se hicieron para controlar la inflación y para estimular la economía tuvieron resultados (Gráfico 2).

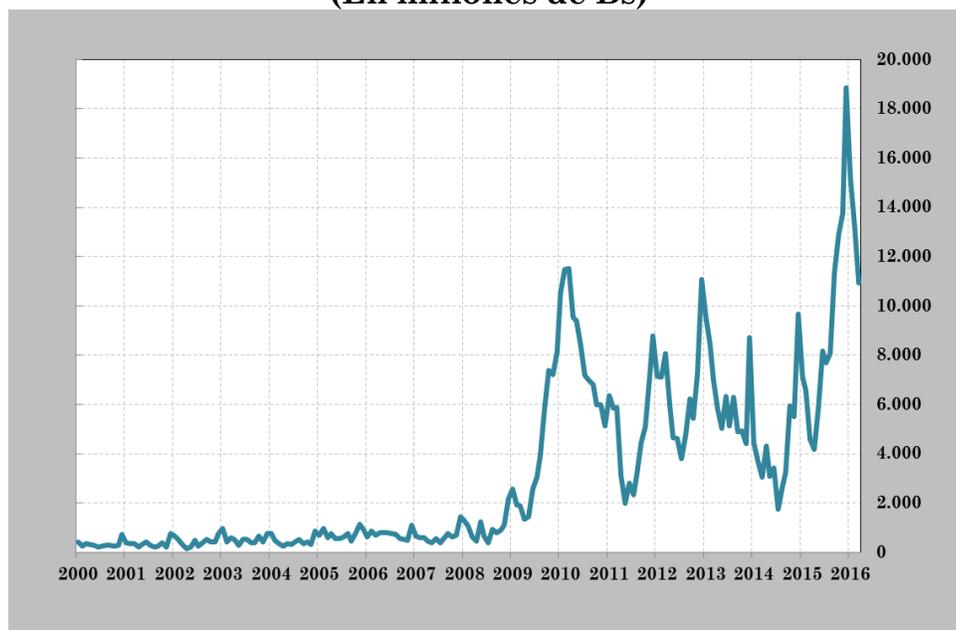
**Gráfico 2: Saldo de Operaciones de Mercado Abierto e Inflación
(En millones de Bs y en porcentaje)**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Banco Central de Bolivia

El excedente de encaje legal del Sistema Financiero entendido como la diferencia entre el encaje legal constituido y el encaje legal requerido son los recursos disponibles que las entidades financieras cuenta para otorgar créditos o realizar otras operaciones de inversión. Estos recursos que son la fuente principal de las entidades financieras para otorgar créditos ha tenido un arcado incremento desde 2009 (Gráfico 3), si bien se aprecia una volatilidad debido a la orientación de la política monetaria o a factores propios de las entidades, es claro que en la última década los recursos disponibles para otorgar créditos habrían incrementado de manera apreciable.

**Gráfico 3: Excedente de encaje legal
(En millones de Bs)**



Fuente: Banco Central de Bolivia

3. Teoría del desequilibrio del crédito y evidencia empírica

Existen diferentes investigaciones que estudian el comportamiento del crédito en el marco de la teoría del desequilibrio de mercados donde interactúan la oferta y demanda de créditos. Estos son los casos de Herrera, Hurlin y Zaki (2012) que caracterizan el crédito para la economía de Egipto; Čeh, Dumičić y Krznar (2011) para Croacia; y Miranda (2011) para Nicaragua. Todos estos trabajos se basan en la propuesta metodológica de Maddala y Nelson (1974), considerando como factores de demanda a la actividad económica o el ingreso, tasa de interés activa, características propias de los prestatarios como ser hojas de balance, márgenes de ganancias (*mark up*), riesgo que puede influir en el flujo de caja futuro de los prestatarios aproximados por la volatilidad de algunas variables como la inflación o actividad económica; por el lado de la oferta, se destacan factores como los recursos disponibles para otorgación de créditos, la actividad económica, las tasas de interés activa (costo de otorgar el crédito), tasas alternativas (los prestamistas pueden disponer sus recursos para otorgar créditos o para realizar otras inversiones), entre otros.

