



Munich Personal RePEc Archive

The calculation and timing of cyclical provisions in the Bolivian financial system

Gonzales-Martínez, Rolando and Hurtado, Enrique and Valdivia, Pedro

Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia

September 2008

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/14120/>
MPRA Paper No. 14120, posted 17 Mar 2009 09:08 UTC

UN MÉTODO DE CÁLCULO Y TEMPORIZACIÓN DE PREVISIONES CÍCLICAS PARA EL SISTEMA FINANCIERO BOLIVIANO

Rolando Gonzales Martínez

Enrique Hurtado Torrez

*Pedro Valdivia García**

Septiembre de 2008

Resumen

Las previsiones cíclicas se constituyen para que las entidades financieras puedan aminorar los efectos de los riesgos crediticios latentes. Estos riesgos se materializan durante una fase de descenso económico, afectando los resultados financieros. Este estudio propone un método de cálculo y temporización de previsiones cíclicas. El cálculo se obtiene en base a la optimización de una matriz particionada que contiene las combinaciones óptimas de porcentajes de previsión cíclica a constituir para cada categoría de riesgo y para cada modalidad de crédito. La temporización resulta de un indicador que refleja en el tiempo la calidad de la cartera de créditos de las entidades financieras.

Palabras clave: *regulación financiera, previsiones cíclicas, ciclos económicos, riesgo de crédito*

Clasificación JEL: *G18, G21, C10, E32*

*Los autores pertenecen a la División de Aplicación de Basilea, Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia. Las opiniones vertidas por los autores no comprometen la posición oficial de la institución. Contacto a: rgonzalesm@sbef.gov.bo

Índice

1. Introducción	3
2. Antecedentes: previsiones cíclicas en otros países	4
3. Modelo de previsiones cíclicas	5
3.1. El ratio π de movimientos financieros	5
3.2. La brecha de previsiones cíclicas	6
3.3. Cálculo de previsiones cíclicas	6
3.4. Una extensión para tipos de crédito y categorías de riesgo	7
3.5. Temporización de las previsiones cíclicas	8
4. Aplicación del método de cálculo y temporización de previsiones cíclicas al sistema financiero boliviano	8
4.1. Análisis de correlación de ciclos	8
4.2. Aplicación del método de cálculo de previsiones cíclicas al sistema financiero boliviano	9
4.3. Temporización de las previsiones cíclicas y tratamiento contable	12
5. Conclusiones	13
Referencias	14

1. Introducción

La relación entre el sistema financiero y la economía se manifiesta en el comovimiento pro-cíclico del mercado de crédito respecto al ciclo real de la economía (Martínez et al. [9]). Este comovimiento resulta del hecho de que en periodos de expansión del ciclo económico se produzcan incrementos importantes en la cartera de créditos de las entidades de intermediación financiera (EIF). Como resultado de este entorno optimista, las políticas de otorgamiento de crédito se relajan y las provisiones se reducen porque existe un mayor porcentaje de cartera calificada en categorías de menor riesgo [14].

El hecho de que en periodos expansivos del ciclo económico se subestimen las pérdidas esperadas y en tiempos de recesión económica las pérdidas esperadas sean sobre-estimadas, retrasando la recuperación económica, forma parte también de la crítica de prociclicidad al Nuevo Acuerdo de Capital (NAC); véase por ejemplo Caurana y Narain [3]¹. Esta crítica plantea que en buenos tiempos el riesgo de crédito, medido por la probabilidad de incumplimiento (*probability of default*), será bajo, al igual que los requerimientos de capital, que en el NAC están más ligados al riesgo. En contraste, en malos tiempos, las entidades financieras enfrentarán mayores necesidades de capital, lo que podría tener un efecto indeseable en la economía si las EIF restringen el crédito cuando es más necesario (Saurina y Persaud [10])².

Las provisiones cíclicas tienen como objetivo corregir esta imperfección de los mercados financieros por la que los riesgos son subestimados en tiempos de prosperidad financiera y sobreestimados en malos tiempos (Martínez et al., [9]). Concretamente, ya que los riesgos latentes del periodo expansivo se materializan cuando el entorno económico se torna desfavorable, se considera prudente que las EIF provisionen más en épocas expansivas, de manera que en etapas de descenso el efecto sobre los resultados financieros no sea drástico, compensando además el efecto procíclico del capital³.

Otros autores sostienen también que las provisiones cíclicas incentivan a las entidades financieras a desarrollar modelos internos, con el objetivo de calcular sus provisiones [12]. A un nivel macroeconómico, se ha sugerido además que las provisiones cíclicas pueden actuar como estabilizadores automáticos (Jara [8]).

Desde la perspectiva del regulador, al momento de introducir en la práctica las provisiones cíclicas que deberían constituir las entidades financieras, es necesario (1) calcular los montos de provisiones que deberían requerirse y (2) determinar la temporización de las provisiones respecto al ciclo económico (i.e. los momentos de acumulación y utilización de las provisiones cíclicas). En este artículo se describe un método sencillo para calcular y temporizar provisiones cíclicas:

1. Se calcula un ratio igual al producto del vector de provisiones específicas por la proporción de cartera en cada categoría de riesgo. Este ratio se calcula para cada momento en el tiempo y para cada entidad financiera.

