

REVISTA
LATINOAMERICANA
DE

Número 18

DESARROLLO ECONÓMICO

Latin American Journal of Economic Development

Instituto de Investigaciones Socio Económicas
Universidad Católica Boliviana San Pablo

Noviembre 2012

Sergio Cerezo Aguirre
Denise Salazar Gómez

Tirza J. Aguilar
Dennis Martin

Jonathan Fortun Vargas

Pietro Cunha Dolci
Antonio Gastaud Maçada
Youssef Ahmad Youssef

Raúl Rubin de Celis
Javier Aliaga
Gimmy Sanjinés

Claudia Nacif Muckled

Máximo Quitral Rojas

Tipo de cambio real en Bolivia:
equilibrio y desalineamientos

Perspectivas de inflación en Bolivia

Monetary dynamics in post inflation Bolivia

Gestão do Portfólio de TI: Estudos de
Caso Múltiplos em Empresas de Manufatura

Delincuencia en Bolivia
desde una perspectiva espacial

¿Cómo aprovechamos la innovación tecnológica
los países del Tercer y Cuarto Mundo?

Crisis y Bicentenario.
Algunas consideraciones económico-sociales



Revista indexada a Revistas Bolivianas, Latindex y SciELO Bolivia
ISSN: 2074 - 4706

REVISTA LATINOAMERICANA DE

DESARROLLO ECONÓMICO

Latin American Journal of Economic Development

Número 18

Noviembre 2012

R.P. Dr. Petrus Johannes María van den Berg OSA
Rector

Edwin Claros Arispe
Vicerrector Académico Nacional

Claudia Nacif Muckled
Vicerrectora Administrativa Financiera Nacional

Erick Roth Unzueta
Rector Regional Unidad La Paz

Alejandro F. Mercado
Decano Facultad de Ciencias Económicas y Financieras

Javier Aliaga Lordemann
Director del Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Director - Editor:

Tirza J. Aguilar Salas, Universidad Católica Boliviana San Pablo. La Paz–Bolivia. tirza@ucb.edu.bo

Comité Editorial:

Alejandro F. Mercado, Universidad Católica Boliviana San Pablo. La Paz – Bolivia. amercado@ucb.edu.bo

Enrique García Ayaviri, Academia Boliviana de las Ciencias Económicas. La Paz–Bolivia. psucaf@hotmail.com

Franziska Buch, London Metropolitan University. Londres - Inglaterra. franziska.buch@gmx.de

Jorge G. M. Leitón, London School of Economics. Inglaterra. leiton.jorge@gmail.com

Consejo Editorial Internacional:

Manfred Wiebelt, Kiel Institute for World Economics, Alemania.

Fernando Blanco, Banco Mundial, Estados Unidos.

James Garret, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Estados Unidos

Eduardo Lora, Banco Interamericano de Desarrollo, Estados Unidos

Julius Spatz, Kiel Institute for World Economics, Alemania

Fernando Landa, Unidad de Análisis de Políticas Económicas, Bolivia

José Luis Evia, Universidad Católica Boliviana San Pablo, La Paz-Bolivia

Pablo García, Banco Interamericano de Desarrollo Económico, Estados Unidos

Miguel Urquiola, Columbia University, Estados Unidos.

Joaquín Vial, Columbia University, Estados Unidos.

Vincenzo Verardi, Université Libre de Bruxelles, Bélgica

Diego Escobari, University of Texas A&M, Estados Unidos

Ekaterina Krivonos, University of Maryland

Mauricio Medinaceli, UCB, Bolivia

Sergio Salas, University of Chicago, Estados Unidos

Juan Antonio Morales, Maestrías para el Desarrollo UCB, Bolivia

Gover Barja, Maestrías para el Desarrollo UCB, Bolivia

Luis Ballivian, Academia Boliviana de las Ciencias Económicas. Bolivia

Xavier Salazar, Academia Boliviana de las Ciencias Económicas. Bolivia

Armando Méndez Morales, Academia Boliviana de las Ciencias Económicas. Bolivia

Armando Díaz Romero, Universidad Católica Boliviana San Pablo, La Paz-Bolivia

George Gray Molina, Programa de las Naciones Unidas para América Latina, USA

Responsable de edición:

Iván Vargas

Diagramación:

Jorge Dennis Goytia Valdivia

Impresión:

SOCIEDAD IMPRESORA DE PAPELES LIMITADA
Av. Hugo Estrada N° 26 (Miraflores)
Teléfonos: 224 2538 - 222 8593
La Paz - Bolivia

Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Av. 14 de Septiembre N° 4807

Obrajes, La Paz, Bolivia

Tel/Fax: 2784159. Tel: 278 2222 int. 2268

Casilla: 4850. Correo central.

e-mail: iisec@ucb.edu.bo

www.iisec.ucb.edu.bo

Tiraje: 200 ejemplares

Depósito Legal: 4 - 3 - 76 - 03

ISSN: 2074-4706

Todos los derechos reservados

CONTENIDO

Presentación..... 5

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS..... 7

Sergio Cerezo Aguirre y Denise Salazar Gómez

Tipo de cambio real en Bolivia: equilibrio y desalineamientos..... 9

Tirza J. Aguilar y Dennis Martin

Perspectivas de inflación en Bolivia 33

Jonathan Fortun-Vargas

Monetary dynamics in post inflation Bolivia..... 65

Pietro Cunha Dolci, Antonio Carlos Gastaud Maçada y Youssef Ahmad Youssef

Gestão do Portfólio de TI: Estudos de Caso Múltiplos em Empresas de Manufatura..... 105

Raúl Rubín de Celis, Gimmy Nardo Sanjinés Tudela y Javier Aliaga Lordemann

Delincuencia en Bolivia desde una perspectiva espacial..... 129

ARTÍCULOS DE DISCUSIÓN 155

Claudia Nacif Muckled

¿Cómo aprovechamos la innovación tecnológica los países del Tercer y Cuarto Mundo?..... 157

Máximo Quitral Rojas

Crisis y Bicentenario. Algunas consideraciones económico-sociales..... 177

Presentación

El Instituto de Investigaciones Socio Económicas de la Universidad Católica Boliviana San Pablo tiene el grato placer de presentar el N° 18 de la Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico. Este número incluye una amplia gama de temas cuidadosamente seleccionados según la coyuntura económica del país. En ese sentido el lector podrá encontrar artículos científicos que van desde el análisis económico de la delincuencia hasta la evolución de la inflación y el tipo de cambio.

A partir de esta edición la revista inicia un nuevo proceso con el propósito de participar en plataformas virtuales internacionales adicionales a las que actualmente utilizamos. Entendemos que ésta es la manera de incrementar la difusión y el impacto de nuestra producción científica. En este marco, el Editor comunica a todos los lectores que nuestra política editorial ha incorporado nuevos criterios de presentación y evaluación de los artículos.

Aprovechamos también la oportunidad para agradecer de manera especial a la Fundación Hanns Seidel, entidad que trabaja desde el año 2009 con el Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC) en diversos proyectos conjuntos y a partir del presente número forma parte de las instituciones que impulsan la Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico.

Finalmente, ponderamos como siempre el respaldo de la Universidad Católica Boliviana San Pablo, la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, la Academia Boliviana de las Ciencias Económicas y los referees y autores, quienes mantienen su confianza en la revista y hacen camino al andar.

Carta del Editor

Artículos
científicos

Tipo de cambio real en Bolivia: equilibrio y desalineamientos

Real Exchange Rate in Bolivia: Equilibrium and misalignment

*Sergio Cerezo Aguirre**

*Denise Salazar Gómez***

Resumen¹

Conocer el comportamiento del tipo de cambio real respecto a su equilibrio (interno y externo) permite determinar la existencia de des-alineamientos, y a partir de ello plantear recomendaciones sobre el diseño de políticas. En esa línea, el presente documento aplica cuatro métodos distintos para estimar el TCR de equilibrio en Bolivia, en algunos casos para un horizonte temporal y en otros para un periodo en particular. Los métodos revisados fueron: a) Filtro Estadístico - Hodrick y Prescott, b) Modelo de Comportamiento del TCR, c) Método del Equilibrio Macroeconómico y d) Método de Sostenibilidad Externa. Los resultados de todos estos métodos coinciden y sugieren una subvaluación cambiaria promedio de 0.69% para 2011, a pesar de que cada metodología considera distintas simplificaciones conceptuales e información diversa.

Palabras clave: Tipo de cambio real de equilibrio, Bolivia

* Docente de la Carrera de Economía de la Universidad Católica Boliviana y miembro de la SEBOL.
Contacto: scerezoa@gmail.com

** Miembro de la SEBOL. Contacto: denise_sg@yahoo.com

¹ Las opiniones vertidas en este documento son de responsabilidad exclusiva de los autores

Abstract

The behavior of the real exchange rate with respect to its equilibrium (internal and external) follow determines the existence of desalignment, and from these developing recommendations for policy design. In this case, this paper makes a methodological review of four different methods to estimate the equilibrium real exchange rate and applies then to Bolivia, in some cases, for a time horizon and others for a particular period. The methods reviewed were: a) Hodrick y Prescott filter, b) Estimation of a Behavioral Equilibrium Exchange Rate, c) Macroeconomic Balance Approach and d) External Sustainability Approach. The results of the methods agree and suggest an undervalued exchange rate (average) of 0.69% for 2011, even though each methodology considers different conceptual simplifications and information.

Keywords: Equilibrium real exchange rates, Bolivia

Clasificación/ Classification JEL: F3, F31

1. Introducción

Conocer el tipo de cambio de equilibrio es importante para el diseño e implementación de la política económica. Su relevancia se justifica tanto por su importancia en la asignación de los recursos entre sectores comerciables y no comerciables como en la definición de estrategias de inversión y endeudamiento externo. Asimismo, conocer la existencia de des-alineamientos del tipo de cambio real, es decir, determinar y cuantificar la diferencia entre el tipo de cambio observado y aquél que sugiere sus fundamentos (Tipo de Cambio Real de Equilibrio, TCRE), permite plantear recomendaciones de política para ajustar este precio relativo.

De una revisión bibliográfica se puede resaltar que existen varios métodos para calcular el TCRE. Sobre el tema, Isard (2007) sostiene que cada método implica simplificaciones conceptuales y/o estimaciones que no siempre son precisas; y, a veces, un método distinto genera estimaciones cuantitativas muy distintas de los TCRE. Por esta razón, no se puede confiar plenamente en las estimaciones formuladas mediante la aplicación de un solo método. En este sentido, es altamente deseable contar con distintos métodos para estimar posibles des-alineamientos del TCR.

La importancia en la estimación del TCRE ha generado diversas metodologías. Por ejemplo, el Fondo Monetario Internacional (FMI), en base al trabajo realizado por el Grupo Consultivo sobre Tipo de Cambio (*CGER, Consultative Group on Exchange Rate Issues*), establecida a mediados de los años 1990 y cuya última revisión metodológica se realizó en 2006, evalúa el comportamiento del tipo de cambio en economías avanzadas y emergentes. Bajo este entorno, en Lee *et al.* (2006) y Lee *et al.* (2008) se distinguen tres metodologías para la supervisión del tipo de cambio: el equilibrio macroeconómico (*MB, macroeconomic balance*), el tipo de cambio real de equilibrio (*REER, equilibrium real Exchange rate*) y la sostenibilidad externa (*ES, external sustainability*).

El presente documento, en base a la aplicación de las tres metodologías descritas anteriormente, procurará identificar posibles des-alineamientos cambiarios (subvaluaciones o sobrevaluaciones²); y evaluar empíricamente qué fundamentos lo determinan en el largo plazo. En síntesis, los métodos aplicados en el presente documento son: a) Modelo de Comportamiento del Tipo de Cambio Real (BEER, por sus siglas en inglés), b) Método del Equilibrio Macroeconómico, y c) Método de Sostenibilidad Externa. En la sección 2 se evaluará cada método para el caso de Bolivia y en la sección 3 se presentarán las conclusiones.

2. Enfoques para estimar el tipo de cambio real de equilibrio

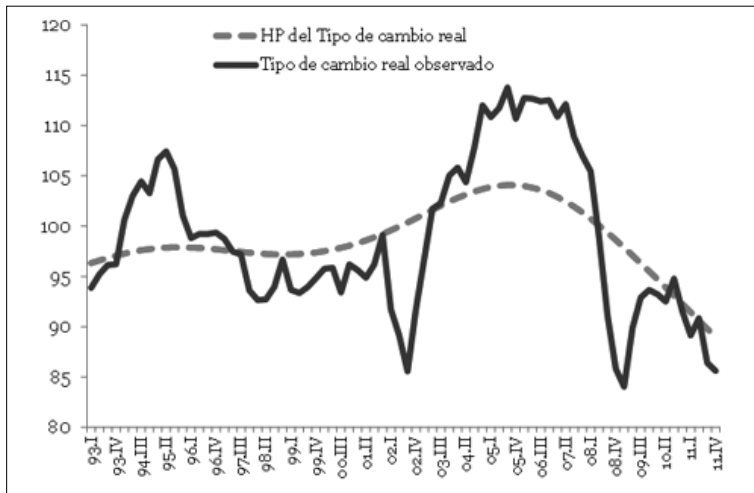
2.1. Filtro estadístico Hodrick y Prescott (1980)

El filtro estadístico de Hodrick y Prescott (1980) es un filtro usualmente empleado para estimar el componente tendencial (largo plazo) de las series³. La aplicación de este filtro al tipo de cambio real de equilibrio da cuenta de tres periodos de des-alineamiento cambiario. Estos periodos son 1994-1995, con una subvaluación, 2002 y 2008-2009 con una sobrevaluación cambiaria (Gráfico 1).

² De acuerdo con la definición de TCR empleada en este trabajo, se define una subvaluación como momentos en los cuales el TCR se halla por encima de su nivel de equilibrio; mientras que una sobrevaluación responde a aquellos momentos en los que el TCR se halla por debajo de su nivel de equilibrio.

³ El *landa* empleado para este ejercicio es uno calibrado para la economía boliviana, *landa* = 7185.

**Gráfico 1: Descomposición del tipo de cambio real
Filtro de Hodrick y Prescott**



Fuente: Elaboración propia

Como se verá más adelante, estos periodos de des-alineamiento coinciden con los encontrados bajo el Método de Comportamiento del TCR. Específicamente para 2011, este método estima una subvaluación cambiaria mínima de -0.78%. Sin embargo, la literatura económica ha cuestionado bastante este método para extraer el componente de largo plazo de una serie, además de carecer de sustento económico, por lo que en las siguientes secciones exploraremos otras visiones que contienen componentes analíticos y macroeconómicos.

2.2. Modelo de Comportamiento del Tipo de Cambio Real

El Modelo de Comportamiento del Tipo de Cambio Real (*Behavioral Equilibrium Exchange Rate, BEER*) es uno de los métodos comúnmente empleados en la estimación del TCRE, el cual se basa en modelos econométricos para establecer los fundamentos que explican el tipo de cambio real, para luego poder estimar el grado de des-alineamiento cambiario. La evidencia internacional que aplica esta metodología puede encontrarse en Ades *et. al.* (1999), Hoffman y MacDonald (2003), MacDonald y Ricci (2003), Choudhri y Khan (2004), Miyajima (2005), entre otros.

En Bolivia existen documentos de investigación que, bajo esta metodología, consideran como fundamentos del tipo de cambio real a los términos de intercambio, la apertura comercial, los flujos de capital, el balance fiscal, la productividad y la política comercial. El Cuadro 1 provee un resumen de los estudios más recientes, en el cual se presenta simplemente el efecto (+) o (-) de la variable fundamento sobre el tipo de cambio real.

Cuadro 1
Estudios sobre los determinantes del tipo de cambio real en Bolivia

Estudios						
Autores	Lora y Orellana	Aguilar	Mendieta	Cerruti y Mansilla	Bello, Heresi y Pineda	Cerezo, Humerez y Cossio
Año	2000	2003	2007	2008	2010	2010
Fundamentos						
Balance fiscal	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Apertura comercial	no	(+)	no	no	(+)	(+)
Flujos de capital	(-)	(-)	(-)	(-)	no	no
Términos de intercambio	(-)	(-)	no	(-)	(-)	(-)
Política comercial	(-)	(-)	no	no	no	no
Productividad	no	(-)	no	no	no	no

Fuente: Cerezo y Salazar (2011).

Este documento estima, en base a cuatro modelos econométricos de cointegración, el tipo de cambio real de equilibrio en Bolivia combinando el siguiente grupo de variables: tipo de cambio real multilateral, precio de exportación del gas natural, reservas internacionales netas (RIN), términos de intercambio, balance fiscal y balanza comercial, estos dos últimos como porcentaje del PIB⁴. A diferencia de otras investigaciones aplicadas en Bolivia, el presente documento incluye y prueba la significancia de las RIN, cuya evolución refleja las presiones que pueden existir en el mercado cambiario dado el régimen cambiario vigente (*crawling peg*). Por otra parte, se incluye el precio de exportación del gas natural (que es el precio promedio ponderado de exportación a Argentina y Brasil), debido a que en los últimos años la evolución de las cuentas externas y fiscales han sido influidas por los recursos de este sector (Cuadro 2).

4 En el Anexo 1 se presenta un análisis de estacionariedad de cada variable. En ésta se muestra que todas presentan raíz unitaria, por lo que es posible buscar una relación de cointegración. Por su parte, el Anexo 2 muestra los resultados de las pruebas de cointegración de Johansen, que proporcionan evidencia de que existe un único vector de cointegración entre las diferentes combinaciones de las variables.

Cuadro 2
Determinantes del tipo de cambio real: estimación del vector de cointegración

Descripción	(1)	(2)	(3)	(4)
Primera observación	1999T4	1999T4	1990T1	1990T1
Última observación	2011T4	2011T4	2011T4	2011T4
Número de observaciones	49	49	84	84
Ln(Balance Fiscal/PIB)	1.59	1.74	2.05	4.04
Error Estándar	(0.29)	(0.36)	(0.66)	(0.75)
Ln(Balanza Comercial/PIB)	-1.56	-0.94	-0.92	-1.74
Error Estándar	(0.23)	(0.08)	(0.37)	(0.44)
Ln(Términos de Intercambio)			-0.63	-0.46
Error Estándar			(0.19)	(0.19)
Ln(Precio Exportación Gas)	-0.28	-0.70		
Error Estándar	(0.10)	(0.12)		
Ln(RIN)		-0.40		-0.16
Error Estándar		(0.12)		(0.08)
Test LM Correlación serial	0.20	0.17	0.25	0.36
Test Jarque-Bera de normalidad	0.02	0.02	0.10	0.02
Test de Heterocedasticidad	0.92	0.51	0.58	0.64
Criterio de Akaike	-11.95	-13.06	-13.23	-14.97
Log Verosimilitud	385	426	674	762

Fuente: Actualización a Cerezo y Salazar (2011)

Nota: La variable dependiente es el logaritmo del tipo de cambio real y efectivo. El tratamiento de **estacionalidad** para cada variable se la realizó con el X12-Arima. Todas las regresiones incluyen dos rezagos y una constante. La información trimestral para el periodo 1990-2011. Sin embargo, el modelo que incluye el precio de exportación del gas considera información trimestral para el periodo 1999-2011, debido a la disponibilidad de este precio.

De una evaluación técnica a los modelos de cointegración estimados, se encuentra que la especificación (4) explica de mejor manera el comportamiento del tipo de cambio real multilateral, el cual incluye los términos de intercambio, reservas internacionales netas, balance fiscal y balance comercial⁵. Los resultados reflejan que: a) una mejora en el balance fiscal ocasiona una depreciación del tipo de cambio real; en particular, ante un aumento en

⁵ Todas las estimaciones de los coeficientes de esta ecuación son estadísticamente significativas y tienen los signos esperados (Anexo A2).

1% en el balance fiscal como proporción del PIB el tipo de cambio real se deprecia en 4.04%⁶; b) la ganancia en los términos de intercambio y el incremento en las RIN ocasionan una apreciación real, debido a que presionan a la baja el precio de la divisa y porque significan un mayor gasto agregado que presiona al alza los precios de bienes no transables. El efecto es mayor en el caso de los términos de intercambio que presentan una elasticidad de largo plazo de 0.46, mientras que las RIN registran una elasticidad de 0.16. Finalmente, una mejora en la balanza comercial presiona a una caída en el tipo de cambio real con una elasticidad de 1.74.

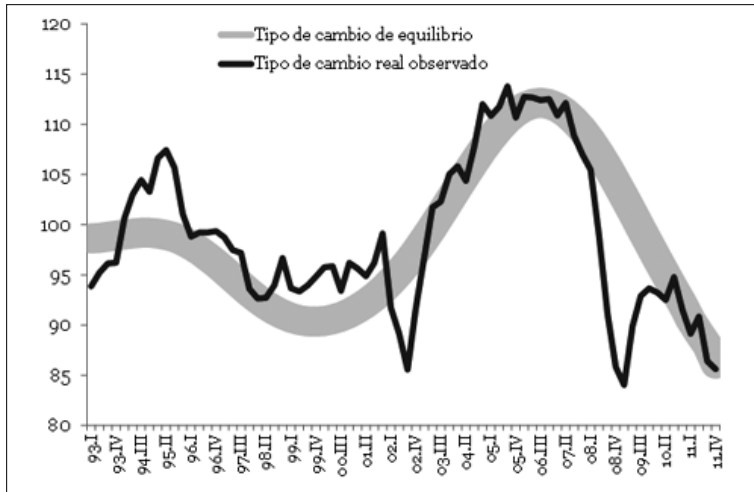
La comparación del tipo de cambio real de equilibrio estimado con el observado no parece mostrar evidencia de des-alineamientos persistentes del tipo de cambio real respecto a sus fundamentos, especialmente en los últimos trimestres⁷. Cuantitativamente, se emplea como una medida de des-alineamiento la diferencia entre el tipo de cambio real efectivo y la estimación de su “equilibrio” de largo plazo (modelo 4). Los resultados sugieren tres periodos de des-alineamiento: subvaluación real en el periodo 1994-1995 y sobrevaluación en los periodos 2002 y 2008-2009 (Gráfico 2). Estos breves desequilibrios han estado asociados principalmente con turbulencias macroeconómicas internacionales que afectaron a algunos países que son socios comerciales y recientemente con la crisis económica internacional, que se inició aproximadamente en septiembre de 2008. De acuerdo a la estimación del tipo de cambio real de equilibrio, en los últimos años la apreciación real ha sido consistente con la evolución de sus fundamentos, y para el año 2011 se evidenció por este método una subvaluación cambiaria real de -0.65%⁸.

6 Sin embargo, sería ilustrativo analizar la fuente de la mejora en las cuentas fiscales y verificar si está relacionada con una menor presión sobre el gasto agregado.

7 Para este ejercicio se consideraron los valores tendenciales (utilizando HP) de los determinantes en línea con todos los trabajos empíricos.

8 El intervalo de equilibrio se lo obtuvo a partir de un ejercicio de Bootstrap; sin embargo, para fines de comparación con los otros métodos vistos más adelante, en este documento se considera la estimación puntual.

Gráfico 2: Estimación del des-alineamiento cambiario para el periodo 1993-2011



Fuente: Estimaciones propias
 Nota: La banda es estimada a partir de un Bootstrap

2.3. Método de equilibrio macroeconómico (MEM)

Este tipo de modelos corresponde a los que Williamson (1983) denomina *Fundamental Equilibrium Exchange Rate* o *FEER* y que el FMI (2008) ha desarrollado para evaluar los tipos de cambios reales de diferentes economías. Este método consiste en encontrar un tipo de cambio real de equilibrio que sea coherente en forma simultánea con los equilibrios externo e interno de la economía. El equilibrio interno es alcanzado cuando el producto efectivo es igual al producto potencial (la brecha de producto es cero). Por otro lado, el equilibrio externo se logra cuando la cuenta corriente está en un nivel sostenible.

Según FMI (2008), el MEM tiene tres componentes básicos: a) una identidad entre el saldo en cuenta corriente (CUR) y la salida neta de capital internacional (CAP), o entre el CUR y el exceso de ahorro interno (S) con respecto a la inversión interna (I) (S-I), b) estimaciones (o hipótesis) sobre el nivel de equilibrio interno de mediano plazo, ya sea de CAP o S-I, y c) estimaciones (o hipótesis) sobre la relación de forma reducida entre el CUR, el tipo de cambio real (R) y otras variables.

El MEM puede comprenderse a partir de algunas relaciones contables. En inicio, a partir de la identidad contable del ingreso nacional (Ec. 1) puede deducirse que la diferencia entre el ahorro y la inversión debe ser igual al saldo en la balanza comercial (Ec. 3).

$$Y = C + I + G + X - M \quad (1)$$

$$(Y - C - G) - I = X - M \quad (2)$$

$$S - I = X - M \quad (3)$$

Dónde: Y = Renta, C = Consumo, I = Inversión interna, G = Gasto de gobierno, X = Exportaciones y M = Importaciones. Por otro lado, este modelo se basa en la identidad de la balanza de pagos que relaciona el saldo de la cuenta corriente (CUR) con el flujo neto de capital privado y oficial (CAP):

$$CUR - CAP = 0 \quad (4)$$

Por último, el CAP puede ser considerado como el exceso de ahorro interno (S) con respecto a la inversión interna (I), es decir $S-I$.

Isard (2007) sugiere que para aplicar el MEM resulta útil definir el concepto de saldo en cuenta corriente subyacente ($UCUR$), que en este caso se define como el valor de CUR que se observaría al tipo de cambio real vigente en el mercado si todos los países estuviesen operando a pleno empleo o a su producto potencial (equilibrio interno), y si se hubiesen asimilado completamente las variaciones anteriores del tipo de cambio⁹.

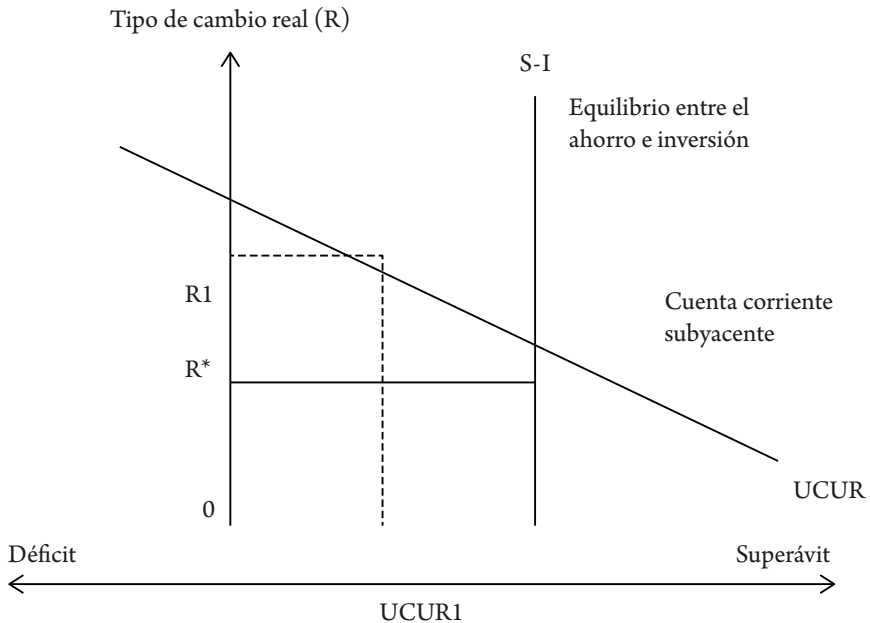
Tal como se detalla en FMI (2008), el MEM puede ser comprendido a partir de una revisión conceptual. En el Gráfico 3, la curva con pendiente negativa muestra una relación entre la cuenta corriente subyacente y el tipo de cambio real, en la que un incremento del tipo de cambio real, que se mide a lo largo del eje vertical, corresponde a una apreciación de la moneda nacional. La apreciación real generalmente conduce a un descenso del valor de las exportaciones y a un aumento del valor de las importaciones, lo cual implica un descenso en

⁹ Éste es el concepto apropiado de saldo en cuenta corriente a mediano plazo relacionado con el tipo de cambio real vigente, ya que es un concepto que se ajusta en función del ciclo económico y reconoce que los efectos de las variaciones del tipo de cambio sobre los volúmenes y valores de las importaciones y exportaciones generalmente demoran algún tiempo en materializarse por completo (rezagos).

la cuenta corriente (ello explica la pendiente negativa). La línea vertical representa el nivel de equilibrio de *S-I*, que en este caso se asume que es independiente del tipo de cambio real¹⁰.

El lugar geométrico donde se intersectan las curvas de UCUR y *S-I* determina el valor de equilibrio del tipo de cambio real (R^*). El cálculo de R^* parte de las estimaciones de i) saldo en cuenta corriente subyacente (UCUR1) asociado con el valor vigente del tipo de cambio real (R_1), y ii) brecha entre el nivel de equilibrio de *S-I* y UCUR₁. Posteriormente, la pendiente de la línea UCUR se utiliza para estimar cuánto tendría que cambiar R para cerrar la brecha, *ceteris paribus*.

Gráfico 3: Marco conceptual de los fundamentos del TCR a mediano plazo



Fuente: FMI (2008)

Nota: En el análisis teórico, el tipo de cambio real (R), siguiendo la notación de los textos consultados, corresponde a los precios nacionales/precios internacionales.

¹⁰ En general, los saldos de la línea UCUR y de la línea *S-I* dependerán de algunas variables no consideradas en el gráfico.

La estimación del saldo de S-I de equilibrio plantea un desafío mayor que la estimación del saldo UCUR¹¹. Un enfoque se basa en estimaciones econométricas de la relación entre el saldo S-I, aproximada por el saldo en cuenta corriente, y una lista de las variables explicativas pertinentes; y la otra, en el cálculo del saldo S-I de equilibrio o la “norma de la cuenta corriente” a partir de la relación estimada, basándose en supuestos acerca de los valores de equilibrio de las variables explicativas (FMI, 2008).

Debelle y Faruqee (1996) fueron los pioneros de este enfoque, ya que utilizaron datos de panel de los países industriales, centrándose principalmente en la manera en que los saldos S-I a nivel de toda la economía se ven afectados por la etapa del crecimiento económico (con un impacto negativo, porque las economías en fase de crecimiento suelen requerir financiación exterior), factores demográficos (crecimiento de la población y el porcentaje de personas dependientes, con un impacto negativo, pues una menor población potencialmente activa genera mayor consumo y una menor producción), y saldos fiscales estructurales (con un impacto favorable en la cuenta corriente, pues un superávit público implica *ceteris paribus* un mayor ahorro nacional).

Estudios posteriores incluyeron también la renta *per cápita* relativa (con un impacto positivo, porque las economías en una etapa más avanzada de desarrollo suelen tener capacidad de financiación para aquellas economías en fase de crecimiento), la posición de inversión internacional (con un impacto positivo, por la mejor balanza de rentas asociada a una posición acreedora) y la balanza energética (con un impacto positivo obvio).

Conociendo cuál es el impacto de esas variables sobre la cuenta corriente, se halla la “norma de la cuenta corriente” aplicando dichos estimadores a los valores de las variables mencionadas anteriormente para un horizonte determinado. Finalmente, usando las elasticidades de la cuenta corriente respecto al tipo de cambio, se calcula el cambio en el valor de éste que sería necesario para llevar a la cuenta corriente desde su valor actual a su valor “norma o de equilibrio”.

Siguiendo la metodología descrita, a continuación se estima el des-alineamiento del tipo de cambio real de Bolivia para 2011. En inicio se explica mediante una regresión de datos de papel la cuenta corriente en los países de bajo ingreso. Esta regresión es obtenida de

¹¹ En los ejercicios de evaluación del FMI se toman las estimaciones de UCUR a partir de las proyecciones a mediano plazo contenidas en Perspectivas de la Economía Mundial (WEO, por sus siglas en inglés) bajo los supuestos de que las brechas del producto se cierran y los tipos de cambio reales permanecen invariables.

estimaciones realizadas por el FMI (2011) con datos de 1983-2007 para los países de ingresos bajos, según la clasificación de este organismo internacional (Cuadro 3).

Cuadro 3
Estimación de la cuenta corriente norma a partir de un
modelo de panel para países de ingresos bajos

VARIABLES	
Saldo fiscal/PIB	0.2659** (0.0179)
Tasa de dependencia	-0.0336 (0.8814)
Crecimiento de la Población	-1.7194** (0.0100)
Activos externo netos rezagados	-0.0129 (0.2357)
Saldo comercial petrolero/PIB	0.2188** (0.0199)
PIB per cápita	0.0831 (0.6901)
Crecimiento PIB per cápita	0.1719 (0.1647)
Flujo de asistencia/PIB	-0.1464** (0.0153)
Constante	-0.1842*** 0.0000
Bolivia FE	0.1562*** 0
Observaciones	249
R-cuadrado	0.74
Robust p-values en parentesis	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Fuente: FMI (2010)

Posteriormente, para proyectar la cuenta corriente, es decir, hallar la “norma de la cuenta corriente”, se evalúa este panel respecto a los parámetros fundamentales de la economía para 2011. Este valor nos permite encontrar la diferencia entre la norma de la cuenta corriente y la cuenta corriente (esta última proyección también se denomina “cuenta corriente subyacente” y se la puede observar en el Cuadro 4).

Cuadro 4
Estimación de la brecha de la cuenta corriente respecto a la norma

Parámetro	Valor
Cuenta corriente que estabiliza los AEN (cc^*)	-0.7%
Cuenta corriente subyacente (cc en 2011)	2.2%
Brecha de cuenta corriente	-2.9%

Fuente: Estimaciones propias

Para calcular la variación del tipo de cambio que cerrará la brecha de la cuenta corriente se emplea la elasticidad de la cuenta corriente (cc) al TCR, que se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\eta_{cc} = \eta_x \times (x/y) - \eta_m \times (m/y) \quad (5)$$

Cuadro 5
Estimación de la elasticidad de la cuenta corriente al tipo de cambio real

Parámetro	Valor
Elasticidad de las Exportaciones al TCR (η_x)	1.61
Elasticidad de las Importaciones al TCR (η_m)	1.65
Exportaciones / PIB (x/y)	0.32
Importaciones / PIB (m/y)	0.27
Elasticidad de la CC al TCR (η_{cc})	0.06

Fuente: Cerezo y Salazar (2011)

Nota: Para la estimación de las elasticidades se consideró una muestra anual desde 1991 a 2010. Merece especial atención la elasticidad positiva de las importaciones al tipo de cambio real, hecho que podría deberse a la dinámica propia de los sectores que consideran a otras variables como relevantes, aparte del TCR.

Considerando la elasticidad de la cuenta corriente al tipo de cambio real no linealizado (0.06), se obtiene la variación necesaria en el tipo de cambio que hace que la cuenta corriente alcance a aquélla que establezca los AEN:

$$\eta_{CA} = \frac{\Delta\%CC}{\Delta\%TCR} \quad (6)$$

$$\Delta\%TCR = \frac{\Delta\%CC}{\eta_{CA}} = \frac{-0.029}{0.06} = -0.48 \quad (7)$$

Los resultados del Método de Equilibrio Macroeconómico (MEM) sugieren que es necesaria una apreciación real de 0.48% para que la cuenta corriente registrada en 2011 sea compatible con la norma de la cuenta corriente. Este resultado depende de la cuenta corriente subyacente del 2.2% del PIB y una norma de la cuenta corriente estimada en un -0.7% del PIB. El nivel de la norma de la cuenta corriente refleja principalmente la reducción en el superávit fiscal y el crecimiento del PIB *per cápita*, con el consecuente incremento en las importaciones.

2.4. Método de Sostenibilidad Externa (MSE)

El Método de Sostenibilidad Externa estima el saldo de la cuenta corriente que estabiliza la posición de inversión internacional (como porcentaje del PIB) en un determinado nivel (CCAEN). Este nivel puede establecerse de manera arbitraria (por ejemplo, podría ser el valor actual) o puede también ligarse a una determinada estimación empírica sobre el valor de la posición de inversión internacional en “equilibrio” en función de una serie de fundamentos (parecido a lo que hace el MEM para la cuenta corriente de “equilibrio”).

Este MSE tiene la ventaja de que no requiere *a priori* una estimación cuantitativa, aunque sí una serie de proyecciones sobre algunas variables, como el crecimiento, la inflación o el rendimiento de activos y pasivos, necesarios para predecir las dinámicas futuras de la posición de inversión internacional¹².

Con el saldo de la cuenta corriente que estabiliza la posición de inversión internacional estimado, se calcula el ajuste necesario en el tipo de cambio que llevaría a la cuenta corriente desde su valor actual al valor que estabiliza la posición de inversión internacional, usando nuevamente la elasticidad de la cuenta corriente al tipo de cambio real, como se hizo en el MEM.

¹² También se precisan ciertos supuestos, como la no variación en el precio de activos y pasivos exteriores o la ausencia de transferencias de capital o errores y omisiones, de forma que las variaciones en la posición de inversión internacional sólo se explican por la cuenta corriente o el tipo de cambio.

Para poder realizar las estimaciones por el MSE se requieren tres cálculos complementarios:

- a) Determinar un nivel de cuenta corriente que estabiliza los activos externos netos (CCAEN).
- b) Calcular la cuenta corriente para un año determinado, valorando las mismas cantidades físicas observadas, a los precios de tendencia para las principales exportaciones e importaciones (este cálculo corresponde a la cuenta corriente subyacente (UCUR)¹³).
- c) Determinar la depreciación o apreciación real requerida para que la CCE sea igual a la UCUR. El TCR de equilibrio corresponde al TCR observado durante el período analizado, corregido por la depreciación o apreciación requerida¹⁴.

Las implicaciones del MSE para las diferentes economías son sencillas. Economías deudoras que tienen una alta tasa de crecimiento pueden experimentar un déficit en corriente más prolongado, sin que implique un aumento en la razón pasivos externos/PIB. Además, altas tasas de rendimiento sobre los activos y pasivos externos implica que los países deudores necesitan grandes ajustes en la balanza comercial para estabilizar la posición externa. Por último, las economías que perciben menores tasas de retorno sobre sus activos de lo que pagan por sus deudas (por ejemplo, debido a las primas de riesgo de su deuda externa), requieren mayores superávits comerciales para estabilizar la posición de sus activos externos netos.

La base teórica parte de la ecuación de acumulación de activos externos netos en una economía:

$$CC_t = B_t - B_{t-1} = TB_t + GR_t + rB_{t-1} \quad (8)$$

Donde CC_t , B_t , TB_t , GR_t y r son la cuenta corriente, los activos externos netos, el saldo comercial, las donaciones externas o remesas y la tasa de interés, respectivamente.

Si se asume una tasa de crecimiento del PIB a largo plazo como una constante “ g ”, se tiene:

$$Y_t = (1 + g)Y_{t-1}, \quad (9)$$

¹³ La cuenta corriente subyacente se puede obtener a partir de las estimaciones de organismos internacionales, como el FMI, que siguen esta metodología.

¹⁴ Este método simple hace que sea una referencia natural para comparar los otros métodos sofisticados que usan modelos econométricos.

Operando con las ecuaciones 8 y 9 se deriva la ecuación de acumulación de activos externos netos como coeficiente del PIB, la cual denotamos para todas las variables con letras minúsculas:

$$b_t - b_{t-1} = tb_t + gr_t + \frac{(r - g)}{1 + g} b_{t-1}, \quad (10)$$

En línea con Cerezo y Salazar (2011), a continuación se presenta un ejercicio para Bolivia que compara el saldo UCUR asociado con el tipo de cambio real vigente con una estimación del saldo en cuenta corriente requerido para estabilizar el nivel actual (o proyectado) y la composición de los pasivos externos netos. En inicio se deriva la ecuación del saldo comercial (tb^*) que estabiliza el coeficiente de activos externos netos/PIB (es decir: $b_t = b_{t+1} = b$). Operando en la identidad 10 tenemos:

$$tb^* = -\frac{r - g}{1 + g} b - grant \quad (11)$$

En el siguiente cuadro se estima tb^* a partir de sus determinantes para 2011:

Cuadro 6
Estimación de la balanza comercial que estabiliza los AEN en 2011

Parámetro	Valor
AEN/PIB (b)	17.3
Remesas/ PIB ($grant$)	4.2
Crecimiento (g)	5.2
Tasa de interés real (r)	4.0
Balanza comercial que estabiliza los AEN (tb^*)	-0.9

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, para calcular el saldo en cuenta corriente que estabilizará los activos externos netos (cc^*) en el nivel registrado en 2011, se emplea la identidad 12:

$$cc^* = tb^* + grant + \frac{rb}{1 + g} \quad (12)$$

Con la información contenida en el Cuadro 7 y con la estimación de la tb^* se obtiene que la cuenta corriente que estabilizará los activos externos netos es $cc^* = -0.9$. Para completar el análisis se obtiene la Cuenta Corriente Subyacente (UCUR) y se calcula la brecha de esta respecto a la que estabiliza el AEN. La información relevante se encuentra en la siguiente tabla:

Cuadro 7
Estimación de la brecha de la cuenta corriente

Parámetro	Valor
Cuenta corriente que estabiliza los AEN (cc^*)	-0.9
Cuenta corriente subyacente (cc en 2011)	4.2
Brecha en la cuenta corriente	-5.1

Nota: Para el cálculo de la cuenta corriente subyacente se considera el valor observado para 2011

Finalmente, para calcular la variación del tipo de cambio real necesaria para cerrar la brecha entre la cc^* y la cc en 2011 se emplea la elasticidad de la cuenta corriente (cc) al TCR que ya se estimó en el MEM (Cuadro 5). Considerando la identidad de la elasticidad de la cuenta corriente al tipo de cambio real no linealizada, se obtiene la variación necesaria en el tipo de cambio que hace que la cuenta corriente alcance a aquella que estabilice los AEN es de 0.85%. Es decir, el Método de Sostenibilidad Externa (MES) sugiere una subvaluación cambiaria de 0.85%.