Siguiendo las propuestas metodológicas de Hurlin (2012) y Hurlin y Zaki (2012), principalmente, la estimación de la oferta y demanda de crédito, en el marco del modelo de desequilibrio tiene las siguientes características.

$$d_t = x'_{1,t}\beta_1 + \varepsilon_{1,t}$$

$$s_t = x'_{2,t}\beta_2 + \varepsilon_{2,t}$$

$$q_t = \min(d_t, s_t)$$

La cantidad de la demanda de crédito d_t es una variable no observable cuyo vector de k determinantes es $x'_{1,t} = (x_{1,t}^{(1)}, x_{2,t}^{(1)}, \dots, x_{k,t}^{(1)})$ conformado por variables observables. Por su parte, s_t es la cantidad de oferta de crédito no observable para el periodo t y $x'_{2,t} = (x_{1,t}^{(2)}, x_{2,t}^{(2)}, \dots, x_{j,t}^{(2)})$ es su vector de j determinantes observables. Se asume que los residuos de ambas ecuaciones $(\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t})$ son independientes. Dentro de los vectores $x'_{1,t}$ y $x'_{2,t}$ puede darse que $x_{i,t}^{(1)} = x_{i,t}^{(2)}$ para algún $i \leq k, j$ lo que significaría que alguna(s) variable(s) determinante(s) son comunes tanto para la oferta como para la demanda, p.e. la actividad económica.

El vector de parámetros estructurales es $\theta = (\beta_1 \ \beta_2 \ \sigma_1 \ \sigma_2)'$, donde σ_1 y σ_2 son las desviaciones estándar de los residuos de las ecuaciones de demanda y oferta $(\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t})$, que como en Maddala and Nelson (1974) se asume que son procesos estacionarios independiente y normalmente distribuidos.

La variable q_t es la cantidad observada del crédito que, ante la presencia de ajuste incompleto de precios, refleja la existencia de una divergencia entre la cantidad ofrecida y demandada del crédito.

Siguiendo a Hurlin (2012) El modelo determina la probabilidad de que cada observación pertenezca a un estado de demanda o de oferta. La probabilidad de que la observación q_t pertenezca al régimen de demanda es $\pi_t^{(d)}$ computada a partir de la siguiente función de densidad acumulada normal $N(0,1)$.

$$\pi_t^{(d)} = P(d_t < s_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{h_t} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

Donde $h_t = (x'_{2,t}\beta_2 - x'_{1,t}\beta_1)/\sigma$. En esa línea, la probabilidad que la observación q_t pertenezca al régimen de oferta es $\pi_t^{(s)} = 1 - P(d_t < s_t) = P(s_t < d_t)$.

Para computar la densidad marginal de q_t ($f_{Q_t}(q_t)$) en Hurlin (2012) se considera que la densidad conjunta de d_t y s_t es $g_{D_t, S_t}(d_t, s_t)$. Considerando la definición de desequilibrio:

$$f_{Q_t}(q_t) = f_{Q_t/D_t < S_t}(q_t) + f_{Q_t/S_t < D_t}(q_t)$$

Hurlin muestra que la densidad marginal de q_t en sus dos subconjuntos es:

$$f_{Q_t/D_t < S_t}(q_t) = \int_{q_t=d_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(d_t, Z) dZ$$

$$f_{Q_t/S_t < D_t}(q_t) = \int_{q_t=s_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(Z, s_t) dZ$$

Con ello se obtiene la función de densidad incondicional de Q_t que es representada por:

$$f_{Q_t}(q_t) = f_{Q_t}(q_t, \theta) = \int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(q_t, Z) dZ + \int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(Z, q_t) dZ$$

En este sentido la función log-likelihood a estimar es:

$$L(\theta) = \sum_{t=1}^T \log[f_{Q_t}(q_t, \theta)]$$

La estimación que se aplica es el elaborado por Hurlin (2012) donde utiliza un procedimiento iterativo de como el de Newton-Raphson para obtener los resultados de la estimación de los parámetros estructurales θ y con ello estimar la probabilidad de que la observación q_t pertenezca o no a un régimen de oferta o demanda.

4. Un modelo de desequilibrio para el mercado del crédito de Bolivia

Siguiendo la metodología y procedimiento de estimación descrito en la sección anterior se hizo un ejercicio para Bolivia. Para identificar los determinantes de cada una de las ecuaciones se tomó como referencia los documentos de Herrera, Hurlin y Zaki (2012) y Miranda (2011); sin embargo, se escogieron aquellas variables significativas para el caso Boliviano tomando en cuenta el contexto local y los resultados de las estimaciones.

En los determinantes de la oferta de crédito se consideró el excedente de encaje legal del Sistema Financiero construido como la diferencia entre el encaje legal constituido y el encaje legal requerido; esta variable es una proxy de la disponibilidad que tienen las entidades financieras para otorgar créditos. Estos recursos pueden ser destinados a los créditos en la medida que tengan incentivos a hacerlos¹, en ese sentido la tasa de interés activa también es un determinante; también se incluyó porque es el precio del crédito que otorgan, por otro lado también se incluyó la diferencia entre la tasa activa en moneda extranjera y la tasa LIBOR a un año como proxy del costo de oportunidad que tienen las entidades financieras para invertir en el exterior.