¹Caurana y Narain [3] plantean también que la regulación del capital según el riesgo no es la única fuente de prociclicidad: la implementación simultánea de un sistema contable de valoración a precios de mercado también podría contribuir a generarla.

²Sin embargo el Nuevo Acuerdo de Capital contiene mecanismos que pretenden aminorar esta prociclicidad: si bien el horizonte temporal utilizado para estimar la probabilidad de incumplimiento es un año, se espera que las EIF utilicen un horizonte más largo para realizar sus calificaciones de riesgo, preferiblemente sobre todo un ciclo económico. A pesar de estos mecanismos, es evidente que un cierto grado de prociclicidad es inevitable y apropiado si el capital de una EIF se relaciona más cercanamente con los riesgos en que incurre (Saurina y Persaud [10]).

³Este último aspecto hace que se designe normalmente a estas provisiones como *anticíclicas*, si bien reciben también otras denominaciones. Véase la sección 2.

2. El ratio se considera un reflejo del comportamiento histórico de mejora y deterioro de la calidad de la cartera de créditos, y se utiliza para calcular la brecha de provisiones (cíclicas) que deberían ser constituidas para amortiguar los efectos de un descenso financiero.
3. En base a la brecha de provisiones, se optimiza una matriz que contiene como elementos los porcentajes de provisiones cíclicas que deberían ser constituidos para cada tipo de crédito y para cada categoría de riesgo de crédito.
4. La EIF deberá constituir las provisiones cíclicas de acuerdo a los porcentajes obtenidos. Posteriormente, en periodos de descenso del ciclo, la EIF podrá utilizar estas provisiones para cubrir el requerimiento creciente de provisiones específicas y reducir el efecto en los resultados financieros. La temporización de las provisiones dependerá del comportamiento de un indicador que refleje la calidad de cartera.

Este método fue diseñado con un enfoque regulador y para las características del sistema financiero boliviano, pero con ligeras modificaciones puede ser adaptado fácilmente a otros sistemas financieros –particularmente a aquellos en los que se pretenda implementar por primera vez este tipo de provisiones– y puede ser utilizado también por instituciones financieras como un modelo interno de cálculo de provisiones cíclicas.

2. Antecedentes: provisiones cíclicas en otros países

Las provisiones cíclicas reciben diferentes nombres: provisiones dinámicas, provisiones estadísticas, provisiones contra-cíclicas o provisiones pro-cíclicas. Respecto a la aplicación de este tipo de provisiones en otros países, la Asociación de Bancos Privados de Bolivia (ASOBAN) recientemente realizó una encuesta a las asociaciones financieras de 16 países de centroamérica y latinoamérica (incluyendo a Bolivia) acerca de si en estos países contaban o no con provisiones cíclicas [15]. De estos 16 países, sólo tres asociaciones respondieron que sus sistemas financieros contaban con provisiones cíclicas: Uruguay (bajo el nombre provisiones estadísticas [13]), Colombia –donde se aplica el concepto de provisiones cíclicas a la cartera comercial y se pretende extender la aplicación a otras modalidades de cartera (consumo, hipotecaria y microcrédito)– y Chile, donde el modelo de provisiones cíclicas es incipiente⁴.

Respecto a la aplicación de este tipo de provisiones en países de otros continentes, el caso español es el más destacado y difundido. En este país las provisiones cíclicas fueron introducidas bajo la denominación de provisiones estadísticas con la circular 9/1999 del Banco de España, y la formulación fue modificada para ser incluida como parte de la ecuación de previsión genérica mediante la circular 04/2004 del Banco de España.

En el modelo español las provisiones genéricas (p_g) son iguales a un vector \mathbf{a} de porcentajes de provisiones aplicados al importe de cada k -clase de riesgo (m_k), más el importe de cada riesgo por un vector β que representa los porcentajes de ajuste para las condiciones económicas del momento (este vector calcula las provisiones

⁴Sin embargo, en Perú el Anexo I (*Régimen General de Provisiones Pro-cíclicas*) del Reglamento para la evaluación y clasificación del deudor y la exigencia de provisiones (Resolución S.B.S. No. 808-2003) sí contempla la existencia y constitución de provisiones cíclicas a partir del comportamiento de un indicador operativo, que es igual al ratio del margen financiero neto de provisiones sobre el ingreso financiero de las entidades [16].

estadísticas), menos las previsiones específicas (p_e)⁵,

$$\begin{aligned} p_g &= \mathbf{a}'\mathbf{m} + \mathbf{\beta}'\mathbf{m} - p_e \\ &= [a_1 \quad \cdots \quad a_k] \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_k \end{bmatrix} + [\beta_1 \quad \cdots \quad \beta_k] \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_k \end{bmatrix} - p_e \end{aligned}$$

Véase también Fernández et al. [5]. Nótese que en el modelo español las previsiones cíclicas se aplican al total de los montos de cada categoría de riesgo. El modelo de previsiones presentado en este artículo puede considerarse una extensión del modelo español para considerar modalidades crediticas además de las categorías de riesgo de crédito.