3. Síntesis de los resultados

La presente sección resume algunos hallazgos que se obtuvieron de la aplicación de los distintos métodos para estimar el desalineamiento cambiario boliviano para 2011. Inicialmente hay que destacar que los cuatro métodos empleados arrojan resultados similares, cuyo promedio data de una subvaluación reducida de 0.69%.

Cuadro 8
Desviación del tipo de cambio real respecto a su nivel
de equilibrio en 2011 (en porcentajes)

A	Filtro estadístico - Hodrick y Prescott	-0.78
B	Modelo de Comportamiento del Tipo de Cambio Real	-0.65
C	Método del Equilibrio Macroeconómico	-0.48
D	Método de Sostenibilidad Externa	-0.85
Promedio (A, B, C y D)		-0.69

Fuente: Elaboración propia

Nota: (+) subvaluación, (-) sobrevaluación

Los resultados bajo el método estadístico (HP) dan cuenta de una subvaluación cambiaria de 0.78%, y los del Método de Comportamiento del TCR, una de 0.65%. Por otra parte, los métodos de Sostenibilidad Externa y de Equilibrio Macroeconómico reportan una subvaluación del tipo de cambio de 0.85 y 0.48%, respectivamente.

4. Conclusiones

El tipo de cambio real es un precio relativo muy importante en una economía y el entendimiento de su comportamiento gana especial atención tanto en las economías desarrolladas como en las emergentes, debido a que desalineaciones del tipo de cambio real, diferencias respecto a su valor de equilibrio, afectan de manera significativa el proceso de asignación de recursos al modificar la rentabilidad relativa entre los sectores transables y no transables.

En ese sentido, el presente documento, a partir de la aplicación de diferentes métodos, estimó el tipo de cambio real de equilibrio para posteriormente identificar periodos de des-alineamiento y/o cuantificar la misma para el último periodo observado (2011). El primer enfoque se basó en un filtro estadístico (Hodrick y Prescott) comúnmente utilizado para extraer el componente de largo plazo de las series y el segundo enfoque se basó en un Modelo de Comportamiento del TCR. Ambos métodos identificaron tres periodos de desalineamiento: subvaluación real en el periodo 1994-1995 y sobrevaluación en 2002 y 2008-2009. Estos desequilibrios han estado asociados principalmente a desajustes macroeconómicos internacionales que afectaron a algunos países socios comerciales e

indirectamente a la economía boliviana. La reciente crisis económica financiera internacional, que se inició aproximadamente en septiembre de 2008, fue el último hecho destacable que afectó al comportamiento de TCR.

Adicionalmente se estimó el desalineamiento cambiario para 2011 a partir de los métodos de Equilibrio Macroeconómico (MEM) y de Sostenibilidad Externa (MSE), los cuales fueron desarrollados por el FMI y son aplicados en la evaluación de la paridad cambiaria en sus diferentes informes. Específicamente, esta metodología sobre el tipo de cambio diseñada por el Grupo Consultivo (CGER, *Consultative Group on Exchange Rate Issues*) del FMI se basa en el MEM, MSE y Modelo de Comportamiento del Tipo de Cambio Real.

Los resultados de los cuatro métodos de estimación del tipo de cambio real de equilibrio mencionados sugieren una subvaluación cambiaria promedio de 0.69% para 2011. Todos los enfoques mostraron una subvaluación cambiaria baja, inferior al 1% a pesar de que cada metodología implica simplificaciones conceptuales e información diversa.

Finalmente, es importante destacar el seguimiento que se le debe hacer a este precio relativo, más aun considerando que ante un eventual desalineamiento persistente o fuerte es muy poco lo que se puede hacer a partir de un ajuste en el tipo de cambio nominal, considerando que la economía boliviana tiene un régimen cambiario administrado (*crawling peg*).

Artículo recibido: 14 de agosto de 2012

Manejado por: ABCE

Aceptado: 20 de septiembre de 2012

Referencias

1. Ades, Alberto; Masih, Rumi y Tenengauzer, Daniel. (1999). "GSDEEMER". Third Edition.
2. Aguilar, M.A. (2003). Estimación del tipo de cambio real de equilibrio para Bolivia. *Revista de Análisis del BCB*, 6 (1)
3. Arellano, S. y Larraín, F. (1996). Tipo de cambio real y gasto público: un modelo econométrico para Chile. *Cuadernos de Economía* 33(9), 47-75.
4. Aukrust, D. (1977). *Inflation in the open economy: A Norwegian model*. Washington D.C.: Brookings.
5. Balassa, B. (1964). The purchasing power parity doctrine: A reappraisal. *Journal of Political Economy* 72, 584-596.
6. Baxter, Marianne y Crucini, Mario J. (1992). Business cycles and the asset structure of foreign trade. Institute for Empirical Macroeconomics 59, Federal Reserve Bank of Minneapolis. Discussion Paper.
7. Bello, O.; Heresi, R. y Pineda, R. (2010) El tipo de cambio real de equilibrio: un estudio para 17 países de América Latina. *Macroeconomía del desarrollo, CEPAL*, Serie 82.
8. Caputo, R. y Núñez, M. (2008). Tipo de cambio real de equilibrio en Chile: enfoques alternativos. *Economía Chilena* 11 (22), agosto.
9. Cerezo S.; Humerez, J. y Cossio, J. (2010). El desempeño del *régimen* cambiario boliviano en el periodo post-estabilización. Documento de trabajo, BCB.
10. Cerezo S. y Salazar, D. (2011). Tipo de cambio real de equilibrio en Bolivia: cinco enfoques alternativos. Documento de trabajo presentado en el 4EEB-BCB en la ciudad de Sucre.
11. Cerda, R.; Donoso, A. y Lema, A. (2005). Análisis del tipo de cambio real: Chile 1986-1999. *Cuadernos de Economía*, 42 (126), 329-56, noviembre.
12. Cerruti, E. y Mansilla, M. (2008). Bolivia and Its Booming Gas Sector: Should We Worry About a New Case of Dutch Disease? IMF Working Paper, No. 08/154, junio.
13. Choudhri, Ehsan y Khan, Mohsin (2004). Real Exchange Rates in Developing Countries: Are Balassa-Samuelson Effects Present? IMF Working Paper 04/188. International Monetary Fund.

14. DeBelle, G. y Faruquee, H. (1996). What Determines the Current Account? A Cross-Sectional and Panel Approach. IMF Working Paper 96/58.
15. Ferreyra, J. y Herrada, R. (2003). Tipo de cambio real y sus fundamentos: estimación de la desalineación. *Revista Estudios Económicos* N° 10. Banco Central de Reserva del Perú.
16. Fondo Monetario Internacional, FMI (2008). Por una economía mundial. Informe anual.
17. Fondo Monetario Internacional, FMI (2011): Bolivia 2011 Article IV Consultation Cover, pag 21.
18. Frenkel, J. y Razin, A. (1986). Real exchange rates, interest rates and fiscal policies. *Economic Studies Quarterly*, 37, 99-113.
19. Frenkel, J. y Razin, A. (1987). *Fiscal Policies and the World Economy*, Cambridge, Mass.: MIT press.
20. Hodrick, Robert J. y Prescott, E.C. (1980). Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation. mss. Pittsburgh: Carnegie-Mellon University; Discussion Papers 451, Northwestern University
21. Hoffmann, Mathias y MacDonald, Ronald (2003). A Re-examination of the Link Between Real Exchange Rate and Real Interest Rate. CESIFO, Working Paper N° 894.
22. Isard, P. (2007). Equilibrium Exchange Rates: Assessment Methodologies. IMF Working Paper N°07/296.
23. Lee, J.; Milesi-Ferretti, G. M.; Ostry, J.; Prati, A. y Ricci, L. A. (2006). *Methodology for CGER Exchange Rate Assessments*. Fondo Monetario Internacional.
24. Lee, J.; Milesi-Ferretti, G. M.; Ostry, J.; Prati, A. y Ricci, L. A. (2008). Exchange Rate Assessments: CGER Methodologies. IMF Occasional Paper, N° 261, Fondo Monetario Internacional.
25. Lee, J.; Milesi-Ferretti, G. A. y Ricci, L. A. (2008). Real Exchanges and Fundamentals: A Cross-Country Perspective. IMF Working Paper, WP/08/13, Fondo Monetario Internacional.
26. Lora, O. y Orellana, W. (2000). Tipo de cambio real de equilibrio: un análisis del caso boliviano en los últimos años. *Revista de Análisis del BCB*, 3 (1).

27. MacDonald, Ronald y Ricci, Luca (2003). Estimation of the Equilibrium Exchange Rate for South Africa. IMF Working Paper 03/44. International Monetary Fund.
28. Mendieta, P. (2007). El equilibrio de la competitividad cambiaria boliviana: un enfoque empírico. Documento presentado en la Reunión del Proyecto Conjunto sobre Variables no Observables, llevado a cabo en Buenos Aires el 15 de junio de 2007
29. Miyajima, Ken (2005). Real Exchange Rates in Growing Economies: How Strong Is the Role of the Nontradables Sector? IMF Working Paper 05/233. International Monetary Fund.
30. Obstfeld, M. (1981). Macroeconomic Policy, Exchange-Rate Dynamics, and Optimal Asset Accumulation. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 89(6), 1142-61, December.
31. Svensson, L. y Razin, A. (1983). The Terms of Trade and the Current Account: The Harberger-Laursen-Metzler Effect. *Journal of Political Economy*, 91, 97-125.
32. Williamson, John (1983). The Exchange Rate System. *Policy Analyses in International Economics* 5. Washington: Institute for International Economics.

Anexos

A1. Análisis de raíz unitaria

Los resultados del test de ADF muestran que se acepta la hipótesis de que las variables son integradas de orden uno, incluyendo una constante y/o tendencia según sea el caso de cada variable.

Todas las series fueron desestacionalizadas por X12-Arima; el periodo de análisis abarca de 1990Q1 a 2011Q4.

Cuadro A1.1
Análisis de raíz unitaria de las variables (Dickey-Fuller aumentado)

Descripción	Niveles		Diferencias	
	Estadístico t 1/	Rezagos 2/	Estadístico t 1/	Rezagos 2/
Ln(Balance Fiscal/PIB)	-3.33	1	-13.24	0
Ln(Balanza Comercial/PIB)	-3.96	1	-12.41	1
Ln(Términos de Intercambio)	-2.98	1	-9.40	1
Ln(Precio Gas)	-4.13	1	-5.58	1
Ln(RIN)	-3.45	1	-12.74	1

Notas:

- 1 Una constante y tendencia es incluida en cada estimación. Los valores críticos son: -4.07 para 1%, -3.47 para 5% y -3.16 para 10%.
- 2 Basado en el criterio de Schwarz con un máximo de 10 rezagos.

A2. Análisis de cointegración

Cuadro A2.1
Tests de Cointegración Johansen -Modelo TCRE

(1)				
λ trace	prob.		λ max	prob.
25.43	0.68		12.74	0.80
13.89	0.63		8.46	0.77
6.63	0.50		6.52	0.43
1.32	0.76		1.32	0.76
(2)				
λ trace	prob.		λ max	prob.
13.16	0.12	**	16.27	0.11
11.09	0.34		8.79	0.54
3.50	0.40		3.25	0.70
1.45	0.58		1.61	0.58
(3)				
λ trace	prob.		λ max	prob.
58.08	0.09	**	32.61	0.04
26.67	0.60		13.18	0.77
14.69	0.56		9.16	0.70
6.73	0.47		6.89	0.38
(4)				
λ trace	prob.		λ max	prob.
61.10	0.00	**	38.81	0.01
41.21	0.02		28.68	0.02
25.32	0.29		12.38	0.36
13.36	0.41		7.03	0.36
5.17	0.63		1.50	0.63

Nota: Las estimaciones incluyen 4 rezagos y una constante.
* =10%, ** = 5%; *** = 1%.

Perspectivas de inflación en Bolivia

The perspective of inflation in Bolivia

*Tirza J. Aguilar**

*Dennis Martin***

Resumen

La inflación en Bolivia ha evolucionado de manera creciente a nivel interno durante el último bienio. Una primera explicación sostiene la presencia de una creciente inflación importada, sobre todo en lo que respecta a alimentos. Una segunda explicación radica en las expectativas generadas por los agentes económicos al interior del país, producto de las políticas económicas los últimos años. En este marco, el presente informe busca pronosticar el comportamiento coyuntural de la inflación mediante la aplicación de un Modelo ARIMA.

Palabras clave: Inflación en Bolivia, inflación de alimentos y bebidas, inflación de transporte, Modelos ARIMA, Modelos VAR.

Abstract

In Bolivia the inflation has different ways to evolved, it`s continued growth has its explanation is in: the imported inflation, (particularly in the food division), the expectative generated in the country as a result of economic policies in the recent last years.

The domestic inflation is explained more for the inflation in food and beverage and transport. The paper describes the behavior and makes a forecast for the first semester of 2012 through Autoregressive Moving Average models and Autoregressive Vector.

Keywords: Bolivia`s Inflation, Inflation of food and beverages, Inflation of transportation, ARIMA models, VAR models.

Clasificación/Classification JEL: C32, E31

* Investigador Júnior del Instituto de Investigaciones Socio Económicas de la Universidad Católica Boliviana San Pablo. Contacto: tirza@ucb.edu.bo

** Profesora medio tiempo de la Universidad Católica Boliviana San Pablo. Contacto: dennise_martin@hotmail.com

1. Introducción¹

A nivel mundial, la economía en 2011 enfrentó una desaceleración económica, debido principalmente a la crisis de los principales países europeos. En Estados Unidos la historia no fue muy diferente, pasando de un proceso inflacionario, con la tasa más elevada, en octubre del mismo año, de 3.5%, y declinando hacia finales debido a la moderación de los precios de las materias primas. A pesar de que está desaceleración afectó a Latinoamérica, la región alcanzó una tasa interesante de crecimiento de 4.3 %, aunque inferior a la registrada el año 2010 (5.9%)².

Este comportamiento no se tradujo de manera uniforme en el crecimiento de cada país; por ejemplo, Argentina logró una tasa de 9%, mientras Brasil solo alcanzó el 2.9%. Por su parte, Bolivia alcanzó una tasa de crecimiento de 5%, reflejando el efecto rezagado que tienen las crisis internacionales en la economía interna. Al mismo tiempo el país logró mantener estable en términos generales su macroeconomía. Sin embargo, dicha estabilidad no se refleja en todos los sectores productivos, pues éstos no han mejorado sus niveles de crecimiento; por el contrario, han provocado presiones sobre los precios de los productos básicos.

A comienzos del año 2011 el superávit público del país se constituyó en un elemento importante para la política monetaria, dado que esta acumulación de recursos fiscales redujo el crecimiento de la base monetaria, relajando la inflación; sin embargo, pese a estos esfuerzos, la inflación acumulada hasta finales del 2011 fue de 6.9%³, tasa superior al crecimiento del PIB registrado (5%). Adicionalmente, la inflación importada también contribuyó a incrementos de la inflación. Hasta mediados de 2011 la inflación importada en el área de alimentos fue la más importante, para luego descender gradualmente. Sin embargo, ésta alcanzó un crecimiento de 13.1% en toda la gestión. Los bienes duraderos, por su parte, sufrieron un incremento en los últimos meses del año. El proceso de encarecimiento de los bienes importados tiene un efecto importante en la inflación nacional, ya que una parte de los bienes consumidos en el país son de carácter importado. A nivel doméstico los productos más inflacionarios fueron las bebidas alcohólicas, los muebles y artículos domésticos, los alimentos y el transporte, entre otros.

1 El contenido del documento es responsabilidad de los autores y no comprometen las ideas de la institución a la que pertenecen, así como de la Fundación Hanns Siedel. Los autores agradecen especialmente a Raúl Rubín de Celis y Javier Aliaga por los valiosos comentarios y aportes al estudio.

2 Fuente: CEPAL (2011)

3 Fuente página web del Instituto Nacional de Estadística (INE)

En este contexto, el artículo tiene el objetivo de pronosticar la inflación para los siguientes trimestres del año, mostrando las posibles causas de dicho crecimiento. En segundo lugar, se plantean escenarios de la posible evolución de la tasa de inflación en Bolivia ante shocks de un incremento en el nivel de precios de los hidrocarburos. El documento está estructurado de la siguiente manera. En la segunda sección se brinda una breve explicación teórica de lo que es la inflación y las causas de la misma. La tercera sección describe las características de la inflación boliviana durante el periodo 1995-2011, abarcando también el primer trimestre 2012; en este apartado se trata de identificar las divisiones que contribuyeron en mayor medida en el alcance de dicha tasa inflacionaria. En la cuarta sección se realiza una breve descripción metodológica de los modelos utilizados para la estimación de la inflación en Bolivia, así como el modelo de simulación/pronóstico usado. Posteriormente se presentan los principales resultados obtenidos y una sección final de conclusiones.

2. Aproximación teórica a la inflación

El término inflación se refiere al aumento sostenido del nivel general de precios de bienes y servicios en un periodo de tiempo determinado. Este fenómeno involucra una disminución del poder adquisitivo del dinero respecto a la cantidad de bienes o servicios que se pueden adquirir con dicho dinero (Mankiw, 2002).

2.1. Causas de inflación

Los procesos inflacionarios han generado a lo largo de la historia múltiples explicaciones, como ser: i) déficits fiscales; ii) presiones de demanda; iii) fenómenos estrictamente monetarios, y iv) expectativas de los agente económicos. En este apartado revisaremos las principales teorías que se han elaborado para explicar el fenómeno inflacionario y en algunos casos v) la inflación importada proveniente del incremento del precio de bienes comprados en el exterior.

Teoría monetaria

Cuando el crecimiento de la cantidad de dinero supera al crecimiento real de la economía, el desbalance termina produciendo un incremento en los precios. Dicho de otra manera, la tasa de crecimiento de la cantidad nominal de dinero iguala a la tasa de crecimiento de la renta real más la tasa de inflación. En este marco se explica la Teoría Cuantitativa del Dinero, que

sostiene que, ante incrementos en la oferta monetaria, la economía se adapta incrementando los precios de los bienes y servicios. Formalmente, podemos decir que aumenta la “velocidad de circulación del dinero”, que en esencia mide la velocidad a la que el dinero cambia de mano en la economía.

$$V = \frac{(P * Y)}{M}$$

Donde:

$V =$ la velocidad de circulación del dinero

$P =$ el nivel de precios de la economía

$Y =$ el PIB en términos reales

$P * Y =$ el PIB nominal

$M =$ la cantidad de dinero en circulación

Esta fórmula nos dice que si el PIB de una economía es de 1 billón de pesos ($P * Y$) y la cantidad de dinero es de 0,1 billón de pesos, éste dinero tendrá que cambiar 10 veces de mano a lo largo del año. Si despejamos de esta fórmula el nivel de precios, tenemos:

$$P = \frac{(V * M)}{Y}$$

Teniendo en cuenta que la velocidad de circulación del dinero suele ser bastante estable en el tiempo y admitiendo, como sostiene la escuela clásica, que el dinero es neutral (no afecta al nivel de producción), se deduce que si aumenta la cantidad de dinero necesariamente esto termina provocando un aumento de precios (inflación).

Teoría keynesiana

La teoría económica keynesiana propone que los cambios en la oferta monetaria no afectan a los precios de forma directa sino indirectamente, a través de diversos mecanismos. La inflación es entonces el resultado de esos procesos económicos que se expresan en los precios. La emisión monetaria es considerada la principal causa de la inflación, pero no la última. La teoría propone otros procesos que se expresan en la inflación. En este marco, esta teoría propone tres causales adicionales de inflación, “el modelo del triángulo”.

- d) Inflación de demanda, producida cuando la demanda general de bienes se incrementa, sin que el sector productivo pueda adaptar la cantidad de bienes producidos a la demanda existente.
- e) Inflación de costos, producida cuando los costos de producción se encarecen y en un intento de mantener la tasa de beneficio los productores incrementan los precios.
- f) Inflación autoconstruida, es decir, una inflación inducida por expectativas adaptativas⁴, a menudo relacionadas con una espiral de ajustes de la relación precios-salarios.

Teoría del lado de la oferta

Esta teoría centra su análisis en las variables del lado de la oferta relacionadas con la disminución de la productividad, donde los costos de producción están compuestos por la retribución del factor trabajo (sueldos y salarios) la retribución del capital (los beneficios) y el precio de los recursos naturales empleados. El origen de la inflación se da a través de la espiral de salarios, donde, si en algunas empresas los incrementos en la productividad laboral permiten conseguir mejoras salariales notables, los trabajadores del resto de las empresas o ramas productivas tratarán de obtener las mismas mejoras mediante presiones.

Los que buscan el origen del desencadenamiento de los procesos inflacionistas en una inicial elevación de los costes del capital ponen el acento en la existencia de muchas grandes empresas con mayor o menor grado de poder monopolístico, capaces de aumentar los precios de sus productos por encima de como quedarían determinados por mercados en libre competencia. En otras ocasiones serán las características específicas de los mercados financieros las que originen subidas en los tipos de interés, con el consiguiente encarecimiento de los costes de las empresas endeudadas, que sólo podrán defenderse mediante el alza de sus precios

3. Antecedentes de la inflación en Bolivia

Según datos presentados por el Fondo Monetario Internacional (FMI), en 2011 el crecimiento general de precios a nivel mundial fue de 4.9 % en promedio, superior al registrado el 2010 (3.7%). Por su parte, las economías avanzadas mostraron un crecimiento

⁴ Se dice que los individuos tienen expectativas adaptativas cuando basan sus expectativas de lo que sucederá en el futuro teniendo en cuenta lo que ha ocurrido en el pasado.

de 2.7% frente a 1.6% del periodo anterior – y las economías emergentes y en desarrollo un crecimiento de 7.2% frente a 6.1% del periodo anterior (ver Gráfico 1).

Gráfico 1: Crecimiento anual por trimestre del índice de precios al consumidor según región (2005-2011)



Fuente: Banco Central de Bolivia (2012).

En América Latina⁵, el comportamiento fue diferente al registrado a nivel global. La tasa registrada del índice general de precios para 2011 fue de 6.9 %, ligeramente superior a la del periodo anterior (en 2010 fue de 6.5%). La explicación para dicha tasa recae básicamente en los precios elevados de las materias primas registrados la primera mitad del año (ver Cuadro 1).

Desempeño regional

La inflación en la región mostró un crecimiento en la mayor parte de los países. En Argentina se registró una tasa de inflación de 9.5 %, inferior a la tasa de 10.9% registrada el año anterior; las divisiones más inflacionarias fueron en ese país fueron los alimentos y bebidas (7.5%) y la indumentaria (21.2%), entre otros. Por su lado, Brasil registró una tasa de 6.5 %, superior a la registrada el periodo anterior (5.9%) y la mayor desde 2004 (7.4%), pese a la

5 Datos obtenidos de: www.indec.gov.ar; www.ibge.gov.br; www.ine.cl; www.dane.gov.co

desaceleración que mostró la demanda agregada en ese país. Aunque la inflación fue elevada, no superó el intervalo de tolerancia (meta fijada en 4.5% más-menos dos puntos porcentuales) establecido, siendo el octavo año consecutivo en el cual no se sobrepasa dicha brecha.

La inflación en Colombia aumentó debido a las presiones de la demanda interna, situándola en 3.73%, superior en 0.65 puntos porcentuales con respecto al periodo anterior (3.17%). Tres grupos de bienes y servicios contribuyeron al crecimiento del IPC: alimentos (5.27%), educación (4.57%) y vivienda (3.78%). Chile alcanzó una tasa de 4.4%, por encima del 3.9% esperado y superior a la tasa registrada en 2010 (3%). Los rubros que más contribuyeron a este incremento fueron el transporte (1.2%), los servicios básicos (1.1%) y los alimentos (0.7%).

En Perú se observó una tasa de inflación de 4.75%, superior a la observada en 2010 (2.07%) y por encima del rango superior de la meta definida por el banco central (de un 2%), con un intervalo de variación de un 1%, donde el rubro de alimentos y bebidas fue el más inflacionario, con una tasa de 6.4%.

Cuadro 1
Inflación acumulada a diciembre de cada año, 2010-2011 (Bolivia y sus principales socios comerciales)

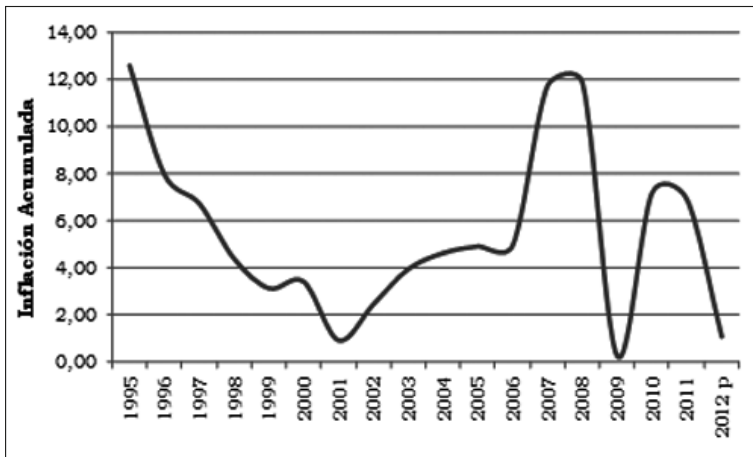
	2010	2011
Argentina	10.93	9.51
Bolivia	7.18	6.90
Brasil	5.91	6.50
Canadá	2.35	2.30
Chile	2.97	4.44
Colombia	3.18	3.72
Estados Unidos	1.50	2.96
Japón	-0.40	-0.20
México	4.40	3.82
Perú	2.07	4.75
R.B. de Venezuela	27.36	28.99
Uruguay	6.93	8.60
Zona del Euro9	2.21	2.75

Fuente: Banco Central de Bolivia. Informe de Política Monetaria

Desempeño en Bolivia

El Gráfico 2 muestra la inflación acumulada a diciembre de cada año en el período 1995-2011 y a marzo de 2012. Tal como se puede observar, la inflación acumulada a finales de 2011 alcanzó una tasa de 6.9%, tasa que es menor a la registrada el año anterior (7.2%), pero superior a la esperada por las autoridades a principios de 2011.

Gráfico 2: Inflación acumulada a diciembre de cada año (1995-2012p)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.
p: Datos acumulados a marzo de 2012.

El último repunte inflacionario en Bolivia comenzó en el último trimestre de 2010, y estuvo explicado principalmente por el incremento de los precios de la gasolina y el diesel que se dio el 26 de diciembre de 2010, mediante el decreto supremo N° 748, el cual fue abrogado el 31 de diciembre del mismo año, pero que tuvo repercusiones en la inflación que se espera se mantengan hasta junio de 2012 (ver Gráfico 2)

Otros factores que acompañaron este proceso inflacionario fueron, la recuperación de las economías desarrolladas y con ella el incremento de los precios de las materias primas. De acuerdo al Banco Mundial, los precios internacionales de los alimentos se incrementaron en 26.8%.

El sector agrícola por su parte mostró un desempeño malo durante 2010, afectado especialmente por problemas climáticos, que se vieron reflejados en el deficiente abastecimiento de los mercados nacionales, provocando especulación y el incremento

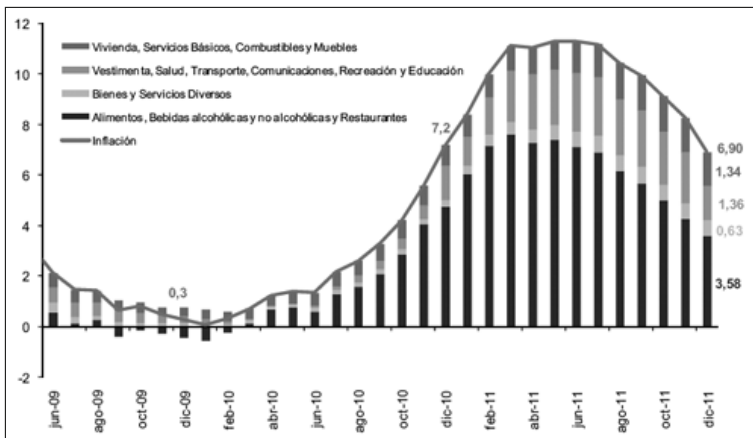
de los precios de algunos productos agrícolas de la canasta básica de consumo. Los desabastecimientos y el incremento temporal de los precios de la gasolina generaron un factor adicional que incrementó los precios de los bienes contenidos en la canasta básica, dadas las expectativas de los agentes y los problemas de especulación.

En 2011 las presiones inflacionarias se registraron con mayor fuerza durante la primera mitad del año; los rubros de alimentos, bebidas no alcohólicas, restaurantes y hoteles y bebidas alcohólicas y tabaco mostraron índices de inflación altos, los cuales se redujeron en la segunda mitad del año. Los alimentos procesados en la gestión estuvieron acompañados por fuertes procesos de especulación y contrabando, especialmente en el caso del azúcar.

El análisis de los cinco artículos con mayor incidencia inflacionaria pone en evidencia la predominancia en la inflación de los alimentos, tanto los procesados como los de origen agropecuario (Gráfico 3). Factores estacionales, además de los shocks que afectaron el desempeño productivo del sector, explican el recurrente posicionamiento de los productos alimenticios entre los que tienen mayor incidencia en la inflación.

Adicionalmente, los efectos del cambio climático (efecto Niño y Niña) tienen fuertes impactos en el sector agrícola y en los precios del mercado interno, por ende. Al existir una baja en la productividad a raíz de los fenómenos climatológicos, los bienes producidos son más caros en el mercado interno, lo cual contribuye a la inflación interna.

Gráfico 3: Incidencia en la inflación por división (2009-2011)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Los cambios en el sector de transportes y la presión por parte de los sindicatos para un incremento en el precio del transporte urbano tienen unas connotaciones importantes a nivel nacional. Tomando en cuenta la elevada tasa de inflación registrada el último año y siendo uno de los artículos que contribuyó en mayor medida a explicar la inflación nacional, requiere especial atención por los efectos negativos que puede tener sobre otros sectores.

Cuadro 2
Inflación mensual por capítulo (2010-2011)

Divisiones del IPC	2010			2011		
	Ene-Jun	Jul-Dic	Ene-Dic	Ene-Jun	Jul-Dic	Ene-Dic
Alimentos y bebidas no alcohólicas	-0.6	12.3	11.6	4.2	2.6	6.9
Bebidas alcohólicas y tabaco	4.8	2.0	6.8	11.3	9.1	21.5
Prendas de vestir y calzados	0.3	3.4	3.7	3.9	2.7	6.8
Vivienda, servicios básicos y combustibles	1.2	2.5	3.7	3.0	3.2	6.3
Muebles, artículos y servicios domésticos	1.9	4.0	6.0	5.1	4.8	10.1
Salud	1.3	1.5	2.8	6.2	3.6	10.0
Transporte	-1.0	9.7	8.6	1.4	1.8	3.2
Comunicaciones	-0.4	92.8	-3.2	0.5	-0.7	-0.2
Recreación y cultura	0.5	3.5	3.9	1.6	1.1	2.7
Educación	0.5	0.2	0.8	4.9	0.9	5.9
Restaurantes y hoteles	1.8	7.6	9.5	7.1	2.1	9.4
Bienes y servicios diversos	1.2	2.4	3.6	6.4	2.7	9.3
IPC Total	0.4	6.7	7.2	4.3	2.5	6.9

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

A lo largo de 2011, la inflación importada generada por shocks en los precios de la energía y los alimentos siguió siendo un factor importante para explicar la inflación interna. En la primera mitad del año ésta se explicó por el incremento de los precios de los alimentos, los cuales descendieron gradualmente en la segunda mitad del año. Por su parte, los bienes duraderos sufrieron un incremento en los últimos meses del año, lo cual se reflejó en la cifra de inflación importada, que alcanzó en 2011 a un 13.1%.

Los factores de inflación importada y la inflación de alimentos, acompañada de los factores especulativos generados por el incremento transitorio de los precios del diesel y la gasolina aún mostraron sus efectos sobre las expectativas de los agentes económicos a lo largo de 2011. Sin embargo, el Fondo Monetario Internacional anticipa que en 2012 y 2013 los

precios tenderán a caer, debido a la fragilidad de la actividad económica y la menor demanda; hasta marzo de 2012 dicha simulación no se ha materializado.

Las elevadas tasas de inflación registradas durante los primeros meses de 2011 tienen su explicación en:

- ♦ El efecto que siguió al ajuste, temporal, del precio de los hidrocarburos en diciembre de 2010. El ajuste de los combustibles fue de 83%, lo cual generó un fuerte impacto político y social negativo por el efecto que tiene dicho sector en la economía interna.
- ♦ El fuerte ajuste inicial de los anteriores precios tuvo dos efectos: i) permitir un ajuste de precios que antes se encontraban reprimidos, y ii) incrementar las expectativas inflacionarias. Estos efectos perduraron aun después de revertida la medida de ajuste del nivel de precios de los hidrocarburos.
- ♦ El incremento en los precios de los alimentos a raíz de los efectos climatológicos adversos (efectos niño y niña). Como es de esperar, la evolución del IPC de alimentos está fuertemente relacionada a la situación del clima que ha soportado Bolivia durante los dos últimos años. Los periodos largos de intensas lluvias en unas regiones del país en contraposición a periodos prolongados de sequías y focos de calor en otros han afectado el ciclo de producción de los cultivos, presionando al alza de precios de dichos productos.
- ♦ Las presiones inflacionarias provenientes de los precios de los bienes importados, acompañadas del incremento de las cotizaciones internacionales de los *commodities*, tuvieron un efecto importante en la inflación nacional. De acuerdo a Vera y Loza (2009), existe un efecto transmisión rezagado de los precios externos de las *commodities* sobre los precios domésticos y el nivel general de precios, y la transmisión al IPC es de manera directa e indirecta a través de otros artículos afectados por los shocks externos.
- ♦ La especulación y el contrabando producidos a raíz de las expectativas generadas en los agentes económicos. Dado que los individuos esperan que los precios de los alimentos y otros bienes sigan incrementando, empiezan a tomar algunas previsiones (no necesariamente legales) frente a dicha evolución; si la inflación ha sido alta en el pasado, los ciudadanos podrían esperar que sea alta en el futuro.

4. Metodología

En esta sección se describen los modelos utilizados para pronosticar la inflación en Bolivia para el periodo 2012 y los diferentes escenarios de comportamiento de la misma. En el presente estudio se utilizan conjuntamente Modelos Autorregresivos de Medias Móviles (ARIMA).

La modelación de la serie de inflación a través de un proceso ARIMA (p,d,q) permite predecir la inflación en cada periodo basándose en la información contenida en la serie de periodos anteriores (los rezagos de la serie) y así se obtienen los errores de predicción para cada periodo. Los métodos usados consideraron los efectos calendario, datos atípicos y la extracción de la tendencia del ciclo; mismos que distorsionan la lectura de las variables en estudio por la correlación que presentan.

El objetivo fundamental de la propuesta es proporcionar una estrategia de modelización que evite la imposición de restricciones en que se apoya la identificación de los modelos econométricos convencionales y de esta forma reflejar lo más fielmente posible las regularidades empíricas e interacciones existentes entre las variables objeto de análisis.

4.1. Metodología ARIMA⁶

Los modelos de pronóstico ARIMA, también conocidos como modelos Box-Jenkins⁷, usan patrones de datos que, sin embargo, puede que no sean fácilmente visibles en la serie de tiempo. El modelo usa funciones en diferencias, autocorrelación y autocorrelación parcial para ayudar a identificar un modelo aceptable. Es así que el modelo ARIMA representa una serie de pasos de filtraje hasta que solo quede ruido aleatorio.

El modelo ARIMA multiplicativo estacional para series con observaciones mensuales permite;

- a) Considerar la relación que puede existir entre las observaciones de meses contiguos dentro de los años.
- b) Considerar la relación que puede haber entre años para las observaciones de los mismos meses.

⁶ Metodología desarrollada por Trávez, Reyes y Allaga (2007).

⁷ Un análisis detallado de esta metodología, bien conocida por los analistas económicos en la actualidad, puede consultarse, además en Box y Jenkins (1970).

Un modelo ARIMA es un modelo dinámico de series de tiempo, es decir, las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes. El modelo ARIMA (p,d,q) se puede representar como:

$$Y_t = -(\Delta^d Y_t - Y_t) + \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta^d Y_{t-i} - \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$$

donde “d” corresponde a las “d” diferencias que son necesarias para convertir la serie original en estacionaria, ϕ_1, \dots, ϕ_p son los parámetros pertenecientes a la parte “autorregresiva” del modelo, $\theta_1, \dots, \theta_p$ son los parámetros pertenecientes a la parte “medias móviles” del modelo, ϕ_0 es una constante, y ε_t es el término de error (llamados también innovaciones).

Supondremos que las series de datos vienen generadas por un proceso ARIMA (p, d, q) $X(P, D, Q)^{12}$ definido como:

$$\phi(L)\Phi(L^{12})(1-L)^d(1-L^{12})^p y_t = \theta(L)\Theta(L^{12})u_t$$

Siendo y_t la serie objeto de análisis y L el operador de retardos, tal que $L^p x_t = x_{t-p}$, $\phi(L)$ y $\Phi(L^{12})$ son los operadores polinomiales autorregresivos regulares y estacionales, respectivamente, cuyas raíces características deben caer fuera del círculo unitario, y que definiremos como:

$$\phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p; \Phi(L^{12}) = 1 - \Phi_1 L^{12} - \Phi_2 L^{24} - \dots - \Phi_p L^{12p}$$

Donde $\theta(L)$ y $\Theta(L^{12})$ son los operadores polinomiales de medias móviles regulares y estacionales, respectivamente, con raíces características fuera del círculo unitario, y que definiremos como:

$$\theta(L) = 1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_q L^q; \Theta(L^{12}) = 1 - \Theta_1 L^{12} - \Theta_2 L^{24} - \dots - \Theta_q L^{12q}$$

siendo u_t un ruido blanco gaussiano, esto es, $u_t \sim NID(0, \sigma_u^2)$

Tal como se mencionó, se sigue la metodología desarrollada por Box y Jenkins, la misma que contempla cuatro etapas: identificación, estimación, chequeo y predicción. En la primera etapa se trata de identificar el modelo susceptible de haber generado la serie y_t . Los instrumentos fundamentales que utilizaremos para identificar el modelo son la función de autocorrelación muestral (FACM) y la función de autocorrelación parcial muestral (FAPM).

Una vez identificado el modelo ARIMA, se procederá a estimar los parámetros del mismo (por el procedimiento de máxima verosimilitud exacta) y a efectuar el chequeo del modelo (analizando tanto la significancia individual de los parámetros como el hecho de que pueda aceptarse que los residuos del modelo son ruido blanco). Finalmente se procede a obtener predicciones (puntuales y por intervalo) para valores futuros de la serie modelada.

4.1.1. Consideración de los efectos calendario y datos atípicos

Siguiendo literalmente el enfoque Box-Jenkins, el análisis univariante de series temporales resulta frecuentemente insuficiente en el contexto de series económicas, debido a que elude diferentes distorsiones que pueden afectar las series objeto de análisis; al ignorarse este aspecto, no sólo se proporciona una comprensión limitada del comportamiento de las mismas, sino que se puede llegar a alterar sustancialmente los instrumentos utilizados en las cuatro etapas descritas en el apartado anterior. Las principales distorsiones se producen como consecuencia de la existencia de efectos externos que conllevan la aparición de observaciones atípicas y de las variaciones de la composición en los diferentes años del calendario. Un tratamiento univariante riguroso de las series temporales debe considerar, por tanto, el análisis adecuado tanto de datos atípicos como de efectos calendario.

Comenzando por los datos atípicos que pueden aparecer en las series temporales, la detección de los mismos parece imprescindible, puesto que, como señalan Chen, Liu y Hudak (1990), un tratamiento adecuado de los mismos puede mejorar la comprensión de la serie objeto de análisis, así como su evolución.

Se han considerado cuatro tipos diferentes de datos atípicos: datos atípicos aditivos (Additive Outlier, AO), el dato atípico innovacional (Innovational Outlier, IO), el cambio de nivel (Level Shift, LS) y el cambio temporal (Temporary Change, TC) (Hillmer, Bell y Tiao, 1983; Chen, Liu y Hudak, 1990; Chen y Tiao, 1990; Chen y Liu, 1993a, 1993b).

Definición de datos atípicos

Podemos definir cada uno de los cuatro datos atípicos mencionados del siguiente modo:

Un dato aditivo (AO) es un suceso (efecto externo) que afecta una serie en un solo instante temporal ($t = t_0$), de manera que podemos expresarlo como:

$$y_t = z_t + \omega I_t^{I_0}$$

Donde:

$$I_t^{t_0} = \begin{cases} 1, & \text{si } t = t_0 \\ 0, & \text{si } t \neq t_0 \end{cases}$$

es la variable (impulso) que representa la presencia o ausencia del dato atípico en el periodo t_0 y w es el efecto de dicho dato atípico.

Un dato atípico innovacional (IO) es un suceso (efecto externo) que afecta la innovación (u_t) del modelo de la serie en un solo instante temporal ($t = t_0$). Se trata, por tanto, de un AO sobre la innovación, cuyo efecto sobre la serie observada no se agota en el periodo de ocurrencia del mismo, sino que se propaga en periodos futuros de conformidad con el modelo ARIMA de la serie. Lo representaremos, por tanto, como sigue:

$$y_t = z_t + \omega \frac{\theta(L)\Theta(L^{12})}{\phi(L)\Phi(L^{12})(1-L)^d(1-L^{12})^D} I_t^{t_0}$$

siendo $I_t^{t_0}$ la misma variable impulso definida en (1A).