La actividad económica es un determinante tanto de la oferta como de la demanda del crédito, este es caso descrito en la sección anterior donde $x_{i,t}^{(1)} =$

¹ Sin embargo; desde 2014 las entidades financieras deben cumplir las metas de otorgación de créditos según la Ley de Servicios Financieros.

$x_{i,t}^{(2)}$. Un alto dinamismo de la actividad económica incentiva a las entidades financieras a otorgar créditos y al sector privado a contratar créditos por el momento o expectativa de futuros ingresos mayores.

Otros determinantes que se incluyó en la demanda de crédito es la relación entre el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el Índice de Precios al Productor Industrial Manufacturero (IPPIM) que aproxima las ganancias de las empresas del sector privado (mark up); es decir, en la medida que el IPC es mayor al IPPIM los márgenes de ganancias para las empresas también lo son, por tanto esto les permite endeudarse para la ampliación o generación de nuevos proyectos. El Índice del Tipo de Cambio Real Efectivo se lo incluye como una variable que absorbe los efectos externos en las decisiones de las empresas (en particular las relacionadas al comercio exterior en bienes finales o intermedios) de contratar o no un crédito.

También se incluyó dos variables que aproximan los riesgos de contratar créditos la volatilidad de la actividad y de la inflación, en la medida que exista incrementos en la volatilidad sería riesgoso contratar nuevos créditos.

El ejercicio se realizó para el periodo mensual 2000:ene–2016:mar. Las ecuaciones se estimaron mediante máxima verosimilitud siguiendo el procedimiento de Hurlin (2012) y el explicado en la sección anterior mediante una rutina de Matlab. Los resultados son los siguientes.

Ecuación de oferta, t-estadístico entre paréntesis:

$$Ofta_t = 8,87 + 0,11 * \log\left(\frac{Exc}{IPC}\right) + 1,97 * \log(IGAE) + 0,05 * Tasa_Acti - 0,09 * SpreadTasaExtME$$

(3.9076) (2.4511) (6.9221) (2.4020) (-3.1622)

Donde:

$\log\left(\frac{Exc}{IPC}\right)$: Logaritmo del excedente de encaje legal del Sistema Financiero deflactado por el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

$\log(IGAE)$: Logaritmo del Índice Global de Actividad Económica

Tasa_Acti: Tasa Activa.

SpreadTasaExtME: Diferencia entre la tasa activa en moneda extranjera y la tasa LIBOR a un año.

Se destaca la importancia del IGAE y del excedente de encaje legal, resultante de la orientación de la política monetaria del BCB como principales determinantes de la oferta de crédito.

Ecuación de demanda, t-estadístico entre paréntesis:

$$Dda_t = 8,06 + 1,92 * \log(IGAE) - 0,001 * ITCER + 0,0076 * Markup - 0,05VarInf - 5,66 * VarIGAE$$

(-4.6078)	(7.7664)	(-8.8488)	(2.9253)	(-1.9331)	(-2.1597)
-----------	----------	-----------	----------	-----------	-----------

Donde:

$\log(IGAE)$: Logaritmo del Índice Global de Actividad Económica.

ITCER: Índice del Tipo de Cambio Real Efectivo.

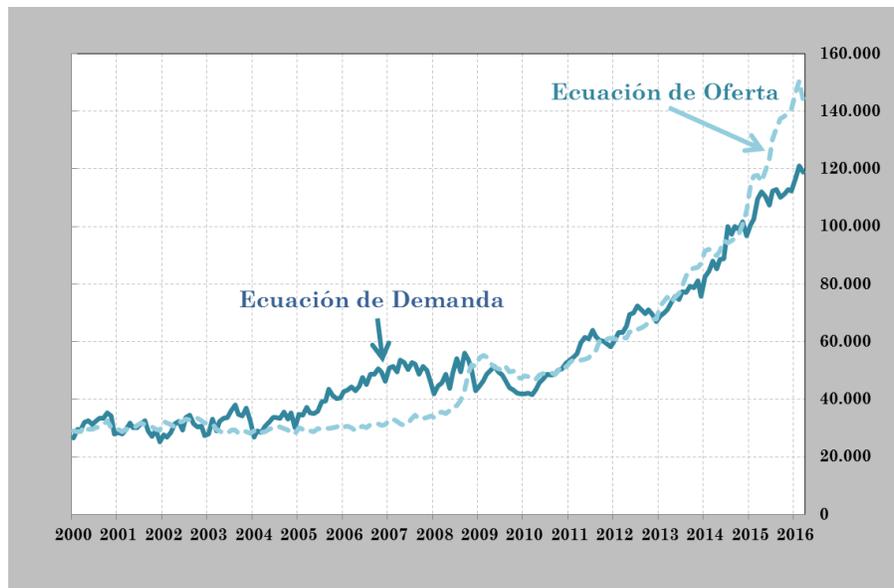
Markup : Relación entre el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el Índice de Precios al Productor Industrial Manufacturero (IPPIM).