3. Modelo de previsiones cíclicas

3.1. El ratio π de movimientos financieros

Sea $\boldsymbol{\alpha}$ un vector ($k \times 1$) que contiene el porcentaje que representa el monto de cartera en cada k -categoría de riesgo respecto al total de la cartera de crédito,

$$\boldsymbol{\alpha} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_k \end{bmatrix},$$

y sea $\boldsymbol{\delta}$ el vector ($k \times 1$) que contiene el porcentaje de previsión específica requerida para cada k -calificación de riesgo de crédito,

$$\boldsymbol{\delta} = \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_k \end{bmatrix},$$

El producto de estos vectores será el escalar $\pi = \boldsymbol{\alpha}'\boldsymbol{\delta}$, equivalente al promedio ponderado de la calidad de la cartera⁶. Si se obtiene el escalar π para cada $i = \{1, 2, \dots, n\}$ entidad financiera y para cada $t = \{1, 2, \dots, T\}$ momento en el tiempo, se tendrá un indicador $\pi_{i,t}$ que refleje las mejoras y los descensos en la calidad de la cartera de créditos de cada entidad financiera. Particularmente, el indicador $\pi_{i,t}$ se incrementará cuando la cartera de crédito se deteriore, debido a que en épocas de recesión existirá un mayor porcentaje de cartera calificada en categorías de mayor riesgo (categorías que reciben mayor porcentaje de previsión específica).

⁵Dado que en la ecuación de previsiones genéricas del modelo español pueden consolidarse en un sólo vector los porcentajes de previsiones de \mathbf{a} y los porcentajes de previsiones cíclicas $\boldsymbol{\beta}$,

$$p_g = [a_1 + \beta_1 \quad \cdots \quad a_k + \beta_k] \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_k \end{bmatrix} - p_e,$$

es posible sintetizar en una sólo ecuación las diferentes previsiones que deberían ser constituidas. Este enfoque podría ser eventualmente aplicado al sistema financiero boliviano.

⁶Dado que los elementos del vector $\boldsymbol{\alpha}$ suman uno por definición, el promedio ponderado sería,

$$\frac{\sum_{i=1}^k \alpha_i \delta_i}{\sum_{i=1}^k \alpha_i} = \alpha_1 \delta_1 + \alpha_2 \delta_2 + \cdots + \alpha_k \delta_k,$$

que es igual al producto escalar $\boldsymbol{\alpha}'\boldsymbol{\delta}$.

3.2. La brecha de previsiones cíclicas

El monto de previsiones cíclicas a requerir a las EIF se obtiene a partir de la información histórica disponible. En este caso, este monto corresponde a un momento en el tiempo ($\tilde{\pi}$) que resulta de una fracción⁷ (φ) de la diferencia entre el máximo valor y el menor valor de $\pi_{i,t}$ a lo largo de una fase de descenso del ciclo financiero, más el valor actual del ratio $\pi_{i,T}$,

$$\tilde{\pi} = \varphi [\max(\pi_{i,t}) - \min(\pi_{i,t})] + \pi_{i,T}.$$

Este valor reflejará la diferencia entre el peor momento y el mejor momento de la calidad de cartera de créditos de cada entidad financiera.

La brecha de previsiones cíclicas de cada i -entidad financiera (b_i) será la diferencia entre las previsiones del momento $\tilde{\pi}$ y las previsiones específicas actuales ($t = T$),

$$b_i = \underbrace{\sum_{j=1}^k \alpha_j^{\tilde{\pi}} \delta_j C_{i,T}}_{\text{previsiones en } \tilde{\pi}} - \underbrace{\sum_{j=1}^k \delta_j C_{i,T}}_{\text{específicas}}$$

donde las previsiones del momento $\tilde{\pi}$ resultan de multiplicar el total de cartera actual ($C_{i,T}$) de cada i -EIF por el requerimiento de previsiones específicas ($\delta_1, \dots, \delta_k$) y por la proporción de cartera en el momento $\tilde{\pi}$ ($\alpha_1^{\tilde{\pi}}, \dots, \alpha_k^{\tilde{\pi}}$), para cada $j = 1, \dots, k$ -categoría de riesgo. Las previsiones específicas son iguales a $\sum_{j=1}^k \delta_j C_{i,T}$.

3.3. Cálculo de previsiones cíclicas

Dado que las previsiones p_i que cada i -entidad debe constituir para cubrir la brecha de previsiones serán un porcentaje (ρ) del monto (m) de la carterá de créditos de cada entidad,

$$p_i = \rho \cdot m_i,$$

calcular las previsiones cíclicas a constituir se convierte en un problema de optimización que consiste en encontrar un valor de ρ que minimice la diferencia absoluta entre p_i y la **brecha de previsiones cíclicas** del conjunto de $i = 1, 2, \dots, n$ entidades que conforman el sistema financiero,

$$\underset{\rho \in \mathbb{R}}{\text{minimizar}} \left| \sum_{i=1}^n b_i - \rho \sum_{i=1}^n m_i \right|$$

Una función objetivo más sofisticada puede ser definida a partir de la raíz del error cuadrático medio,

$$\underset{\rho \in \mathbb{R}}{\text{minimizar}} \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (b_i - \rho m_i)^2}$$

Esta función objetivo garantizaría que los resultados de las previsiones cíclicas a constituir sean más uniformes entre entidades financieras, ya que la potencia cuadrática penaliza desfavorablemente las diferencias individuales substanciales.

⁷La Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia decidió que la fracción φ sea un cuarto del rango $\max(\pi_{i,t}) - \min(\pi_{i,t})$ más el valor actual del ratio $\pi_{i,T}$, bajo el supuesto que, tanto una mejora en la gestión de riesgos de las EIF como un marco de regulación y supervisión adecuado, disminuirán el impacto futuro de una desaceleración económica, por lo que la diferencia será menor a la del pasado más reciente.