Definimos el cambio de nivel (LS) como el suceso que afecta una serie en un periodo, con un efecto permanente sobre la misma. Esto es:

$$y_t = z_t + \omega \frac{1}{(1-L)} I_t^{t_0} = z_t + \omega S_t^{t_0}$$

Donde $I_t^{t_0}$ se define como en (1A) y $S_t^{t_0}$ es una variable escalón, que definimos como:

$$S_t^{t_0} = \begin{cases} 1, & \text{si } t \geq t_0 \\ 0, & \text{si } t < t_0 \end{cases}$$

Finalmente, definiremos el cambio temporal (TC) como aquel suceso que tiene un impacto inicial sobre la serie, decayendo el efecto sobre la misma exponencialmente, de conformidad con un factor de amortiguación que denotaremos mediante el parámetro δ , tal que $0 < \delta < 1$. En consecuencia, lo expresaremos como:

$$y_t = z_t + \omega \frac{1}{(1-\delta L)} I_t^{t_0}$$

Denotando por y_t la serie observada y por z_t la serie libre de datos atípicos, que definiremos genéricamente como en (1), esto es:

$$z_t = \frac{\theta(L)\Theta(L^{12})}{\phi(L)\Phi(L^{12})(1-L)^d(1-L^{12})^p} u_t$$

El procedimiento seguido en este trabajo para detectar los datos atípicos ha sido el desarrollado por Hillmer, Bell y Tiao (1983), y Chen y Liu (1993a), y consta de las siguientes etapas:

Etapa 1. Modelización de la serie suponiendo que no hay datos atípicos y estimación del modelo identificado, obteniendo la serie de residuos del modelo.

Etapa 2. Para cada observación se supone que hay un dato atípico AO ($i=1$), IO ($i=2$), LS ($i=3$) y TC ($i=4$), estimando el efecto de este dato atípico y su desviación típica; esto es, se obtiene $\tilde{\omega}_i(t)$ y DT $[\tilde{\omega}_i(t)]$ para $i=1,2,3,4$ y $\forall t$, calculando a continuación los estadísticos:

$$\tilde{\lambda}_{i,t} = \frac{\tilde{\omega}_i(t)}{DT[\tilde{\omega}_i(t)]}, \text{ para } i=1,2,3,4 \text{ y } \forall t$$

Etapa 3. Definiendo: $\tilde{\lambda}_0 = \max_t \max_i \{ | \tilde{\lambda}_{i,t} | \}$,

- a) Si $\tilde{\lambda}_0 < C$, donde C es el punto crítico del contraste, entonces aceptaremos la hipótesis nula de que no hay ningún dato atípico y, en consecuencia, se especificará el modelo ARIMA identificado en la etapa 1 sin datos atípicos.
- b) Si $\tilde{\lambda}_0 > C$, concluiremos que en el periodo t_0 hay un dato atípico, dependiendo el tipo del mismo de si el valor máximo del estadístico en el periodo referido corresponde a un AO, IO, LS o TC.

Etapa 4. En el caso de darse (b) en la etapa 3, se trata de obtener una nueva serie transformada, en la que se elimina el efecto estimado del dato atípico detectado en t_0 , procediéndose a continuación a volver a calcular los estadísticos de la expresión. Las etapas 2 a 4 se repiten hasta que todos los datos atípicos son identificados, esto es, hasta que en alguna iteración nos encontramos con el caso (a) de la etapa 3.

Suponiendo que el proceso finaliza con la detección de k datos atípicos, la especificación del modelo adecuado será:

$$y_t = \sum_{j=1}^k \omega_j V_j(L) I_{jt}^{\omega_j} + z_t$$

donde z_t se define como en, ω_j es el efecto del dato atípico j -ésimo ($j=1,2,\dots,k$) y $V_j(L)$ es un polinomio de retardos que se define, según el tipo de dato atípico que acontece, como:

$$V_j(L) = \begin{cases} \frac{1,}{\phi(L)\Phi(L^2)(1-L)^d(1-L^2)^D} \\ \frac{1}{1-L}, \\ \frac{1}{1-\delta L}, \end{cases}$$

si el dato atípico j -ésimo es AO

si el dato atípico j -ésimo es IO

si el dato atípico j -ésimo es LS

si el dato atípico j -ésimo es TC

Efectos calendario

Tal como decíamos al principio de este apartado, además de la existencia o no de datos atípicos, las series temporales pueden verse alteradas como consecuencia de las modificaciones que se producen cada año en el calendario. En efecto, cuando trabajamos sobre todo con series mensuales (como las consideradas en este trabajo) y variables flujo (variables cuyos datos mensuales se obtienen por agregación de cifras diarias), resulta obvio que al valor de la serie le va a afectar la composición del calendario, es decir, el número de lunes, martes, etc., que es variable; también puede afectarle la fecha, igualmente variable, de la festividad de la Pascua (Semana Santa).

A todas estas circunstancias se las denota como efecto calendario, siendo conveniente su tratamiento (cuantificación y eliminación de sus efectos) en el análisis univariante de series temporales, y no sólo para mejorar la comprensión de la serie, sino también porque

los mismos pueden llevar, al igual que ocurría con los datos atípicos, a adulterar las diferentes etapas de la metodología Box-Jenkins.

Veamos a continuación cómo podemos incorporar cada uno de estos efectos calendario referidos en el análisis univariante de series temporales.

(1) Efecto días de la semana

Siguiendo a Cleveland y Grupe (1983) y Hillmer, Bell y Tiao (1983), podemos comenzar ajustando el efecto calendario en el mes t :

$$DS_t = \gamma_1 X_{1t} + \gamma_2 X_{2t} + \dots + \gamma_7 X_{7t}$$

Siendo X_{it} el número de lunes ($i = 1$), martes ($i = 2$), ..., domingos ($i = 7$) en el mes t , y siendo γ_i el efecto de un día tipo i en la variable de interés. La expresión anterior presenta, sin embargo, un problema importante: las estimaciones de los coeficientes tendrán poca precisión como consecuencia de la existencia de multicolinealidad. Para solucionar este problema seguiremos la propuesta de Salinas y Hillmer (1987), que plantea la re-parametrización alternativa siguiente:

$$DS_t = \beta_1 D_{1t} + \beta_2 D_{2t} + \dots + \beta_7 D_{7t}$$

Donde:

$$D_{it} = (X_{it} - X_{7t}), i = 1, 2, \dots, 6; D_{7t} = \sum_{i=1}^7 X_{it}$$

$$\beta_i = (\gamma_i - \bar{\gamma}), i = 1, 2, \dots, 6; \beta_7 = \bar{\gamma}$$

(2) Efecto Pascua

La característica principal de la festividad de Pascua es la movilidad de la misma en el calendario, motivo por el que deben diseñarse variables artificiales que reflejen en cada año el efecto que ejerce sobre la serie objeto de estudio en los meses de marzo y abril. Para modelar el efecto Pascua se hacen las dos hipótesis simplificadoras siguientes: a) suponer un periodo de Semana Santa fijo igual a τ días, y b) suponer que la incidencia sobre la serie objetivo es la misma durante todo el periodo fijado.

Bajo estos supuestos, la expresión que consideraremos es:

$$P_t = \alpha H(\tau, t)$$

Siendo $H = (\tau, t)$ la proporción de días con efecto Semana Santa anteriores al domingo de Pascua que caen en el mes t .

El modelo genérico que especificaremos para una serie temporal, en la que sean significativos los efectos calendario y para la que hayamos detectado k datos atípicos, es, en definitiva, el siguiente:

$$y_t = \sum_{i=1}^7 \beta_i D_{it} + \alpha H(\tau, t) + \sum_{j=1}^k \omega_j V_j(L) I_{jt}^{toj} + \frac{\theta(L)\Theta(L^{12})}{\phi(L)\Phi(L^{12})(1-L)^d(1-L^{12})^D} u_t$$

4.1.2. Extracción de la señal tendencia-ciclo

Toda extracción de señales (Maravall, 1989, 1990; Espasa y Canelo, 1993) se basa en la definición de un filtro (media móvil) adecuado para resaltar la señal (componente) de interés que debe aplicarse a la serie original (observada). Las formas que adoptan estos filtros originan distintos procedimientos alternativos de extracción de señales, que podemos clasificar en dos grandes grupos: los empíricos y los basados en modelos. En este trabajo utilizaremos el método de extracción de señales basado en modelos de forma reducida, donde se trata de extraer los distintos componentes de la serie analizada del modelo tipo.

$$y_t = \sum_{i=1}^7 \beta_i D_{it} + \alpha H(\tau, t) + \sum_{j=1}^k \omega_j V_j(L) I_{jt}^{toj} + \frac{\theta(L)\Theta(L^{12})}{\phi(L)\Phi(L^{12})(1-L)^d(1-L^{12})^D} u_t$$

Debe observarse que el modelo contiene dos partes bien diferenciadas. Por un lado, una parte aleatoria, constituida por la modelización ARIMA propiamente dicha; y, por otra, una parte determinista, que engloba los efectos de los datos atípicos y del calendario.

La extracción de las señales (componentes) deberá realizarse, por tanto, en dos fases. En una primera, se tratará de extraer las señales de la parte aleatoria por el método de la forma reducida. A continuación, en una segunda fase, se repartirán los elementos de la parte determinista en los distintos componentes identificados previamente.

Para extraer las señales de la parte aleatoria se obtienen los filtros adecuados para estimar los componentes a partir del supuesto de que cada uno de ellos se modela a su vez como un

modelo ARIMA. Este método tiene un problema de identificación, como consecuencia de que existen infinitas estructuras (descomposiciones de los componentes de la serie original) igualmente compatibles con el modelo ARIMA de partida, sucediendo, además, que para determinados modelos ARIMA no existe una solución posible de descomposición. Para solucionar el problema de identificación se introduce un supuesto adicional, denominado requisito canónico.

El planteamiento básico de este método⁸ es el siguiente; sea la serie observada objeto de análisis, cuyo proceso generador de datos viene dado por el proceso:

$$\phi * (L)y_t = \theta * (L)u_t$$

Donde:

$$\phi * (L) = (1 - L)^d (1 - L^{12})^p \phi(L) \Phi(L^{12})$$

$$\theta * (L) = \theta(L) \Theta(L^{12})$$

Las raíces de los polinomios $\phi * (L)$ y $\theta * (L)$ se asignan a cada uno de los componentes, tendencia-ciclo (T), estacional (E) e irregular (I), teniendo en cuenta el componente al que teóricamente corresponde. De hecho, se supone que los tres componentes siguen procesos ARIMA de la siguiente forma:

$$\phi_T = (L)T_t = \theta_T(L)a_t \quad a_t \sim NID(0, \sigma_a^2)$$

$$\phi_E = (L)E_t = \theta_E(L)b_t \quad b_t \sim NID(0, \sigma_b^2)$$

$$\phi_I = (L)I_t = \theta_I(L)c_t \quad c_t \sim NID(0, \sigma_c^2)$$

Los polinomios autorregresivos están relacionados mediante la expresión:

$$\phi(L) = \phi_T(L)\phi_E(L)\phi_I(L)$$

De manera que los polinomios de la parte derecha no tienen raíces comunes. Además, se imponen las restricciones de que el orden de los polinomios $\theta_T(L)$ y $\theta_E(L)$ no ha de superar el orden máximo de los polinomios $\phi_T(L)$ y $\phi_E(L)$, respectivamente, así como la

⁸ Para una mayor profundización en el mismo pueden consultarse los trabajos de Burman (1980), Hillmer y Tiao (1982), Bell y Hillmer (1984), Maravall (1987) y Maravall y Pierce (1986 y 1987).

restricción canónica a la que nos referíamos antes, consistente en maximizar la varianza de la innovación del componente irregular (ϵ_t), lo que significa que la mayor parte de la variabilidad se concentra en este componente.

Una vez calculados los valores de los parámetros de la expresión anterior, teniendo en cuenta las restricciones que se han señalado, el siguiente paso consiste en aproximar los valores de los componentes correspondientes a la serie objeto de descomposición. Cada uno de estos componentes se aproximará minimizando el error cuadrático medio entre el verdadero componente y la aproximación referida, dando lugar a los siguientes filtros teóricos para cada uno de los tres componentes:

$$T: \frac{\sigma_a^2 \theta_T(L) \theta_T(F) \phi_E(L) \phi_E(F) \phi_I(L) \phi_I(F)}{\sigma_u^2 \theta(L) \phi(L)}$$

$$E: \frac{\sigma_b^2 \theta_E(L) \theta_E(F) \phi_T(L) \phi_T(F) \phi_I(L) \phi_I(F)}{\sigma_u^2 \theta(L) \phi(L)}$$

$$I: \frac{\sigma_c^2 \theta_I(L) \theta_I(F) \phi_T(L) \phi_T(F) \phi_E(L) \phi_E(F)}{\sigma_u^2 \theta(L) \phi(L)}$$

Donde F es un operador de adelantos inverso al de retardos L ; es decir:

$$F = L^{-1}$$

Una vez efectuada la extracción de señales de la parte aleatoria del modelo, debemos repartir entre los componentes tendencia-ciclo, estacional e irregular, la parte determinista de dicho modelo. En cuanto a la forma de repartir los efectos días de la semana y Pascua hemos seguido el método propuesto por Hillmer, Bell y Tiao (1983) (véase también al respecto Espasa y Cancelo, 1993). Y en cuanto a los efectos de los datos atípicos, debe distinguirse la forma de tratar los AO, IO y TC con los LS.

Por lo que respecta a los tres primeros, cabe recordar que el efecto que los mismos tienen sobre la serie es transitoria (referida al momento único de su ocurrencia en el caso del AO y afectando a periodos posteriores en los otros dos casos, aunque amortiguándose su efecto hasta desaparecer); por ello, estos efectos se asignan directamente al componente irregular, dado que es el que por definición recoge las anomalías que modifican el corto plazo de las series.

En lo que respecta al Cambio de Nivel (LS), dado que el efecto que produce sobre la serie es de carácter permanente, su efecto ha de asignarse en su totalidad a la tendencia, ya que representa un cambio en la evolución a largo plazo de la misma.

Los tres conceptos básicos que permiten configurar el análisis cuantitativo de coyuntura económica son: evolución subyacente, crecimiento sub-yacente e inercia.

La evolución subyacente de una serie es la trayectoria de avance firme y suave de la misma, una vez que a los datos originales se les han extraído aquellas oscilaciones que dificultan el seguimiento del fenómeno de interés. Esta trayectoria es la realmente importante para evaluar la evolución del fenómeno, ya que éste oscila alrededor de ella, de forma que las desviaciones sobre la misma se compensan. Precisamente por ello, en la evolución subyacente se pueden detectar ciertas peculiaridades básicas del fenómeno, que en cambio pueden ser difícilmente perceptibles en la serie original.

En el presente documento se identifica la evolución subyacente de cada una de las series analizadas, como el componente tendencia-ciclo, el cual se obtiene siguiendo la metodología descrita en los epígrafes anteriores. Un elemento primordial para todo análisis de coyuntura es el ritmo de variación (tasa de crecimiento) de las variables analizadas. A este respecto, teniendo en cuenta que las tasas de crecimiento de interés son las anuales, éstas deberán aplicarse sobre el componente tendencia-ciclo de la serie, y resulta conveniente que las mismas estén en fase con los crecimientos⁹ básicos (entendiendo por tales los crecimientos intermensuales).

Junto a los conceptos de evolución subyacente y crecimiento subyacente, otro especialmente relevante para la evaluación de la situación coyuntural es el de inercia, entendiéndose por tal la expectativa de crecimiento a medio plazo de la serie.

A partir de los tres conceptos clave enunciados en el apartado anterior –evolución subyacente, crecimiento subyacente e inercia–, podemos elaborar una estrategia de evaluación de los resultados cuantitativos contenidos en estos conceptos, con el fin de elaborar diagnósticos precisos sobre la inflación boliviana.

Los cinco puntos fundamentales sobre los que se efectuarán los diagnósticos pertinentes son los siguientes:

⁹ Definimos crecimiento subyacente como la tasa de crecimiento anual centrada obtenida a partir de la evolución subyacente de la serie, esto es, obtenida a partir de su componente tendencia-ciclo, y calculada con predicciones al final de la muestra. Se trata en definitiva de la tasa T112, para el momento t.

a) Descripción y valoración de la evolución subyacente

Se trata de determinar si la variable analizada se encuentra en situación de crecimiento acelerado, desacelerado o constante, y a qué tasa de crecimiento avanza en la actualidad. Esto se conseguirá analizando la evolución del crecimiento subyacente de la inflación.

b) Análisis respecto a si cabe esperar cambios en el signo de la evolución subyacente

Comparando la situación actual de la evolución subyacente (de crecimiento acelerado, desacelerado o constante) con la expectativa de crecimiento a mediano plazo (inercia), concluiremos respecto a si es probable o no que la situación de la evolución subyacente cambie de dirección y, en caso afirmativo, en qué sentido. Así, si por ejemplo el crecimiento subyacente actual está por encima (por debajo) del valor de la inercia, parece lógico esperar una ralentización (aceleración) de aquél hasta alcanzar el valor de la inercia.

c) Evaluación de la mejoría o empeoramiento de la situación a corto plazo

Se trata de comparar la estimación actual del crecimiento subyacente para el periodo t , con el obtenido con bases informativas anteriores; en concreto, si el crecimiento subyacente que obtenemos para una serie cualquiera en el periodo correspondiente al mes de marzo del año 2012 –tomando como base informativa los datos hasta este mes– es superior (inferior) al crecimiento subyacente obtenido para la misma serie y la misma fecha –tomando como base informativa los datos hasta el mes de marzo del mismo año–, concluiremos que las perspectivas a corto plazo para la serie objeto de estudio han mejorado (empeorado) en el corto plazo.

d) Evaluación de la mejoría o empeoramiento a mediano plazo

Se trata de comparar las expectativas actuales de crecimiento a mediano plazo con las anteriores, esto es, comparar el valor de la inercia calculado con una base informativa constituida por toda la información disponible, con el valor que se obtenía con una base informativa más reducida. Concluiremos que existe la posibilidad de una mejoría (empeoramiento) a mediano plazo cuando las expectativas actuales de crecimiento a mediano plazo son mejores (peores) que las que se obtenían con anterioridad. En caso de que sean análogas, diremos que a mediano plazo la situación se mantiene estancada.

e) **Análisis comparativo de la evolución de las series a nivel regional**

Se trata de comparar los distintos aspectos de la serie correspondiente al total nacional (aspectos mencionados en los párrafos anteriores) con los que se obtienen para las diferentes regiones consideradas.

4.2. Modelización

En el modelo se utilizó la descripción y valoración de la evolución de la inflación subyacente, misma que se usó para evaluar la mejora o deterioro de la situación a corto plazo. Lo que se quiere hacer es comparar la estimación actual del crecimiento de la inflación subyacente para el periodo 2012 en base a la información de la inflación de periodos anteriores hasta los datos observados a marzo de 2012; y como año base de referencia el año 2007¹⁰.

5. Resultados

a) **Comportamiento de la inflación (ver cuadro 3)**

- La inflación acumulada a 2010 fue de 7.18%, en 2011 fue de 6.90% y se espera que la inflación acumulada para fines de 2012 sea de 6.56% (-4.93% respecto al año anterior).
- En corte a marzo de 2010, la inflación acumulada fue de 0.22%, en marzo de 2011 fue de 3.89%, y en marzo de 2012 fue de 1.09%, mostrando una fuerte desaceleración de la inflación respecto al mismo periodo el año anterior.
- La fuerte inflación acumulada en el primer trimestre de 2011 se explica claramente como efecto de la suspensión (temporal) de la subvención a los hidrocarburos en diciembre de 2010, que incrementó el precio de la gasolina en más de 80%.
- Esta medida de choque (gasolinazo) fue suspendida casi de inmediato, sin embargo se produjo el fenómeno conocido como “precios pegajosos”, es decir, que los precios se incrementaron como consecuencia del aumento del precio de la gasolina; al revertirse la medida, los precios no disminuyeron en la misma medida.
- La metodología utilizada permitió detectar que el gasolinazo de diciembre de 2010 introdujo un dato atípico innovacional (IO) que es un suceso (efecto externo) que afecta la innovación del modelo en un solo instante temporal, pero cuyo efecto sobre la serie

¹⁰ La serie de datos utilizada no contempla datos anteriores a 1990 por la variabilidad de los precios internos posterior a la hiperinflación ocurrida en Bolivia.

observada (inflación) no se agota en el periodo de ocurrencia, sino que se propaga en periodos futuros.

- ♦ Según el modelo estimado, este IO producto del gasolinazo tendrá un efecto positivo sobre la inflación de hasta 18 meses, por lo que cabe esperar que la incidencia del fenómeno se absorba para junio de 2012.
- ♦ Según, la metodología de descomposición planteada, diversos fenómenos afectaron el comportamiento de la inflación en 2010 en los meses de marzo, agosto, octubre, noviembre y diciembre, de los cuales solo el gasolinazo de diciembre mantiene un efecto vigente sobre el comportamiento corriente de la inflación.
- ♦ Enero y febrero de 2011 muestran una fuerte tasa de crecimiento de la inflación, debido a la inflación importada y al fuerte desajuste general del mercado causado por el alza de precios de combustibles a fines de 2010.
- ♦ En 2011 no se detectaron datos atípicos de gran importancia, salvo un moderado efecto aditivo OA en mayo.

Cuadro 3
Variación del índice de precios al consumidor
Año base 2007

Mes	Índice de precios al consumidor			Inflación mensual			Inflación acumulada		
				(en porcentajes)			(en porcentajes)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Enero	116,35	126,10	133,49	0,17	1,29	0,30	0,17	1,29	0,30
Febrero	116,54	128,19	134,15	0,17	1,66	0,49	0,34	2,97	0,80
Marzo	116,40	129,33	134,54	-0,12	0,89	0,29	0,22	3,89	1,09
Abril	116,51	129,36		0,09	0,02		0,31	3,91	
Mayo	116,49	129,62		-0,02	0,20		0,29	4,12	
Junio	116,65	129,80		0,14	0,14		0,43	4,27	
Julio	117,37	130,49		0,62	0,53		1,05	4,82	
Agosto	118,61	130,99		1,06	0,38		2,12	5,22	
Septiembre	119,53	131,39		0,77	0,30		2,91	5,54	
Octubre	120,99	132,01		1,22	0,47		4,16	6,04	
Noviembre	122,33	132,44		1,11	0,32		5,33	6,38	
Diciembre	124,49	133,08		1,76	0,49		7,18	6,90	
Acumulado Anual				7,18	6,90	1,09			

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística

b) Análisis respecto a si cabe esperar cambios en el signo de la evolución subyacente

- La inflación acumulada (IT) es 1.780% y su respectiva inercia es de 1.788%; por lo tanto, existe una ligera aceleración de 0.08% en el comportamiento de la inflación.
- Podemos concluir que no cabe esperar un cambio de signo en la evolución subyacente de la serie en el primer semestre de 2012.
- Sin embargo, se puede esperar un cambio de signo para la evolución subyacente para la segunda mitad del año, dada la absorción del IO producto del gasolinazo de diciembre de 2010 (este resultado es coherente con un inflación esperada para 2012 de -4.93% respecto al año anterior).

Cuadro 4
Variación y predicción del índice de precios al consumidor
Año base 2007

Mes	Índice de precios al consumidor 2012			Inflación mensual 2012 (en porcentajes)			Inflación acumulada 2012 (en porcentajes)		
	(IT-12)	(IT)	(IT+12)	(IT-12)	(IT)	(IT+12)	(IT-12)	(IT)	(IT+12)
Enero	133,49	133,49	133,49	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Febrero	134,15	134,15	134,15	0,49	0,49	0,49	0,80	0,80	0,80
Marzo	134,54	134,54	134,54	0,29	0,29	0,29	1,09	1,09	1,09
Abril	134,75	134,76	134,76	0,16	0,17	0,17	1,25	1,26	1,26
Mayo	135,18	135,10	135,12	0,32	0,25	0,27	1,57	1,51	1,53
Junio	135,66	135,46	135,50	0,35	0,27	0,28	1,93	1,78	1,82
Acumulado 1er Semestre				1,93	1,78	1,82			

Fuente: Elaboración propia

c) Evaluación de la mejoría o empeoramiento de la situación a corto plazo (expectativas de los agentes)

- Comparando la actual tasa de crecimiento subyacente de la inflación con distintas bases informativas IT-12 (formación de expectativas), podemos observar que el crecimiento de la inflación a marzo de 2010 fue de 0.90%, y que la misma expectativa se mantuvo estable para 2011 y 2012 (0.88% y 0.89%, respectivamente).
- Este resultado es interesante porque muestra que en marzo de 2010 esperábamos una inflación prácticamente similar para marzo de 2011 y lo mismo respecto a 2012. Sin

embargo, la inflación acumulada para 2011 fue muy superior y alcanzó el 3.89%; este hecho no se incorporó dentro de las expectativas de los agentes para 2012.

d) Evaluación de la mejoría o empeoramiento a mediano plazo

- ♦ La inflación pronosticada para el primer semestre de 2012 es de 2.27%, mientras que la inercia de junio es de 1.788%; este resultado es coherente con la absorción del IO detectado.
- ♦ El resultado ratifica una desaceleración de la inflación para el segundo semestre de 2012, que se mantendría hasta noviembre, para luego acelerarse como resultado del fenómeno estacional navideño (Cuadro 5).
- ♦ Se establece que el comportamiento de la inflación mensual es bastante cíclica, mostrando una correlación entre la serie IT e IT+12.

Cuadro 5
Variación y predicción de la tendencia subyacente del índice de precios al consumidor
Año base 2007

Mes	Índice de precios al consumidor 2012			Inflación mensual 2012 (en porcentajes)			Inflación acumulada 2012 (en porcentajes)		
	(IT-12)	(IT)	(IT+12)	(IT-12)	(IT)	(IT+12)	(IT-12)	(IT)	(IT+12)
Enero	133,11	133,11	133,11	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Febrero	133,49	133,48	133,48	0,29	0,28	0,28	0,51	0,50	0,50
Marzo	134,01	133,99	134,00	0,39	0,38	0,39	0,90	0,88	0,89
Abril	134,67	134,61	134,63	0,49	0,46	0,47	1,39	1,35	1,36
Mayo	135,37	135,25	135,27	0,52	0,47	0,48	1,92	1,83	1,85
Junio	136,02	135,84	135,87	0,48	0,43	0,44	2,41	2,27	2,30
Acumulado 1er Semestre				2,41	2,27	2,30			

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

El modelo nos permite determinar que para 2012 se espera una inflación acumulada de 6.56% (-4.93% respecto al año anterior). A pesar de ello, los autores de este artículo consideran que, dada la metodología de cálculo que utiliza el INE para el IPC, es de esperar que la inflación centrada en alimentos sea por lo menos de 9%.

La inflación importada ha sido uno de los factores más importantes en la explicación de la inflación, por lo cual se deberá tener cuidado con este indicador que podría seguir generando presiones inflacionarias. Por tanto, las medidas de la autoridad monetaria en materia cambiaria deberán llevarse adelante con la suficiente anticipación, con el objeto de mantener la competitividad y reducir los efectos de la inflación importada en la inflación nacional. Por lo mismo, las políticas monetarias que permiten controlar los grados de liquidez de la economía deberán realizarse con la suficiente antelación, de modo de poder controlar la inflación interna, dado que ésta tiene un rezago en su efecto sobre la inflación.

El efecto del gasolinazo producido en diciembre de 2010 ha incidido en la aceleración de la inflación hasta 18 meses. Los autores de este artículo consideran que el nivelamiento de precios de la gasolina es una medida adecuada, aunque la misma deberá obedecer a algún criterio de focalización, dado su enorme impacto sobre la inflación; además, debería llevarse adelante de manera paulatina y no en una sola reforma de precios.

Finalmente, el ejercicio realizado con la metodología planteada muestra de manera inicial que las expectativas inflacionarias de los agentes económicos son estáticas en el último trienio. Sin embargo, los autores han podido evidenciar que estas expectativas se han mantenido altas en 2010 y 2011, generando especulación y contrabando.

Artículo recibido: 14 de mayo de 2012

Manejado por: ABCE

Aceptado: 10 de septiembre de 2012

Referencias

1. Banco Central de Bolivia (2011). Informe de Política Monetaria. Bolivia.
2. Banco Central de Bolivia (2012). Informe de Política Monetaria. Bolivia.
3. Barro, Robert J. (1997). *Macroeconomics*. Cambridge, Mass: MIT Press.
4. Blanchard, Olivier (2000). *Macroeconomics*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
5. Box, G. E. P. y Jenkins, G. M. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco, Holden-Day.
6. CEPAL (2011). *Balance preliminar de las economías de América Latina y El Caribe*. Chile
7. Chen, C.; Liu, L. M. y Hudak, G. B. (1990). "Outlier Detection and Adjustment in Time Series Modeling and Forecasting", Working Paper Series. SCA.
8. Chen, C. y Liu, L. M. (1993a). Joint Estimation of Model Parameters and Outlier Effects in Time Series. *Journal of the American Statistical Association*, N° 88, 284-297.
9. Chen, C. y Liu, L. M. (1993b). Forecasting Time Series with Outliers. *Journal of Forecasting*, N° 12, 13-35.
10. Chen, C. y Tiao, G. C. (1990). Random Level-Shift Time Series Models, ARIMA Approximations and Level-Shift Detection. *Journal of Business and Economic Statistics*, N° 8, 83-97.
11. Cleveland, W. P. y Grupe, M. R. (1983). "Modeling Time Series when Calendar Effects Are Present". En: A. Zellner (ed.), *Applied Time Series Analysis of Economic Data*, Washington, Department of Commerce, Bureau of the Census, pp. 57-67.
12. Espasa, A. y Cancelo, J. R. (1993). *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*. Madrid: Alianza editorial.
13. Hillmer, S. C.; Bell, W. R. y Tiao, G. C. (1983). "Modeling Considerations in the Seasonal Adjustment of Economic Time Series". En: A. Zellner (ed.). *Applied Time Series Analysis of Economic Data*. Washington, Department of Commerce Bureau of the Census, pp. 74-100.
14. Mankiw, N. Gregory (2010). *Macroeconomics*. Boston, MA, USA: WH Freeman & Co.
15. Maravall, A. (1989). La extracción de señales y el análisis de coyuntura. *Revista Española de Economía*, N° 6, 119-132.

16. Maravall, A. (1990). Análisis de un cierto tipo de tendencias. *Cuadernos Económicos de ICE*, N° 44, 127-146.
17. Salinas, T. S. y Hillmer, S.C. (1987). Multicollinearity Problems in Modeling Time Series with Trading-Day Variation. *Journal of Business and Economic Statistics*, N° 5, 431-436.
18. Sims, Christopher (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48, enero.
19. Trávez, F. J.; Reyes, A. M. y Aliaga, F. J. (2007). Análisis coyuntural y prospectivo de la industria maquiladora de exportación mexicana. *Economía mexicana*, 17(1), nueva época.
20. Vera Cossío, Diego A. y Loza Paz, Fabián (2009). *Un análisis del efecto de los precios externos de las commodities en Bolivia*. Segundo Encuentro de Economistas del BCB. Septiembre de 2009.

Páginas web consultadas:

www.indec.gov.ar

www.ibge.gov.br

www.ine.cl

www.dane.gov.co

www.ine.gob.bo

www.bcb.gob.bo

Anexos

Anexo 1 Modelo Var - Variación y predicción del índice de precios al consumidor Año base 2007

	Índice de precios al consumidor 2012			Inflación mensual 2012			Inflación acumulada 2012		
				(en porcentajes)			(en porcentajes)		
Mes	Optimista	Normal	Pesimista	Optimista	Normal	Pesimista	Optimista	Normal	Pesimista
Enero	133,49	133,49	133,49	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Febrero	134,15	134,15	134,15	0,49	0,49	0,49	0,80	0,80	0,80
Marzo	134,54	134,54	134,54	0,29	0,29	0,29	1,09	1,09	1,09
Abril	133,36	133,98	134,60	-0,87	-0,41	0,05	0,21	0,68	1,14
Mayo	132,74	133,65	134,55	-0,46	-0,25	-0,04	-0,26	0,42	1,10
Junio	132,20	133,41	134,62	-0,41	-0,17	0,06	-0,67	0,25	1,16
Acumulado 1er Semestre				-0,67	0,25	1,16			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 Variación y predicción del índice de precios al consumidor ante shocks de hidrocarburos Año base 2007

	Índice de precios al consumidor 2012			Inflación mensual 2012			Inflación acumulada 2012		
				(en porcentajes)			(en porcentajes)		
Mes	Optimista	Normal	Pesimista	Optimista	Normal	Pesimista	Optimista	Normal	Pesimista
Enero	133,49	133,49	133,49	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Febrero	134,15	134,15	134,15	0,49	0,49	0,49	0,80	0,80	0,80
Marzo	134,54	134,54	134,54	0,29	0,29	0,29	1,09	1,09	1,09
Abril	126,88	138,51	154,29	-5,69	2,95	14,68	-4,66	4,08	15,93
Mayo	122,02	134,09	146,27	-3,83	-3,19	-5,20	-8,31	0,76	9,91
Junio	112,04	128,11	143,33	-8,18	-4,46	-2,01	-15,81	-3,74	7,70
Acumulado 1er Semestre				-15,81	-3,74	7,70			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3
Variación y predicción del índice de precios al consumidor ante shocks graduales
Año base 2007

	Índice de precios al consumidor 2012			Inflación mensual 2012			Inflación acumulada 2012		
				(en porcentajes)			(en porcentajes)		
Mes	Optimista	Normal	Pesimista	Optimista	Normal	Pesimista	Optimista	Normal	Pesimista
Enero	133,49	133,49	133,49	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Febrero	134,15	134,15	134,15	0,49	0,49	0,49	0,80	0,80	0,80
Marzo	134,54	134,54	134,54	0,29	0,29	0,29	1,09	1,09	1,09
Abril	133,23	134,36	136,09	-0,97	-0,13	1,16	0,11	0,96	2,26
Mayo	132,24	134,06	137,05	-0,74	-0,22	0,70	-0,63	0,73	2,98
Junio	130,32	133,38	136,64	-1,45	-0,50	-0,30	-2,08	0,23	2,67
Acumulado 1er Semestre				-2,08	0,23	2,67			

Fuente: Elaboración propia

Monetary dynamics in post inflation Bolivia

Dinámica monetaria en Bolivia después de la inflación

*Jonathan Fortun-Vargas**

Summary

Is inflation always explained as a monetary phenomenon? In this study, the author presents empirical evidence regarding the relation of Money Growth and its effect on Inflation, for the specific case of Bolivia. The text describes the situation of the country analyzed in terms of monetary policy after one of the worst cases of hyperinflation ever; empirical evidence is presented through two independent estimations, one following the Cochrane-Orcutt procedure, and the other following a Box-Jenkins procedure (ARMA process) that confirms the relation between Money Growth and Inflation in Bolivia using data for the years 1998 to 2010.

Keywords: Inflation; money growth; quantity theory of money; monetary policy; Latin America; Bolivia.

Resumen

¿Son los procesos inflacionarios siempre atribuibles a fenómenos monetarios? En este estudio el autor presenta evidencia empírica de la relación entre crecimiento de la base monetaria y su efecto en la inflación, para el caso específico de Bolivia. El texto describe la situación del país analizado en términos de política monetaria luego de uno de los peores casos de hiperinflación; se presenta evidencia empírica a través de dos estimaciones independientes, una siguiendo un procedimiento Cochrane-Orcutt y la otra a través de un procedimiento Box-

* Graduate School of International Cooperation Studies, Kobe University, Kobe, Japan.
Contact: fortun@stu.kobe-u.ac.jp

Jenkins (proceso ARMA), los cuales confirman la relación entre crecimiento de la cantidad de dinero e inflación en Bolivia, usando datos para los años 1998 a 2010.

Palabras clave: Inflación; crecimiento del dinero; teoría de la cantidad de dinero; política monetaria; Latinoamérica; Bolivia.

JEL Codification: E31, C32, E51, O23

1. Introduction

One of the most famous discussions in economics and specifically in macroeconomics is the continuing controversy and debate over the relationship between money growth and inflation. Despite this discussion, it is generally accepted that, historically, increases (decreases) in the trend growth rate of the money supply have been very strongly associated with increases (decreases) in trend inflation¹.

The scheme where constant changes in the price level are associated with changes in the supply of money is one of the oldest and most established propositions in economics (Dwyer & Hafer, 1999). One of the first antecedents to this proposition is found on the almost 250 years-old David Hume's essay "Of Money", where the author analyzes the link between increases in money and the subsequent increase in prices (Hume, 1752). Economists since this time have observed over and over that prolonged increases in prices are associated with increases in the nominal quantity of money.

Summarizing the findings, Milton Friedman in 1963 coined the idea that "Inflation is always and everywhere a monetary phenomenon" (Friedman, 1994). In recent time the work of leading economists such as McCandless & Weber (1995), Dwyer & Hafer (1988), Dewald (1998), Barro (2008) and many others have found that changes in the nominal quantity of money and the price level are closely related.

Regardless of the long and enduring evidence that suggest a correlation between money supply and inflation, this association is still disputed. One possible explanation for this disagreement according to Dwyer and Hafer is that the empirical relationship between money growth and inflation is present only over time periods that are so long that the relationship is

¹ (Grauwe & Polan, 2001) argue through empirical evidence that the existence of a long-run relationship between money growth and inflation should be revised. (Nelson, 2003), on the other hand, challenges the results of Grauwe and Polan.

uninformative for practitioners and policymakers, are more concerned about inflation next month or next year (Dwyer Jr & Hafer, 1988).

There exist several techniques to estimate the empirical evidence between Money Growth and Inflation, some of recent studies by Hallman, Porter, & Small (1991) explore the idea of a linear estimation, while Crowder (1998) Bokhari & Ferdun (2006), Capistrán & Ramos-Francia (2009) explore econometric techniques using autoregressive methods and error corrections.

Moreover, the discussion is broader when it deals with experiences in countries with distinctive features regarding its monetary history; such is the case of Bolivia.

The question that I try to assess in this study deals with the consequence and more importantly time lag that an expansion of the monetary base has on inflation. This question is especially interesting in the case of the Bolivian economy where there has been and still exists a high rate of dollarization (as it will be discussed later on this paper), therefore the question of the relation between the expansion of local currency against inflation in a highly dollarized country seems interesting.

1.1. The Latin American Case

A distinctive characteristic of developing countries in general, and Latin American countries in specific, is that money creation is an important source of government revenue (Harberger, 1978).

In recent times, inflation has been low worldwide, and Latin America is not an exception. In the 10 largest Latin American economies (Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Mexico, Peru, Uruguay, and Venezuela), consumer price inflation went from a quarterly average of 24% in the 1980s to 15% in the 1990s and to 2% in the first 7 yr of the 2000s (Capistrán & Ramos-Francia, 2009).

A large number of countries in Latin America and worldwide have acquired the technique of inflation targeting as their preferred framework for monetary policymaking with the final goal of keeping inflation low and stable (De Mello & Moccero, 2009). Attainment of this policy objective depends crucially on the monetary authority's ability to anchor inflation expectations around a preannounced target. In this sense, it has been argued that inflation targeting is really about targeting expected inflation (Svensson, 1999).

Despite the well understood and popular belief of the importance of documenting the dynamics of inflation, it seems that there has been almost no effort to understand the dynamics of inflation for Latin American countries (LAC). This is a very surprising fact for two reasons.

Firstly, the analysis of the dynamics, causes and effects of inflation in LAC can be very helpful to amplify our understanding of the inflation dynamics in general given the fact that LAC have had both more frequent and larger monetary regime switches than developed economies; LAC have experienced various rollercoaster inflation periods of low as well as high inflation and monetary regimes that cover, among many others, fixed and flexible exchange rates, hard pegging, currency boards, money targeting, and (as discussed before) recently inflation targeting. Moreover, the Latin American region has been hit by diverse shocks closely related to inflation, for example, the shocks of oil price, financial crises, continuous devaluations, Balance of Payment crises, etc.

Second, the lack of serious academic research characterizing the dynamics of inflation in LAC is even more surprising since some of these countries have made public their commitment to keep inflation low (after the rampant inflation and hyperinflation processes suffered in the region during the late 80s and early 90s), and a required condition to accomplish this objective seems to be an understanding of inflation and their relevance with the macroeconomic perspective of a country.

Latin American countries present numerous shifts in their inflation figures, far more numerous than in developed countries, moreover these shifts tend to occur in a synchronized manner (among LAC countries). A clear example of this is the inflation increasing throughout the eighties and then decreasing from the beginning of the nineties onward, with a few temporary upturns in some countries. Hence, the great inflation and the inflation stabilization in Latin America occurred with a lag compared with the developed countries. (Capistrán & Ramos-Francia, 2009)

2. Analytical Framework

2.1. The quantity theory of money

The quantity theory of money is typically used to explain the long-run determinants of the price level and the inflation rate. The quantity theory of money is originated in the work

of early monetary theorists, including the work of David Hume, as stated before. In short, this theory states that money supply has a direct, proportional relationship with the price level.

The link between transactions and money is expressed in the quantity equation:

$$M \times V = P \times T \quad (1)$$

Where T represents the total number of transactions during some period of time, in other words, is the number of times in certain period of time that goods or services are exchanged for money. P is the price of a typical transaction, this product (TxP) must equal the number of monetary units exchanged in a given period of time, this portion of the equation deals with the transactions.

The LH of the equation explains the relation of money used to make the transactions. M is the quantity of money, V is the velocity of money, which measures the rate at which money circulates in the economy –the number of times a monetary unit changes hands in a given period.

In the last equation, there seems to be a difficulty on measuring the number of transactions T, therefore, to simplify the calculations, T is often replaced by Y (total output of the economy). Transactions and output are related given the accepted fact that the more the economy produces, the more goods are bought and sold. Therefore we have:

$$M \times V = P \times Y \quad (2)$$

In the case of the analysis of how money affects the economy, it is useful to express the quantity of money in terms of the total amount of goods and services it could buy. The amount M/P should be the real money balances. From this we could infer the money demand function, which shows the determinants of the quantity of real money balances that the public is holding, this representation is given by:

$$(M/P)^d = kY \quad (3)$$

Where k is a constant of the proportion of money that the public is willing to hold for every unit of income. Equation 3 states that the quantity of real money balances demanded is proportional to real income.