VarInf : Volatilidad de la inflación.

VarIGAE: Volatilidad del IGAE.

En la demanda de crédito, el comportamiento del IGAE, la volatilidad de la inflación y el mark up influyen de manera importante.

Gráfico 4: Oferta y Demanda de Crédito (En millones de Bs)



Estas estimaciones permiten construir la demanda y oferta de crédito (Gráfico 4). Hasta 2005 ambas ecuaciones permanecían estables sin y en niveles bajos. Sin embargo, desde mediados de 2005, la demanda de crédito comenzó a incrementarse, en tanto que la oferta lo hizo recién a partir de 2008. Los periodos con presencia de exceso de demanda fueron 2003–2008, 2011–2012, este comportamiento coincide con medidas de política que permitieron que la transmisión de la política monetaria sea más efectiva, esto unido al incremento en el crecimiento de la actividad económica permitió sentar las bases para una expansión del crédito, y como se mencionó, inicialmente la demanda reacción seguida de la oferta.

A partir de 2014, el incremento en ambas variables fue más pronunciado, coincidiendo con una política monetaria fuertemente expansiva, con niveles de tasas de interés bajos y con incremento en los ingresos. Asimismo, desde 2014 existen estímulos al incremento del crédito incluidos en la Ley de Servicios Financieros que también explicarían el incremento tanto en la oferta de crédito y como en la demanda.

5. Conclusiones

La teoría del desequilibrio de mercados permite analizar la interacción entre la oferta y demanda de créditos. Los resultados de este análisis para Bolivia caracterizan periodos con presencia de exceso de demanda 2003–2008, 2011–2012.

Entre los principales determinantes de la demanda de crédito está la actividad económica, el margen de las ganancias de las empresas del sector privado (mark up) cuyo incremento es una señal positiva para las empresas que les permite endeudarse para la ampliación o generación de nuevos proyectos; el ITCER que rescata los efectos externos en las decisiones de las empresas relacionadas al comercio exterior aunque su efecto fue bajo. Las variables que aproximan los riesgos de contratar créditos la volatilidad de la actividad y de la inflación, también son determinantes de la demanda, en particular la volatilidad de la actividad económica.

Por su parte, el exceso de oferta coincide con los periodos de política monetaria expansiva, especialmente desde la segunda mitad de 2014. La actividad económica ha sido el principal dinamizador de la oferta de crédito, seguido del excedente de encaje legal que refleja la política monetaria del BCB.

A partir de 2014, el incremento tanto de la oferta como el de la demanda de créditos fue más pronunciado, coincidiendo con una política monetaria fuertemente expansiva, con niveles de tasas de interés bajos y con incremento en los ingresos. Esto también puede ser explicado por estímulos al incremento del crédito indicados en la Ley de Servicios Financieros que también explicarían el incremento tanto en la oferta de crédito y como en la demanda.

6. Referencias Bibliográficas

- [1] Čeh, Ana M., Dumičić, Mirna y Krznar, Ivo (2011). “A Credit Market Disequilibrium Model and Periods of Credit Crunch”. Croatian National Bank. Working Papers W – 28.
- [3] Herrera, Santiago, Hurlin, Christophe y Zaki, Chahir (2012). “Why Don’t Banks Lend to Egypt’s Private Sector?”. Policy Research Working Paper. World Bank Middle East and North Africa Region Economic Policy, Poverty and Gender.
- [4] Hurlin, Christophe (2012). “Maximum Likelihood Methods for Models of Markets in Disequilibrium”. LEO, Orléans University.
- [5] Maddala, G. S. y Nelson, Forrest (1974). “Maximum Likelihood Methods for Models of Markets in Disequilibrium”. *Econometrica*, Vol. 42. No. 6 (November. 1974)
- [6] Miranda, Marvin (2011). “Determinantes Macroeconómicos del Crédito en Nicaragua”. Banco Central de Nicaragua, Documento de Trabajo.