3.4. Una extensión para tipos de crédito y categorías de riesgo

El anterior método de cálculo de previsiones cíclicas puede extenderse para considerar los montos por tipo de crédito (m_c) y las categorías de riesgo de la cartera de créditos.

La previsión cíclica (p_i) de cada i -entidad en esta extensión será un porcentaje del monto de cartera según tipo de crédito y según calificación de riesgo,

$$p_i = \rho'_{1r} m_{1r} + \rho'_{2r} m_{2r} + \cdots + \rho'_{cr} m_{cr}$$

donde ρ_{rc} son los vectores ($r \times c$) que contienen como elementos los porcentajes de previsión cíclica que deberían constituirse para cada $1, 2, \dots, r$ categoría de riesgo y para cada $1, 2, \dots, c$ tipo de crédito, respectivamente:

$$p_i = \begin{bmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \cdots & \rho_{1r} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{11} \\ m_{12} \\ \vdots \\ m_{1r} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \rho_{21} & \rho_{22} & \cdots & \rho_{2r} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{21} \\ m_{22} \\ \vdots \\ m_{2r} \end{bmatrix} \\ + \cdots + \begin{bmatrix} \rho_{c1} & \rho_{c2} & \cdots & \rho_{cr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{c1} \\ m_{c2} \\ \vdots \\ m_{cr} \end{bmatrix}$$

Nótese que los vectores ρ_{rc} pueden verse como vectores columna de una matriz particionada ρ de previsiones cíclicas,

$$\rho = \begin{bmatrix} \rho_{11} & \cdots & \rho_{c1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{1r} & \cdots & \rho_{cr} \end{bmatrix}$$

En este caso existirán brechas de previsiones para cada tipo de crédito, y el objetivo a optimizar será una brecha conjunta igual al promedio ponderado de las brechas de cada tipo de crédito,

$$\text{Minimizar}_{\rho \in \mathbb{R}} \mathbf{w}' \mathbf{b}$$

donde los ponderadores $\mathbf{w}' = [w_1 \ w_2 \ \cdots \ w_j]$ son el porcentaje que representa cada tipo de crédito respecto al total de la cartera, y el vector \mathbf{b} esta formado por las brechas de cada tipo de crédito, que resultan de la raíz del error cuadrático medio (i.e. las diferencias entre las brechas y las previsiones por tipo de crédito y por categoría de riesgo):

$$\mathbf{w}' \mathbf{b} = \begin{bmatrix} w_1 & \cdots & w_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 & \cdots & w_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (b_{1,i} - \rho_{1,r} m_{i,r,c})} \\ \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (b_{2,i} - \rho_{c,r} m_{i,r,c})} \\ \vdots \\ \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (b_{c,i} - \rho_{c,r} m_{c,r,i})} \end{bmatrix}$$

3.5. Temporización de las previsiones cíclicas

Dado que el ratio π reflejará la calidad de la cartera, un indicador s_t del *momentum* (calidad y dirección) de la cartera de créditos de cada entidad financiera puede ser construido a partir del promedio móvil del ratio π . La temporización (i.e constitución y utilización) de las previsiones cíclicas dependerá de los movimientos consecutivos del indicador s_t .

Dada la secuencia del ratio $\{\pi_t\}_{t=1}^T$ de cada i -entidad financiera, un μ -promedio móvil será una nueva secuencia $\{s_t\}_{t=1}^{T-\mu+1}$ definida a partir de π_t tomando el promedio de subsecuencias de μ términos,

$$s_t = \frac{\pi_{t-1} + \pi_{t-2} + \dots + \pi_{t-\mu}}{\mu} = \frac{1}{\mu} \sum_{j=1}^{\mu} \pi_{t-j}.$$

El promedio móvil enfatizará la dirección de la tendencia de la calidad de la cartera y suavizará variaciones de corto plazo que podrían crear confusión acerca del momento de la constitución o utilización de las previsiones cíclicas.

4. Aplicación del método de cálculo y temporización de previsiones cíclicas al sistema financiero boliviano

Un análisis de previsiones cíclicas comienza habitualmente con un análisis de la correlación de los ciclos financieros y los ciclos económicos. Este análisis es presentado como una introducción a la aplicación del método de cálculo de previsiones cíclicas.

4.1. Análisis de correlación de ciclos

El análisis de ciclos económicos forma parte de la teoría macroeconómica de los ciclos económicos reales, escuela que establece que los movimientos de la economía están causados por cuatro fluctuaciones primarias: seculares (tendencia de largo plazo), estacionales, aleatorias y fluctuaciones del ciclo económico.

El análisis cuantitativo de ciclos económicos implica descomponer una serie de tiempo $\{y_t\}_{t=1}^T$ representativa de la economía agregada en sus componentes seculares, estacionales y de ciclo económico, para extraer este último. La obtención del ciclo económico se realiza usualmente con el filtro Hodrick-Prescott (Hodrick y Prescott [7]), si bien existen filtros de banda modernos como el filtro Baxter-King (Baxter y King [2]) y el filtro Christiano-Fitzgerald (Christiano y Fitzgerald [4]). Ahumada [1] da recomendaciones para la aplicación práctica del filtro Hodrick-Prescott y Flores [6] recomendaciones en el uso de filtros de banda.