Some authors define inflation as “too much money chasing too few goods”(Barro, 2008)/. This definition encapsulates relevant aspects of why money growth is related to inflation. However, for our purposes we will define inflation as “increases in the general level of prices”(Mankiw, 2010)MA, USA</pub-location><publisher>W H Freeman & Co</publisher><isbn>9781429259354</isbn><urls></urls></record></Cite></EndNote> rather than in terms of why increases in the general price level occur.

The relation between the growth of money quantity and inflation is ultimately based on the relation between supply and demand for money. There are several types of measure of money, but for the purposes of this study, we will use M2 as a correct measure of money.

2.2. The Supply of money

Given the former gold standard, changes in the global supply of commodities (in specific gold) affected the supply of money, it is widely accepted that in today’s globalized economy this is not true anymore. Current governments affect the nominal quantity of money through policy actions, such as open market operations, the change in reserves or changing the central bank funding rates to banks.

2.3. The Demand for money

The demand for money is fundamental to understand the interaction and effect of money growth and the level of inflation. The public will hold money to acquire goods and services. As a byproduct, the demand of households and firms for real quantity of money will rise. If prices suffer an increase, the society will have a propensity to hold more money to buy the same amount of goods.

Given the fact that M is considered the nominal quantity of money and P is the price level (as described in equation 1), then the real quantity of money is M/P (equation 3). The price level is usually measured by general price indexes such as the consumer price index and gross domestic product deflator. In short, the real quantity of money will be the nominal quantity of money adjusted for inflation

If we talk about demand for money we can see that the single most important factor affecting the demand of money is the real income. For higher income, there is more spending, and more spending increases the portion of money holding in the society.

The single most important factor that affects the demand for money is real income. A higher level of income is associated with more spending, and more spending is facilitated by holding more money. A proportional relationship between the real quantity of money demanded and real income is a convenient form of the dependence of demand for money on income. This relation is the same one described in equation 3.

2.4. The price level

The price level can't be fully explained only by using supply and demand for money. If we look at equation 3, we can summarize the relationship among the nominal quantity of money, the price level, and real income as well as all of the other factors that affect the demand for money represented by the variable k .

In equation 3, if we let Y to be constant and the factors reflected in k besides than real income were constant also, rewriting we have:

$$P = \frac{1}{k} \left(\frac{M}{Y} \right) \quad (4)$$

Equation 4 is very useful for explaining the relation of price level against its determinants, or if we consider that $k^{-1} = V$, we have:

$$P = V \left(\frac{M}{Y} \right) \quad (5)$$

Equation 5 is the same as equation 4 but considering money velocity.

2.5. The empirical problem on measuring the effect of money supply and inflation

If real income were constant and other factors did not affect the demand for money or were constant, then there would be a proportional relationship between the price level and the nominal quantity of money relative to real income (Mullineaux, 1980). If the nominal quantity of money M changed, then P would change by the same proportion because k and Y were constant. The change in real income through time has an effect in the demand for money; the determinants for real income though, are not related to supply or demand of money, especially in long periods.

As explained by the long term production function and the Solow model, the major factors affecting the growth of real income over time are growth of resources available to produce goods and services and technological change. More money printing does not have a real effect on the creation of labor or real capital to produce goods and services or to affect significant technological change. Therefore, we can conclude that at least over longer periods of time, real income is an independent variable, without relation to the nominal quantity of money or the price level. Finally, we can say that, any change in real income has an effect over the price level; however, there seems to be proportional relationship between the price level and the nominal quantity of money (in relation to real income).

If there is a relatively unimportant variation in the demand of money for reasons other than real income, indicated by the variable k in equations (3) and (4), then we can conclude that equation (4) indicates that the price level and money relative to real income are proportionally and directly related. A close relationship between the price level and the nominal quantity of money relative to income is not “needed” to explain this phenomenon.

On the other hand, if a variation in the demand for money for reasons other than real income is substantially more important than variation in the money supply relative to real income, then this variation in the demand for money can result in no observable relationship between the price level and money relative to real income.

Changes in the general level of prices will be related with changes in money demand, $-k$ in equations (3) and (4), and not money relative to real income. The significance of variation in the supply of money and the demand for money for explaining the price level is therefore a challenge to be measured at an empirical level.

2.6. The special case of Bolivia

The inflation in Bolivia during 1984 and 1985 was the most rapid in Latin American history, and one of the highest in world history. During the twelve-month period, August 1984 to August 1985, prices rose by 20,000 percent, and during the final months of the hyperinflation, from May 1985 to August 1985, the inflation surged to an annualized rate of 60,000 percent (Sachs, 1986)1986. The Bolivian inflation is the only case in thirty-five years

of a “true” hyperinflation, applying Phillip Cagan’s 1956 classic definition of price increases exceeding 50 percent per month².

After a great economical and social struggle, the Bolivian government with the help of world recognized economist Jeffrey Sachs formulated a financial program that curbed the hyperinflation. The program had a very basic premise: a balanced budget. Government spending shouldn’t be more than its revenue. As the program began to work policy makers recommended that the Bolivian Central Bank use its funds to support the value of the Bolivian currency, and therefore a crawling peg system of exchange was created, called “bolsin” (Cariaga, 1996) *Editorial los Amigos del Libro* (Cariaga, 1996) *Editorial los Amigos del Libro*. Despite achieving the pursued goal of finishing hyperinflation, this policy had a contrary effect because it resulted in Bolivians who were afraid to hold their assets in Bolivian currency. The transfer of funds back into the Bolivian currency further shored up its value and led to even more capital outflows from the country.

Thereafter monetary and fiscal policy in Bolivia produced a relative stability, (see Table 1). However it did take more than a decade for the rate of inflation to reach levels consistently below 10% per year.

Product of this set of policies and the tremendous trauma caused by the hyperinflation process, the Bolivian public showed a persistent loss of confidence in the national currency (boliviano), which caused a “de facto” dollarization process of the economy. To illustrate this point see Table 2, which compares the percentage of deposits in foreign currency for Latin American countries, the case of high dollarization in Bolivia is easily recognizable.

² To expand in Cagan’s definition see Cagan (1956).

Table 1
Evolution of CPI and inflation % in Bolivia 1984-2010

Year	CPI [2007=100]	Inflation [%/year]	Year	CPI [2007=100]	Inflation [%/year]
1984	0.039	N/A	1998	69.460	7.7%
1985	4.630	11771.8%	1999	70.960	2.2%
1986	17.410	276.0%	2000	74.230	4.6%
1987	19.950	14.6%	2001	75.410	1.6%
1988	23.140	16.0%	2002	76.110	0.9%
1989	26.650	15.2%	2003	78.650	3.3%
1990	31.210	17.1%	2004	82.140	4.4%
1991	37.910	21.5%	2005	86.570	5.4%
1992	42.480	12.1%	2006	90.280	4.3%
1993	46.100	8.5%	2007	100.000	10.8%
1994	49.730	7.9%	2008	111.880	11.9%
1995	54.800	10.2%	2009	115.630	3.4%
1996	61.610	12.4%	2010	118.520	2.5%
1997	64.510	4.7%			

Source: Own elaboration based on information of Bolivia's National Statistics Agency (Instituto Nacional de Estadística, INE)

Table 2
Deposits in Foreign currency in selected LAC countries in 2000

South America	
Argentina	64.7
Bolivia	92.5
Chile	12.5
Paraguay	63.6
Peru	78.2
Uruguay	84.2
Mexico and Central America	
Costa Rica	45.7
Honduras	23.2
Mexico	4.9
Nicaragua	72.8

Source: Adapted from (Berg, Borensztein & Mauro, 2002)

As stated in the introduction, this paper will assess the unique circumstances of the high dollarization on the Bolivian economy, and establish a relation between money growth and inflation for the recent post inflation era in Bolivia.

3. Data & Methodology

3.1. Data description

For the purpose of this study I will proxy the level of inflation by the CPI index calculated by the National Statistics Bureau of Bolivia (INE, *Institución Nacional de Estadística*). The monetary base M2 was retrieved from the Bolivian Central Bank (*Banco Central de Bolivia*), finally for illustrative purposes money velocity will be calculated using the data of GDP collected by the National Statistics Bureau of Bolivia. For all the series the data has a monthly frequency. The data was collected between the years 1998 and 2010, the selection of this time frame is given by the fact that this research tries to evaluate the relation between inflation and money growth in a “post-hyperinflation” setting, and 1998 was the first year where Bolivia presented consistency in an inflation level below 10% (see Table 11). It is important to note that for the regression the variables M2 and CPI will be transformed to log form to interpret and capture the effect of incidence in a more practical way.

Below I present a summary of the data for the series utilized in this research:

Table 3
Data description

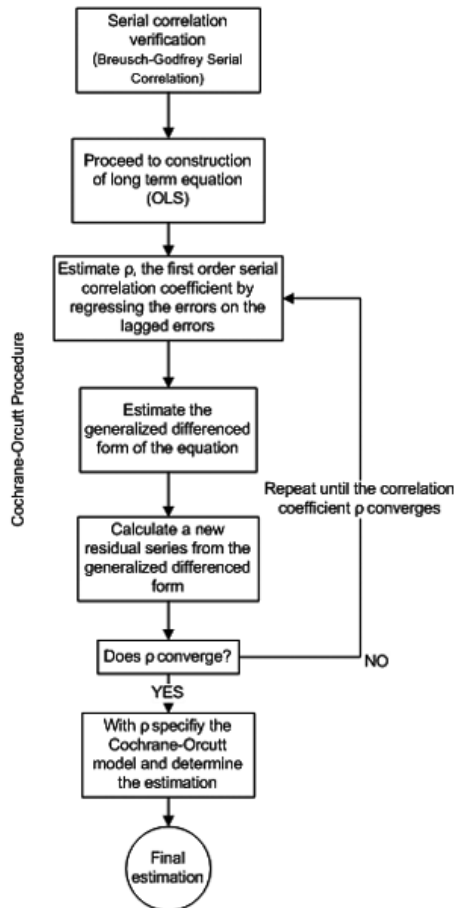
Variable Name	Description	Frequency/ Timespan	# of obs.	Notes	Source
GDP	Gross Domestic Product	Monthly, January 1998 to December 2009	156	The series of GDP will be used only to generate the series of money velocity, and no for estimation purposes	Bolivian Statistical Bureau (INE, <i>Instituto Nacional de Estadística</i>)
IPC	Price Consumer Index for the Bolivian Economy (Base Year 2007=100)	Monthly, January 1998 to December 2010	156	The Consumer Price Index is calculated by the Bolivian Statistical Bureau of Bolivia (INE), based on a basket of goods determined by law. This variable will be used as a proxy of inflation	Bolivian Statistical Bureau (INE, <i>Instituto Nacional de Estadística</i>)
mm2	M2 monetary measure for Bolivian currency, which includes all circulating money and savings accounts, money market accounts, retail money market mutual funds, and small denomination time deposits	Monthly, January 1998 to December 2010	156	The M2 monetary base is calculated by the Bolivian Central Bank in a monthly frequency, based on information of the Financial Regulator of Bolivia	Bolivian Central Bank
veloc	Money Velocity, calculated by: $(IPC \cdot GDP) / M$	Monthly, January 1998 to December 2010	156	Series calculated following the description found in (Mankiw, 2009) to proxy a measure of money velocity	Calculations made based on information of the Bolivian Central Bank and Bolivian Statistical Bureau
residu	Series of errors for linear regression between CPI and M2	N/A	N/A	Used to test serial correlation between M2 and CPI	N/A
residuo	Series of errors for long term relation (equation 7) for M2 and CPI series in level	N/A	N/A	Used to test the presence of a unit root (ADF test) for M2 and CPI series in level	N/A
res2/residual2	Series of errors for long term relation (equation 7) for M2 and CPI series in second difference	N/A	N/A	Used to test the presence of a unit root (ADF test) for M2 and CPI series in 2nd difference	N/A
resid	Series of errors (or residuals) for local regressions	N/A	N/A	This series changes depending on the model that is being evaluated	N/A

Source: Own elaboration

3.2. Methodology

To investigate the relation between inflation and money growth I will use two different approaches, the first one being a linear estimation, using the Cochrane-Orcutt estimation, the later using an ARMA model following a Box Jenkins specification and combining it with a Cochrane-Orcutt estimation. To summarize the methodology used in these two different approaches, refer to Figure 1 and Figure 2:

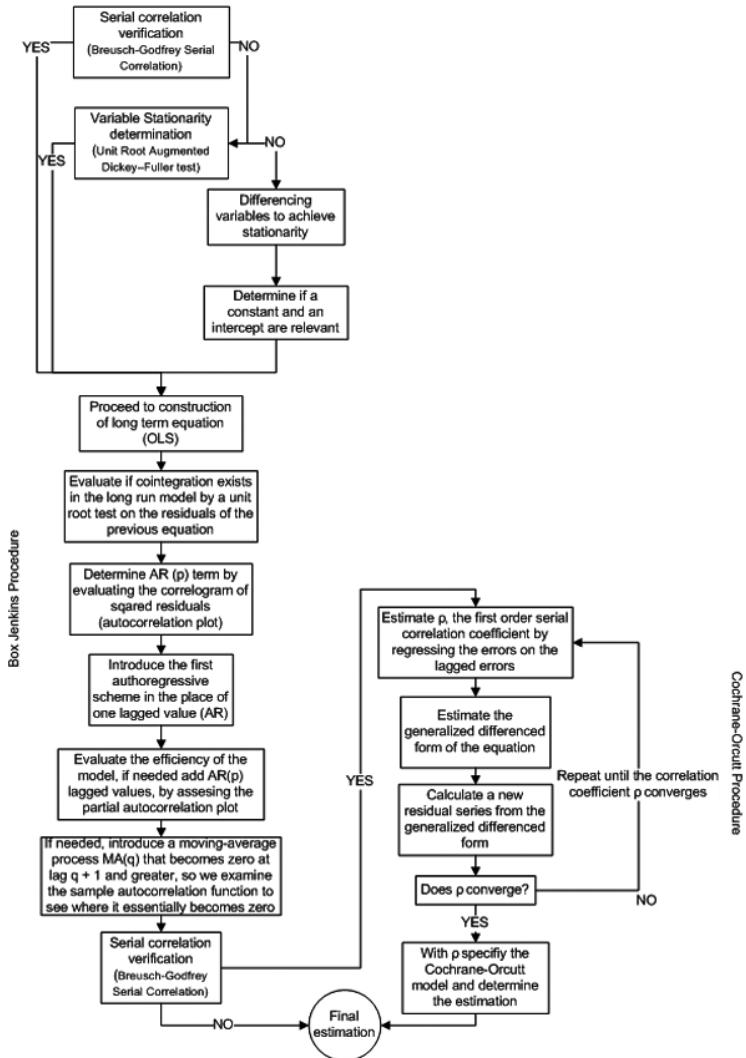
Figure 1: Methodology approach for Cochrane Orcutt modeling



Source: Own elaboration

The next methodological approach selected combines the construction of an ARMA model, and after that correcting it through a Cochrane-Orcutt procedure to achieve a healthier level without serial correlation.

Figure 2: Methodology approach for Box Jenkins/Cochrane Orcutt/ARMA modeling



Source: Own elaboration

As it can be seen on the previous figure, for both cases, the first step is to evaluate if there exists a serial correlation between the series, therefore I will first comment on the consequences of Serial Correlation:

3.3. The problems and consequences of serial correlation

When error terms from different (usually adjacent) time periods (or cross-section observations) are correlated, we say that the error term is *serially correlated*. Serial correlation occurs in time-series studies when the errors associated with a given time period carry over into future time periods. Serial correlation will not affect the unbiasedness or consistency of OLS estimators, but it does affect their efficiency. With positive serial correlation, the OLS estimates of the standard errors will be smaller than the true standard errors. This will lead to the conclusion that the parameter estimates are more precise than they really are. There will be a tendency to reject the null hypothesis when it should not be rejected.

3.3.1. Testing for serial correlation

The most popular technique to test if serial correlation is present in time series is the Durbin Watson statistic³, defined by:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_t^2} \quad (6)$$

A Durbin Watson statistic will be defined in the 0-4 range, with a value near two indicating no first-order serial correlation. Values below 2 for this statistic are indication of positive serial correlation (whereas values above 2 indicate negative serial correlation)⁴, however several authors comment that the interpretation of the Durbin Watson statistic can be difficult (Pindyck & Rubinfeld, 1998). Therefore, for the purposes of this research, the Breusch-Godfrey test will be used to determine Serial Correlation in the series.

³ For a detailed explanation in the Durbin Watson statistic, see Durbin & Watson (1950)

⁴ As a rough rule of thumb, if Durbin-Watson is less than 1.0, there may be cause for alarm. Small values of DW indicate successive error terms are, on average, close in value to one another, or positively correlated. If DW>2 successive error terms are, on average, much different in value to one another, i.e., negatively correlated. In regressions, this can imply an underestimation of the level of statistical significance (Brockwell & Davis, 2009)

The Breusch–Godfrey test is a test to evaluate for autocorrelation in the errors. The null hypothesis is that there is no serial correlation of any order up to p .

For the purposes of this study a Breusch-Godfrey test was rehearsed to test if serial correlation is present between the series in log form of $M2$ (money quantity) and CPI (price index, proxy of inflation), the details of this test can be reviewed on Table 4 on the Appendix, where the confirmation of a Serial Correlation between the series is strong (the zero probability value strongly indicates the presence of serial correlation in the residuals).

3.4. Cochrane-Orcutt Procedure

To assess the relation between Inflation and Money Growth, I will firstly use a Linear Estimation using the methodology of the Cochrane-Orcutt procedure.

Cochrane–Orcutt estimation is a procedure in econometrics, which adjusts a linear model for serial correlation in the error term. As discussed in previous lines, a Breusch-Godfrey test confirmed the presence of serial correlation between Money Growth ($M2$) and Inflation (proxied by CPI).

It is important to note that despite the fact that in the following equations the variables ICP and $M2$ are used for illustrative ends, the natural log form for CPI and $M2$ is being used. In other words, in the following equations $\log(ICP)=ICP$ and $\log(M2)=M2$.

Once the serial correlation is found, I proceed to construct the long term equation, by following classical specifications found in several papers such as (Bokhari & Ferdun, 2006; Capistrán & Ramos-Francia, 2009; Crowder, 1998):

$$ICP_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta}M2_t\hat{u}_t \quad (7)$$

Where ICP_t is the time series of Consumer Price Index (inflation) at time t , $M2_t$ is the quantity of money at a given time in the economy (measured with the $M2$ monetary index) and \hat{u}_t is the error term. As discussed before the error term is serially correlated:

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t, |\rho| < 1 \quad (8)$$

The Cochrane-Orcutt procedure will transform the model to:

$$ICP_t - \rho ICP_{t-1} = \hat{\alpha}(1 - \rho) + \hat{\beta}(M2_t - \rho M2_{t-1}) + \hat{\varepsilon}_t \quad (9)$$

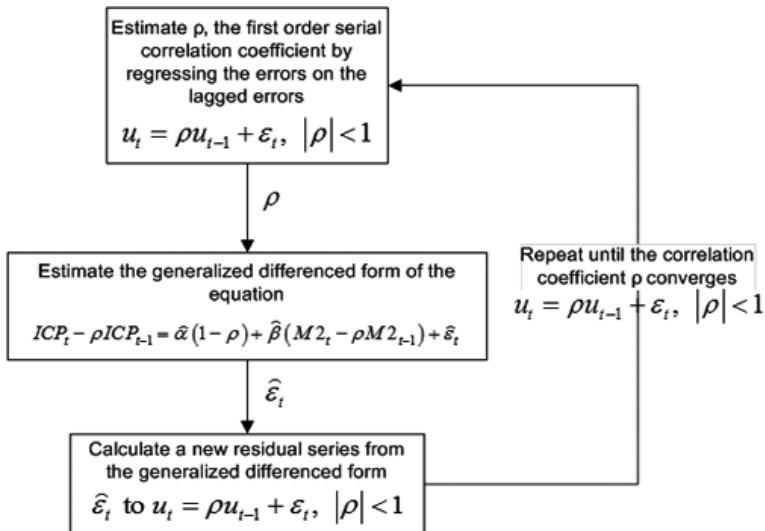
Where the sum of squared residuals $\hat{\varepsilon}_t^2$ is minimized with respect to the estimators (α, β) conditioned to ρ .

In practice, the Cochrane-Orcutt method is a multi-step procedure that requires re-estimation until the value for the estimated first order serial correlation coefficient (ρ) converges.

To compute the serial correlation coefficient, based on the errors of equation , rho will be computed by regressing the errors on the lagged errors as shown in equation . The serial correlation coefficient obtained in this step will not be the final rho coefficient, because –as explained before- there needs to be a re-estimation until convergence of the value is obtained. Once we obtain a (not real) rho value, I estimate a generalized differenced form (equation 9). After that, a new residual series $\hat{\varepsilon}_t$ must be calculated.

This must be repeated until convergence is found in the correlation coefficient, graphically:

Figure 3: Iteration process to obtain rho



Source: Own elaboration

Once ρ is determined (in this case after 4 iterations), the generalized differenced form of the equation is determined through the Cochrane-Orcutt procedure, estimating the final values for the estimators, which can be found in the Annex on Table 5.

3.5. Box Jenkins/ARMA estimation

The second approach to the estimation of the effect of Money Growth on Inflation will be through the building of an ARMA model following the Box Jenkins procedure; before commenting on the specific procedure followed, it is important to give some commentary on which is the methodological base to use this approach:

3.5.1. Evaluation the long run relation of Money Growth and Inflation

If we rewrite equation considering that Y can be represented as the product of price and quantity ($P*Q$), and we suppose a linear price level, then we have:

$$k = \frac{M}{PQ} \quad (10)$$

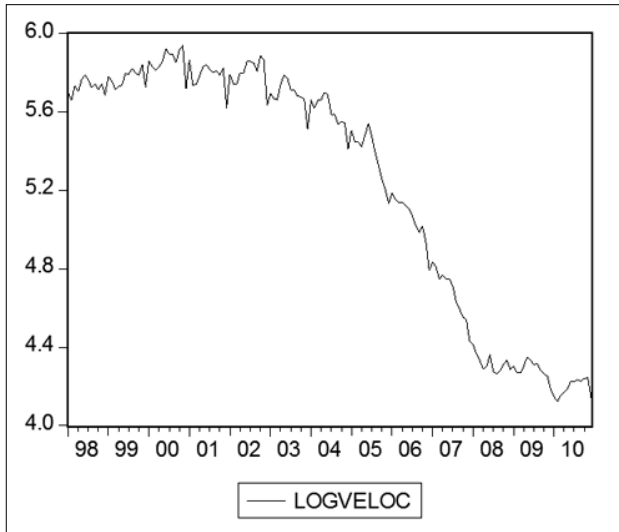
Where k is the inverse of base velocity. If real output and real base money are both non-stationary and cointegrated, base velocity will be a mean reverting series. Figure 4 is a plot of the natural logarithm of base velocity. By evaluating the figure, it can be clearly seen that there is no evidence that the series reverts to a constant mean⁵.

This discovery implies that the real monetary base and real income are not cointegrated⁶. This conclusion can also be suspected by looking at the linear representation of both series in Figure 5. The order of integration of GDP is not clear; however it is not the aim of this study to address this issue.

5 This deduction is confirmed by an ADF test performed on the series, which cannot reject the null of a unit AR root in levels, this result represents a robust result to lag length (constant) and inclusion of a time trend

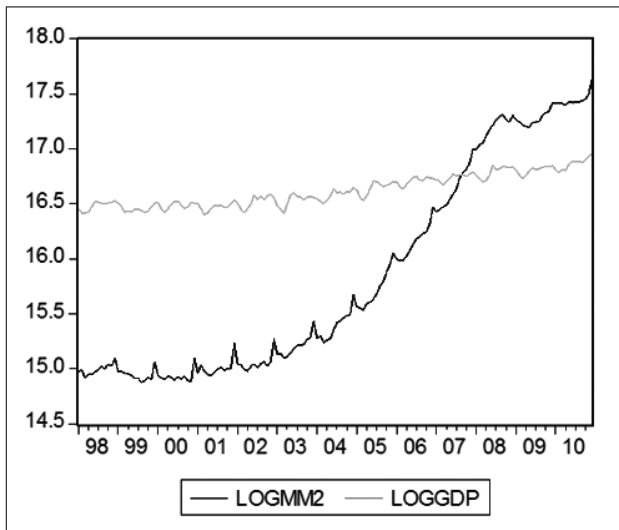
6 This conclusion is confirmed when performing a Johansen cointegration test (as trace or max Eigenvalue) on the variables of M2 and GDP at level.

Figure 4: Plotting of log form of money velocity



Source: Own elaboration based on information of Bolivian Central Bank and Bolivian Statistics Bureau

Figure 5: Plotting of log form of monetary base and GDP



Source: Own elaboration based on information of Bolivian Central Bank and Bolivian Statistics Bureau

The above mentioned conclusions support the idea of performing an analysis of Linear Time Series by an ARMA estimation.

To understand the model, let's suppose that there are y_1, y_2, \dots, y_t observations. Different from classical regression models, this model will not use a set of explanatory variables for modeling the relations between the variables. Instead, the variable y is explained by relating it to its own past and historic values and also relating it to a weighted sum of current and lagged random disturbances.

The Autoregressive Moving Average (ARMA) (p,q) is represented by:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (11)$$

The variance, covariance and autocorrelation are solutions to difference equations

$$\gamma_k = \phi_1 \gamma_{k-1} + \phi_2 \gamma_{k-2} + \dots + \phi_p \gamma_{k-p} \quad k \geq q + 1 \quad (12)$$

$$\rho_k = \rho_1 \gamma_{k-1} + \rho_2 \gamma_{k-2} + \dots + \rho_p \gamma_{k-p} \quad k \geq q + 1 \quad (13)$$

q is the memory of the moving average part of the time series so that for $k \geq q+1$ the autocorrelation function (and covariance) exhibit the properties of a purely autoregressive process. If the time series is homogeneous stationary, then after differenced the series y_t to produce stationary series w_t , there is the possibility to model w_t as an ARMA process.

3.6. The Box Jenkins procedure

In this methodological approach, I will use the Box Jenkins procedure for the construction of the ARMA model, with two slight differences from the classical approach: i) before checking for cointegration for every single series I will perform a test of serial correlation as in the previous approach, and ii) after obtaining the ARMA process if serial correlation is still found, I will perform a fixing of this problem through the Cochrane-Orcutt procedure.

As previously established by the Breusch–Godfrey, serial correlation is present between the series in log form⁷ of M2 (money quantity) and CPI (price index, proxy of inflation)⁸.

Despite the above finding, I will still check for the level of cointegration of the series M2 and CPI through an ADF test⁹. The results of such tests can be found in the Annex in Table 6. As it can be seen, both, M2 and CPI are I(2) variables without a constant or intercept.

The next step on this process is to estimate a classic model as in equation and evaluate if cointegration exists in this model by a unit root test (ADF) on the residuals of this estimation.

It is important to note that from this point, and for consistency ends, the Box Jenkins procedure will be applied to the variables M2 and CPI on level (because of the serial correlation test) and as I(2) variables, thus creating two parallel procedures.

The unit root test for the residuals on the level for of M2 and CPI can be found in the Annex in Table 7, in the same way the same test for the I(2) variables of M2 and CPI is located in Table 8. The unit root test for the variables in level form reject the hypotheses that there is a unit root in the series (even at 1% level of confidence), the same expected result is given for the variables in second difference.

This allows us to continue to the next step on the estimation which deals with the determination of the AR(p) term by evaluating the correlogram of the squared residuals¹⁰ (once again this procedure will be rehearsed for the estimation with variables in level and second difference form).

Specifically, for an AR(1) process, the sample autocorrelation function should have an exponentially decreasing appearance (Pankrátz, 1983) as shown in Table 9. Based on this fact, an AR(1) term will be introduced in the equation for the case of level series, whereas for the case of series in second difference an AR(1) term will be omitted since the correlogram for this specification (Table 10) does not present such behavior.

7 As stated before, throughout this procedure, the log form for M2 and CPI will be used, therefore in any equation $M2 = \log(M2)$ and $CPI = \log(CPI)$

8 The details of this test can be reviewed on Table 4 on the Appendix, where the confirmation of a Serial Correlation between the series is strong (the zero probability value strongly indicates the presence of serial correlation in the residuals)

9 The ADF test (augmented Dickey–Fuller test) is a test for the existence of a unit root in a time series sample. The ADF statistic is a negative number. As more negative it is, as stronger the rejection of the hypothesis that there is a unit root in the series.

10 The correlogram for the level form can be found in Table 9 and for the second differenced variables in Table 10.

For higher-order autoregressive processes, the sample autocorrelation needs to be supplemented with a partial autocorrelation plot. The partial autocorrelation of an AR(p) process becomes zero at lag $p + 1$ and greater, so we examine the sample partial autocorrelation function to see if there is evidence of a departure from zero (Brockwell & Davis, 2009). On the other hand, the autocorrelation function of a MA(q) process becomes zero at lag $q + 1$ and greater (Brockwell & Davis, 2009), so we examine the sample autocorrelation function to see where it essentially becomes zero.

Following this criteria we add AR(p) and MA(q) terms until the sample autocorrelation function becomes zero in a certain point¹¹ (confirm the presence of white noise)¹². For the model in level variables, this stage is achieved at a AR(1,5) MA(1,6) model. However with this model specification, the significance level for the M2 series is too low (measured by its t-statistic), which presents us with the situation of “spurious inference” (all the symptoms of such problem exist, such as the presence of a very high R^2 , low significance level of the regressor, etc.)¹³ therefore the model specification with level variables is dropped.

On the other hand, when working with the model specification with variables in second difference, white noise is found with a specification of AR(2) MA(1,6). Moreover when we evaluate the t statistics in the terms of the estimation we can see that all of them are significant¹⁴. This specification becomes our short term equation and final ARMA specification.

At this point we have arrived to the end of the Box Jenkins methodology for identification of ARMA specified models (the statistical significance and economic interpretation of such model will be addressed on the next section). However as an additional step in this specific research, this final ARMA estimation will be evaluated for Serial Correlation through a Breusch-Godfrey test¹⁵.

11 This is usually determined by placing a 95% confidence interval on the sample partial autocorrelation plot (in other words a Probability value greater than 5% in the test of autocorrelation).

12 It is important to note that while the procedure tries to find white noise through the insertion of AR(p) MA(q) processes, the significance of the original dependent variable (in this case M2) shouldn't be too low (measured by its t statistic), otherwise there is a risk of the presence of a “spurious inference” problem described in Granger & Newbold (1974).

13 The final correlogram for the model with level series can be found on Table 11 and its estimation on Table 12, where the high value for R^2 and low significance of the variable M2 can be clearly notice.

14 The final correlogram for the model with series in second difference can be found on Table 13 and its estimation on Table 14.

15 Results of the Breusch-Godfrey test for the final ARMA model can be found on the Annex on Table 15.

After performing the test, it is easy noticeable that Serial Correlation is not present on the residuals (the above zero probability of nearly 51% strongly indicates the absence of serial correlation in the residuals). It is important to note that we can arrive to the same conclusion by evaluating the Durbin Watson statistic from the ARMA estimation¹⁶.

By confirming the absence of serial correlation on the residuals of the ARMA specification, this becomes our final model.

4. Results & Discussion

For this section, I will present the results and conclusions for the two independent processes, trying to link them to an explanation of the economic phenomenon that is taking place.

4.1. Cochrane-Orcutt process

The estimation output for the model estimation including rho is in the Annex in Table 5. From this output we can determine that there is a relation between inflation and money growth after correcting the model for serial correlation¹⁷.

Leaving other variables constant, the expansion of the local currency monetary base in Bolivia, explains 16% of the increment on inflation measured by the Consumer Price Index. This result is in line with several studies that link inflation and money growth in the long run -such as (Bokhari & Ferdun, 2006; De Mello & Moccerro, 2009; Dwyer & Hafer, 1999; Mullineaux, 1980)-, however the level of incidence is fair lower than in the studies cited previously, this result could be explained by the high level of dollarization in Bolivia. Also, given the circumstances of the exchange system in Bolivia (a crawling peg), the control over money growth has been tight, leaving little space to have an active monetary policy in the country.

Despite the value of the coefficient the relation between inflation and money growth is confirmed, even for a highly dollarized country such as Bolivia. This country has a very unique structure where most of the time the general population has a preference for foreign currency

¹⁶ A DW statistic of 2 or nearly 2 (in this case 1.9654) indicates no autocorrelation.

¹⁷ It is important to say that the value obtained for rho (after the iteration process) in this specification (Table 5) should have the same coefficient of an AR(1) term if we add it to the original equation (not shown here, but verified), however an estimation such as this does not present an optimal shape of the autocorrelation function of the errors. Therefore, and to avoid this problem the Box Jenkins procedure is performed.

rather than local currency, despite this fact, the finding that money growth has an important incidence on inflation was expected. We should also analyze the exporting structure of Bolivia, where commodities dominate the spectrum, this reality added to the low efficiency and competitiveness of the country, pushes the Central Bank and monetary authorities to constantly devalue the local currency to support exports, which ultimately has an effect on the monetary base, and as shown here, a transmission to inflation. Moreover, and not landing too far away from the previous comment, even though being mainly a commodities producer, Bolivia imports some first necessity goods such as sugar and flour, which have an important incidence on inflation given the recent price elevation of commodities.

As clear as this result is, it is important to note that a linear estimation does not assess two important facts when dealing with inflation, this technique can't identify the time (number of periods) that this effect of money growth on inflation has. This information is very important when trying to understand the dynamics of an economic phenomenon such as inflation. Moreover, the conclusion that the incidence is low can't be taken as an absolute truth given the fact that the expansion of the monetary base has several spillover effects that are not assessed in this estimation.

4.2. Box Jenkins process

In short the AR(p) process will explain that the level of the current observation depends on the level of its lagged observations (autoregressive part), while the MA(q) process represents the fact that the observations of a random variable at time t are not only affected by the shock at time t , but also the shocks that have taken place before time t (moving average part).

As it can be already suspected, this process solves the two problems cited in the Cochrane-Orcutt process.

The final estimation for this model can be found in the Annex in Table 14. If we assess the econometric reliability of the model we can comment that the estimated results are similar to the actual values if we look at Figure 6 in the Annex. The inverted roots of the characteristic polynomial $\hat{\phi}(z) = 1 + 0.2532z - 0.7541z^2 - 0.1523z^3$ are complex and have modulus inside the complex unit circle¹⁸ so that the fitted model is stationary and ergodic¹⁹.

¹⁸ The complex unit circle is defined as the set of complex numbers that have norm (or modulus) equal to 1 (Hamilton, 1994)

¹⁹ Ergodic systems have the property that, given sufficient time, they include or impinge on all points in a given space and can be represented statistically by a reasonably large selection of points (Brockwell & Davis, 2009)

The plot of the actual, fitted and residuals indicate that the model tracks the simulated data well. The correlogram of the residuals (Table 13) reveals no omitted serial correlation AR(2) MA(1,6).

5. Conclusion

Talking about the economic significance of the model, it can be seen that the AR(2) process explains that the level of current inflation depends on the level of the money quantity of two past periods (months) on average, while the MA(1,6) process represents the fact that the observation of the inflation level in any given random time inside the sample is not only affected by the shock at that time, but also the shocks of monetary expansion that have taken place 1 and 6 months before respectively.

This conclusion shows the complex but interesting dynamics of inflation in Bolivia. Money growth has a confirmed incidence in the level of inflation at any given time. Moreover it is noticeable that the expansion of the monetary base has two different repercussions in the inflation, one in a short period of time within one month of the expansion and the other through a semester. This result is somehow expected given the time and several control factors of inflationary process that a crawling peg system has in a country such as Bolivia. It can also be argued that the first shock is given for the great relevance and attention that the general population has on the monetary base (because of the historic reasons cited above), additionally the second later shock can be explained by the fact that the Bolivian economy is highly dollarized but at the same time the main monetary actors in Bolivia (the Central Bank and 13 commercial banks) have a very control over the money quantity given to the general population, nevertheless, this finding is important and could be used to formulate better policies regarding the monetary policy making in Bolivia and LAC.

It is interesting to note that the level of inflation highly depends on the level of money quantity two months before; again this effect can be explained by the restrictions and controls of the Central Bank on the access of general population to new money. Moreover, it is also important to note that the operations inside the stock exchange in Bolivia are almost insignificant for the general population, aspect that supports the idea of a control of banks and financial institutions of the monetary base at least for the first part of a monetary expansion, this effect could also have some incidence on the rate of money velocity presented in the country.

The findings here are in line with previous studies of (Ball & Sheridan, 2003; Capistrán & Ramos-Francia, 2009; Dwyer & Hafer, 1999; Hofstetter, 2009; Mullineaux, 1980; Svensson, 1999), however to the understanding of the author this is the first experience rehearsed with a data set in a post inflation setting in Bolivia.

Despite the rigorous treatment of the data, a test for endogeneity of the series was not performed; this seems to be the biggest place where future studies could improve the present one (in an econometric technique way). On the same aspect, further work on this topic could be made regarding the inclusion of other variables that interact directly (or indirectly) with the level of inflation, such as the deposits level in banks or world prices of commodities. Moreover, the slow publication of new data by the Bolivian institutions makes further research of the interaction with other variables somehow complicated.

Finally, in a policy wise perspective, the findings of this research are important to firstly understand the dynamics of inflation in Bolivia and second tune up the incipient monetary policy on the basis of the fact that given the right kind information, policymakers could be able to apply shock policies in the short term to expand (or contract) the amount of money in the economy and at the same time smooth the (negative) impact that such policy could have over inflation.

Artículo recibido: 2 de noviembre de 2011

Manejado por: ABCE

Aceptado: 15 de abril de 2012

References

1. Ball, L. & Sheridan, N. (2003). Does Inflation Targeting Matter? *NBER Working Paper No.9577*.
2. Barro, R. J. (2008). *Macroeconomics: A Modern Approach*: South-Western Pub.
3. Berg, A.; Borensztein, E. & Mauro, P. (2002). An evaluation of monetary regime options for Latin America* 1. *The North American Journal of Economics and Finance*, 13(3), 213-235.
4. Bokhari, S. M. H. & Ferdun, M. (2006). Forecasting Inflation through Econometric Models: An Empirical Study on Pakistani Data. *Do u Üniversitesi Dergisi*, 7(1), 39–47.
5. Brockwell, P. J. & Davis, R. A. (2009). *Time series: theory and methods*. Berlin, Germany: Springer Verlag.
6. Cagan, P. (1956). The monetary dynamics of hyperinflation. *Studies in the quantity theory of money* (pp. 25-117). Chicago, USA: University of Chicago Press.
7. Capistrán, C., & Ramos-Francia, M. (2009). Inflation Dynamics in Latin America. *Contemporary Economic Policy*, 27(3), 349-362
8. Cariaga, J. L. (1996). *Estabilización y desarrollo: importantes lecciones del programa económico de Bolivia*. La Paz, Bolivia: Editorial los Amigos del Libro.
9. Crowder, W. J. (1998). The Long Run link between Money Growth and Inflation. *Economic Inquiry*, 36(2), 229-243.
10. De Mello, L. & Moccerro, D. (2009). Monetary Policy and Inflation Expectations in Latin America: Long-Run Effects and Volatility Spillovers. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(8), 1671-1690.
11. Dewald, W. G. (1998). Money still matters, review. *Federal Reserve Bank of St. Louis*, 80, 13–24.
12. Durbin, J. & Watson, G. S. (1950). Testing for serial correlation in least squares regression: I. *Biometrika*, 37, 409-428.
13. Dwyer, G. & Hafer, R. (1999). Are money growth and inflation still related? *Economic Review* (Q2), 32-43.
14. Dwyer Jr, G. P. & Hafer, R. W. (1988). Is money irrelevant? *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 70(3), 3-17.
15. Friedman, M. (1994). *Money mischief: Episodes in monetary history*. Mariner Books.

16. Granger, C. W.J. & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2, 111-120.
17. Grauwe, P. D. & Polan, M. (2001). Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon? *International Economics Working Papers Series*.
18. Hallman, J. J.; Porter, R. D. & Small, D. H. (1991). Is the price level tied to the M2 monetary aggregate in the long run? *The American Economic Review*, 841-858.
19. Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*. Boston, MA, USA: Princeton University Press.
20. Harberger, A. C. (1978). A primer on inflation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 10(4), 505-521.
21. Hofstetter, M. (2009). Inflation Targeting in Latin America: Toward a Monetary Union? *Documentos CEDE*.
22. Hume, D. (1752). Of money. *Essays*, London: George Routledge and Sons.
23. Mankiw, N. G. (2010). *Macroeconomics*. Boston, MA, USA: W H Freeman & Co.
24. McCandless, G. T. & Weber, W. E. (1995). Some monetary facts. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 19(3), 2-11.
25. Mullineaux, D.J. (1980). Inflation expectations and money growth in the United States. *The American Economic Review*, 70(1), 149-161.
26. Nelson, E. (2003). The future of monetary aggregates in monetary policy analysis* 1. *Journal of Monetary Economics*, 50(5), 1029-1059.
27. Pankrátz, A. (1983). *Forecasting with univariate Box-Jenkins models: concepts and cases*. Chicago, USA: Wiley & Sons.
28. Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D.L. (1998). *Econometric models and economic forecasts*. Boston, MA, USA: Irwin/McGraw-Hill.
29. Sachs, J. D. (1986). The Bolivian hyperinflation and stabilization. *National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA*. AEA Papers and Proceedings, 77(2) May 1987
30. Svensson, L. E. O. (1999). Inflation Targeting: Some Extensions. *Scandinavian Journal of Economics*, 101(3), 337-361.

Appendix

All the tables and graphs are constructed by the author, based on estimations and information provided by econometric software.

Table 4
Breusch-Godfrey Serial Correlation test between M2 and CPI

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	320.8889	Probability	0.000000
Obs*R-squared	126.1277	Probability	0.000000

Dependent Variable: RESIDU

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000297	0.017541	0.016925	0.9865
LOGMM2	-9.35E-06	0.001105	-0.008459	0.9933
RESID(-1)	0.738300	0.079923	9.237661	0.0000
RESID(-2)	0.177788	0.080193	2.217001	0.0281
R-squared	0.808511	Mean dependent var		3.73E-16
Adjusted R-squared	0.804731	S.D. dependent var		0.029525
S.E. of regression	0.013047	Akaike info criterion		-5.815209
Sum squared resid	0.025874	Schwarz criterion		-5.737008
Log likelihood	457.5863	F-statistic		213.9259
Durbin-Watson stat	1.810843	Prob(F-statistic)		0.000000

Source: Own elaboration based on Eviews output

Table 5
Estimation for Cochrane-Orcutt procedure

$$\text{Equation: } ICP_t - \rho ICP_{t-1} = \hat{\alpha}(1 - \rho) + \hat{\beta}(M2_t - \rho M2_{t-1}) + \hat{\varepsilon}_t$$

n: 155 (after adjustments)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.620607	0.000804	28.19385	0.0000
RHO	0.973711	0.002910	345.7938	0.0000
β	0.168677	0.007894	2.136634	0.0342

R-squared 0.28979

Source: Own elaboration based on estimation output of Eviews

Table 6
ADF test for M2 and CPI

Null Hypothesis: D(LOGMM2,2) has a unit root

Lag Length: 10 (Automatic based on AIC, MAXLAG=13)

	t-Statistic	Prob.
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.72252	0.0000
Test critical values:		
	1% level	-2.581233
	5% level	-1.943074
	10% level	-1.615231

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGMM2,3)

Method: Least Squares

n: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGMM2(-1),2)	-9.419456	0.803535	-11.72252	0.0000
D(LOGMM2(-1),3)	7.430590	0.783823	9.479937	0.0000
D(LOGMM2(-2),3)	6.521647	0.740351	8.808861	0.0000
D(LOGMM2(-3),3)	5.663486	0.679271	8.337594	0.0000
D(LOGMM2(-4),3)	4.841296	0.602984	8.028893	0.0000
D(LOGMM2(-5),3)	4.115238	0.513654	8.011692	0.0000

D(LOGMM2(-6),3)	3.447281	0.415563	8.295449	0.0000
D(LOGMM2(-7),3)	2.793571	0.315257	8.861247	0.0000
D(LOGMM2(-8),3)	2.135615	0.219577	9.726033	0.0000
D(LOGMM2(-9),3)	1.470570	0.132151	11.12798	0.0000
D(LOGMM2(-10),3)	0.770400	0.055565	13.86480	0.0000
R-squared	0.955121			

Null Hypothesis: D(LOGIPC,2) has a unit root
 Lag Length: 4 (Automatic based on AIC, MAXLAG=13)

		t-Statistic	Prob.
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10.76303	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.580574	
	5% level	-1.942982	
	10% level	-1.615289	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGIPC,3)
 Method: Least Squares
 n: 149 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGIPC(-1),2)	-3.661081	0.340153	-10.76303	0.0000
D(LOGIPC(-1),3)	1.948234	0.295842	6.585389	0.0000
D(LOGIPC(-2),3)	1.235204	0.232357	5.315980	0.0000
D(LOGIPC(-3),3)	0.736301	0.151882	4.847852	0.0000
D(LOGIPC(-4),3)	0.335678	0.079094	4.244060	0.0000
R-squared	0.787396			

Table 7
ADF test for errors of long term equation of M2 and CPI (level)

Null Hypothesis: RESIDUO has a unit root

Lag Length: 12 (Automatic based on AIC, MAXLAG=13)

		t-Statistic	Prob.
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.928020	0.0036
Test critical values:	1% level	-2.581233	
	5% level	-1.943074	
	10% level	-1.615231	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESIDUO)

Method: Least Squares

n: 143 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESIDUO(-1)	-0.092020	0.031427	-2.928020	0.0040
D(RESIDUO(-1))	-0.069066	0.067978	-1.016018	0.3115
D(RESIDUO(-2))	-0.051328	0.066817	-0.768195	0.4438
D(RESIDUO(-3))	0.004816	0.066906	0.071989	0.9427
D(RESIDUO(-4))	-0.001154	0.067164	-0.017175	0.9863
D(RESIDUO(-5))	0.006502	0.067559	0.096247	0.9235
D(RESIDUO(-6))	0.062534	0.067530	0.926029	0.3561
D(RESIDUO(-7))	0.117906	0.067797	1.739111	0.0844
D(RESIDUO(-8))	0.057204	0.068462	0.835558	0.4049
D(RESIDUO(-9))	0.023765	0.068385	0.347518	0.7288
D(RESIDUO(-10))	-0.028296	0.068153	-0.415178	0.6787
D(RESIDUO(-11))	-0.127775	0.066733	-1.914711	0.0577
D(RESIDUO(-12))	0.598339	0.066149	9.045337	0.0000
R-squared	0.542660			

Table 8
ADF test for errors of long term equation of M2 and CPI (2nd difference)

Null Hypothesis: RES2 has a unit root

Lag Length: 4 (Automatic based on AIC, MAXLAG=13)

		t-Statistic	Prob.
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10.80356	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.580574	
	5% level	-1.942982	
	10% level	-1.615289	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RES2)

Method: Least Squares

n: 149 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RES2(-1)	-3.680748	0.340698	-10.80356	0.0000
D(RES2(-1))	1.974851	0.295972	6.672424	0.0000
D(RES2(-2))	1.236819	0.232750	5.313940	0.0000
D(RES2(-3))	0.736552	0.151057	4.875988	0.0000
D(RES2(-4))	0.330934	0.079126	4.182369	0.0000
R-squared	0.788553			

Table 9
Correlogram for errors of long term equation of M2 and CPI (level)

Correlogram of RESIDUO						
Sample: 1998M01 2010M12						
Included observations: 156						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.894	0.894	127.22	0.000
		2	0.833	0.166	238.35	0.000
		3	0.792	0.114	339.48	0.000
		4	0.750	0.021	430.60	0.000
		5	0.714	0.037	513.86	0.000
		6	0.679	0.006	589.61	0.000
		7	0.635	-0.047	656.38	0.000
		8	0.578	-0.107	712.05	0.000
		9	0.524	-0.063	758.04	0.000
		10	0.473	-0.041	795.82	0.000
		11	0.433	0.013	827.63	0.000
		12	0.429	0.188	859.19	0.000
		13	0.330	-0.422	877.96	0.000
		14	0.269	0.025	890.48	0.000
		15	0.216	-0.046	898.62	0.000
		16	0.168	0.038	903.61	0.000
		17	0.123	-0.047	906.27	0.000
		18	0.076	-0.056	907.31	0.000
		19	0.030	-0.030	907.48	0.000
		20	-0.014	0.040	907.51	0.000
		21	-0.048	0.046	907.93	0.000
		22	-0.078	-0.004	909.05	0.000
		23	-0.099	0.027	910.88	0.000
		24	-0.093	0.031	912.48	0.000
		25	-0.165	-0.197	917.59	0.000
		26	-0.200	-0.005	925.21	0.000
		27	-0.216	0.050	934.14	0.000
		28	-0.214	0.106	942.98	0.000
		29	-0.222	-0.041	952.57	0.000
		30	-0.230	-0.014	962.91	0.000
		31	-0.240	-0.020	974.24	0.000
		32	-0.248	0.032	986.51	0.000
		33	-0.245	0.026	998.58	0.000
		34	-0.227	0.084	1009.0	0.000
		35	-0.215	-0.064	1018.4	0.000
		36	-0.184	-0.006	1025.3	0.000

Table 10
Correlogram for errors of long term equation of M2 and CPI (2nd difference)

Correlogram of RESIDUAL2						
Sample: 1998M01 2010M12						
Included observations: 154						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.364	-0.364	20.859	0.000
		2	-0.253	-0.445	30.976	0.000
		3	0.186	-0.157	36.486	0.000
		4	-0.044	-0.183	36.802	0.000
		5	-0.158	-0.311	40.843	0.000
		6	0.254	-0.014	51.352	0.000
		7	-0.017	0.017	51.398	0.000
		8	-0.139	0.005	54.586	0.000
		9	0.100	0.072	56.232	0.000
		10	-0.032	0.008	56.398	0.000
		11	-0.100	-0.051	58.091	0.000
		12	0.167	0.067	62.806	0.000
		13	-0.022	0.029	62.889	0.000
		14	-0.101	0.004	64.638	0.000
		15	0.060	-0.009	65.252	0.000
		16	-0.012	-0.047	65.276	0.000
		17	-0.022	0.009	65.357	0.000
		18	0.051	-0.005	65.822	0.000
		19	-0.051	-0.084	66.290	0.000
		20	0.056	0.063	66.857	0.000
		21	-0.055	-0.057	67.410	0.000
		22	-0.028	-0.062	67.556	0.000
		23	-0.004	-0.121	67.558	0.000
		24	0.055	-0.097	68.113	0.000
		25	-0.016	-0.058	68.158	0.000
		26	0.018	-0.021	68.220	0.000
		27	-0.002	0.010	68.221	0.000
		28	-0.067	-0.030	69.073	0.000
		29	-0.009	-0.077	69.088	0.000
		30	0.055	-0.058	69.675	0.000
		31	-0.005	-0.033	69.679	0.000
		32	-0.006	-0.057	69.687	0.000
		33	0.075	0.080	70.818	0.000
		34	-0.105	0.001	73.034	0.000
		35	-0.095	-0.140	74.838	0.000
		36	0.181	0.013	81.507	0.000

Table 11
Correlogram for errors of long term equation of M2 and CPI (level series) after introduction of AR(1,5) and MA(1,6) terms

Correlogram of Residuals						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.007	0.007	0.0084	
		2	-0.134	-0.134	2.8002	
		3	0.074	0.077	3.6478	
		4	0.005	-0.015	3.6523	
		5	-0.000	0.021	3.6523	0.056
		6	0.038	0.031	3.8808	0.144
		7	0.111	0.116	5.8644	0.118
		8	-0.019	-0.016	5.9248	0.205
		9	0.036	0.065	6.1362	0.293
		10	-0.026	-0.052	6.2511	0.396
		11	-0.037	-0.019	6.4783	0.485
		12	0.137	0.119	9.6003	0.294
		13	-0.015	-0.030	9.6375	0.381
		14	-0.091	-0.068	11.033	0.355
		15	0.020	0.001	11.101	0.435
		16	-0.012	-0.040	11.125	0.518
		17	-0.022	0.000	11.209	0.593
		18	-0.033	-0.047	11.398	0.655
		19	-0.072	-0.101	12.302	0.656
		20	-0.015	-0.005	12.342	0.720
		21	-0.113	-0.135	14.594	0.625
		22	-0.076	-0.064	15.624	0.619
		23	-0.026	-0.039	15.742	0.674
		24	0.041	0.022	16.052	0.713
		25	0.013	0.031	16.082	0.765
		26	-0.029	0.029	16.242	0.804
		27	-0.023	-0.020	16.339	0.840
		28	-0.045	-0.005	16.727	0.860
		29	0.014	0.025	16.766	0.890
		30	0.045	0.060	17.149	0.905
		31	0.026	0.052	17.280	0.924
		32	0.031	0.031	17.468	0.939
		33	0.062	0.092	18.232	0.939
		34	-0.084	-0.068	19.612	0.926
		35	-0.036	-0.029	19.869	0.939
		36	0.185	0.146	26.768	0.729

Table 12
Estimation output of M2 and CPI (level series) after
introduction of AR(1,5) and MA(1,6) terms

Dependent Variable: LOGIPC

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1998M06 2010M12

n: 151 after adjustments

Convergence achieved after 77 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	230.8647	78078.28	0.002957	0.9976
LOGMM2	0.009700	0.006677	1.452772	0.1484
AR(1)	1.085955	0.042099	25.79505	0.0000
AR(5)	-0.085966	0.042988	-1.999752	0.0474
MA(1)	0.122541	0.086758	1.412447	0.1600
MA(6)	0.236373	0.082042	2.881122	0.0046
R-squared	0.999011			
Adjusted R-squared	0.998977			
Durbin-Watson stat	1.965309			
Inverted AR Roots	1.00	.68	-.05+.51i	-.05-.51i
	-.48			
Inverted MA Roots	.66-.39i	.66+.39i	-.02+.79i	-.02-.79i
	-.70-.39i	-.70+.39i		

Table 13
Correlogram for errors of long term equation of M2 and CPI (2nd difference series) after introduction of AR(2) and MA(1,6) terms

Correlogram of Residuals						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.013	0.013	0.0278	
		2	-0.021	-0.022	0.0996	
		3	0.052	0.053	0.5235	
		4	-0.058	-0.060	1.0484	0.306
		5	-0.048	-0.045	1.4227	0.491
		6	0.083	0.080	2.5188	0.472
		7	-0.018	-0.017	2.5705	0.632
		8	-0.111	-0.108	4.5886	0.468
		9	0.017	0.007	4.6335	0.592
		10	-0.068	-0.064	5.3936	0.612
		11	-0.045	-0.028	5.7327	0.677
		12	0.125	0.106	8.3591	0.498
		13	0.005	-0.001	8.3628	0.593
		14	-0.079	-0.066	9.4339	0.582
		15	0.042	0.022	9.7359	0.639
		16	-0.021	-0.017	9.8094	0.709
		17	-0.019	0.003	9.8728	0.771
		18	-0.012	-0.055	9.8983	0.826
		19	-0.083	-0.092	11.122	0.802
		20	-0.049	-0.015	11.539	0.827
		21	-0.103	-0.122	13.437	0.765
		22	-0.101	-0.101	15.266	0.706
		23	-0.052	-0.049	15.758	0.732
		24	0.026	-0.004	15.882	0.776
		25	-0.010	-0.016	15.901	0.821
		26	-0.056	-0.068	16.485	0.834
		27	-0.028	-0.063	16.630	0.864
		28	-0.065	-0.081	17.431	0.866
		29	-0.018	-0.052	17.491	0.894
		30	0.029	-0.016	17.656	0.914
		31	0.028	0.009	17.810	0.931
		32	-0.036	-0.070	18.061	0.943
		33	0.043	0.028	18.428	0.951
		34	-0.093	-0.100	20.126	0.933
		35	-0.038	-0.062	20.411	0.944
		36	0.155	0.110	25.244	0.831

Table 14
Estimation output of M2 and CPI (2nd difference) after
introduction of AR(2) and MA(1,6) terms

Dependent Variable: LOG2IPC

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1998M05 2010M12

n: 152 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.74E-05	0.000148	0.454427	0.6502
LOG2MM2	0.016918	0.006718	2.518350	0.0129
AR(2)	-0.253215	0.089150	-2.840323	0.0051
MA(1)	-0.754088	0.060317	-12.50206	0.0000
MA(6)	0.152301	0.056792	2.681718	0.0082
R-squared	0.420686	Adjusted R-squared		0.404922
Durbin-Watson stat	1.955487			
Inverted MA Roots	.82+.30i	.82-.30i	.10+.69i	.10-.69i
	-.54-.35i	-.54+.35i		

Table 15
Breusch-Godfrey test for ARMA model

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.676645	Probability	0.509917
Obs*R-squared	1.405214	Probability	0.495292

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

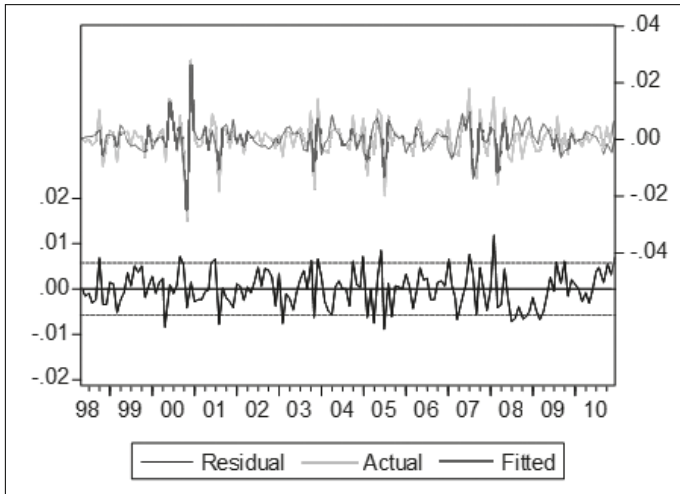
Method: Least Squares

Date: 07/26/11 Time: 08:13

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.71E-06	0.000149	-0.011468	0.9909
LOG2MM2	0.000935	0.006781	0.137823	0.8906
AR(2)	0.385149	0.344252	1.118799	0.2651
MA(1)	0.047270	0.101056	0.467759	0.6407
MA(6)	-0.011382	0.057820	-0.196846	0.8442
RESID(-1)	-0.026837	0.127385	-0.210674	0.8334
RESID(-2)	-0.447511	0.392539	-1.140041	0.2561
R-squared	0.09245			

Figure 6: Actual vs. Fitted values for ARMA process



Gestão do Portfólio de TI: Estudos de Caso Múltiplos em Empresas de Manufatura

IT Portfolio Management: Multiply Case Studies in Manufacturing Business

*Pietro Cunha Dolci**

*Antonio Carlos Gastaud Maçada***

*Youssef Ahmad Youssef****

Resumo

A Gestão de Portfólio de TI (GPTI) esta sendo considerada uma das alternativas para justificar, analisar e gerenciar os investimentos em TI. Dessa forma, objetivo desse artigo é analisar a gestão dos investimentos em TI em empresas de manufatura e identificar como a GPTI, baseada em quatro dimensões (estratégica, informacional, transacional e infraestrutura), pode auxiliar nessa tarefa. Para esse propósito, três estudos de caso foram realizados, cujos responsáveis pela área de TI de cada empresa foram entrevistados com o auxílio de um roteiro semiestruturado. Os resultados indicam que a infraestrutura recebeu a maior parte dos investimentos em TI e que os gestores de TI encontraram dificuldades em definir as porcentagens dos investimentos em cada uma das dimensões propostas. Apesar dessa dificuldade, os entrevistados recomendaram o uso da GPTI para melhor gerenciar os seus investimentos.

Palavras-Chave: Investimentos em TI, Gestão do portfólio de TI, Dimensões do portfólio de TI, Estudo de caso.

* UFRGS – BRASIL. Contato. pcdolci@gmail.com

** UFRGS – BRASIL. Contato. acgmacada@ea.ufrgs.br

*** UNISUL - BRASIL. Contato. youssef.ahmad@unisul.br

Abstract

The Information Technology Portfolio Management (ITPM) is seen as one way of identifying, analyzing, justifying and managing investments in Information Technology (IT). Accordingly, the main objective is to analyze IT management of manufactures and identify how ITPM, in four dimensions (strategy, informational, transactional and infrastructure), could help this issue. For this purpose, three case studies were developed. The IT manager from each firm was interviewed with the aid of semistructured instrument. The preliminary results indicate that infrastructure receives the largest part of the investments and that IT manager have difficulty defining the percentage of investments in IT in the proposed dimensions. Despite this difficulty, the interviewees recommended the use of the ITPM technique.

Keywords: IT investment, Information Technology Portfolio Management, Dimensions of IT Portfolio, Case study.

Classificação / Classification JEL: M0; M1

1. Introdução

O aumento nos investimentos em TI se deve ao impacto positivo e relevante no desempenho estratégico e organizacional que a TI proporciona, o que vem despertando o interesse de gestores e pesquisadores em descobrir de que forma essa relação ocorre, bem como estabelecer um equilíbrio nessa relação (Mahmood e Mann, 1991; Byrd, Lewis e Bryan, 2006; Kobelsky, Hunter e Richardson, 2008).

Uma das maneiras de realizar essa difícil tarefa é a utilização da técnica de Gestão de Portfólio de TI (GPTI). Ela tem sido apontada como sendo uma das alternativas para identificar, analisar e gerenciar os investimentos em TI pelas organizações (Jeffery e Leliveld, 2004; Maizlish e Handler, 2005; Weill e Aral, 2006). Esses autores consideram os recursos de TI como ativos, os quais devem ser gerenciados como um conjunto de aplicações financeiras, cada uma com suas características próprias de risco e retorno. É uma prática que aos poucos está sendo adotada por algumas organizações. Em 2001, a GPTI já era considerada uma maneira de alinhar a TI com os objetivos estratégicos da empresa (Informationweek, 2001). Ela é uma ferramenta para auxiliar os gestores a melhor gerenciar os recursos limitados proporcionando benefícios para o negócio (Gliedman, Leaver e Sedov, 2010). Além disso, a GPTI é considerada uma das categorias de avaliação para diagnosticar a inovação do uso

da TI elaborado pela revista *InformationWeek* do Brasil (2008), o que ilustra a importância da técnica e a sua utilização nas empresas atualmente. Mas existem poucos trabalhos que avaliam como as organizações utilizam a abordagem de gerenciamento do portfólio de TI para auxiliar os gestores a escolher corretamente os investimentos em TI de modo a alcançar os objetivos estratégicos da organização (Weill e Aral, 2006).

Nesse sentido, a questão de pesquisa que orienta este trabalho é: como empresas de manufatura gerenciam seus investimentos em TI, e como a GPTI pode auxiliar nessa tarefa? Com o intuito de responder essa indagação, o objetivo desse artigo é analisar a gestão dos investimentos em TI em empresas de manufatura e identificar como a GPTI, baseada em quatro dimensões (estratégica, informacional, transacional e infra-estrutura), pode auxiliar nessa tarefa.

Para esse propósito, três estudos de caso em empresas de manufatura do Estado do Rio Grande do Sul foram realizados. As unidades de análise foram os responsáveis pela área de TI de cada empresa, que foram entrevistados com o auxílio de um roteiro semiestruturado baseado nas dimensões elaboradas e utilizadas por Weill e Broadbent (1998), Weill e Aral (2006) e Aral e Weill (2007). Além disso, esses executivos possuem grande experiência na área de TI e gerenciam grandes investimentos em TI, variando de 1,2 a 10 milhões de reais, nas suas empresas e possuem um departamento de TI estruturado.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na seção seguinte é apresentada a definição de gestão do portfólio de TI, bem como as dimensões que compõem o portfólio de TI e também o que vêm sendo estudado a respeito; na seção três são descritas as etapas metodológicas realizadas na pesquisa; na seção quatro apresentam-se as análises dos dados e, na seção cinco, verificam-se as considerações finais.

2. Definição da gestão de Portfólio da Tecnologia da Informação (GPTI)

É muito comum as organizações controlarem o montante investido em TI, utilizando medidas como a comparação percentual do orçamento de TI contra o faturamento total, mas poucas utilizam ferramentas para avaliar o retorno desses investimentos (Symons *et al.*, 2005). Ainda segundo os autores, a GPTI não só oferece a oportunidade de medir o retorno dos investimentos (ROI), mas também fornece os processos e ferramentas necessárias para otimizar o retorno dos mesmos. A GPTI é derivada do conceito de portfólio financeiro, onde

cada tipo de investimento é considerado como um ativo. No contexto financeiro, o artigo de Harry Markowitz intitulado “*Portfólio Selection*” que foi publicado em março de 1952 no periódico *Journal of Finance*, pode ser considerado o nascimento da teoria moderna de portfólio. Foi o primeiro a considerar o desejo da diversificação dos investimentos (Rubinstein, 2002).

Um dos primeiros autores a tratarem do tema portfólio na área de tecnologia de informação foi McFarlan (1981), que trata do gerenciamento dos investimentos em TI frente ao risco. Nesse sentido, a gestão de portfólio de TI segue os mesmos princípios, os investimentos em TI devem ser feitos de maneira a maximizar o retorno e minimizar o risco. Conforme Maizlish e Handler (2005), existem algumas diferenças entre o portfólio financeiro e de TI. Os investimentos em TI são mais complexos que os financeiros porque não existem tantas informações disponíveis sobre o rendimento do ativo, o risco associado e seu histórico de desempenho, o que uma ação negociada em uma bolsa de valores possui divulgado em inúmeros meios de comunicação. Investir em TI requer muito mais esforço por parte do investidor para descobrir qual será o retorno do investimento e quais os riscos associados, ou melhor, o que pode ser considerado um risco no tipo de investimento que se pretende fazer.

Uma das principais áreas em que a metodologia de investimentos em TI é vulnerável são os “riscos”, uma vez que estão sujeitos a riscos maiores do que outros investimentos de capital (Dewan, Shi e Gurbaxani, 2003). Os riscos a serem considerados no momento da decisão são: a possibilidade do projeto terminar fora do prazo, resistência ao uso do usuário final, falha do SI em suportar as atividades da organização ou o seu crescimento ao longo do tempo e problemas de incompatibilidade que podem surgir depois (Schniederjans, Hamaker e Schniederjans, 2004). Hoje os gestores financeiros e outros tomadores de decisão querem que os projetos e requisições de orçamento estejam formatados segundo métricas financeiras, como retorno sobre o investimento (ROI) e valor agregado para o acionista, para que possam ser comparados eficazmente com outros investimentos potenciais da organização (Epstein e Rejc, 2005). E, além disso, os investimentos em TI devem estar de acordo com os objetivos organizacionais que a empresa deseja alcançar.

Os investimentos em TI podem ser classificados em quatro dimensões distintas, de acordo com o objetivo que se deseja alcançar (Weill e Broadbent, 1998; Weill e Aral, 2006). As quatro grandes classificações de investimentos em TI são: transacional, informacional, estratégico e infraestrutura. Cada um desses investimentos deve trazer benefícios distintos e o

conjunto de ativos de TI com seus respectivos retornos formam o portfólio de investimentos de TI de uma determinada organização.

Os investimentos em TI para processos transacionais servem para reduzir custos ou aumentar a produtividade (ex: automatização de um determinado processo de negócio). Os investimentos em TI para processos informacionais servem para melhorar a qualidade dos dados e conseqüentemente melhorar as informações utilizadas para a tomada de decisões (ex: investimentos em bancos de dados e sistemas de *Business Inteligence* (BI)). Os investimentos em TI para fins estratégicos auxiliam a empresa a ganhar competitividade entrando em novos mercados que somente a TI possibilita e desenvolvendo novos produtos (ex: aquisição de um sistema de *Customer Relationship Management* (CRM)). Já os investimentos em infraestrutura de TI são os equipamentos e serviços (servidores, redes de dados, computadores) utilizados por várias aplicações. Ainda, segundo os autores, essas dimensões estão dispostas de uma forma hierárquica, onde a base é composta pela infraestrutura e o transacional que fornecem um suporte para o informacional e o estratégico. A Figura 1 mostra de forma sintética as quatro grandes classificações de investimentos em TI e a sua composição.

Figura 1: Classificações de Investimentos em TI

	Infra-estrutura	Transacional	Informacional	Estratégico
BENEFÍCIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Integração do negócio • Flexibilidade do negócio • Reduzir o custo marginal da TI nas unidades de negócio • Padronização 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortar custo • Mais pelo mesmo custo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento nos controle • Informações melhores • Melhor integração • Melhor qualidade • Tempo de ciclo reduzido 	<ul style="list-style-type: none"> • Inovação do produto • Inovação do processo • Vantagem competitiva • "Entrega" de serviços renovada • Aumento nas vendas • Posicionamento no mercado

Fonte: adaptado de Weill e Broadbent (1998) e Weill e Aral (2006).

É interessante notar que os investimentos em infraestrutura de TI, como notebooks, redes, servidores, servem de base para o funcionamento de todos os outros sistemas. Conforme o modelo de Weill e Broadbent (1998) ajudam a reduzir os custos da própria área de TI, o que para muitos gestores parece inconcebível. Os investimentos em infraestrutura de TI irão induzir a uma reação positiva e anormal com relação à valorização da empresa no mercado por causa do escopo mais amplo deste tipo de investimento, eles introduzem robustas plataformas tecnológicas que podem ser aproveitadas por uma variedade de futuras e atuais aplicações de TI (Bharadwaj, 2000; Chatterjee apud Dehning, Richardson e Zmud, 2003; Weill e Aral, 2006).

Os investimentos transacionais, apresentados logo acima, representam os sistemas utilizados nas operações diárias das organizações, como os ERP's. No topo da pirâmide estão os investimentos informacionais e estratégicos, os quais auxiliam os gestores no processo decisório. Na medida em que se têm noção do tipo de retorno, fica mais fácil gerenciar os recursos destinados para TI. Isso porque o foco do negócio é mantido, os investimentos em TI serão feitos visando alcançar os objetivos do modelo de negócio. Se, por exemplo, uma determinada organização elabora uma estratégia de vendas focada em clientes de mais baixa renda para superar seus concorrentes, seus produtos precisam ter preços mais baixos e, conseqüentemente, seus investimentos em TI deveriam se focar em sistemas transacionais para automatizar procedimentos de trabalho e reduzir custos. Tão importantes quanto os retornos de cada tipo de investimento são os riscos associados a cada um deles, podendo variar significativamente, conforme Figura 2.

Figura 2: Características de Risco – Retorno no Portfólio de TI



Tipo de Investimento em TI	Características de Risco – Retorno
Estratégico	Alto risco, grande potencial de retorno e taxa de falha no projeto de aproximadamente 50%
Infra-estrutura	Risco moderado em função de sua vida longa e das incertezas técnicas e do negócio
Informacional	Risco moderado em função da dificuldade de trabalhar com as informações para extrair valor para o negócio
Transacional	Menor risco e com retorno sólido em torno de 25 – 40%

Fonte: Adaptado de Weill e Broadbent (1998)

A GPTI pode auxiliar os gestores a decidirem de maneira mais sábia sobre quais investimentos devem ser realizados entre todos que estão sendo demandados, uma vez que os recursos financeiros são finitos. O planejamento e o gerenciamento do portfólio de TI forçam os gestores a pensarem nas implicações dos investimentos em TI através de toda a organização (Maizlish e Handler, 2005). Ainda segundo os autores, estudos seguidamente verificam que quando empresas adotam a gestão de portfólio de TI, seus gastos com TI diminuem de 15% a 20% sem impacto negativo no negócio. Evita-se fazer investimentos em projetos de TI com baixo potencial de retorno e alto risco de falha. O papel do gestor de TI é montar o portfólio de investimentos de maneira a obter o maior retorno financeiro possível, em outras palavras, fazer o correto balanceamento dos recursos entre os ativos passíveis de investimento.

Além disso, um forte programa de GPTI pode auxiliar as organizações a (i) maximizar o valor dos investimentos em TI enquanto minimiza o risco; (ii) melhorar a comunicação e o alinhamento entre os gestores de TI e do negócio; (iii) encorajar os líderes do negócio a pensarem no time e não em si mesmos e assumirem a responsabilidade pelo projeto; e (iii) permitir os planejadores a alocar os recursos mais eficientemente e reduzir o número de projetos redundantes (Datz, 2003).

Já para Symons *et al.* (2005), um programa de GPTI de sucesso ajuda a (i) prover aumento de visibilidade sobre os gastos de TI fornecendo uma visão holística de todo o orçamento de TI e como os gastos estão sendo feitos; (ii) fornecer aumento de transparência sobre a tomada de decisão em TI, com um disciplinado processo e metodologia para os tomadores de decisão, removendo as obscuridades de como os projetos conseguem financiamento e são priorizados; (iii) reduzir custos, ajudando a descobrir o quanto é perdido e quanto existe de redundância ao longo da empresa; (iv) gerenciar riscos, que é o elemento chave do GPTI, onde cada componente do portfólio pode se nomeado como um indexador de risco baseado em uma avaliação de critérios de risco; e (v) facilitar a agilidade, aumentando a agilidade e habilidade da organização para responder rapidamente as mudanças.

Essa forma de gerenciar os investimentos em TI não se restringe à iniciativa privada, o governo norteamericano, na sua divisão de *Accounting and Information Management* do GAO (*General Accounting Office*), criou um modelo para gerar os recursos destinados à tecnologia de informação utilizando a visão de portfólio. Nesse documento é comentado que um portfólio de investimentos em TI não é apenas uma coleção de projetos, mas uma visão próativa e consciente de como a organização gasta seus limitados recursos em TI, que benefícios esses investimentos trazem para a organização e uma busca contínua por investimentos que irão atingir de maneira mais precisa a missão da organização. Também ressalta que a organização ao definir os parâmetros do portfólio de investimentos em TI, permite que os critérios de escolha, antes baseados apenas em custo e cronograma, levem em consideração também os benefícios e riscos associados ao investimento. E, além disso, auxilia na divulgação das prioridades organizacionais aos proponentes e gestores de projetos de TI. Essa análise de investimento procura assegurar que cada investimento financiado está de acordo com a missão, estratégia e objetivos organizacionais.

3. Método de pesquisa

A GPTI ainda é pouco utilizada pelas organizações brasileiras e pouco se sabe sobre os benefícios do seu uso. Sendo assim, optou-se por uma investigação mais aprofundada sobre o assunto utilizando-se o método de estudo de caso em três diferentes empresas. Este método tem como característica um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de forma a possibilitar um conhecimento amplo e detalhado dos objetos pesquisados (Gil, 1999). O estudo de caso também pode ser definido como aquele que examina um fenômeno em seu ambiente natural, pela aplicação de diversos métodos de coleta de dados (entre os quais observação direta e série sistemática de entrevistas), visando obter informações de uma ou mais entidades. Essa estratégia de pesquisa possui caráter exploratório, onde nenhum controle experimental ou de manipulação é utilizado. A adoção de uma abordagem qualitativa permite descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos (Richardson *et al.*, 1999).

Optou-se pela realização de uma pesquisa com mais de um caso porque esta modalidade de estudo examina o objeto em seu ambiente natural, podendo utilizar múltiplos métodos de coleta de dados para levantar as informações sobre os objetos pesquisados (Benbasat, Goldstein e Mead, 1987). Assim, busca-se identificar e analisar como as organizações estão percebendo a eficiência da alocação dos seus investimentos em TI e quais benefícios estão sendo observados, utilizando para isto a GPTI.

A escolha por um determinado tipo de estudo de caso depende principalmente da questão de pesquisa que se busca responder (Yin, 2005). Nesse sentido, a utilização do método do estudo de caso utilizada foi uma abordagem exploratória, pois se trata de um estudo com um problema pouco conhecido e com o intuito de levantar informações e proposições sobre o objeto estudado (Churchill, 1999). O estudo de caso é o principal método de pesquisa utilizado na área de Sistemas de Informação no Brasil, tem sido o método qualitativo mais adotado nas pesquisas apresentadas na área (Hoppen e Meirelles, 2005; Lunardi, Rios e Maçada, 2005). O que pode representar que a área de Sistemas de Informação no Brasil ainda está buscando um melhor entendimento dos fenômenos, para posteriormente passar para a construção de teorias a partir da prática ao utilizar outros métodos como, por exemplo, a *survey*.

A escolha das empresas a serem estudadas foi baseada no grande volume de investimentos em TI, e, além disso, possuir um gestor de TI com ampla experiência na área. Dessa forma, foram selecionadas três grandes organizações, com gastos em TI variando de 1,2 a 10 milhões

de reais. A empresa 1 atua no ramo de bens de consumo, possui uma matriz na capital e mais 8 unidades no interior e fora do estado, onde trabalham 48 pessoas em tempo integral na área de TI. A empresa 2 atua no setor metal-mecânico, possui 2 unidades fabris e um escritório que concentra a administração financeira e de TI, contando com 85 funcionários na área de TI. Já a empresa 3, atua no setor metal-mecânico e de elastômeros, possui uma unidade de produção e conta com 6 funcionários de TI. As três indústrias estão localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, sendo que a organização 2 é uma multinacional com unidades no Estado.

Foram entrevistados os responsáveis pela área de TI (diretores e superintendentes), com o auxílio de um roteiro semiestruturado padrão para todas as empresas. As empresas foram analisadas através de entrevistas pessoais com os gestores da área de TI das três organizações. Na empresa 1 existe um gerente de processo formalmente constituído para a área de TI, ele está no cargo há 4 anos. Na empresa 2 também existe um gerente responsável pela área de TI há cerca de 5 anos. Enquanto na empresa 3, não existe um gestor específico para a área, quem cuida dos investimentos em TI é o superintendente. Esses dados estão resumidos na no Quadro 1.

Quadro 1
Descrição dos Respondentes

	Cargo	Tempo no cargo	Tempo na empresa
Empresa 1	Gerente de processo de TI.	4 anos	6 anos
Empresa 2	Gerente de TI.	5 anos	9 anos
Empresa 3	Superintendente (CEO).	2 anos	27 anos

Fonte: Elaborado pelos autores

O roteiro da entrevista foi elaborado com base nas dimensões estudadas no trabalho de Weill e Broadbent (1998) e Weil e Aral (2006) que foram traduzidas e validadas. O roteiro de entrevista primeiramente foi prétestado com especialistas da área de sistemas de informação visando ajustar as perguntas, na forma e conteúdo, à realidade destes profissionais. Foram realizadas as entrevistas (gravadas) com executivos em momentos diferentes, com uma duração média de uma hora e meia cada, sendo as gravações posteriormente transcritas. As transcrições foram feitas de maneira literal, para que nenhuma informação fosse perdida. Com as entrevistas documentadas, foi feita uma análise de conteúdo dos textos onde se buscou encontrar o núcleo de sentido e pontos em comum nas respostas dos entrevistados. Os pontos mais importantes foram agrupados visando a comparação entre as empresas.

Foram identificados três grandes núcleos de sentido: aspectos relacionados à gestão dos investimentos em TI, planejamento estratégico específico para a área de TI e a existência de uma interação entre a área de TI e a área de negócio.

Além disso, foi explorado o quanto era investido pelas empresas em cada uma das quatro dimensões (infraestrutura, transacional, informacional e estratégica) que compõe a GPTI, utilizando como base o trabalho de Weill e Aral (2006). Primeiro determinou-se o quanto as empresas investem em infraestrutura, baseado na percepção e nos dados fornecidos pelo gestor de TI. Após, foi descontado esse valor e alocado nas outras dimensões a partir das seguintes definições: (i) transacional: corte de custos operacionais ou transações de processos repetitivos (por exemplo, redução de custos de preparar e enviar faturas ou outras transações); (ii) estratégica: aumento ou proteção de suas vendas ou participação no mercado para fornecer melhores serviços ou produtos ao cliente (por exemplo, customização on-line de serviços) e (iii) informacional: providenciar informação de qualquer tipo incluindo para gestão, relatórios, análises de venda, controle, comunicação, contabilidade, medição de desempenho e qualidade gerencial.

4. Análise dos dados

4.1. Aspectos relacionados gestão dos investimentos em TI

Com relação à gestão dos investimentos em TI existe certa diferença entre as três empresas. A empresa 1 possui um comitê formal constituído pelos diretores das diferentes áreas da empresa que se reúnem uma vez por ano para decidir as diretrizes básicas dos investimentos em TI, e tem pretensões de aumentar o número desses encontros. Segundo o respondente, “as diretrizes básicas da empresa são analisadas caso haja alguma necessidade especial ao longo do ano ela e então é decidida pelo gestor da área e o de TI”. Além disso, a área de TI apóia na seleção e análise dos fornecedores, e ainda decide sobre os gastos com infraestrutura.

Na empresa 2 as decisões sobre investimentos de TI passam por outros gestores, mas não significando que exista um comitê formal. Ainda cabe ressaltar, que segundo o entrevistado, “... nos encontros para decisões sobre investimentos em TI estão envolvidas a área impactada e a de TI para examinar o que vai ser feito e quais os resultados desejados”. Essa afirmação caracteriza que os gestores não estão tendo uma visão geral da empresa no momento da tomada de decisão.

Já na empresa 3 as decisões acerca os investimentos em TI são feitas pelo superintendente e diretoria executiva de maneira contingencial, em conjunto com o conselho administrativo, ou seja, “...as decisões são tomadas pela diretoria executiva, mas levamos ao conhecimento do conselho de administração, inclusive com todos os passos para essa escolha e eles validam a escolha...”

Outro fator relevante encontrado para analisar os investimentos em TI é a existência ou não de um planejamento específico para essa questão. Na empresa 1, o planejamento estratégico (PE) da organização é uma das pautas da reunião anual, na verdade, as decisões do comitê sobre investimentos podem ser consideradas como o próprio planejamento, conforme salientado pelo gestor: “são nessas reuniões que são determinados os rumos da área de TI, onde são discutidos as questões mais importantes e se determina quais as ações e caminhos que a empresa deve seguir e qual o papel da TI”. As decisões realizadas pelo comitê definem linhas gerais, e as decisões sobre pequenos investimentos são tomadas pelos gestores de cada área. Sendo assim, destaca-se que as áreas são tratadas de forma independente, os gestores departamentais não levam em consideração de maneira sistemática os objetivos estratégicos da organização no momento de decidir sobre investimentos em TI.

A empresa 2 não possui um PE formal e específico na área de TI, até porque o seu gerente de TI acredita que “...Alinhamento? Você está supondo que existe uma coisa que é business e outra que é tecnologia e está alinhando as duas. Não é isso, é tudo a mesma coisa...”. A empresa 3, também não possui um PE específico para a área de TI. Entretanto, no ultimo grande investimento realizado pela empresa, que era a aquisição e implantação de um ERP, que estava acontecendo em 2007, o gestor colocou elementos que evidenciam o inicio de um planejamento sistemático para a área de TI e não apenas para grandes investimentos. Segundo o gestor de TI, “começamos a olhar para frente a partir desse grande investimento, e identificamos a necessidade de um planejamento mais focado na área de TI. Por exemplo, no caso do ERP, realizamos diversos estudos de fornecedores, análise de custos, fornecimento de treinamento, e outros”.