En el Gráfico 1a se observa la serie de tiempo trimestral del Producto Interno Bruto (PIB) de Bolivia⁸ (expresado en precios de 1990 para reflejar los movimientos reales de la economía). Esta serie muestra una pronunciada tendencia y un componente estacional, relacionado con los mayores aumentos del PIB en el segundo y cuarto trimestre de cada año. Si se aísla el componente estacional (Gráfico 1b), el PIB presenta aún un componente secular (tendencial) y existen fluctuaciones alrededor de esta tendencia de largo plazo (Gráfico 1c).

⁸La información de la serie de tiempo esta disponible en el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia: <http://www.ine.gov.bo>.

Tabla 1: **Matriz de coeficientes de correlación**

	<i>Coeficiente</i>	Ciclo de Cartera			
		$(t - 5)$	$(t - 4)$	$(t - 3)$	(t)
Ciclo PIB (t)	<i>Pearson</i>	0.601	0.599	0.584	0.340
	<i>Kendall</i>	0.328	0.336	0.298	0.182
	<i>Spearman</i>	0.462	0.475	0.418	0.277

El PIB sin su componente estacional y secular, es el ciclo económico estimado con los filtros Hodrick-Prescott (HP), Baxter-King (BK) y Christiano-Fitzgerald (CF). En el gráfico (Gráfico 1d) se observa que estos tres filtros coinciden en general en la extracción del ciclo económico del PIB, si bien el filtro HP produce un ciclo más ruidoso. El ajuste de una curva polinómica tendencial no-lineal (de orden siete) ayuda a visualizar mejor las fluctuaciones de largo plazo del ciclo económico. De la extracción del ciclo se observa que el ciclo completo (ascenso y descenso) dura aproximadamente 9 años, mientras que los ciclos de ascenso o descenso individualmente duran 4 a 5 años.

La serie de la cartera de créditos no muestra una tendencia ascendente como el PIB, pero refleja fuertemente el componente cíclico. Los filtros HP y BK coinciden bastante en la cronología del ciclo de cartera (Gráfico 1e), mientras que el ciclo producido por el filtro CF sugiere un descenso en el ciclo financiero más relevante el año 1996. Si se compara el ciclo financiero con el ciclo económico, se observa un retardo en los movimientos del ciclo financiero respecto a los movimientos del ciclo económico⁹. Para determinar el rezago/adelanto de la cartera respecto al ciclo económico, el procedimiento de la escuela de ciclos económicos reales es determinar la máxima correlación entre el componente cíclico de la economía y los componentes cíclicos de otras variables adelantadas o rezagadas. Si la máxima correlación se da en $t = 0$ la variable será contemporánea al ciclo económico.

Para la economía boliviana, las matrices de correlación calculadas con el coeficiente de correlación pearsoniano y los coeficientes de correlación no-paramétricos de Kendall y de Spearman, sugieren que el ciclo financiero boliviano tiene un retardo de aproximadamente 4 trimestres (1 año) respecto al ciclo económico (Tabla 1).

La información sobre la duración de los ciclos económicos y sobre el rezago del ciclo financiero es útil para determinar la temporización de las previsiones cíclicas, ya que no tendría sentido establecer un periodo de constitución de previsiones cíclicas que sea mayor a la duración de un ascenso de ciclo de la economía (la utilización del fondo de previsiones cíclicas tampoco debería durar más que un descenso del ciclo).

4.2. Aplicación del método de cálculo de previsiones cíclicas al sistema financiero boliviano

La normativa que rige el sistema financiero boliviano establece cuatro tipos de créditos (créditos comerciales, créditos de consumo, créditos hipotecarios y microcréditos) y ocho categorías de riesgo (A, B, C, D, E, F, G, H). Sin embargo,

⁹Las fluctuaciones de la actividad de una economía causan movimientos en otras variables económicas (e.g. el empleo) o financieras (e.g. la cartera de créditos). Sin embargo, en general un descenso (recuperación) en la economía no tiene efectos inmediatos en estas variables. Existen variables que anteceden los movimientos del ciclo, y otras variables que están rezagadas respecto a los movimientos del ciclo económico.