A interação entre a área de TI e o negócio é importante para que exista uma adequação entre o projeto de TI e a necessidade da área. Todo projeto de TI, na empresa 1, tem uma equipe formada por colaboradores das áreas de negócio e TI. Como foi destacado que “... sempre é trabalhado primeiro o processo de negócio antes de ser investido dinheiro nos sistemas de informação...”.

Na empresa 2 acredita-se que os investimentos em TI devem estar de acordo com as necessidades do negócio, e não fazer investimentos sem justificativas e análises. Foi constatada a existência de uma equipe multidisciplinar nos projetos que acarreta o envolvimento de todas as áreas da empresa. “...sabe que a gente tem exportado gente para o negócio com muito sucesso, para a engenharia, materiais, financeiro e, ao contrário também, nós fizemos agora com o projeto da SAP, nós recrutamos pessoas em toda organização, gente de ponta, o time ficou muito bom [...] a tecnologia tu compra, é commodity, o que não é commodity é o conhecimento do negócio...”

Na empresa 3 existe uma interação entre TI e o negócio, no projeto de implementação do ERP, “...nós pegamos uma pessoa da área de desenvolvimento de produto, porque já passou por diversas áreas, ele é o coordenador do projeto...” Cabe ressaltar que o fato mencionado foi específico para um projeto que está ocorrendo na organização. As informações descritas anteriormente de cada empresa e comentários dos respondentes estão resumidas no Quadro 2.

Quadro 2
Quadro resumo comparativo

	Método de gestão dos investimentos em TI	Planejamento estratégico específico para a área de TI	Interação entre a área de TI e o negócio
Empresa 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comitê formal constituído pelos diretores das diferentes áreas da empresa. ▪ Reúnem-se uma vez por ano para decidir as diretrizes básicas. <p><i>“...as diretrizes básicas da empresa são analisadas caso haja alguma necessidade especial ao longo do ano ela e então é decidida pelo gestor da área e o de TI”.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O PE da TI é uma das pautas da reunião anual. ▪ As decisões no comitê é o próprio planejamento. ▪ Decisões no comitê são em linhas gerais. ▪ Decisões de pequenos investimentos são tomadas pelos gestores de cada área. <p><i>“...são nessas reuniões que são determinados os rumos da área de TI, [...] discutidos as questões mais importantes [...] determina as ações e qual o papel da TI”.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos os projetos de TI na empresa têm uma equipe formada por colaboradores das áreas de negócio e de TI. <p><i>“...sempre é trabalhado primeiro o processo de negócio antes de ser investido dinheiro nos sistemas de informação...”.</i></p>

<p style="text-align: center;">Empresa 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As decisões passam por diferentes gestores, mas não implicando na existência de um comitê formalmente constituído. ▪ Envolvimento dos gestores da área impactada e a de TI, o que caracteriza que a empresa não está tendo uma visão geral da empresa no momento da tomada de decisão. <i>"...nos encontros para decisões sobre investimentos em TI estão envolvidas a área impactada e a de TI para examinar o que vai ser feito e quais os resultados desejados".</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não possui gestor, não acredita na necessidade da existência de um. <i>"...Alinhamento? Você está supondo que existe uma coisa que é business e outra que é tecnologia e está alinhando as duas. Não é isso, é tudo a mesma coisa..."</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investimentos em TI devem estar de acordo com as necessidades do negócio. ▪ Não fazer investimentos sem justificativa e análise. ▪ Existência de uma equipe multidisciplinar nos projetos de TI. <i>"...sabe que a gente tem exportado gente para o negócio com muito sucesso [...] ao contrário também, nós fizemos agora com o projeto da SAP, nós recrutamos pessoas em toda organização..."</i>
<p style="text-align: center;">Empresa 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem comitê, onde as decisões são feitas pelo superintendente em conjunto com a diretoria executiva e conselho administrativo. ▪ Decisões realizadas de maneira contingencial. <i>"...as decisões são tomadas pela diretoria executiva, mas levamos ao conhecimento do conselho de administração, inclusive com todos os passos para essa escolha e eles validam a escolha..."</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não possui, mas a partir de um grande investimento esse processo começou a ser analisado pelos gestores. <i>"começamos a olhar para frente a partir desse grande investimento, e identificamos a necessidade de um planejamento mais focado na área de TI".</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Houve uma interação entre a área de TI e a de negócio na implantação do ERP. <i>"...nós pegamos uma pessoa da área de desenvolvimento de produto, porque já passou por diversas áreas, ele é o coordenador do projeto..."</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

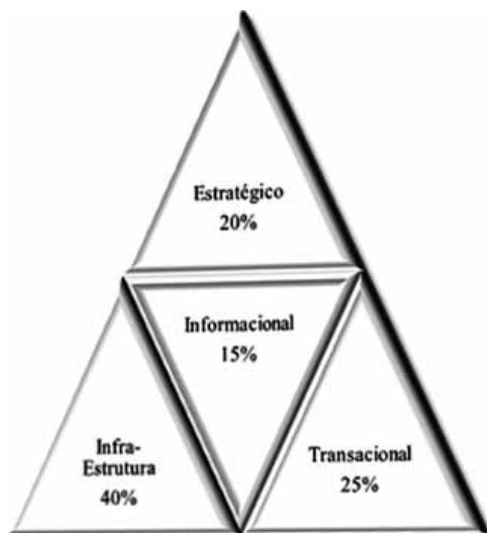
4.2. Portfólio de TI e gestão dos investimentos

Através do conhecimento do gestor de TI e as definições levantadas na literatura, foram classificados e analisados como estão distribuídos os investimentos de acordo com as categorias presentes no modelo de gestão de portfólio de investimentos em TI de Weill e Broadbent (1998), Weill e Aral (2006) e Aral e Weill (2007).

Na empresa 1, dos valores investidos em TI, cerca de 40% foram destinados para infraestrutura e 25% para transacional, observando que “esses gastos estão concentrados na base, pois o foco da empresa é a produção”. Então se percebe que os investimentos na base da empresa, nas pessoas, equipamentos, sistemas transacionais consumiram mais de 50%

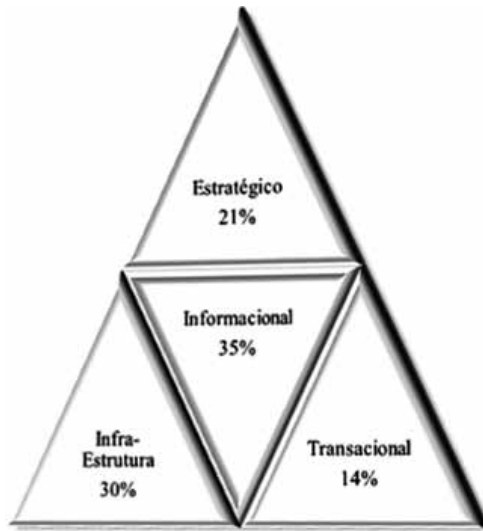
dos investimentos da área de TI. Além disso, 20% estão destinados à dimensão estratégica, enquanto 15% para o informacional, onde se percebe que “os gastos de TI também estão mais direcionados para a geração de informações e relatórios e melhorias na tomada de decisão da empresa”. Como foi destacado pelo gerente de TI, os sistemas ainda estão muito voltados para as atividades das áreas, principalmente a de operações. Não existem ainda sistemas voltados para a obtenção de benefícios estratégicos, como posicionamento de mercado e inovação de produtos, conforme Weill e Broadbent (1998).

Figura 3: Portfólio de TI da empresa 1



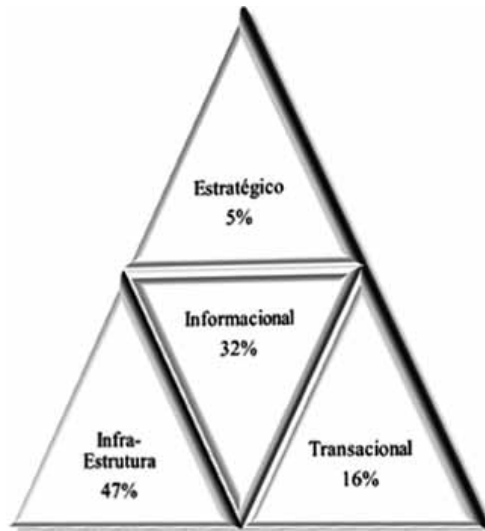
Já a empresa 2, investiu cerca de 30% dos seus recursos financeiros de TI em infraestrutura no último ano. Esse percentual inclui os gastos com informática e telecomunicações, que ainda estão sendo feitos nas diferentes unidades da organização. Com relação às demais dimensões, foram investidos 35% para melhorar o fornecimento e a qualidade das informações e 21% para melhorar as vendas e aumentar a participação de mercado. Com relação aos investimentos para reduzir custos operacionais, o gestor entende que não se reduz custos investindo em TI, mas estes são otimizados, ou seja, passam a ser provenientes de operações mais úteis para a empresa. Sendo assim, os investimentos para esse propósito foram de apenas 14%.

Figura 4: Portfólio de TI da empresa 2



Na empresa 3, os investimentos para melhorar a infraestrutura de TI foram de 47%, muito em razão da renovação dos componentes de TI. O entrevistado citou como exemplos de investimentos nessa dimensão, a aquisição de banco de dados, servidores, cabeamento, novos computadores, novos equipamentos, manutenção. Para as demais dimensões, os percentuais foram de 32% no informacional, 16% no transacional e 5% no estratégico. Cabe ressaltar que o gestor não consegue identificar alguns investimentos como sendo estratégico para a organização, mesmo tendo dito que "...a TI em si não melhora o produto, mas ajuda a tomar decisões melhores com mais informações." Isso pode caracterizar uma falta de entendimento de que os benefícios da TI podem ser estratégicos para a organização, pois uma melhor tomada de decisão pode acarretar em produtos melhores aos clientes.

Figura 5: Portfólio de TI da empresa 3



Analisando as três empresas, percebe-se que a empresa 3 foi a que menos conseguiu identificar os investimentos de TI como sendo estratégicos para a organização, pois o gestor ainda identifica que a melhoria das informações internas é um ponto muito relevante no momento de realizar os gastos com tecnologia. Essa constatação pode ser evidenciada pela atual implantação do sistema ERP, que caracteriza que a empresa primeiro está investindo na base da empresa para suportar as suas operações e na melhoria das informações, para posteriormente tentar obter maiores benefícios estratégicos com a TI. Outra observação relevante é o fato de que a empresa 2 também possui um percentual significativo de investimentos na dimensão informacional, contudo seu percentual de investimentos em infraestrutura é menor do que a empresa 3. Também seu investimento na dimensão estratégica é maior do que na empresa 3, mostrando que a empresa 2 possui um nível mais maduro de gestão dos investimentos em TI, em relação as outras empresas, pois sua estrutura tecnológica está consolidada e são os benefícios estratégicos e informacionais que estão sendo buscados. Com relação à empresa 1, fica evidente o desejo de mudar da parte transacional e infraestrutura para um nível mais estratégico, pois “nós ainda estamos com alguma dificuldade para participar na parte estratégica, mas estamos bem na parte operacional”. Isso fica claro quando analisado o percentual de investimento transacional, sendo 25%, o maior das três empresas. Esse problema se deve ao fato de que somente agora a empresa 1 começou a fazer o

planejamento estratégico de TI através das reuniões anuais do comitê. Antes as decisões eram isoladas, visavam resolver problemas pontuais dos departamentos e agora essa empresa está buscando decidir de maneira mais integrada.

5. Considerações finais

O presente artigo identificou, em estudos de caso múltiplos, como empresas do setor de manufatura e de bens de consumo gerenciam seus investimentos. E ainda, como alocam seus investimentos nas quatro dimensões da GPTI: infraestrutura, transacional, informacional e estratégica.

Em relação ao método de gestão dos investimentos em TI, encontraram-se diferentes formas de realizá-la. Na empresa 1 existe um comitê formalmente constituído que se reúne uma vez por mês para decidir os rumos da área de TI da organização. Enquanto nas outras 2 empresas esse comitê não foi encontrado, segundo os entrevistados. Na empresa 2 as decisões sobre os investimentos em TI passam por diferentes gestores, entretanto apenas quando existe algum grande investimento. E na empresa 3, as decisões são realizadas pelo superintendente em conjunto com o conselho administrativo.

Estes aspectos são corroborados quando se examina a interação entre a área de TI e a área de negócios dentro das empresas e a existência de um planejamento específico para a área de TI. Na empresa 1, onde existe um comitê formal, há uma interação maior entre as áreas, através da formação de equipes para os diferentes projetos. Além disso, existe um planejamento estratégico que é definido pelo comitê. Enquanto que na empresa 2, existe essa interação de forma não sistemática, onde o próprio entrevistado não acredita na separação entre a área de TI e a de negócios. E também, o respondente não acredita na existência de um planejamento estratégico para a área de TI, pois tudo é a mesma coisa, conforme mencionado. Já na empresa 3, existe essa interação apenas para grandes investimentos, como foi o caso da implantação do ERP na época em que a entrevista foi realizada. Cabe ressaltar que o investimento no ERP incitou os gestores da área de TI a formular um planejamento específico para a área, devido ao grande impacto que os investimentos causam no negócio como um todo.

De acordo com os estágios propostos por Maizlish e Handler (2005), o planejamento, criação e definição do portfólio de TI faz parte dos primeiros passos para a utilização da GPTI nas empresas. O planejamento e o gerenciamento do portfólio de TI forçam os gestores a pensarem nas implicações dos investimentos em TI através de toda a organização (Maizlish

e Handler, 2005). Dessa forma, durante as entrevistas observou-se que os executivos de TI foram forçados a pensar de forma mais focada nas questões relacionadas aos investimentos na área de TI, pois a definição das dimensões da GPTI força os gestores a pensarem nas implicações dos investimentos em TI através de toda a organização.

Os executivos de TI das empresas estudadas investem 40%, 30% e 47% em infraestrutura de TI. Contudo, em recente pesquisa realizada pelo Gartner com 500 executivos sobre a percepção do impacto de TI nos negócios, demonstrou-se que apenas 32% do orçamento é considerado pelas áreas usuárias como orientado a melhorias e transformação de processos, ou seja, 68% dos recursos, exatamente a parte relacionada a infraestrutura e aplicativos básicos, não mostra contribuição estratégica (Pavani, 2006). Essa constatação mostra que muitos investimentos em TI ainda estão focados na dimensão infraestrutura de TI como base para as demais operações da empresa e a GPTI pode proporcionar uma visão mais ampla dos investimentos em TI e a respectiva contribuição estratégica desses investimentos.

Além disso, na pesquisa realizada com 640 empresas americanas, Weill e Aral (2006) identificaram que os investimentos em TI são representados na seguinte proporção: 46% infraestrutura, 26% transacional, 17% informacional e 11% estratégico. Pode-se observar que os investimentos em infraestrutura nas empresas analisadas na presente pesquisa e das empresas americanas são bastante similares. Apenas a empresa 2, cujo investimento em infraestrutura é de 30%, destoa dos demais percentuais. Percebe-se que a empresa 3 aloca 32% dos seus investimentos para dimensão informacional, pois o investimento em um sistema de gestão empresarial (ERP) confirma a afirmação de Davenport (2002), o qual define esses sistemas como sendo uma “fábrica de informações”.

A empresa 1 é um bom exemplo das dificuldades que os executivos ainda possuem em perceber os potenciais benefícios estratégicos e informacionais dos investimentos em TI. Acredita-se que o GPTI é uma forma de exercício aos gestores de TI visando aprimorar essa competência. Com relação à dimensão estratégica, observou-se que a Empresa 3 apresentou um percentual de 5% relacionado aos investimentos em TI para fins estratégicos, pode-se inferir que a empresa ainda não conseguiu alinhar os representativos investimentos direcionados a dimensão informacional em estratégicos.

Conclui-se também, a partir das entrevistas com os executivos, que a GPTI pode proporcionar:

- ♦ otimização dos custos de investimento em TI, e não apenas a sua redução, pois os recursos de TI passam a ser otimizados; a literatura de TI indica que gastos podem ser reduzidos de 15% a 20% (Maizlish e Handler, 2005);
- ♦ resultados positivos, pois melhora a visibilidade e a transparência dos investimentos e dos gastos e reduzindo a redundância de TI;
- ♦ identificação dos investimentos em cada uma das dimensões e as respectivas análises para melhorar o desempenho da organização;
- ♦ visão holística de todo o orçamento de TI;
- ♦ necessidade de identificar os investimentos considerados mais estratégicos para a organização;
- ♦ melhorias no processo de alinhamento dos investimentos em ativos de TI com o negócio. Peter Weill, em reportagem para a revista CIO dos Estados Unidos em maio de 2003, já apontava que “a gestão de portfólio obriga as pessoas de TI e de negócios falarem acerca de seus investimentos sob uma perspectiva de negócios” (CIO, 2003).

Os executivos que participaram da pesquisa ressaltaram a importância da gestão de TI utilizando a técnica de GPTI, pois grande parte das matérias sobre gestão de portfólio de TI em revistas comerciais visam descrever apenas aplicações e exemplos da gestão de projetos de TI, reduzindo a utilização e aplicação da GPTI. Alguns executivos de TI revelaram que as dimensões originais da GPTI podem ser incrementadas com novos itens dependendo do objeto de sua utilização, demonstrando uma característica importante nesta técnica que é a flexibilidade, ou seja, a inclusão e exclusão de itens visando atender o contexto empresarial e cultural da organização. Um exemplo é a possibilidade de inclusão dos itens otimizar processos e integrar os dados na dimensão transacional que originalmente não continha, e outro é a alteração de redução de custos na dimensão transacional para otimização de custos.

Algumas limitações foram identificadas no estudo. A experiência vivida no momento da realização da entrevista influencia as respostas do entrevistado. Por exemplo, a implantação de um ERP pela empresa 2 no momento da realização das entrevistas, deixaram o respondente focado mais nessa situação e algumas respostas ficaram relacionadas a esse tópico, e que poderia ter explorado mais o assunto com outros exemplos da empresa. A utilização de percepção dos entrevistados no momento de alocar os investimentos dentro de cada uma das dimensões pode não estar realmente refletindo o portfólio real da empresa. Por isso as

informações adicionais que foram fornecidas tentar minimizar esse problema e contextualizar mais a estruturação das dimensões por parte dos entrevistados.

Como contribuições tanto para a acadêmica, quanto para a prática, pode-se citar que a GPTI é considerada uma das categorias de avaliação para diagnosticar a inovação do uso da TI elaborado pela revista *InformationWeek* do Brasil em 2008, o que ilustra a importância da técnica e a sua utilização nas empresas atualmente. Além disso, foram encontradas algumas pesquisas referentes à GPTI em livros, revistas e congressos internacionais (Weill e Broadbent, 1998; Jeffery e Leliveld, 2004; Maizlish e Handler, 2005; Weill e Aral, 2006; Aral e Weill, 2007), mas poucas pesquisas no Brasil, apontando uma carência de pesquisas nacionais sobre o uso da GPTI em empresas brasileiras.

Artículo recibido: 25 de agosto de 2011

Manejado por: ABCE

Acceptedo: 10 de junio de 2012

Referências

1. Aral, S. e Weill, P. (2007). IT Assets, Organizational Capabilities and Firm Performance: Do Resource Allocations and Organizational Differences Explain Performance Variation? *Technical Research Report*, Center for Information Systems Research, 1-27.
2. Bharadwaj, A. (2000). A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. *MIS Quarterly*, 24 (1), 169-196.
3. Benbasat, I., Goldstein, D. K. e Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems. *MIS Quarterly*, 11 (3), 369-386.
4. Byrd, T. A.; Lewis, B. R. e Bryan, R. W. (2006). The leveraging influence of strategic alignment on IT investment: An empirical examination. *Information & Management*, v. 43.
5. CIO. (2003). Diagrams to Help Build Your Portfolio Management Skills. Disponível em http://www.cio.com/article/31865/Diagrams_to_Help_Build_Your_Portfolio_Management_Skills. Acesso em 12 abr. 2007.
6. Churchill, G. A. Jr. (1999). *Marketing Research—methodological foundations*. Orlando: Dryden.
7. Datz, T. (2003). Portfólio Management Done Right. *CIO*, 16(14).
8. Davenport, T. H. (2002). *Missão crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial*. Porto Alegre: Editora. Bookman.
9. Dehning, B.; Richardson, V. J. e Zmud, R. (2003). The Value Relevance of Announcements of Transformational Information Technology Investments. *MIS Quarterly*, 27(4), 637-656.
10. Dewan S., Shi, C. e Gurbaxani, V. (2003). Investigating the Risk-Return Relationship of Information Technology Investment: Firm-Level Empirical Analysis. Disponível em <http://web.gsm.uci.edu/~sdewan/Home%20Page/MS-00524-2003.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2007.
11. Epstein, M. e Rejc, A. (2005). How to measure and improve the value of IT. *Strategic Finance*, 87 (4), 34-41.
12. Gil, A. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 5º ed.

13. Gliedman, C.; Leaver, S. e Sedov, V. (2010). Visualizing the IT Portfolio with the Forrester Technology Investment Matrix. Forrester Research. May, pp. 1-10.
14. Hoppen, N. e Meirelles, F. S. (2005). Sistemas de informação: um panorama da pesquisa científica entre 1990 e 2003. *Revista de Administração de Empresas*, 45(1), 24-35, jan./mar.
15. Informationweek (2001). Payback Time: Making Sure ROI Measures Up. Disponível em <http://www.informationweek.com/news/management/roi/showArticle.jhtml?articleID=6506422>. Acesso em: 23 jun. 2007.
16. Informationweek (2008). As 100+ Inovadoras em TI. Disponível em <http://www.informationweek.com.br/100mais/metodologia.asp>. Acesso em 22 dez. 2008.
17. Jeffery, M. e Leliveld, I. (2004). Best Practices in IT Portfólio Management. *MIT Sloan Management Review*, 45(3), 41-49.
18. Kobelsky, K.; Hunter, S. e Richardson, V.J. (2008). Information technology, contextual factors and the volatility of firm performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, v.9.
19. Lunardi, G.; Rios, L. R. e Maçada, A. C. G. (2005). Pesquisa em sistemas de informação: uma análise a partir dos artigos publicados no Enanpad e nas principais revistas nacionais em administração. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração, 27., 2005, Brasília. *Anais... Anpad*: Rio de Janeiro.
20. Mahmood, M.A. e Mann, G.J. (1991). Measuring the impact of information technology on organizational strategic performance: a key ratios approach. *IEEE*.
21. Maizlish, B. e Handler, R. (2005). *IT Portfólio Management Step-by-Step: Unlocking the Business Value of IT*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
22. Mcfarlan, W. (1981). Portfolio approach to information systems. *Harvard Business Review*, Set/Out.
23. Pavani, L. (2006). Quem paga a conta da TI? Como tornar a gestão do orçamento eficaz. *Info Corporate*, ed. 37, Ed. Abril, Out, p.1-6.
24. Richardson, R. J.; Peres, J. A. S.; Wardeley, J. C.V.; Correia, L. M. e Peres, M. H. M. (1999). *Pesquisa Social - Métodos e Técnicas*. São Paulo: Atlas, 3º ed.
25. Rubinstein, M. (2002). Markowitz's "Portfolio Selection": A Fifty-Year Retrospective. *The Journal of Finance*. 57(2).

26. Schniederjans, M.J.; Hamaker, J.L. e Schniederjans, A.M. (2004). *Information Technology Investment: Decision-Making Methodology*. Singapore: World Scientific Publishing Co.
27. Symons, C.; Orlov, L. M.; Bright, S. e Brown, B. (2005). Optimizing the IT portfolio for maximum business value. *Best Practices*. Forrester Institute. September 30.
28. United States General Accounting Office. (2000). Information Technology Investment Management: a Framework for Assessing and Improving Process Maturity. Accounting and Information Management Division, May. Disponível em www.gao.gov/special.pubs/10_1_23.pdf. Acesso em: 11 ago. 2006.
29. Weill, P. e Aral, S. (2006). Generating Premium Returns on Your IT Investments. *MIT Sloan Management Review*, 47(2)39-48.
30. Weill, P. e Broadbent, M. (1998). *Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
31. Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso - planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 3. ed.

Delincuencia en Bolivia desde una perspectiva espacial

Crime acts in Bolivia from a spatial perspective

*Raúl Rubin de Celis**

*Gimmy Nardo Sanjinés Tudela***

*Javier Aliaga Lordemann****

Resumen

La delincuencia en Latinoamérica en los últimos años es tema de muchos debates, debido a su alto crecimiento experimentado en la última década. La ONU, a través del PNUD, posicionó a Latinoamérica como la región con la tasa de delincuencia más alta. Como Bolivia pertenece a esta región, es interesante ver las causas que están detrás del crecimiento de la tasa de delincuencia. Para ver las diferentes causas este documento investiga cuál es la relación entre una serie de variables explicativas y varias actividades delictivas en el país. En el documento se tratará de probar las diferentes correlaciones entre estas variables, además de que, a través de un modelo de econometría espacial, se tratará de comprobar si existe un efecto difusión o contagio entre las diferentes regiones del país.

Palabras clave: Actividades delictivas, Econometría espacial

* Investigador asociado del Instituto de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Católica Boliviana San Pablo. Contacto. raul.fair.foz@gmail.com

** Consultor independiente. Contacto. g_sanjinenez_f@ucb.edu.bo

*** Director IISEC-Universidad Católica Boliviana. Contacto. jaliaga@ucb.edu.bo

Abstract

Crime in Latin America in recent years is the subject of much debate due to its high growth experienced in the last decade. The UN through UNDP ranks Latin America as the region with the highest crime rate. As Bolivia belongs to this region is interesting to see the causes behind the growth of crime rate. To view the various causes which this paper investigates the relationship between a set of explanatory variables and various criminal activities in the country. The paper tries to test the different correlations between these variables, besides through a spatial econometric model we will examine whether there is a diffusion or contagion effect between different regions of the country.

Keywords: Crime Activities, Spatial Econometrics

Clasificación / Classification JEL: R12, R15, C21

1. Introducción

La violencia en América Latina se encuentra entre las principales cinco causas de muerte de la población (siendo la principal en Brasil, Colombia, Venezuela, El Salvador y México). Las tasas de asesinatos se posicionan entre las mayores de cualquier parte del mundo, situación que se ve agravada enormemente en las áreas urbanas. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) señala directamente a América Latina como la región con la tasa más alta de homicidios dolosos del mundo. En efecto, la tasa de homicidios de América Latina es más del doble del promedio internacional y se equipara a la de los países africanos que atraviesan guerras civiles.

En Bolivia, las ciudades de Santa Cruz, Cochabamba, La Paz y El Alto son las más violentas e inseguras del país, representando casi el 75% del total de los delitos cometidos. La concentración de la actividad delictiva en estas ciudades se atribuye, por un lado, a su alta densidad demográfica (en La Paz, Santa Cruz y Cochabamba reside alrededor del 70% de la población boliviana), y a la creciente urbanización, por otro. Dada la gran cantidad de personas que perdieron la vida en actos delictivos en los últimos años, el Gobierno se vio obligado a reforzar la seguridad a través de la creación de una nueva Escuela Básica Policial para entrenar futuros efectivos policiales.

En este marco, resulta importante conocer cuáles son las variables económicas, sociales o de otra naturaleza asociadas a la generación de la violencia en Bolivia. Este documento investiga

cuál es la relación entre una serie de variables explicativas y varias actividades delictivas en el país. Asimismo, es necesario saber si existe algún tipo de efecto de “difusión” entre zonas geográficas (efecto contagio), por lo que se utiliza un modelo econométrico espacial con datos de panel para indagar la relevancia de la variable geográfica en el análisis de este tema.

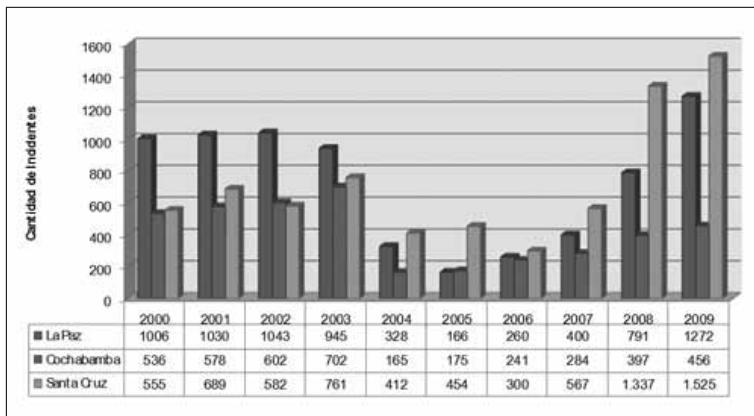
El documento tiene la siguiente estructura. En la segunda parte se presentan antecedentes del fenómeno de la delincuencia en Bolivia. En la tercera parte se realiza una revisión de la literatura al respecto. En la siguiente sección se analizan los factores que influyen en el fenómeno de la delincuencia. En la quinta sección se presenta el modelo econométrico y en la sexta los resultados obtenidos. Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas.

2. Breves antecedentes

En la última década, la violencia se ha convertido en uno de los temas más importantes de las ciudades que conforman el territorio boliviano, esto a causa de un notorio incremento en cantidad y modalidad de los actos delictivos (ej.: secuestros exprés, atracos organizados) y a los impactos sociales y económicos que éstos conllevan.

La violencia se ha extendido principalmente en los grandes centros urbanos del país (véase el Gráfico 1), con peculiaridades propias en cada región, y provocando varios cambios en la modalidad del urbanismo (construcciones fortificadas, enrejados, etc.) y el comportamiento de la población.

Gráfico 1: Denuncia de atracos en el eje troncal

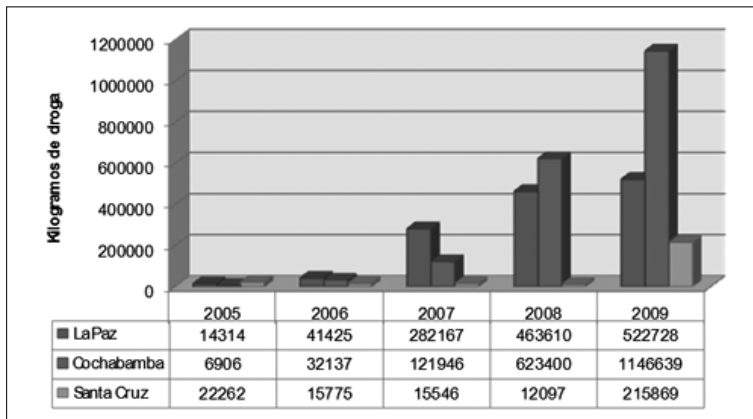


Fuente: Policía Nacional

Estas cantidades se deben en gran medida a factores socioeconómicos, a los que se suma la falta de medios de la Policía Nacional, limitando su labor para contrarrestar estas actividades delictivas.

A pesar de un crecimiento sostenido del PIB el último quinquenio, los hechos delictivos se han incrementado de manera significativa en algunos de los departamentos del país, como es el caso específico del narcotráfico (Gráfico 2).

Gráfico 2: Droga incautada en el eje troncal



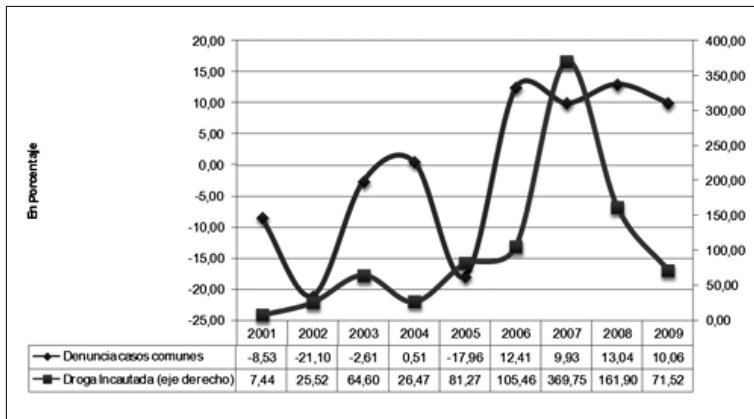
Fuente: Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico

El crecimiento de denuncias de casos comunes en el eje troncal hasta el año 2005 era volátil y cíclico, pero tendía a ser decreciente, lo que se refleja básicamente en los porcentajes de crecimiento negativos (Gráfico 3). A partir del año 2005 hay un salto, mostrando un comportamiento similar, es decir, volátil y cíclico; el contraste actual es que esta tasa es positiva (Gráfico 3), reflejando claramente un aumento en las actividades delictivas en el eje troncal.

La cantidad de droga incautada en el eje troncal siempre tendía a ser creciente; desde el año 2005 la tasa de crecimiento de la droga incautada es volátil, con crecimiento desmesurado. Desde el año 2001 al año 2004, el crecimiento promedio de droga incautada en el eje troncal era de 31.01%, mientras que el promedio de droga incautada en el eje troncal desde el año 2005 al 2009 es del 157.98%. Es decir que la cantidad incautada subió en más del doble de lo que era anteriormente. Este aumento puede reflejar claramente tres posibles causas; la primera es que hay una mejora de las actividades de la fuerza especial de lucha contra el narcotráfico,

de tal manera que la droga que se produce en el eje troncal es incautada de manera inmediata; la segunda es el aumento de la droga producida en el eje troncal, traducida en un crecimiento desmesurado, llevando a que la cantidad de incautaciones sea mayor, porque para los productores sería relativamente una pequeña pérdida respecto a su ganancia; y la tercera sería una combinación de las dos anteriores.

Gráfico 3: Tasa de crecimiento de denuncias de casos comunes y droga incautada en el eje troncal

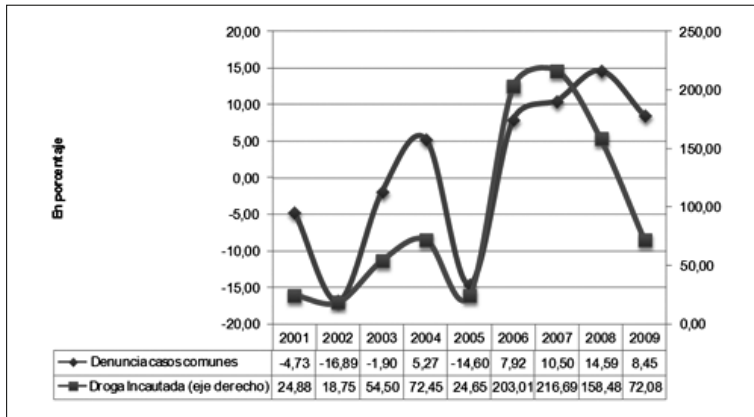


Fuente: Elaboración propia

El crecimiento de denuncias de casos comunes en Bolivia hasta el año 2005 era volátil y cíclico, pero tendía a ser decreciente –a excepción del año 2004, con un crecimiento del 5.27%–; esto se refleja básicamente en los porcentajes de crecimiento negativos (Gráfico 4); a partir del año 2005 hay un salto, mostrando que un comportamiento similar, es decir volátil y cíclico, el contraste actual es que esta tasa es positiva (Véase, Gráfico 4), reflejando claramente un aumento en las actividades delictivas en Bolivia.

La cantidad de droga incautada en Bolivia siempre tendía a ser creciente; desde el año 2005 la tasa de crecimiento de la droga incautada es volátil, con crecimiento desmesurado. Desde el año 2001 al año 2004 el crecimiento promedio de droga incautada en Bolivia era de 42.64%, mientras que el promedio de droga incautada en el eje troncal desde el año 2005 al 2009 es del 134.98%. Es decir que la cantidad incautada subió en más del doble de lo que era anteriormente. Estas cifras pueden ser motivo de las mismas tres causas explicadas en el eje troncal.

Gráfico 4: Tasa de crecimiento de denuncias de casos comunes y droga incautada en Bolivia



Fuente: Elaboración propia

Lo relevante de los gráficos 3 y 4 es el comportamiento similar del crecimiento de las denuncias de casos comunes en el eje troncal y Bolivia, mostrando que el eje troncal explicaría el crecimiento de la denuncias de casos comunes en Bolivia. A su vez, si se comparan el crecimiento de la droga incautada en el eje troncal y Bolivia, a simple vista no existe relación directa, pero si se comparan los datos promedio de crecimiento de los años 2001 al 2004, en el eje troncal se tenía un 31.01%, mientras que para Bolivia era de 42.64%; de igual manera a los años 2005 al 2009, el crecimiento de droga incautada en el eje troncal tiene un 157.98%, y el crecimiento de droga incautada Bolivia es de 134.98%, reflejando claramente el impacto que tiene el eje troncal sobre Bolivia en la cantidad de droga incautada.

3. Breve revisión de la literatura sobre el tema

Gruenewald y Remer (2006) estudian la relación existente entre la venta de alcohol y las tasas de violencia interpersonal utilizando datos espaciales de corte transversal en pequeñas unidades geográficas en California. Los resultados sugieren que existe una relación directa entre la disponibilidad de alcohol, medida por el número y tipos de alcohol, y la violencia.

Se sugiere también que las tasas de asaltos están fuertemente relacionadas a hogares de ingreso medio y poblaciones minoritarias. Controlando los resultados por estas variables, un mayor número de licencias para la venta de alcohol está relacionado con mayores tasas

de asalto. En consecuencia, las fallas en la regulación al crecimiento en el número de bares aumentan la tasa de violencia, especialmente en áreas urbanas.

Messner *et al.* (1998) utilizan información de 78 municipios alrededor de la ciudad de San Luis y su área metropolitana en los EEUU. Los autores encuentran que los homicidios no están distribuidos aleatoriamente y que existe autocorrelación espacial positiva, lo cual implica que los homicidios no se encuentran distribuidos en el espacio sin ningún patrón, sino que tienden a concentrarse en municipios con altas tasas de violencia a través del tiempo. Adicionalmente, el documento sugiere un proceso de difusión de la violencia de un municipio hacia los municipios más cercanos. No obstante, las áreas rurales con mayor riqueza representan una barrera para la difusión de los homicidios.

Cohen y Tita (1999) estudian los homicidios en la ciudad de Pittsburg durante el periodo comprendido entre 1991 y 1995. Los autores muestran que los homicidios han variado de una región a otra, por lo cual existe un proceso de difusión. Este fenómeno podría ser explicado como el proceso de difusión de una epidemia, el cual tiene un periodo de aceleración y luego declina lentamente.

En Latinoamérica, Martínez (2002) analiza la violencia en Colombia a nivel municipal. Los resultados obtenidos indican que sí existe dependencia espacial, lo que muestra que los homicidios se difunden a los municipios vecinos y que tienen un alto nivel de concentración. Por otra parte, los grupos al margen de la ley, el narcotráfico y la pobreza están asociados a la violencia; en cambio, la distribución de propiedad rural y urbana no explica significativamente la tasa de homicidios.

Gaviria (2001) ha constatado que los narcotraficantes desempeñaron roles diferentes en el surgimiento de la violencia: Por una parte, generaron violencia directamente a través de sus actividades y, por otra, produjeron indirectamente violencia a través de diferentes exteriorizaciones criminales: congestión del sistema jurídico, transferencia de conocimientos criminales (aprendizaje), aumento de la disponibilidad de armas y creación de una “cultura” que favorece el dinero fácil y la resolución violenta de los conflictos.

4. Factores que influyen en la generación de actos delictivos

Según Flores (2000), si bien la violencia es un fenómeno multicausal, puede ser explicada mediante factores biológicos y sociales. Desde la perspectiva biológica, las características propias del individuo lo impulsan a cometer actos delictivos. Por otro lado, los factores sociológicos dan importancia predominante a los factores externos: los agentes serán buenos o malos conforme al ambiente en el cual vivan y se desarrollen.

También se puede argumentar la existencia de factores económicos que inciden en la criminalidad. Es un hecho fáctico que la carencia de medios económicos para la satisfacción de necesidades (ej.: falta de trabajo, de vivienda adecuada, de servicios elementales, etc.), crea en los individuos un estado emocional de inseguridad. En respuesta a este estímulo se puede generar rebeldía, la cual suele traducirse en la violación de las leyes y la perpetración de delitos

Con relación a la delincuencia, Middendorff (1964) señala que el ambiente local puede ejercer un fuerte influjo sobre la extensión y clases de la criminalidad. En este marco, existen las denominadas “áreas de desorganización social”, las cuales están caracterizadas por una prosperidad deteriorada, existencia de grupos al margen de la ley y heterogeneidad cultural y social.

La literatura económica más reciente establece además una amplia gama de relaciones entre criminalidad, violencia y crecimiento; temas cuyo redescubrimiento e investigaciones se han realizado dentro de un nuevo marco conceptual.

Moulian (1997) plantea la teoría de la ruptura, que supone que el efecto de procesos de rápida modernización y urbanización no deja tiempo para la reconversión de las personas ante los múltiples factores de inestabilidad e inseguridad asociados a dichos procesos. Así, las aceleradas modificaciones en el ámbito económico, el desarrollo de nuevas necesidades económicas y el deterioro en la calidad de vida ponen en entredicho los valores preestablecidos, generando trastornos morales en la población.

En este contexto, la delincuencia aparece como un camino de autodefensa para los desplazados o marginados (delincuencia tradicional: robos, hurtos, asaltos), o como la nueva forma de hacer dinero fácil por la vía de la corrupción (delincuencia económica), o por medio de nuevas modalidades emergentes (lavado de dinero, fraude electrónico y otros).

Respecto a la violencia, se ha examinado la relación de estos hechos con el crecimiento y desigualdad. Eide (1994), basándose en los trabajos de Ehrlich (1973), Vandaele (1978), Myers (1980) y Willis (1983), llega a las siguientes conclusiones:

- ♦ La probabilidad y el tamaño del castigo tienen un efecto negativo en todos los tipos de crimen
- ♦ Una actividad legal mal remunerada induce un efecto negativo en el crimen
- ♦ El desempleo tiene una correlación positiva en relación con el crimen
- ♦ La densidad demográfica tiene un efecto positivo en todos los casos de criminalidad

Para Fajnzylber (1999) y Lederman (1998), el ingreso *per cápita* no influye en el grado de violencia mientras la desigualdad no varíe; ambos concluyen en que la pobreza no explica la violencia. Sin embargo, aclaran que si el ingreso por habitante se incrementa de manera no trascendental y si las desigualdades aumentan en mayor medida, la pobreza tiende a aumentar.

De acuerdo con Barro (2000), el aumento de la pobreza es un factor constitutivo del crecimiento de los homicidios, dado que la desigualdad de la riqueza y del ingreso incita a los pobres a integrarse al crimen. Aunque impugnada por numerosos exámenes econométricos, esta opinión encuentra eco en numerosos estudiosos y políticos que ven en la pobreza a la “nueva clase peligrosa”.

Sea cual sea la importancia de las desigualdades sociales, no es posible ignorar que las tasas de delincuencia crecen allí mismo donde las desigualdades decrecen. Para el autor el caso de Brasil es paradigmático, debido a que se presentan importantes desigualdades y elevada violencia.

Bejarano (2003) propone que la criminalidad y la violencia crean distorsiones acumulativas que son adversas al desempeño económico, y que en estas circunstancias la relación entre el crimen y el crecimiento es siempre negativa en el largo plazo. El rezago de las instituciones y el poder de las organizaciones criminales, lejos de ser transitorios, tienden a persistir y a acumularse en el tiempo.

En Rubio (2000), se estudian los vínculos entre la criminalidad y las variables económicas en el sentido contrario –es decir, que la pobreza no es una causa directa de la violencia. Afirma el autor que una sociedad en la que el crimen se ha instalado, tarde o temprano tendrá serios

problemas para acumular riqueza en el largo plazo, dado que la criminalidad y la violencia incrementarán la incertidumbre.

Para López y García (1999), la pobreza y la desigualdad se constituyen en determinantes importantes de la violencia. La inequidad produce violencia en un contexto dinámico; así, cuando el Estado es débil y no es capaz de asumir funciones de pretensión de legalidad, de provisión de bienestar colectivo y de formación de ciudadanía, la violencia y delincuencia surgen en respuesta a estas falencias.

Finalmente, Donohue y Levitt (2001) buscan explicar la “economía del crimen”. En su trabajo analizan una serie de motivaciones e incentivos para la ocurrencia de estos hechos delictivos y violentos. Aseguran que el crimen aumentará cuando los criminales potenciales piensen que no van ser penalizados por cometer robos y otros delitos.

5. Modelo econométrico

5.1. Estadístico I de Moran

Una de las formas de medir la autocorrelación espacial es el estadístico *I* de Moran. Este estadístico está relacionado con dos aspectos: el primero tiene que ver con la concentración espacial de la variable dependiente, y el segundo con la medición de los cambios temporales en los niveles de concentración.

La lógica del procedimiento es que un aumento temporal en la magnitud de los coeficientes indicaría un proceso de divergencia regional, mientras que una disminución mostraría evidencia de convergencia regional.

El estimador del coeficiente *I* de Moran es:

$$I = \frac{[Z']^T [W \otimes I] [Z']}{[Z']^T [Z']}$$

Donde el valor *I* puede tomar diferentes estructuras. Estas estructuras se determinan de acuerdo a la estructura de vecindades. De estas depende la especificación de la matriz W^* , la cual es determinante en la construcción del modelo de regresión espacio-temporal.

Se analizan a continuación tres alternativas diferentes.

En primer lugar, se supone que la estructura de vecindades y las redes de interacción existentes entre las distintas unidades espaciales no varían en el tiempo, de tal forma que $w_{ij}=w$. En este caso, es posible expresar esto de la siguiente manera:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

La matriz resultante $W^* = W \otimes I$ define el comportamiento descrito.

En segundo lugar, la matriz resultante $W^* = W \otimes I$ es una matriz definida por bloques de orden $N \times N$, de tal forma que es triangular inferior por bloques con el fin de no dar lugar a relaciones futuras.

Cada uno de los bloques está formado por una matriz W_{ij} mediante la cual se cuantifica la estructura de vecindades en cada período de tiempo para los elementos de la diagonal principal. Y para los elementos debajo de la diagonal principal pueden también establecerse vecindades que recojan la interacción temporal. Se define I como sigue:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Finalmente, la matriz W^* daría dependencia espacial en el instante t y dependencia espacio-temporal en $t+I$ con un retardo temporal. La definición de la matriz es la siguiente:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

5.2. Especificación

Dentro de la amplia variedad de modelos espaciales debe destacarse dos estructuras que con mayor frecuencia se utilizan en econometría espacial: los llamados modelos de retardo espacial, también llamados de *comunicación o contagio*, y los modelos del error espacial o de *comparación*. Los primeros recogen la estructura de dependencia espacial del proceso

mediante la inclusión de un retardo espacial como factor explicativo de la variable endógena, con la siguiente especificación:

$$Y = \rho WY + X\beta + e$$

$$e \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Donde, como es habitual, Y es un vector columna $n \times 1$, X es una matriz $k \times n$ que recoge una serie de variables exógenas (donde opcionalmente se puede incluir una columna de unos para el término constante), W es una matriz de conexiones $n \times n$ exógena que define la estructura de vecindades y WY es el retardo espacial de la variable Y .

La magnitud y el signo del parámetro de dependencia espacial vienen recogidos en el modelo por un parámetro autorregresivo que determina tanto la intensidad como el carácter positivo o negativo de esta dependencia. Finalmente, el vector e se corresponde con el término de perturbación que se supone ruido blanco.

En primer lugar, y por esto se entiende como modelo de *comunicación* o *contagio*, la influencia que ejercen las zonas vecinas con las que se interactúa sobre la propia variable endógena se recoge mediante una media ponderada - a través de los valores w_{ij} con la que se cuantifica la influencia que ejerce la zona j sobre la i - de los valores de la propia variable en las zonas vecinas. Este factor de *comunicación* se pondera por un coeficiente "1" estimado en el modelo.

En segundo lugar, y como en un modelo de regresión clásico, se recoge el efecto de una serie de variables exógenas localizadas en la zona i -ésima (μ_i), al que finalmente se acompaña de un término de error.

La segunda especificación introduce la estructura de dependencia espacial en el término de perturbación del modelo, como se muestra a continuación:

$$Y = X\beta + u$$

$$u = \rho Wu + e$$

$$e \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Como en el caso anterior, Y es un vector columna $n \times 1$, X es una matriz $k \times n$ que recoge una serie de variables exógenas, W es una matriz de conexiones $n \times n$ exógena que define la estructura de vecindades y ρ es el parámetro de dependencia espacial.

En esta segunda especificación, como en el caso anterior, el valor de la variable endógena localizado en la i -ésima zona es el resultado de dos contribuciones. La primera de ellas es la tendencia del proceso (μ_i) que como es natural recoge la influencia de los factores exógenos en la zona i . La segunda es una modificación de la tendencia del proceso fruto de la comparación con su entorno.

El segundo término *corrige* el valor de la tendencia en función de los valores obtenidos en localizaciones que sean vecinas, dependiendo de sí son superiores o inferiores a su valor esperado. Así, aquellas zonas vecinas infravaloradas por la tendencia del proceso contribuirán de forma positiva a incrementar el valor de la variable en la zona i -ésima, mientras que aquellas zonas vecinas sobrevaloradas por la tendencia del proceso (μ_j) contribuirán de forma negativa y disminuirán el valor de la variable en la localización i . Al igual que en el caso anterior, vendrá ponderado por un coeficiente de dependencia espacial estimado en el modelo, y que podrá ser de signo positivo o negativo, dependiendo del tipo de autocorrelación presente.

5.3. Modelos espacio temporales

La especificación espacial depende básicamente de las observaciones realizadas. Un modelo espacial con datos de panel contiene dependencia rezagada en la variable dependiente o un modelo que incorpora un proceso autorregresivo de primer orden en los términos de error. El primer modelo es conocido como el modelo espacial con rezagos y el segundo es denominado modelo espacial en los errores. Formalmente, el modelo espacial con rezagos se expresa de la siguiente manera:

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \alpha + x_{it} \beta + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Donde:

y_{it} es la variable dependiente para la sección cruzada de la unidad i en el tiempo t

$\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt}$ denota los efectos de la interacción de la variable dependiente y_{it} con la variable dependiente y_{jt}

w_{ij} es un elemento cualquiera de la matriz de vecindades

x_{it} es una matriz de variables explicativas

En el modelo espacial en los errores, los términos de error de la unidad i , φ_{it} , capturan la dependencia en los términos de error de acuerdo a la matriz de vecindades W . Esto se expresa de manera formal de la siguiente manera:

$$y_{it} = \alpha + x_{it}\beta + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

Con:

$$\varphi_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \varphi_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde ρ es el llamado coeficiente de autocorrelación espacial.

6. Resultados

6.1. Fuentes de información

Cada una de las series utilizadas en el estudio comprende un periodo de 10 años, desde el año 2000 hasta el año 2009. La información corresponde a cada uno de los nueve departamentos del país, según datos oficiales de la Policía Nacional.

En relación a las actividades delictivas, en el estudio se consideran las siguientes variables:

- ♦ Delitos contra la integridad corporal y la salud de las personas
- ♦ Homicidios
- ♦ Hurto
- ♦ Robo
- ♦ Violación, estupro y abuso deshonesto

Por el lado de las variables explicativas se utilizan:

Variables económicas

- ♦ Producto Interno Bruto
- ♦ Producto Interno Bruto *per cápita*

Variables sociales

- ♦ Número de operativos realizados

- ♦ Cantidad de droga incautada

Variable ambiental

- ♦ Temperatura

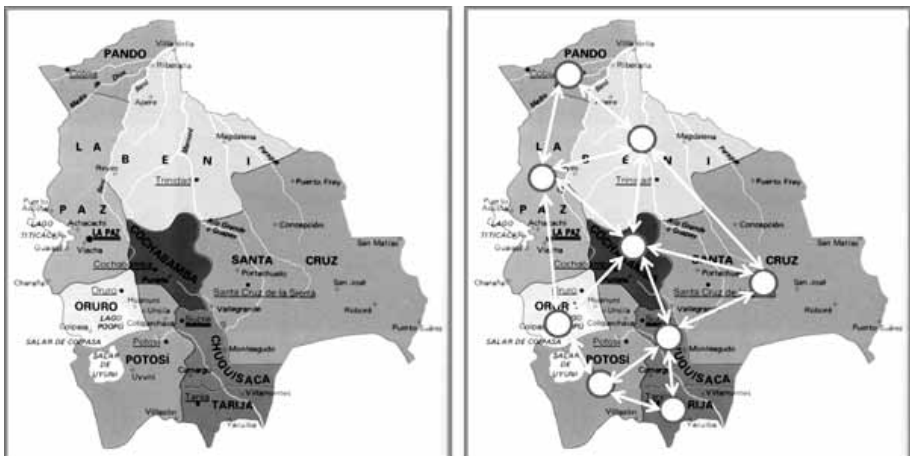
6.2. Construcción de la matriz de vecindad

La matriz de pesos se puede construir de muchas formas, dependiendo del análisis que se pretenda realizar. La forma más simple es cuando se trabaja con datos referenciados a regiones contiguas, como son los departamentos de un país. Consiste en construir una matriz de contigüidad W simétrica y cuadrada cuyas filas y columnas representan las observaciones y cuyas celdas representan la distancia de entre las regiones, definidas del siguiente modo:

- ♦ La distancia de una región consigo misma es 0
- ♦ La distancia de una región con una vecina directa es 1
- ♦ La distancia de una región con una no limitrofe es 0

Dado el mapa político de Bolivia, que se muestra en la Figura 1, se definen los nodos y las flechas de relación que muestran la contigüidad y la aparente relación espacial entre las mismas.

Figura 1: Identificación de vecindades



Fuente: Elaboración propia

La expresión formal de las relaciones graficadas se expresan mediante la siguiente matriz:

Cuadro 1
Matriz de vecindades

	La Paz	Oruro	Potosí	Cochabamba	Chuquisaca	Tarija	Pando	Beni	Santa Cruz
La Paz	0	1	0	1	0	0	1	1	0
Oruro	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Potosí	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Cochabamba	1	1	1	0	1	0	0	1	1
Chuquisaca	0	0	1	1	0	1	0	0	1
Tarija	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Pando	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Beni	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Santa Cruz	0	0	0	1	1	0	0	1	0

Fuente: Elaboración propia

Nótese que la matriz W es simétrica y muestra, como la convención exige, que la diagonal está conformada por ceros. Así también, los departamentos que no tienen una frontera con otro se denotan con el valor cero. La estructura muestra, por definición, que corresponde a una matriz de contigüidad de Rooks.

A partir de la anterior matriz se plantea la matriz estandarizada de la siguiente manera:

Cuadro 2
Matriz estandarizada

	La Paz	Oruro	Potosí	Cochabamba	Chuquisaca	Tarija	Pando	Beni	Santa Cruz
La Paz	0.000	0.250	0.000	0.250	0.000	0.000	0.250	0.250	0.000
Oruro	0.330	0.000	0.330	0.330	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Potosí	0.000	0.250	0.000	0.250	0.250	0.250	0.000	0.000	0.000
Cochabamba	0.170	0.170	0.170	0.000	0.170	0.000	0.000	0.170	0.170
Chuquisaca	0.000	0.000	0.250	0.250	0.000	0.250	0.000	0.000	0.250
Tarija	0.000	0.000	0.500	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
Pando	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000
Beni	0.250	0.000	0.000	0.250	0.000	0.000	0.250	0.000	0.250
Santa Cruz	0.000	0.000	0.000	0.330	0.330	0.000	0.000	0.330	0.000

Fuente: Elaboración propia

La motivación para la estandarización de la matriz de vecindades es obtener las expresiones que definen el valor promedio de los departamentos con sus vecinos. De esta manera se puede obtener la media de las relaciones:

Figura 2: Medias de las relaciones

$$\begin{pmatrix} y^*1 \\ y^*2 \\ y^*3 \\ y^*4 \\ y^*5 \\ y^*6 \\ y^*7 \\ y^*8 \\ y^*9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.00 & 0.25 & 0.00 & 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.25 & 0.25 & 0.00 \\ 0.33 & 0.00 & 0.33 & 0.33 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.25 & 0.00 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.17 & 0.17 & 0.17 & 0.00 & 0.17 & 0.00 & 0.00 & 0.17 & 0.17 \\ 0.00 & 0.00 & 0.25 & 0.25 & 0.00 & 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.25 \\ 0.00 & 0.00 & 0.50 & 0.00 & 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.50 & 0.00 \\ 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.25 & 0.00 & 0.25 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.33 & 0.33 & 0.00 & 0.00 & 0.33 & 0.00 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y1 \\ y2 \\ y3 \\ y4 \\ y5 \\ y6 \\ y7 \\ y8 \\ y9 \end{pmatrix}$$

O de forma equivalente:

$$\begin{pmatrix} y^*1 \\ y^*2 \\ y^*3 \\ y^*4 \\ y^*5 \\ y^*6 \\ y^*7 \\ y^*8 \\ y^*9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,25 y2 + 0,25 y4 + 0,25 y7 + 0,25 y8 \\ 0,33 y1 + 0,33 y3 + 0,33 y4 \\ 0,25 y2 + 0,25 y4 + 0,25 y5 + 0,25 y6 \\ 0,17 y1 + 0,17 y2 + 0,17 y3 + 0,17 y5 + 0,17 y8 + 0,17 y9 \\ 0,25 y3 + 0,25 y4 + 0,25 y6 + 0,25 y9 \\ 0,5 y3 + 0,5 y5 \\ 0,5 y1 + 0,5 y8 \\ 0,25 y1 + 0,25 y4 + 0,25 y7 + 0,25 y9 \\ 0,33 y4 + 0,33 y5 + 0,33 y8 \end{pmatrix}$$

La última expresión denota que existe una relación lineal cuantificable entre la variable dependiente y la variable dependiente afectada por la matriz de vecindades.

6.3. Estimación del Estadístico I de Moran

Dado el carácter geográfico de las variables dependientes utilizadas en este trabajo, puede existir un cierto grado de correlación tanto con el valor de la misma variable dependiente como con la dependiente de los otros departamentos. Así, la tasa de homicidios de una unidad geográfica puede estar correlacionada con la tasa de homicidios de la unidad geográfica vecina, con las condiciones sociales de los vecinos o con factores generadores de violencia en los vecinos.

Los estadísticos utilizados para demostrar la existencia de autocorrelación espacial son el de *I*-Moran y la *G* de Getis-Ord. Estas pruebas se aplicaron a cada una de las variables objeto de estudio, con la finalidad de demostrar la existencia o no de la dependencia espacial entre las diferentes zonas geográficas. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Cuadro 3
Estadísticos de dependencia espacial

Variable	Estadístico	Valor	E(I)	sd(I)	z
Delitos contra la integridad corporal y salud de las personas	<i>I</i> -Moran	-0.027	-0.011	0.077	-0.208
	<i>Geary's C</i>	0.946	1	0.086	-0.63
	<i>Getis & Ord's G</i>	0.041	0.004	0	2.353
Homicidios	<i>I</i> -Moran	-0.007	-0.011	0.077	0.06
	<i>Geary's C</i>	1.015	1	0.086	0.177
	<i>Getis & Ord's G</i>	0.042	0.04	0.001	2.94
Hurto	<i>I</i> -Moran	-0.132	-0.011	0.077	-0.566
	<i>Geary's C</i>	1.048	1	0.087	0.55
	<i>Getis & Ord's G</i>	0.041	0.04	0	2.044
Robo	<i>I</i> -Moran	-0.083	-0.011	0.077	-0.931
	<i>Geary's C</i>	0.999	1	0.087	-0.012
	<i>Getis & Ord's G</i>	0.041	0.04	0	2.488
Violación, estupro y abuso deshonesto	<i>I</i> -Moran	0.177	-0.011	0.077	-2.139
	<i>Geary's C</i>	0.108	1	0.086	1.249
	<i>Getis & Ord's G</i>	0.041	0.04	0.001	2.547

Fuente: Elaboración propia

La prueba estadística I de Moran muestra, con base en los valores z , que las variables *Delitos contra la integridad de las personas*, *Hurto*, *Robo* y *Violación* poseen autocorrelación negativa, y la variable *Homicidios* presenta una autocorrelación positiva.

El estadístico G de Getis Ord es un estadístico deductivo, lo que significa que los resultados del análisis se interpretan dentro del contexto de la hipótesis nula, la que establece que no existe autocorrelación espacial. En este sentido, se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, el valor z es positivo para todas las variables, por lo que G es mayor que $E(G)$, lo cual indica que se agrupan valores altos para el atributo en el área de estudio.

Se debe mencionar que las pruebas realizadas para el análisis exploratorio global no son sensibles a situaciones donde existen agrupaciones de regiones o áreas que presenten una concentración de valores altos o bajos localizados en áreas específicas del territorio. Tras el análisis exploratorio de las variables de actividades delictivas, se comprueba que existe un esquema de dependencia espacial, rechazándose la hipótesis de una distribución espacial aleatoria.

6.4. Estimación de parámetros

En el presente punto se busca establecer los determinantes de las variables delictivas con base en el uso de variables económicas, sociales y ambientales.

Se inicia la estimación del modelo incluyendo el retardo espacial mediante el método de Máxima Verosimilitud (MV) ya que la estimación MCO en este tipo de modelos genera estimadores sesgados e inconsistentes (Moreno y Valcarce, 2007). La estimación de Máxima Verosimilitud obtiene los estimadores a partir de la maximización del logaritmo de la función de verosimilitud asociada al modelo espacial especificado.

Los modelos de retardo espacial estimados son:

$$\ln salud_{it} = \rho W \ln pib_{it} + \beta_1 \ln operativos_{it} + \beta_2 \ln droga_{it} + \beta_3 \ln temperatura_{it} + \mu$$

$$\ln homicidio_{it} = \rho W \ln pib_{it} + \beta_1 \ln operativos_{it} + \beta_2 \ln droga_{it} + \beta_3 \ln temperatura_{it} + \mu$$

$$\ln hurto_{it} = \rho W \ln pib_{it} + \beta_1 \ln operativos_{it} + \beta_2 \ln droga_{it} + \beta_3 \ln temperatura_{it} + \mu$$

$$\ln robo_{it} = \rho W \ln pib_{it} + \beta_1 \ln operativos_{it} + \beta_2 \ln droga_{it} + \beta_3 \ln temperatura_{it} + \mu$$

$$\ln violacion_{it} = \rho W \ln pib_{it} + \beta_1 \ln operativos_{it} + \beta_2 \ln droga_{it} + \beta_3 \ln temperatura_{it} + \mu$$

Y los modelos espaciales en los errores son:

$$\ln salud_{it} = \alpha + \beta_{1t} \ln operativos + \beta_{2t} \ln drogas + \beta_{3t} \ln temperatura + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

$$\ln homicidio_{it} = \alpha + \beta_{1t} \ln operativos + \beta_{2t} \ln drogas + \beta_{3t} \ln temperatura + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

$$\ln hurto_{it} = \alpha + \beta_{1t} \ln operativos + \beta_{2t} \ln drogas + \beta_{3t} \ln temperatura + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

$$\ln robo_{it} = \alpha + \beta_{1t} \ln operativos + \beta_{2t} \ln drogas + \beta_{3t} \ln temperatura + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

$$\ln violación_{it} = \alpha + \beta_{1t} \ln operativos + \beta_{2t} \ln drogas + \beta_{3t} \ln temperatura + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

En los siguientes cuadros se muestran los parámetros estimados para cada modelo y para cada variable dependiente objeto de estudio.

Cuadro 4
Parámetros estimados y p-valores

Variable dependiente	Tipo modelo	<i>ln pib</i>	<i>ln operativos</i>	<i>ln droga</i>	<i>ln temperatura</i>	constante
<i>ln salud</i>	Lag	0.164	0.211	0.116	-0.330	2.430
	<i>p</i> -valor	0.000	0.007	0.006	0.044	0.000
	Error	0.148	0.247	0.088	-0.032	2.500
	<i>p</i> -valor	0.000	0.003	0.025	0.031	0.000
<i>ln homicidio</i>	Lag	-0.854	0.698	-0.094	-0.743	10.850
	<i>p</i> -valor	0.003	0.000	0.113	0.001	0.000
	Error	-1.226	0.768	-0.082	-0.784	13.310
	<i>p</i> -valor	0.000	0.000	0.152	0.000	0.000
<i>ln hurto</i>	Lag	-0.554	0.366	0.086	-0.235	8.070
	<i>p</i> -valor	0.005	0.000	0.047	0.134	0.000
	Error	0.097	0.237	0.033	-0.050	3.010
	<i>p</i> -valor	0.003	0.004	0.433	0.767	0.000
<i>ln robo</i>	Lag	0.094	0.303	0.014	0.164	2.880
	<i>p</i> -valor	0.000	0.000	0.699	0.242	0.000
	Error	0.104	0.307	0.032	0.152	2.830
	<i>p</i> -valor	0.000	0.000	0.373	0.271	0.000
<i>ln violación</i>	Lag	0.128	0.383	0.028	-0.019	1.198
	<i>p</i> -valor	0.000	0.000	0.447	0.890	0.032
	Error	0.116	0.365	-0.002	0.016	1.287
	<i>p</i> -valor	0.000	0.000	0.967	0.911	0.016

Fuente: Elaboración propia

6.5. Diagnóstico de los modelos

El Cuadro 5 muestra los estadísticos para la selección y diagnóstico de los modelos en el ámbito espacial:

Cuadro 5
Estadísticos de selección y diagnóstico

Variable dependiente	Tipo de modelo	Estadísticos						
		Log Likelihood	Wlad Test	LR	LM	Parámetro espacial		Squared Corr
<i>In salud</i>	Retrasos	-81.45	12.294	11.521	11.269	rho	-0.035	0.668
	Error	-82.23	7.755	9.956	0.471	lambda	-0.082	0.619
<i>In homicidio</i>	Retrasos	-111.29	2.483	2.449	2.656	rho	-0.031	0.566
	Error	-109.32	11.597	6.38	15.44	lambda	-0.026	0.534
<i>In hurto</i>	Retrasos	-82.83	12.769	11.9836	12.911	rho	-0.047	0.497
	Error	-83.14	3.882	4.895	0.834	lambda	-0.045	0.463
<i>In robo</i>	Retrasos	-69.2	2.66	2.425	2.251	rho	-0.0257	0.618
	Error	-66.62	7.726	7.412	7.715	lambda	-0.022	0.649
<i>In violación</i>	Retrasos	-69.12	12.775	12.267	11.942	rho	-0.036	0.732
	Error	-73.57	3.005	3.049	0.085	lambda	-0.054	0.683

Fuente: Elaboración propia

En términos generales, queda claro que el modelo de retardo espacial se ajusta mejor a los datos del estudio. La variable retrasada muestra un rho (ρ) negativo que posee, en la mayoría de los casos, una significancia menor al 5%; el test *LM* para el retardo espacial es significativo; la mayor parte de los modelos estimados cumple con la expresión $W \geq LR \geq LM$, lo cual muestra que los modelos fueron adecuadamente especificados.

7. Conclusiones

Los departamentos con mayor población, mayor PIB y mayor incidencia de actividades delictivas, como La Paz, Santa Cruz y Cochabamba, generan una alta persistencia en el tiempo y un patrón de *difusión contagioso* en el espacio.

Los departamentos con mayor índice de actividades delictivas contagian sistemáticamente a los sectores contiguos. También se corrobora que una región tiene una fuerte influencia en la generación y niveles en los hechos delictivos y de violencia de la misma región.

El modelo demuestra que el crecimiento económico y la redistribución del ingreso son herramientas clave para la disminución de la delincuencia en el largo plazo, pero no necesariamente en el corto plazo. Se puede pensar que actividades como el narcotráfico han creado distorsiones acumulativas adversas al desempeño económico.

Finalmente, en el corto plazo existen herramientas (como el aumento en el número de policías) que presentan efectos mixtos y que dependen de múltiples factores sociales, espaciales y económicos, por lo que es muy difícil obtener conclusiones generales de la delincuencia en el país.

Artículo recibido: 20 de agosto de 2011

Manejado por: ABCE

Aceptado: 10 de junio de 2012

Referencias

1. Acero, Hugo. (2003). *Violencia y delincuencia en contextos urbanos*. Bogotá: Secretaría de Gobierno de Bogotá.
2. Anselin, Luc. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
3. Anselin, Luc; Bera, Anil K; Florax, Raymond y Yoon, Mann J. (1996). Simple diagnostic test for spatial dependence. *Regional Science and Urban Economics*, 26 (1), 77-104.
4. Aroca, Patricio. (2000). *Econometría espacial: una herramienta para el análisis de la economía regional*. IDEAR, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile
5. Baltagi, Badi H. y Li, Dong. (1999). *Prediction in the Panel Data Model with Spatial Correlation*. Texas A&M University.
6. Barrientos Marín, Jorge (2003). *Estadística y econometría en Stata 8.0*, Departamentos de Fundamentos del Análisis Económico, Universidad de Alicante.
7. Barro, R. J. (2000). Inequality and growth in a panel of countries. *Journal of Economic Growth*, 5 (1), 5-32.
8. Bates, R. H. (2001). *Prosperity and Violence. The Political Economy of Development*. New York: Norton.
9. Becker, G. (1982). *Crime and Punishment: An Economic Approach en The Economic Approach to Human Behavior*. University of Chicago.
10. Bejarano, J. A. (2003). Violence, security and economic growth in Colombia, 1985-1995. *Colombian Economic Journal*, 1 (1), 36-57.
11. Blanco, Amalio (2001). *Los cimientos de la violencia*.
12. Brown, Marilyn A. (1982). Modeling the Spatial Distribution of Suburban Crime. *Economic Geography*, 58(3), 247-261.
13. Cárdenas, Mauricio. (2002). *Economic growth in Colombia: A reversal of fortune*.
14. Cohen, J. y Tita, G. (1999). Diffusion in Homicides: Exploring a General Method for detecting Spatial Diffusion Processes. *Journal of Quantitative Criminology*, 15(4)451-493.
15. Donohue, John y Levitt, Steven. (2001). The Impact of Legalized Abortion on Crime. *Quarterly Journal of Economics*, CXVI 2.

16. Echandia, Camilo. (1999). *El conflicto armado y las manifestaciones de violencia en las regiones de Colombia*. Presidencia de la República, Oficina del Alto Comisionado para la Paz, Observatorio de Violencia, Tomo 1.
17. Ehrlich, Isaac (1973). *Participation in illegitimate activities*. En Becker (1982), pp. 68-164
18. Eide, Erling (1994). Economics of crime. Deterrence and the rational offender. *Contribution to economic analysis*, N° 227, North-Holland.
19. Fajnzylber, Pablo; Lederman, Daniel y Loayza, Norman (1999). *Inequality and violent crime*. The World Bank. *Journal of Law and Economics XLV*
20. Florax, Raymond (1992). Specification and estimation of spatial linear regression models. *Regional Science and Urban Economics*, 22(3), 405-432.
21. Flores Cazorla, Carmelo (2000). *Lecciones de criminología*.
22. Formisano, Michel (2002). *Econometría espacial: características de la violencia homicida en Bogotá*. Documento CEDE, 10. Universidad de los Andes, Bogotá.
23. Gaitán, Fernando (1995). *Una indagación sobre las causas sobre la violencia en Colombia*. En: Malcom Deas y Fernando Gaitán: *Dos ensayos especulativos sobre la violencia en Colombia*. FONADE-DNP, Bogotá.
24. Gaviria, Alejandro. (2001). Increasing returns and the Economic Evolution of Violent Crime: The case of Colombia. Universidad de California, San Diego.
25. Geary, R. (1954). *The contiguity ratio and statistical mapping*. *The Incorporated Statistician*, 5(3), 115-127 y 129-146.
26. Gebremariam, Gebremeskel H. (2007). *Modeling and Estimation Issues in Spatial Simultaneous Equations Models*. Post Doctoral Fellow, Research Paper N° 13.
27. Gruenewald, P. y Remer, L. (2006). Changes in outlet densities affect violence rates. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 30(7), 1184-1193.
28. Hausman, J. y McFadden, C. (1984). Specification test in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
29. Lara, G. (2004). *Determinantes de la migración en México: un enfoque de econometría espacial*. Tesis Licenciatura. Economía. Departamento de Economía, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas, Puebla.

30. Lederman, Daniel; Fajnzylber, Pablo y Loayza, Norman (1998). *What causes violent crime? The World Bank. European Economic Review*, 46(7)1323-1357.
31. Londoño, Juan y Guerrero, R. (2006). *Violencia en América Latina: epidemiología y costos*. Red de Centros de Investigación de la Oficina Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Documento de Trabajo.
32. López, Fernando A. (2000). *Modelos de regresión espacio-temporales en la estimación municipal de la renta*. Departamento de Métodos Cuantitativo e Informáticos, Universidad Politécnica de Cartagena.
33. López y García, (1999) “*Violencia; Otra mirada desde la economía*”.
34. Martínez, Hermes F. (2002). *Estudio espacial de la violencia en Colombia*. DNP-UNFPA.
35. Martínez, Hermes F. (2002). *Espacialidad y economía. Universidad de los Andes*.
36. Messner, Steven; Anselin, Luc; Baller, Robert; Hawkins, Darnell; Deane, Glenn y Stewart, Tolnay (1998). *The Spatial Patterning of County Homicide Rates: An Application of Exploratory Spatial Data Analysis. American Society of Criminology, Washington, National Consortium on Violence Research (NCOVR)*.
37. Middendorf, Wolf (1964). *Criminology of the youth*.
38. Montenegro, Armando y Posada, Carlos (1995). Criminalidad en Colombia. *Coyuntura económica*, XXV(1).
39. Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of The Royal Statistical Society* 10(2), 243-251.
40. Moreno, Álvaro. (2005). *Impacto del Transmilenio en el crimen de la Avenida Caracas y sus vecindades*. Documento CEDE, 55. Universidad de los Andes.
41. Moreno, Rosina y Vayá, Esther (2007). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
42. Moreno, Rosina (1999). *Spatial Econometrics*. Staff Paper. Burton Center School of Social Sciences University of Texas at Dallas, Richardson, TX.
43. Moulian, Tomás (1997). *Chile actual. Anatomía de un mito*. Santiago: Lom.

44. Myers, S.L. (1980). Why Are Crimes Underreported? What Is The Crime Rate: Does It Really Matter? *Social Science Quarterly*, 61(1), 23-43.
45. Núñez, Jairo y Sánchez, Fabio (2001). *Interrelaciones espaciales en los delitos contra el patrimonio*. Trabajo en desarrollo.
46. Ord, J.K. y Getis, A. (1995). Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application. *Geographical Analysis*, 27(4), 286-306.
47. Ortiz, Carlos. (1994). "Historiografía de la violencia". En: *La historia al final del milenio. Ensayos de historiografía colombiana y latinoamericana*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional.
48. Rubio, Mauricio (2000). *Violencia y conflicto en Colombia*. Universidad de los Andes.
49. Sánchez, Fabio y Núñez, Jairo. (2001). *Determinantes del crimen violento en un país altamente violento: el caso de Colombia*. Documento CEDE, Universidad de los Andes.
50. Solís Quiroga, Héctor (1977). *Sociología criminal*. México: Porrúa.
51. UNESCO (1981). *La violencia y sus causas*. Editorial de La UNESCO.
52. Valdivia López, Marcos (2007). *Heterogeneidad espacial, convergencia y crecimiento regional en México*. Ponencia para el XVII Coloquio de Economía Matemática y Econometría, Universidad de Quintana Roo.
53. Vandaele, W. (1978). "Participation in illegitimate activities: Ehrlich revised 1960". Universidad de California, Departamento de Economía.
54. Willis, K.G. (1983). *Spatial variations in crime in England and Wales. Regional Studies*, 17(4), 261-272.

Artículos de discusión

¿Cómo aprovechamos la innovación tecnológica los países del Tercer y Cuarto Mundo?

How The Third And Fourth World Countries Take The Technological Innovation?

*Claudia Nacif Muckled**

Resumen

El documento es un ensayo reflexivo y propositivo sobre el libro “Las conexiones ocultas”, de Fritjof Capra. En él se plantea el aprovechamiento de la “innovación tecnológica”, rescatando este concepto como la mejor práctica de la globalización. Se plantea este tema como un desafío de las universidades para transformar el proceso enseñanza-aprendizaje desde la lógica de la “alfabetización tecnológica” como punta de lanza para desarrollar líneas de investigación aplicadas e interdisciplinarias tomando como foco central la “lucha contra la pobreza”, con el objeto de atenuar los efectos adversos que trajo consigo la globalización en la base de la pirámide social, sobre todo de los países del Tercer y Cuarto Mundo.

Palabras clave: Innovación tecnológica, alfabetización tecnológica, alfabetización ecológica, lucha contra la pobreza, globalización, ecodiseño, pirámide social, responsabilidad social universitaria, transformacional, autopoiesis.

Abstract

The document is a thoughtful and purposeful essay on the book “The hidden connections” of Fritjof Capra. He raises the use of “technological innovation” rescuing this concept as a

* Vicerrectora Administrativa Financiera Nacional. Universidad Católica Boliviana San Pablo.
Contacto: clacunacif@ucb.edu.bo

best practice of globalization. This question as a challenge to the universities to transform the learning process from the logic of the “technological literacy” as a spearhead to develop applied and interdisciplinary research lines taking the ‘fight against poverty’ as the central focus, in order to mitigate the adverse effects brought about by globalization to the base of the social pyramid, especially in the third and fourth world countries.

Keywords: Technological innovation, Technological literacy, Literacy ecological, Fight against poverty, Globalization, Eco-design, Social pyramid, University social responsibility, Transformational, Autopoiesis

1. Introducción

El Dr. Fritjof Capra desarrolla en *Las conexiones ocultas*¹ un marco conceptual que integra las dimensiones biológicas cognitivas y sociales de la vida frente a algunas cuestiones críticas de nuestros días, como son los efectos de la globalización, y predice con sólida argumentación el inicio del fin del capitalismo representado en su máxima expresión por la globalización económica mundial, concretamente con una probable derrota ante la confrontación con las dos alternativas claras de reconducción del capitalismo: la “alfabetización ecológica” y el “ecodiseño”.

Sin embargo, considero que el supuesto de la destrucción gradual de la globalización está aún muy lejano de la realidad. En el presente ensayo desarrollaré argumentos que me motivan a plantear una alternativa adicional que considere los importantes efectos positivos de la globalización y de la era de la información, como lo es la innovación tecnológica. Concretamente, mi postulación es la “alfabetización tecnológica” como instrumento de concientización complementaria a la “alfabetización ecológica” y al “ecodiseño”.

En primer lugar desarrollaré los elementos relevantes que utiliza el autor para introducirnos a las postulaciones acerca del origen de la vida, haciendo hincapié en la autogénesis o autopoiesis, respaldada por la Teoría de Santiago, donde la red metabólica es el origen de la vida, indicando que donde hay vida hay redes. Seguidamente esbozaré propiamente las tres teorías del origen de la vida a través de la mutación, las bacterias y la simbiosis. Al tratar de explicar estas tres vías se encuentra relación con el concepto de qué es la vida. La dimensión social de la conciencia y la similitud de los humanos con los chimpancés, utilizando experimentos a

1 2003. España: Editorial Anagrama.

través de la expresión y comunicación del lenguaje corporal y por señas para llegar al lenguaje (ASL), evidencian que existe estrecha relación de aprendizaje entre ambos.

Destacaré la relevancia con la que sostiene el autor la interpretación de la dimensión social y el rol de la consciencia y la espiritualidad para conducir hacia el concepto de pertenencia cultural e identificación de las normas de conducta y valores aceptados por la cultura y el entorno de los humanos. Hare hincapié en el valor ético de la conducta humana como un mecanismo de concientización y sensibilización de los efectos del imperio de las grandes corporaciones globales patrocinadas por las instituciones de Bretton Woods, como el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Seguidamente argumentaré que, tomando en cuenta el principal beneficio de la globalización, que es la innovación tecnológica, se puede consolidar el pensamiento de los defensores de la tecnología al indicar que su efecto puede ser neutral, dependiendo de cómo se la utilice. Desestimando los efectos negativos de la tecnología, se puede pensar en una alternativa real de desarrollo transformacional, la “alfabetización tecnológica” y los alcances de ésta para un futuro sostenible enmarcado en el concepto de “vivir bien”.

Desarrollaré a continuación el rol de los ejecutivos y líderes de las empresas en mercados financieros altamente volátiles y el deseo que los mueve por maximizar el precio de las acciones antes de maximizar el beneficio. Ante estos efectos adversos de la globalización sobre el ecosistema, el medio ambiente y la conducta humana, con la pérdida de valores y principios, esbozaré las alternativas y movimientos organizacionales planteados por el autor que se desarrollan en el mundo para hacer frente al capitalismo y a la incidencia de las transnacionales tanto en el área económica, política, social y cultural como en el área de la biotecnología y la genética modificada (GM). Finalizaré el cuerpo del ensayo narrando el inicio de la “Coalición de Seattle” como la base principal para el surgimiento de corrientes de pensamiento en contra de los efectos de la globalización y las alternativas concretas de alfabetización ecológica y ecodiseño, que desarrolla el autor.

En las conclusiones se reflejará una síntesis de los puntos centrales de este libro, para culminar con una breve descripción de los argumentos planteados en el cuerpo del ensayo a favor de la “alfabetización tecnológica” como una alternativa complementaria para cultivar inteligentemente los beneficios de la innovación tecnológica producida por el fenómeno de la globalización.

2. Nudo o cuerpo

El autor comienza su narración de la vida indicando que todos los organismos vivos están conectados y que ninguno de ellos puede vivir de manera aislada, en concordancia con la autogénesis definida, por Maturana y Varela, como “autopoiesis”, que significa “que se hace a sí misma”.

Toda vida humana consiste en células, cada una de las cuales contiene dos clases de macromoléculas: proteínas y ácidos nucleicos (ADN) y ácido ribonucleico (ARN). Los sistemas vivos contienen ADN pero también la contienen las moléculas muertas, porque el ADN puede permanecer por cientos y miles de años después que un organismo vivo muere.

Como señala Pier Luisi, “uno de los enfoques de vida está centrado en el ADN y el otro enfoque está centrado en la célula”. Retomando el principio de la autogénesis señalada en párrafos precedentes, las células componen una red metabólica que da origen a la vida y a partir de este concepto de red se explica la red celular o autopoiesis. La segunda teoría es la evolución prebiótica, que se refiere a la evolución molecular de la materia inanimada que anteriormente debió haberse iniciado de energía de células vivas. La red celular es material y energéticamente abierta e incluye un flujo importante de materia y energía para reproducirse, regenerarse y perpetuarse.

Morowitz, en su libro *Beginnings of cellular Life*, aborda la evolución prebiótica desde dos ángulos: a) la identificación de principios básicos de la búsqueda de la biología molecular comunes a todas las células vivas -principio de evolución, y b) la existencia de burbujas de vida mínimas, que refleja que existen pequeñas moléculas presentes en la complejidad molecular.

En el desarrollo de la vida planteado por Morowitz se indica que “no sabemos cuántos orígenes independientes de la vida celular hayan podido darse, pero no cabe duda de que cualquier forma presente de vida descende de un clon único que es un antepasado universal que supero a todas las protocélulas”.

El autor desarrolla tres vías de evolución de la vida: a) la mutación aleatoria genética, que es una pieza importante de la teoría neodarwiniana que sale del ADN, b) las bacterias, que tienen capacidad de acumular mutaciones aleatorias junto con grandes fragmentos de ADN a través del intercambio de genes, y c) la simbiosis, que es la creación de la vida por acomodos simbióticos permanentes.

En el libro, el autor describe “La teoría de Santiago de la cognición”, que define la cognición o proceso de conocimiento como proceso mismo de la vida, proceso vital que incluye percepción, emoción, y comportamiento, y no requiere la existencia de un cerebro ni sistema nervioso.