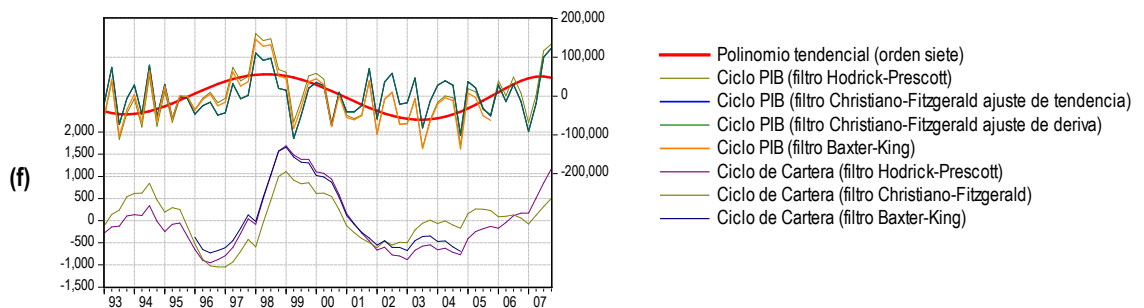
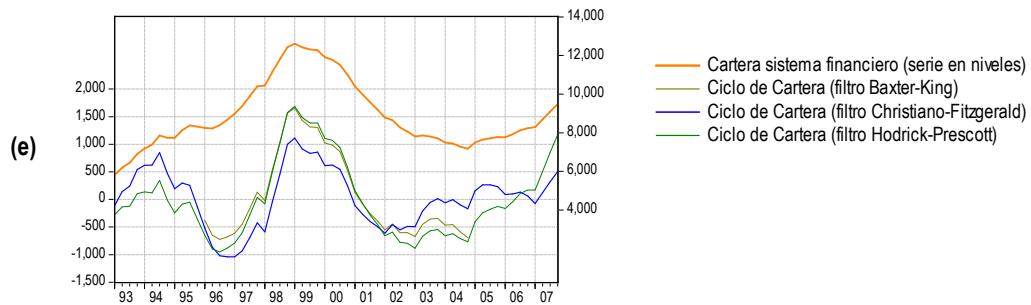
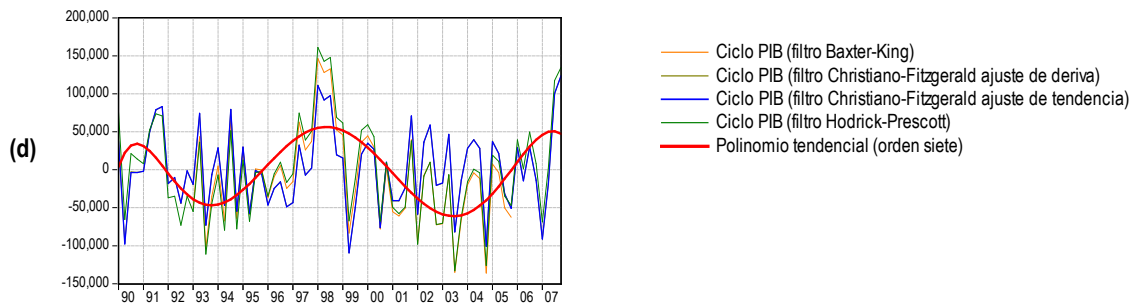
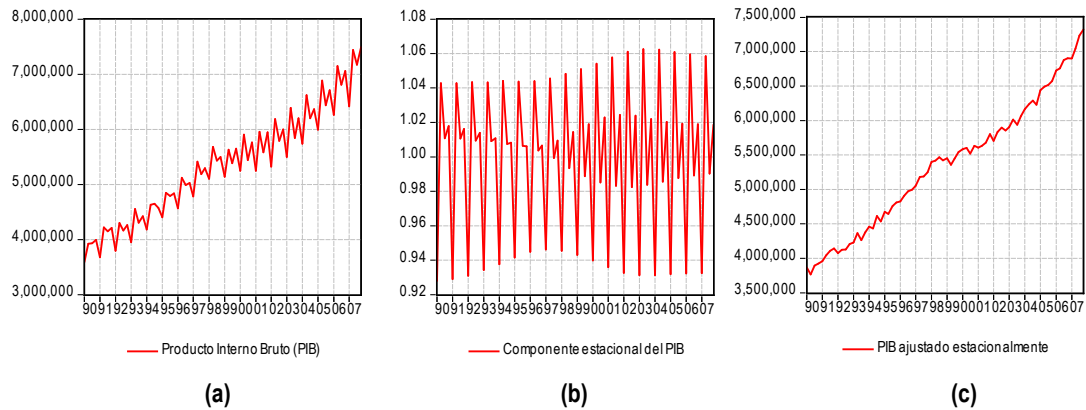


Gráfico 1: Análisis de Ciclos: Producto Interno Bruto de Bolivia y cartera de créditos del sistema financiero boliviano.

los créditos calificados en las categorías de menor riesgo y que devengan intereses (A, B, C) son los afectados en épocas de descenso del ciclo, por lo que en la optimización sólo estas categorías fueron consideradas para créditos comerciales, y sólo las categorías A y B fueron consideradas para créditos de consumo, hipotecarios de vivienda y microcréditos. Por tanto la previsión cíclica que cada i -entidad deberá constituir será igual a,

$$\begin{aligned}
p_i = & \left[\begin{array}{ccc} \rho_{comercial,A} & \rho_{comercial,B} & \rho_{comercial,C} \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} m_{comercial,A} \\ m_{comercial,B} \\ m_{comercial,C} \end{array} \right] \\
& + \left[\begin{array}{cc} \rho_{consumo,A} & \rho_{consumo,B} \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} m_{consumo,A} \\ m_{consumo,B} \end{array} \right] \\
& + \left[\begin{array}{cc} \rho_{hipotecario,A} & \rho_{hipotecario,B} \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} m_{hipotecario,A} \\ m_{hipotecario,B} \end{array} \right] \\
& + \left[\begin{array}{cc} \rho_{microcredito,A} & \rho_{microcredito,B} \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} m_{microcredito,A} \\ m_{microcredito,B} \end{array} \right]
\end{aligned}$$

De esta manera, la matriz particionada ρ a optimizar será una matriz (3×4) que contendrá como elementos los porcentajes de previsión cíclica que deben aplicarse a la cartera según cada categoría de crédito y según tipo de crédito,

$$\rho = \left[\begin{array}{c|c|c|c} \rho_{comercial,A} & \rho_{consumo,A} & \rho_{hipotecario,A} & \rho_{microcredito,A} \\ \rho_{comercial,B} & \rho_{consumo,B} & \rho_{hipotecario,B} & \rho_{microcredito,B} \\ \rho_{comercial,C} & 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

La optimización estuvo sujeta a las restricciones de que los porcentajes de previsión cíclica no superen los porcentajes de previsiones específicas que corresponden a la siguiente categoría de riesgo¹⁰,

$$\underset{\rho \in \mathbb{R}}{\text{minimizar}} \quad w'b$$

Sujeta a las restricciones:

$$\begin{aligned}
0 &\leq \rho_{j,A} \leq \delta_B & \forall j = \text{comercial, consumo, hipotecario, microcrédito} \\
0 &\leq \rho_{j,B} \leq \delta_C & \forall j = \text{comercial, consumo, hipotecario, microcrédito} \\
0 &\leq \rho_{j,C} \leq \delta_D & \forall j = \text{comercial.}
\end{aligned}$$

¹⁰El vector δ de previsiones específicas en el sistema financiero boliviano para cada categoría de riesgo es,

$$\begin{aligned}
\delta' &= [\delta_A \quad \delta_B \quad \delta_C \quad \delta_D \quad \delta_E \quad \delta_F \quad \delta_G \quad \delta_H] \\
&= [0.01 \quad 0.05 \quad 0.10 \quad 0.20 \quad 0.30 \quad 0.50 \quad 0.80 \quad 1]
\end{aligned}$$

A partir de los valores de $\delta_B, \delta_C, \delta_D$ se fue reduciendo el límite superior de las restricciones para obtener valores más precisos de los porcentajes de previsiones cíclicas.

El resultado de la optimización de ρ es^{11,12},

$$\rho = \begin{bmatrix} 0.032 & 0.023 & 0.015 & 0.016 \\ 0.055 & 0 & 0 & 0 \\ 0.055 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

El impacto del requerimiento de provisiones cíclicas fue calculado con los valores de la optimización de ρ , con información del sistema financiero boliviano disponible en junio de 2008. El resultado de las provisiones cíclicas a constituir es mayor para las entidades que no tienen una cartera diversificada y presentan concentración en alguna modalidad crediticia. Respecto al impacto por subsistemas, el impacto es mayor para las entidades bancarias (BCO) por su volumen de activos (Tabla 2). Estas entidades tendrán un requerimiento de provisiones cíclicas de 74.67 millones de dólares estadounidenses (MMUS), monto que representa el 1.79 % del total de la cartera bruta más contingente del sistema bancario. El impacto en los Fondos Financieros Privados (FFP) es de 8.09 MMUS (1.47 % de la cartera y contingente de los FFP), en las Mutuales de Ahorro y Préstamo (MAP) de 2.41 MMUS (0.93 % de la cartera y contingente de las MAP), y en las Cooperativas de Ahorro y Crédito (CAC) de 4.33 MMUS, que representa el 1.43 % de la cartera y contingente de las CAC.

Tabla 2: Impacto en el Sistema Financiero Boliviano

	BCO	FFP	MAP	CAC	SFN
Cartera y contingente (MMUS)	4161.68	551.21	258.59	303.13	5274.61
Previsión cíclica (MMUS)	74.67	8.09	2.41	4.33	89.50
Previsión actual/Cartera (%)	4.23	1.60	3.25	3.60	3.87
Previsión cíclica/Cartera (%)	1.79	1.47	0.93	1.43	1.70
Previsión total/Cartera (%)	6.03	3.07	4.18	5.03	5.57

4.3. Temporización de las provisiones cíclicas y tratamiento contable

Esta sección describe los aspectos fundamentales de la temporización y tratamiento contable de las provisiones cíclicas que se ha establecido para el sistema financiero boliviano:

- La constitución de las provisiones cíclicas será mensual, a razón de un 2.78 % del requerimiento calculado para cada mes.
- Las EIF podrán utilizar la previsión cíclica cuando: (i) existan seis meses consecutivos de deterioro de la calidad de cartera, medido a través del ratio de previsión requerida sobre cartera y contingente ($\pi_{i,t}$), (ii) hayan constituido

¹¹El cálculo de las brechas de provisiones para definir el objetivo de optimización fue realizado con la información de cartera disponible desde diciembre 2001 a diciembre 2007, para todas las entidades que componen el sistema financiero boliviano.

¹²La optimización se realizó para cada crédito a partir de aquellas entidades que concentran la mayor proporción de cartera en cada tipo de crédito. Los porcentajes estimados resultan de 20 mil simulaciones del algoritmo de optimización *tabu search*. Este algoritmo mantiene una población de soluciones candidatas que pueden dar lugar a una nueva, mejor solución, por lo que es improbable que las soluciones producidas por las metaheurísticas se queden atrapadas en un región óptima local.

el cien por ciento de la previsión cíclica requerida total, y (iii) cuenten con la no objeción de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia¹³.

- El monto máximo de utilización de la previsión cíclica será menor o igual al cincuenta por ciento del incremento de la previsión específica requerida para un determinado mes. Cuando compute como parte del patrimonio neto podrá utilizarse hasta un determinado porcentaje según el periodo de utilización.
- La constitución de estas provisiones se reanudará cuando exista una *disminución* por seis meses consecutivos en la media móvil de $\pi_{i,t}$ (i.e. $s_{i,t}$)¹⁴.

Respecto al tratamiento contable, el registro de las provisiones cíclicas se realizará en una cuenta del pasivo: al momento de la constitución se acredita la cuenta previsión cíclica y se debita contra una cuenta de gastos. Cuando se utilice esta previsión, se debitará de la cuenta previsión cíclica e acreditando una previsión específica (cuenta del activo) o una previsión específica para activos contingentes (cuenta del pasivo).

5. Conclusiones

El modelo de provisiones cíclicas propuesto en este estudio presenta una forma sencilla de calcular y temporizar las provisiones cíclicas que las EIF deben constituir para compensar (1) los riesgos crediticios que se subestiman en periodos de ascenso del ciclo económico y que se materializan cuando el ciclo económico desciende, y (2) eventualmente los efectos pro-cíclicos que podrían surgir al aplicar el Nuevo Acuerdo de Capital.

A diferencia de otras herramientas más sofisticadas utilizadas para calcular el monto de las provisiones cíclicas, como e.g. matrices de transición markovianas (como en Zapata [11]), el método presentado en este estudio sencillo y poco exigente computacionalmente. Esta metodología también puede ser utilizada como una herramienta de gestión por parte de las entidades financieras, en su forma original o con extensiones que consideren por ejemplo el sector económico de la cartera de créditos.

El modelo propuesto puede complementarse si es que además del ratio se utiliza indicadores líder macroeconómicos –que anticipan los movimientos cíclicos de la economía– para temporizar la constitución y utilización de provisiones cíclicas.

En el futuro, cuando exista información sobre un nuevo ciclo financiero, es recomendable recalcular los parámetros de la matriz ρ de provisiones cíclicas, de esta manera los resultados obtenidos se adecuarán a las nuevas características del sistema financiero.

¹³Para emitir la no objeción la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia considerará el desempeño económico y la evolución de la economía a un nivel macroeconómico y a nivel sectorial.

¹⁴Recuérdese que el ratio $\pi_{i,t}$ está inversamente relacionado con la mejora y deterioro de la cartera. Si el ratio disminuye, estaría reflejando una mejora en la calidad de la cartera.

Referencias

- [1] Ahumada, Hildegart y María Lorena Garegnani (1999), *Hodrick-Prescott Filter in Practice*, Universidad Torcuato Di Tella y Universidad Nacional de La Plata.
- [2] Baxter, Marianne and Robert G. King (1999), *Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters For Economic Time Series*, Review of Economics and Statistics, 81, 575-593.
- [3] Caruana, Jaime y Aditya Narain (2008), *Un Banco más Solvente*, Finanzas y Desarrollo, Revista Trimestral del FMI, No. 2, Junio 2008.
- [4] Christiano, Lawrence J. and Terry J. Fitzgerald (2003), *The Band Pass Filter*, International Economic Review, 44(2), 435-465.
- [5] Fernández de Lis, Santiago, Jorge Martínez y Jesús Saurina (2000), *Credit Growth, Problem Loans and Credit risk Provisioning in Spain*, Banco de España Documento de Trabajo n° 0018, Servicio de Estudios Banco de España.
- [6] Flores Pizarro, Melania (2000), *El Filtro Baxter King, Metodología y Aplicaciones*, Banco Central de Costa Rica, División Económica, Departamento de Investigaciones Económicas, DIE-NT-01-2000.
- [7] Hodrick, Robert J. and Prescott, Edward C. (1997), *Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*, Journal of Money, Credit and Banking, Blackwell Publishing, vol. 29(1), 1-16, February.
- [8] Jara, Alejandro (2005), *Provisiones bancarias y ciclo económico: el caso de Chile*, Informe de Estabilidad Financiera 1er. Semestre 2005.
- [9] Martínez, Óscar, Fernando Pineda, David Salamanca (2005), *Un esquema de Provisiones Anticíclicas para Colombia*, Reporte de Estabilidad Financiera, julio 2005.
- [10] Saurina, Jesús y Avinash Persaud (2008), *Will Basel II Help Prevent Crises or Worsen Them?*, Finance and Development Magazine No. 2, IMF, June 2008.
- [11] Zapata Galindo, Alexander (2003), *Modelando el Riesgo de Crédito en Colombia: Matrices de Transición para la Cartera Comercial*, Apuntes de Banca y Finanzas No. 6, Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (ASOBANCARIA).
- [12] *Las técnicas de modelización de riesgos: Análisis y aplicación a efectos supervisores*, Memoria de la Supervisión Bancaria en España en 2002. Artículo II.6, Pág. 104 a 110.
- [13] Comunicación No. 2008/023, Norma Particular 3.12, Banco Central del Uruguay.
- [14] *Provisiones contracíclicas para el sistema financiero colombiano*, Reportes del Emisor, Investigación e información económica, abril de 2007, Núm. 95.
- [15] *Consulta CAP sombra - Provisiones anticíclicas*, Asociación de Bancos Privados de Bolivia, 2008.
- [16] *Reglamento para la evaluación y clasificación del deudor y la exigencia de provisiones* (Anexo I: Régimen General de Provisiones Procíclicas), Resolución S.B.S. No. 808-2003, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, Perú.