La teoría de Santiago esta relacionando la cognición con la autopoiesis o proceso de autogénesis de las redes vivas. La clave de la teoría de Santiago es que el sistema vivo mantiene la libertad de decidir a qué debe prestar atención y qué es lo que lo va perturbar. La descripción de Santiago de la cognición incluye el concepto de alma o espíritu como el “soplo de la vida”; la separación de la relación entre mente y materia implica que la mente es un proceso de cognición y no es sustancia

Para explicar la relación entre cognición y consciencia se hace referencia en una triangulación a la experiencia consciente de la física y la química del sistema nervioso y de la dinámica no lineal de las redes neuronales. Santiago demostró que la cognición es el “alumbramiento” de un mundo a través del proceso de vivir.

Por tanto, el estudio de la consciencia es fundamental para entender la libertad de los seres humanos expresada en sus actitudes. Se detallan cuatro escuelas de estudio de la consciencia: la tradicional, que es la escuela “neuroreduccionista”, dado que reduce la consciencia a mecanismos neuronales; el “funcionalismo”, que es la escuela más popular, donde los estados mentales están definidos por su organización funcional de relaciones causales del sistema nervioso; los “misterianos”, que es la corriente menos conocida, donde la consciencia constituye un misterio profundo que nunca se podrá develar, y la cuarta escuela es la “neurofenomenología”, que constituye un enfoque de estudio de la consciencia que combina la experiencia consciente con el análisis de patrones y procesos neurales; es un planteamiento dual.

Se aborda en el libro la importancia de la dimensión social de la consciencia, reflejando que la consciencia no es un fenómeno meramente biológico sino también social, por tanto, el relacionamiento social está basado en el lenguaje, que es el mecanismo básico de comunicación. Se han realizado investigaciones de comunicación con chimpancés mediante el lenguaje gestual, provocando una nueva forma de pensar acerca del lenguaje humano. Estas investigaciones demuestran que el ADN de hombres y chimpancés tienen una diferencia genética de 1.6%.

Hay demasiadas similitudes entre humanos y chimpancés tanto en lo social, cultural como en sus anatomías; estudios demostraron que existe relación en el lenguaje, que los chimpancés no solo dan gritos sino que mueven sus manos y se comunican entre ellos con gestos absolutamente correctos. Éste es el lenguaje hablado conocido como ASL (lenguaje de sordomudos, que utiliza signos).

Roger Fouts, en su libro *The next of Kin*, interpreta el origen del lenguaje “como la comprensión de la capacidad conjunta de chimpancés y su relación con los humanos”. El habla habría evolucionado a partir de la capacidad de la “sintaxis” (igual que los chimpancés), y la sintaxis encierra gestos, herramientas, códigos, símbolos y tecnología.

Dentro de todo este escenario de explicación de la vida, de la consciencia y de la dimensión social que explica la naturaleza de las relaciones sociales a través de la comunicación, se debe añadir una variable mas para entender el comportamiento y las actitudes del ser humano: el espíritu o espiritualidad, definido como una creencia “mística, religiosa o espiritual” que nace de una determinada experiencia profunda de la realidad.

Como la vida pertenece al universo, no puede estar disociada nunca de la materia, por ello se narra en el libro la existencia de cuatro perspectivas: la forma (red celular), el proceso (reacciones químicas), la materia (componente de la célula) y el significado (comprensión de la realidad social que está ligada a la de la consciencia reflexiva).

Se presenta una figura gráfica de un tetraedro que integra estas cuatro perspectivas, para contribuir a la comprensión del fenómeno social; relacionado con ello, Aristóteles afirma que existen cuatro perspectivas las internas que son materia y forma y las externas que son la eficaz y la final. Para el Dr. Capra, la causa final es el significado.

En función de las cuatro perspectivas señaladas anteriormente, se puede decir que la acción pertenece a la perspectiva del “proceso”. Habermas conecta la perspectiva del proceso con las otras tres:

la acción instrumental tiene lugar en el mundo exterior (materia), la acción estratégica se desarrolla en el terreno de las relaciones humanas (forma) y la acción comunicativa se conecta al logro de la comprensión (significado). Cada clase de acción está relacionada con un sentido de rectitud, la recta acción se refiere a la verdad de los hechos en el mundo material, a la rectitud moral en el mundo social y a la sinceridad en el mundo interior.

Hasta aquí hemos sintetizado que la red constituye un patrón de organización básico para todos los sistemas vivos desde redes metabólicas celulares hasta las cadenas del ecosistema. Extender la comprensión del sistema de la vida al ámbito social significa aplicar a la realidad nuestros conocimientos de patrones y principios de organización básicos de la vida, concretamente, nuestra comprensión de las redes vivas.

El autor prefiere mantener el concepto de autopoiesis como característica definitoria de la vida, pero en su análisis de organizaciones humanas sugiere también que los sistemas sociales pueden estar vivos en grado variable; es de esperar un doble efecto de las redes de comunicación: 1) generan ideas y contextos de significado y 2) generan normas de comportamiento (definido como estructuras sociales).

En este marco del doble efecto de las redes de comunicación, la independencia de los seres vivos no debe ser confundida con su autonomía, lo que verdaderamente es cierto es que los seres vivos habitan en un entorno y no están por ningún motivo aislados de ese entorno, más bien viven conectados a él y su comportamiento es autodeterminado, y por ende libre. Esa libertad que tenemos los seres humanos nos permite formular valores y normas sociales de comportamiento que se enmarcan dentro de nuestra propia cultura, cultura que nos genera un sentido de pertenencia con sus valores, creencias y normas de conducta.

Esta red social enmarcada en la cultura proporciona la identidad para que las personas recreen y renegocien continuamente, al igual que la red metabólica celular que recrea constantemente el entorno de la membrana celular que le da su propia identidad.

Si hablamos de identidad cultural, que es la red social en la que se desenvuelve el individuo, debemos introducir el concepto de poder como un fenómeno natural de la realidad social. Como señala el economista Galbraith en *The anatomy of Power*, el rol del poder en la organización social está ligado a posturas de intereses personales que conllevan a conflictos de intereses colectivos, pero también es el propio poder el mecanismo para que se resuelvan estos conflictos.

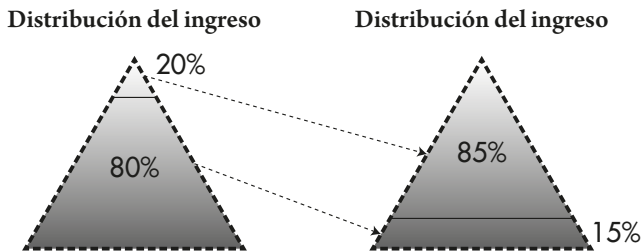
Vivimos en la actualidad en un mundo globalizado que es cada vez más exigente con las nuevas formas de organización social que recaen en las estructuras organizativas; los líderes de estas organizaciones son quienes tienen el poder y la autoridad para encontrar mecanismos de solución de conflictos de interés y tomar las decisiones correctas.

Estas organizaciones sociales, tales como empresas o instituciones políticas, son sistemas cuyos patrones de organización están diseñados para distribuir el poder. Estos patrones fundamentales diseñados se denominan estructuras organizativas y están representadas visualmente por organigramas estándares, es decir, representados por normas de conducta que facilitan la toma de decisiones y encarnan las relaciones de poder. Estas normas de conducta son las que se denominan propiamente “estructuras sociales”; podemos interpretar con claridad que las mismas constituyen “la cultura de la red”. El autor enfatiza esta idea en la que el conjunto de empresas y organizaciones que forman los sistemas sociales producen estructuras tanto materiales como no materiales.

En la actualidad, las estructuras materiales se hacen más representativas y relevantes con el avance de la tecnología. El origen de la tecnología se enmarca con la historia de la evolución humana: los gestos, el lenguaje, las herramientas, los equipos y maquinarias son producto de la innovación tecnológica.

Todas las épocas de la historia desde la Edad de piedra hasta la Edad de la información, tienen que ver con cambios tecnológicos. Ésta es la razón fundamental para centrarme en este ensayo en la importancia de la innovación tecnológica y plantear como argumento principal el aprovechamiento inteligente de los problemas que ha generado en la actualidad la globalización en el área económica, política, social y ambiental; promoviendo una política de concientización para aceptar un nuevo modelo económico-social alternativo e inclusivo, basado en la estrategia de la “alfabetización tecnológica”.

La “alfabetización tecnológica” implica encontrar, a partir de la innovación tecnológica, el diseño de políticas, estrategias y planes de acción concretos para beneficiar a la base de la pirámide social, que representa el 80% de la población mundial pero que concentra solo el 15% del ingreso, mientras que el 20% de la población mundial concentra el 85% de la riqueza:



Cifras adicionales que nos proporciona el autor son verdaderamente reveladoras: “el 20% más pobre de la población concentra el 1.4% de la riqueza y el activo de las tres personas más ricas del mundo supera el PIB de los países subdesarrollados con sus 600 millones de habitantes”.

De acuerdo al *Coefficiente Gini*, que representa el nivel de distribución de ingresos, donde el valor de cero (0) refleja que los ingresos y el consumo están distribuidos equitativamente entre toda la población, mientras que el valor de uno (1) representaría una situación hipotética en la que sólo una persona posee toda la riqueza, se estima que la desigualdad mundial es de 0.63; la renta del 20% de las personas más ricas del mundo es 28.7 veces más elevada que la del 20% más pobre.

En este contexto real, la “alfabetización tecnológica” hace bastante sentido cuando buscamos alternativas de solución frente a los efectos adversos de la globalización, utilizando la innovación tecnológica para promover concretamente la “estrategia de la lucha contra la pobreza” y estableciendo políticas que permitan beneficiar a la base de la pirámide social. Esto con el objetivo de acortar paulatinamente la brecha entre ésta y la élite de la pirámide por medio de emprendimientos tecnológicos medioambientales, ecológicos, sociales y productivos y con el aprovechamiento de la innovación tecnológica en la producción de software para desarrollar plataformas virtuales en línea en teleinformática y telemedicina.

La educación es el medio correcto para promover la “alfabetización tecnológica”, las instituciones de formación académica, colegios y universidades tienen un reto extremadamente significativo y deben estar preparadas para el nuevo cambio social y económico a partir de la innovación tecnológica.

Es entonces, más relevante el rol de los gobiernos en el diseño de las políticas públicas para reconducir y establecer una reingeniería educativa o lo que comúnmente se denomina una reforma educativa, sobre todo en los países del Tercer y Cuarto mundo, que son los países donde se concentran los altos índices de pobreza. Como ejemplo concreto, en mi país, Bolivia, la pobreza alcanza al 60% de la población y el 25% de los habitantes viven en extrema pobreza, sobre todo en el área rural.

Me voy a referir concretamente al rol de las universidades y al desafío que deben trazarse para lograr, a través de la interdisciplinariedad, enfocarse en la “alfabetización tecnológica” para beneficiar a la base de la pirámide social.

Las distintas disciplinas del conocimiento deben trabajar coordinadamente de manera transversal o interdisciplinariamente con el objetivo de llegar con políticas, estrategias y planes de acción concretos a la base de la pirámide social y no así a la elite de la pirámide (como se ha venido dando en la práctica con la globalización económica actual).

El logro de este objetivo implicará subrayar en los planes de estudio de las diferentes disciplinas las competencias pertinentes para alcanzar esta coordinación transversal para disminuir la pobreza en los países del Tercer y Cuarto mundo. A manera de ejemplificar, detallo a continuación algunas de estas estrategias o políticas para ciertas disciplinas:

- ♦ Ciencias sociales y humanas: diseño de políticas económicas y sociales.
- ♦ Arquitectura: construcción de viviendas sociales.
- ♦ Ingenierías: Diseño de innovaciones tecnológicas tales como el desarrollo de software en teleinformática y telemedicina.
- ♦ Administración y gestión: crear estrategias de emprendimiento: semilleros de empresas, incubadoras de empresas y aceleradoras de empresas.
- ♦ Ciencias jurídicas y políticas: consultorios jurídicos sociales.
- ♦ Psicología: consultorios psicológicos basados en temáticas como familias, toxicomanías, terapias breves, clínica y social.
- ♦ Educación y psicopedagogía: formación de los educandos con valores, ética y compromiso con la sociedad.
- ♦ Antropología: análisis de la interculturalidad y normas de conducta enraizadas en cada cultura.
- ♦ Ciencias de la salud: desarrollo de investigaciones para atacar enfermedades comunes de los países pobres, como son la tuberculosis, mal de Chagas y enfermedades tropicales.

Continuando con el rol relevante de las universidades para transmitir y generar conocimiento con la “alfabetización tecnológica”, propongo algunas directrices en el marco de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU):

- ♦ Focalizarse en el rol individual del ser humano y en su relacionamiento con su entorno más cercano: la familia, la comunidad, la sociedad y el país, asumiendo una actitud proactiva y de concientización de la responsabilidad de su accionar frente a los desafíos que enfrenta para ser partícipe en el cambio de nuestro futuro, para un “mejor vivir”.

- ♦ Trabajar en los valores, la ética y el compromiso del ser humano con la sociedad como una actividad principal de la Responsabilidad Social Universitaria
- ♦ El actor más importante es la persona en la sociedad, en la comunidad en la familia y en el plano personal de autoconocimiento y aceptación para trascender con su accionar en el bienestar colectivo.
- ♦ La universidad debe ser el centro de debate y de diseño de políticas para beneficiar a la base de la pirámide: parque tecnológico, territorios inteligentes, semilleros de ideas, incubadoras de empresas y aceleradoras de empresas.
- ♦ Concientización de que el futuro está en las decisiones que se tomen en función de las normas de conducta del comportamiento, la cultura, respetando el liderazgo y poder de los individuos conscientes del ejercicio de sus propias libertades y acciones. Estas decisiones deberían orientarse a la lucha contra la pobreza, al emprendimiento social y al emprendimiento productivo.

Debemos introducir una nueva concepción de la ciencia económica. Clásicamente, la economía es definida como la ciencia que estudia la asignación eficiente de los recursos escasos; actualmente se habla de que los recursos no son escasos sino más bien “inaccesibles”. Por tanto, el reto se traduce en la manera que debemos utilizar la innovación tecnológica para hacer que los recursos sean accesibles, en otras palabras, lo que hace accesible a los recursos es la innovación tecnológica, generada por cambios tecnológicos.

Por ejemplo, el 2% de la acumulación de agua en el planeta es agua dulce (recurso accesible) y el 98% restante es agua salada (recurso inaccesible); con la innovación tecnológica se debe encontrar el mecanismo de desalinizar ese 98% de agua salada y convertirla en un recurso accesible para lograr la sostenibilidad ecológica del planeta, puesto que el agua es el recurso esencial para generar y perpetuar la vida.

Existen varios planteamientos, como el de Marx, que consideran que la llegada de la tecnología no ha sido necesariamente beneficiosa. Marx habla de la terrible explotación de los trabajadores en las industrias británicas del encaje y la porcelana; recientes tendencias hablan de las tensiones entre valores, culturas y alta tecnología.

Sin embargo, los defensores de la tecnología rechazan estas críticas e indican que la tecnología es “neutral”, porque depende cómo la utilicemos y el uso que le demos para que sus efectos sean los deseables o por el contrario sean negativos para la sociedad. Personalmente

comparto esta defensa de la tecnología al proponer como alternativa concreta para utilizarla beneficiosamente el comenzar por la “alfabetización tecnológica”.

Acepto, absolutamente, que la globalización ha traído a las organizaciones y por ende a sus altos ejecutivos mayores exigencias de conocimiento para combatir los cambios y hacer frente a las turbulencias económicas, políticas y sociales a las que nos enfrentamos. Esto trajo como consecuencia la inestabilidad emocional y física en el personal de las organizaciones, desde sus altos ejecutivos hasta los niveles organizativos más bajos; es lo que constantemente denominamos estrés. El estrés afecta todo el entorno en el cual se desenvuelven los individuos, desde los planos personal, familiar y social hasta el institucional.

Entonces, la “alfabetización tecnológica” tiene mayor sentido si pensamos que vamos a proporcionar herramientas de concientización e instrumentos técnicos aprovechando la innovación tecnológica para educar tanto a los grandes empresarios, que mantienen el poder y el control de las organizaciones, como a todo el personal de las mismas. Estas técnicas y herramientas permitirán no solo agilizar los procesos y ordenarlos, mejorando la eficiencia corporativa, sino principalmente y como mayor efecto, se reflejarán en el individuo como ser humano. Por ejemplo, hablemos de la técnica de administración del tiempo. Esta herramienta podrá ser utilizada para asignar el tiempo necesario que se va destinar en el trabajo y para asignar el tiempo que requiere el individuo para encontrarse a sí mismo, así como para relacionarse con su entorno más cercano y accionar con normas de conducta éticamente correctas, dentro de su ambiente cultural.

La complejidad existente en las corporaciones industriales y tecnológicas para hacer frente a las turbulencias exige mayor grado de agilidad de respuesta; y esto se hace cada vez más exigente, por lo que el autor considera que se constituye en una amenaza al ecosistema al llevarnos a una probable destrucción medioambiental, así como hace visible la amenaza de la supervivencia de la humanidad. Por ello, el Dr. Capra plantea un “rediseño completo de nuestras tecnologías e instituciones sociales, así como salvar el abismo actual entre el diseño humano y los sistemas ecológicamente sostenibles de la naturaleza” (pág. 135).

El autor señala que las empresas necesitan cambios profundos tanto para adaptarse al nuevo entorno empresarial como para llegar a ser ecológicamente sostenibles. Este doble reto es real y urgente, y a ello se debe el planteamiento de que en la economía actual la gestión y la tecnología están ligadas a la creación de conocimientos. El aumento de la productividad no viene de la fuerza laboral sino de la capacidad de equiparla con nuevos conocimientos. Por

tanto, “la gestión del conocimiento”, el “capital intelectual” y el “aprendizaje organizativo” se han convertido en nuevos e importantes temas para la gestión empresarial.

En concordancia con estos planteamientos de Capra, encuentro mayor respaldo y coincidencia para aprovechar la innovación tecnológica en la era de la información y del internet para lograr la “alfabetización tecnológica”, que permita desde los centros mismos de generación y transmisión de conocimientos, como son las universidades, la capacitación y concientización tecnológica para los diferentes estamentos de las estructuras emergentes de la crisis actual, para orientarlos en el camino de un nuevo orden económico y social con innovación, flexibilidad y creatividad. El desafío actual de los líderes es encontrar el equilibrio, como señala el Dr. Capra, entre la creatividad de la emergencia y la estabilidad del diseño; un buen líder debe facilitar la emergencia, que significa facilitar la innovación y creatividad.

En el libro se hace referencia en varias oportunidades a que la globalización nace en la última década del siglo XX, insistiendo en que es un término utilizado para definir los extraordinarios cambios de la tecnología, información y redes; el proceso de globalización económica fue diseñado por los principales países capitalistas (llamadas las naciones de G7), por las corporaciones transnacionales y por las instituciones financieras globales creadas para ese propósito, dando origen a las grandes e influyentes instituciones de Bretton Woods, como son el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización Mundial del Comercio (OMC); sin embargo, el autor demuestra con rigor las consecuencias de tanto supuesto beneficio que se hicieron ver rápidamente con la desintegración social, la quiebra de la democracia, el deterioro más rápido del medio ambiente y la expansión de nuevas enfermedades y de la pobreza.

La situación más crítica, ocurrida recientemente con la crisis financiera mundial en septiembre del 2008, puso en evidencia la vulnerabilidad de las grandes innovaciones financieras que sustituyeron el papel moneda por contratos, como son las opciones de futuros, los fondos de inversión, los fondos de cobertura y los instrumentos financieros derivados. Esta innovación financiera con la virtualidad de los productos financieros se traduce en el objetivo de maximizar el valor de las empresas a través de la maximización del precio de sus acciones, pasando a un segundo plano la maximización del beneficio. Éste es un cambio sustancial, como señala Castells, porque sustituye un concepto de maximización real por otro que contiene valores subjetivos. Siguiendo con Castells, los mercados financieros están continuamente manipulados por estrategias de inversión generadas por ordenador, por percepciones

subjetivas de análisis influyentes, por acontecimientos políticos y por turbulencias inesperadas provocadas por la volatilidad de flujos de capital en este sistema altamente no lineal.

El valor obsesivo por maximizar el precio de las acciones en el capitalismo lleva a las fusiones y adquisiciones de empresas, incluso a realizar adquisiciones hostiles. Las fusiones son buenas desde el punto de vista económico pero llevan a las personas a periodos de inestabilidad, turbulencia e incertidumbre que desencadenan en estrés; nuevamente nos encontramos con los efectos adversos de la globalización sobre el ser humano y su calidad de vida.

Como consecuencia de todos los efectos de la globalización descritos en párrafos precedentes, las economías grandes podrían asimilar y enfrentar las turbulencias con menos efectos adversos. En cambio, el mayor daño se estaría dando en las “economías emergentes” del margen, y no es en absoluto menos importante, al poner en riesgo el ecosistema y la subsistencia de las personas. La nueva economía ha incrementado nuestro impacto destructivo de la biósfera. Esta afirmación destacada por la ecologista Vandana Shiva implica que “el impacto de la inestabilidad climática y la destrucción de la capa de ozono recae sobre el Sur por su dependencia con la agricultura y materias primas (...) la destrucción del medio natural va de la mano del desmantelamiento de los medios de vida tradicionales”.

Se estima que hacia el 2060 el daño medioambiental provocado por la actividad económica será 200 veces mayor que el impacto actual. En conclusión, el Dr. Capra sostiene que el capitalismo global en su calidad presente es insostenible y necesita ser rediseñado desde sus raíces, además es ecológica y socialmente insostenible en el largo plazo, por lo tanto inviable.

En el libro se indica que al enumerar las tecnologías del siglo XX debemos incluir la “biotecnología” e “ingeniería genética”, que no es lo mismo que la tecnología de la información genética. La ingeniería genética es una técnica que permite transferir genes entre diferentes organismos (genes de humanos en animales) y la ciencia de la genética culminó con el descubrimiento del ADN. El avance de la tecnología en genética logró que en los años noventa se obtuviera la clonación de animales con la biotecnología animal y también en el área de la agricultura se dieran grandes descubrimientos con la biotecnología vegetal; sin embargo, nuevamente, el auge del capitalismo global y el deseo de maximizar el precio de las acciones ha comprometido la ética de empresas de biotecnología que también son grandes corporaciones.

Las empresas de biotecnología, para justificarse, argumentan que existe el determinismo genético para explicar enfermedades como el cáncer, la diabetes o la esquizofrenia, sin tomar en cuenta el impacto sobre las vidas humanas de factores sociales y ambientales que inciden sobre estas enfermedades.

El determinismo genético ha condicionado el debate público sobre la “clonación”. Los cuestionamientos éticos reales sobre la clonación resultan claras a la luz de la comprensión de manipulaciones genéticas en las prácticas actuales, así como las motivaciones que los inspiran.

Los verdaderos problemas éticos de la clonación tienen sus raíces en los problemas biológicos de desarrollo que suscitan, dejando de lado si es ético o no destruir tantos embriones en nombre de la ciencia. Está absolutamente claro que la clonación de humanos sería totalmente inmoral e inaceptable, incluso la clonación de animales es cuestionada por la ética y por la sociedad civil en general.

La aplicación de la ingeniería genética en la agricultura tiene mayor resistencia y oposición que entre los animales, por la degradación del medio ambiente y el impacto ecológico al ecosistema. La agricultura química no ha ayudado ni a la tierra ni a los consumidores. La industria agroquímica persuadió a los agricultores que la aplicación de fertilizantes y productos químicos les traería mucho más dinero. Pero fueron “víctimas de la revolución verde”, y los agricultores tuvieron que dejar sus tierras y migrar a las ciudades por la polución de las tierras y la infertilidad de las mismas.

Las plantaciones de Genética Modificada (GM) están creando las precondiciones clásicas para el hambre y la miseria; la concentración de las tierras en unos pocos es una amenaza para la seguridad alimentaria. La solución que encuentra el autor existía ya en la antigüedad, y se trata de la “agricultura ecológica”, “agricultura sostenible” o “agroecología”. Ésta consiste en el cultivo mediante tecnologías que no se basan en la química o en la biotecnología, sino en el “conocimiento ecológico”.

En este párrafo sintetizaré nuevamente los efectos negativos de la nueva economía global que resalta el Dr. Capra, y que provocan “desigualdades, discriminación, incremento de la pobreza y efectos al ecosistema totalmente adversos y con la biotecnología mal concebida se ha profanado al santuario de la vida al convertir la biodiversidad en monocultivo, la ecología en ingeniería y la propia vida en mercancía” (pág. 264). A pesar de las regulaciones medioambientales, persiste la pérdida masiva de bosques y la extinción de varias especies;

al disminuir la biodiversidad y los recursos naturales ponemos en riesgo la supervivencia de nuestras vidas. Estos peligros se han exacerbado con el cambio climático producido por el sistema industrial

Coincido con el autor en que los valores de la dignidad humana y de la sostenibilidad ecológica constituyen la base de la ética para reorganizar la globalización. Finalmente, el Dr. Capra narra en su libro el surgimiento de la Coalición de Seattle, un movimiento bien coordinado que nace como una manifestación el 30 de noviembre de 1999 en contra del congreso del OMC y, por supuesto, en contra de la globalización. En enero de 2001 la Coalición de Seattle celebró el primer foro social mundial en Porto Alegre, Brasil, diseñado como contrapunto al foro económico mundial de Davos, en Suiza. El contraste fue total: en Brasil eran doce mil personas y en Suiza unos pocos; por primera vez la coalición de Seattle había convocado a sus miembros no solo para protestar sino para debatir sobre escenarios alternativos, de acuerdo con el lema del foro: “otro mundo es posible”.

Con la Coalición de Seattle se tipifica un nuevo movimiento político y se crean numerosas ONGs cuyo mecanismo de comunicación es la internet, aprovechando la era de la información; por tanto, surge una nueva sociedad civil organizada en torno a la reconducción de la globalización que rechaza el patriarcado, la dominación y el control de la naturaleza; se trata de un rechazo a los valores de esta sociedad y de las instituciones tradicionales. Esta nueva sociedad civil se manifiesta en numerosas organizaciones no gubernamentales y en movimientos políticos que se apoyan en una red de intelectuales, institutos de investigación, bancos de pensadores y centros de aprendizaje que operan al margen de las instituciones académicas.

La mayoría de estos institutos promueven proyectos con tres agendas principales:

5. el desafío de remodelar las reglas e instituciones que gobiernan la globalización.
6. la oposición a los alimentos GM y la promoción de una agricultura sostenible.
7. el ecodiseño, que consiste en rediseñar nuestras estructuras físicas, nuestras ciudades, nuestras tecnologías y nuestras industrias para hacerlas ecológicamente sostenibles.

Las principales coaliciones de Seattle conformaron un Grupo de Estudio de Alternativas (GEA), bajo el liderazgo del Foro Internacional sobre la Globalización (FIG), para sintetizar ideas claves sobre alternativas para la nueva remodelación de la globalización económica

vigente. El objetivo principal de estas propuestas consiste en la descentralización de poder de las instituciones globales, a favor de un sistema pluralista de organizaciones regionales e internacionales, cada una ellas monitoreada por organizaciones regionales; en suma, se trata de traspasar del poder global al poder regional.

El autor se adelanta al futuro cercano considerando el reemplazo de los organismos de Bretton Woods por nuevas alianzas de los países del Sur (denominados G77), por políticos favorables del Norte y por la nueva sociedad civil global, con suficiente fuerza para realizar reformas institucionales innovadoras y remodelar la globalización.

La propuesta central del autor se basa en dos alternativas para construir comunidades sostenibles:

1. “alfabetización ecológica”, es decir, dotar de la capacidad para comprender los principios de organizaciones comunes a todos los sistemas vivos, entendiendo que los ecosistemas existen y han evolucionado desde el principio para sustentar la vida. (pág. 295).
2. “ecodiseño”, que es el rediseño de nuestras tecnologías y de nuestras instituciones sociales, de manera que salvemos el abismo actual existente entre el diseño humano y los sistemas ecológicamente sostenibles de la naturaleza (pág. 294).

Asimismo, al finalizar el libro el autor nos habla de la organización ZERI, que implica cero emisiones y cero consumo de materiales que no sean renovables o tóxicos. La organización ZERI consiste en una red internacional de investigadores, empresarios, funcionarios gubernamentales y educadores. ZERI tiene en marcha 50 proyectos en el mundo y opera 25 centros en continentes, culturas y climas muy distintos (un ejemplo de centros de ZERI son los cafetales en Colombia).

Las agrupaciones ZERI son ejemplos claros de ecoalfabetización hecha ecodiseño. En una sociedad industrial sostenible todos los productos, materiales y residuos serán nutrientes biológicos o técnicos. Con la tecnología actual es perfectamente factible crear envoltorios que puedan ser arrojados al cubo del compost para su biodegradación (no deberíamos usar envases de champú, yogurt, cartones, etc., que duren más de lo que dura su contenido (incluso décadas o siglos).

Desde la perspectiva del ecodiseño, el autor plantea que ya no existirán compra de bienes y productos, sino que se los alquilará del proveedor, y el nos cambiaría el producto por otro mejor con las mejoras tecnológicas (una especie de leasing); el fabricante reciclaría o desmontaría para obtener sus nutrientes técnicos y los utilizaría en su cadena de producción o los vendería a otros fabricantes. Esto implica el cambio de una economía orientada al producto y bienes por otra orientada al flujo y al servicio.

El ecodiseño implica que en los países subdesarrollados es posible reducir 90% del consumo de energía y materiales; se conoce esto como el Factor Diez, porque consiste en multiplicar por diez la eficiencia de los recursos. Es posible tener edificios ecodiseñados que ahorran energía al dejar penetrar la luz natural y al mismo tiempo producen energía. Es posible crear “hipercoches”, autos ultraligeros, supereficientes y no contaminantes, y es posible utilizar como única fuente de energía al sol (energía no renovable).

Todas estas alternativas y posibilidades que propone el autor son válidas y factibles; sin embargo, mi propuesta es contar con una tercera opción, que considero tan relevante como las otras dos, que consiste en la “alfabetización tecnológica”, planteada en detalle durante el presente ensayo.

3. Conclusión

En el libro *Las conexiones ocultas*, del Dr. Capra, el autor vincula la evolución de la vida con el sistema de redes metabólicas, analiza a los sistemas vivos en sus cuatro perspectivas interconectadas: forma, materia, proceso y significado. Asimismo, explica que cada organismo no puede vivir aislado de su medio porque está estrechamente relacionado a él.

El autor conduce a la articulación del ser humano con las redes metabólicas, redes ecosistémicas, redes de comunicaciones y redes sociales, haciendo énfasis en la era de la información, que permite que las organizaciones estén estructuradas en estas redes sociales.

El rol del individuo en las estructuras de redes es fundamental por la dimensión social en que se proyecta y por las normas de conducta que rigen su comportamiento, enmarcadas dentro de su propia identidad cultural.

Los efectos negativos de la globalización se reflejan en el incremento de la pobreza, en la desigualdad social, en la discriminación, en el mercantilismo corporativo, que solo busca

maximizar el valor de las acciones de las empresas, en el deterioro del ecosistema, y lo más preocupante, en la probable insostenibilidad ecológica y climática para la supervivencia de los seres vivos.

En este marco adverso se debe buscar alternativas de un nuevo orden económico social para maximizar el bienestar de los seres vivos y velar por la sostenibilidad y perpetuación de la especies, evitando su destrucción y el caos reflejado en plagas, enfermedades, huracanes, terremotos, maremotos, todos ellos producto del cambio climatológico; que está provocando la erosión de la tierra, la aniquilación de los bosques y la escasez de los recursos no renovables, concretamente, los recursos naturales.

Ante este panorama poco alentador de los efectos de la globalización, el autor plantea dos alternativas para generar una conciencia y sensibilización ecológica: la “alfabetización ecológica” y el “ecodiseño”. La toma de conciencia es un aspecto clave en el nuevo entendimiento del esquema de la era de la información, de las comunicaciones y del progreso tecnológico.

El ensayo está focalizado concretamente en uno de los mayores efectos positivos que trajo consigo el fenómeno de la globalización, que es la innovación tecnológica, sin subestimar los efectos adversos ya descritos anteriormente. El desafío radica en el aprovechamiento inteligente de la tecnología para diseñar estrategias y políticas públicas en torno a la “alfabetización tecnológica”, como una alternativa complementaria a la “alfabetización ecológica” y al “ecodiseño”.

Debemos promover una política de concientización para aceptar un nuevo modelo económico-social alternativo e inclusivo, basado en la innovación tecnológica. Para ello se debe generar el diseño de políticas, estrategias y planes de acción concretos para beneficiar a la base de la pirámide social, que representa el 80% de la población mundial y que tan solo concentra solo el 15% de la riqueza.

En este contexto real, la “alfabetización tecnológica” permitirá buscar escenarios viables de solución frente al mayor efecto negativo de la globalización, que es la perpetuación de la pobreza a través de la generación de una brecha cada vez mayor entre países ricos y pobres, acentuando la ineficiente e inequitativa distribución de la riqueza en el mundo.

Se postula la generación de políticas públicas que afecten positivamente a la base de la pirámide social, para que gradualmente se acote la brecha existente entre ésta y la élite de la

pirámide; el sistema educativo es esencial para lograr la alfabetización tecnológica, sobre todo en el nivel de la educación superior. Se debe cultivar la innovación tecnológica y plasmarla en emprendimientos tecnológicos medioambientales, ecológicos, sociales y productivos.

Se debe trabajar en las distintas disciplinas del conocimiento de manera coordinada para lograr un desarrollo transformacional que esté activamente presente en el imaginario del individuo y en su conciencia social. El desafío es que las universidades, como centros de generación y difusión de conocimiento, asuman su responsabilidad social universitaria (RSU) y reconduzcan la formación académica, considerando como principal herramienta la alfabetización tecnológica, que implica aprovechar la tecnología favorablemente para disminuir la pobreza en el mundo.

Las universidades deben focalizarse en primer lugar en la innovación tecnológica profesionalizante, desarrollando emprendimientos sociales y productivos que proporcionen mecanismos y herramientas para lograr la accesibilidad a los recursos. Recordemos que la nueva concepción de la ciencia económica no es la escasez de los recursos sino su inaccesibilidad, y debería ser la "alfabetización tecnológica" el medio para lograr la accesibilidad a estos recursos, sobre todo, la accesibilidad para la base de la pirámide social.

El segundo foco, en absoluto menos importante, en el que deben concentrarse las universidades es en generar centros de debate, diálogo y postulación de propuestas de acción sobre el rol del ser humano como un todo integrador del ecosistema y como la pieza fundamental para expandir el conocimiento, adoptando sus propias normas de conducta relacionadas con su entorno personal, familiar, cultural y comunitario dentro de la sociedad.

Artículo recibido: 17 de septiembre de 2012

Aceptado: 10 de octubre de 2012

Crisis y Bicentenario. Algunas consideraciones económico-sociales

Crisis and Bicentennial. Some socio-economic considerations

*Máximo Quitral Rojas**

Resumen

El objetivo central del siguiente trabajo es reflexionar desde la perspectiva analítica de la economía política comparada y de la ciencia política, acerca de los escenarios políticos derivados de la crisis *subprime* de 2008 y las consecuencias sociales que se observan de cara al Bicentenario latinoamericano. Para el primer tema se plantea una revisión crítica a las principales explicaciones económicas de la reciente crisis inmobiliaria. Para el segundo punto, se elabora un razonamiento teórico sobre el ingreso de los países de la región al Bicentenario y el futuro que les espera.

Palabras clave: Crisis, Bicentenario, pobreza, desregulación, especulación y Latinoamérica.

Abstract

The main objective of this study is to think over from the analytical perspective of political economy and comparative political science, about the political stages arising from the subprime crisis of 2008 and the social consequences seen facing the Latin American Bicentennial. As the first topic, the main economic explanations of the recent housing crisis

* Historiador, Doctorando en Ciencia Política, Universidad Nacional de San Martín, Argentina. Magíster en Estudios Internacionales, Universidad de Santiago de Chile (USACH). Investigador del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad Arturo Prat (INTE). Contacto. maximoquitral@gmail.com

is raised to critically review. As the second point, a theoretical reflection on the income of the countries of the region on the Bicentennial is developed, and the future expected for them.

Keywords: Crisis, Bicentennial, poverty, deregulation, speculation and Latin America.

1. Introducción. El costo de los espejismos económicos sudamericanos

Al cumplirse ciertos ciclos históricos en la vida privada, lo normal es efectuar una especie de autoevaluación al desempeño personal en todo ámbito de cosas. Pero además, la sugerencia es extrapolar dicha abstracción al continente al cual se pertenece, repensando en las fallas cometidas por la dirigencia política, en las ineficaces medidas sociales que se aplicaron en su momento, o, por el contrario, en las profundas contradicciones que marcarán el ingreso al Bicentenario de nuestra región. Latinoamérica enfrentará un gigantesco desafío social, no sólo en términos de mejorar las actuales cifras macroeconómicas para una mayor protección de la población, sino también en la elaboración de mecanismos de fortalecimiento democrático para aquellos países en que el concepto “crisis” reaparece en distintas direcciones. A la luz de este pesimismo antropológico surge la siguiente interrogante: ¿qué efectos socioeconómicos se observarán en Latinoamérica a raíz de la reciente crisis económica global de 2008? Como respuesta tentativa se puede sostener que Latinoamérica presentará índices de pobreza mayores que los registrados actualmente, una nociva precarización de las condiciones laborales, una probable erosión de las democracias regionales y una lenta recuperación económica.

No se puede desconocer que la reciente crisis económica financiera (2008) dejó en evidencia la notable fragilidad económica con la que se articuló la región, luego de la crisis de la deuda externa (1982) que reorientó la economía sudamericana y terminó por pavimentar el camino para la instalación de equipos tecnocráticos en los principales aparatos burocráticos latinoamericanos. Supuestamente el Consenso de Washington (CW) de 1989 debía ser el gran proceso de transformación económica para la región, con la aplicación de diez medidas emanadas de aquel histórico episodio y el que moldeó el rumbo de la economía mundial. Sin embargo, recientemente la supremacía neoliberal estuvo en cuestionamiento y se reinstaló en el debate la tensión Estado/mercado; paradójicamente, retomó protagonismo la figura de Keynes.

Son escenarios instalados producto de la crisis *subprime* originada en EE.UU., la que sembró incertidumbre en una región que había proyectado señales de estabilidad

macroeconómica y aparente manejo económico. Latinoamérica sucumbió rápidamente ante la debacle internacional y resintió sus ganancias económicas gracias a la desregulación y a la irresponsabilidad financiera internacional de ciertos grupos económicos, los que no escatimaron en esfuerzos para doblegar las instituciones reguladoras del comercio internacional.

Por esta situación es que la pobreza volvió a adquirir protagonismo, aun cuando los esfuerzos por erradicarla fueron significativos aunque insuficientes. No todo está perdido, aunque la especulación es un círculo vicioso que afecta el crecimiento y debilita las medidas pro equidad, y lo que es peor, puede suponer pobreza crónica e insatisfacción social permanente. Por eso es indispensable replantearse hacia dónde camina Latinoamérica. De lo contrario, las movilizaciones sociales pueden transformarse en una fórmula de presión social cotidiana, con un alto costo para la ciudadanía y sus generaciones venideras.

Considerando esos alcances es que el objetivo de este trabajo está dividido en dos partes. Primeramente, reflexionar, desde la perspectiva analítica de la economía política comparada y de la ciencia política, acerca de los escenarios políticos derivados de la crisis *subprime* de 2008; y como segundo tema, razonar acerca de las consecuencias sociales que se observan de cara al Bicentenario latinoamericano. Para el primer tema se plantea una revisión crítica a las principales explicaciones económicas de la reciente crisis inmobiliaria. Para el segundo punto se construye un análisis teórico sobre el ingreso de los países de la región al Bicentenario y el futuro que se les avizora.

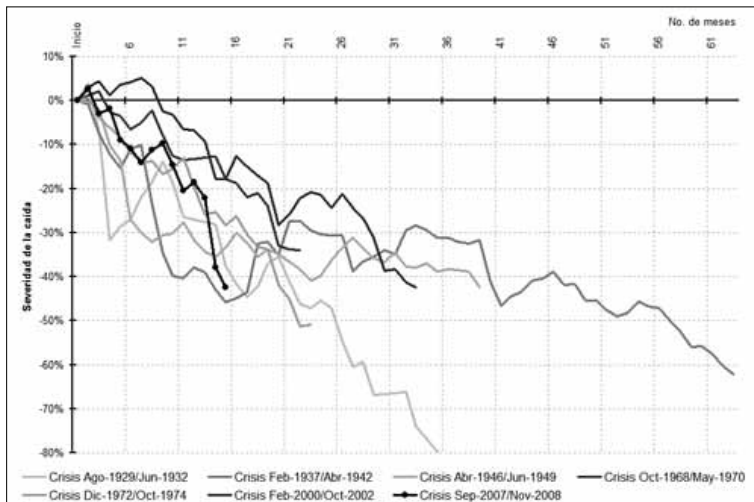
2. Aspectos económicos y sociales de la crisis *subprime*

La “pasada” crisis financiera internacional - entendida ésta como una “(…) situación en la cual los inversores (locales o extranjeros) en activos financieros de un cierto país venden rápida, masiva y generalizadamente esos activos, produciendo de esa forma una fuerte reducción en el valor de los mismos”¹ - que afectó a la totalidad de las economías desarrolladas y emergentes, presentó aspectos llamativos en su ramificación mundial. Por una parte, se desprenden dos elementos claves que hicieron de esta crisis un caso excepcional en los estudios económicos. “Uno, la violenta y generalizada caída sufrida por la riqueza neta de familias y empresas, gatillada

¹ Esta definición es totalmente reducida de la conceptualización de crisis financiera. De todas formas, existen explicaciones mucho más amplias en su operacionalización o en su teorización, incorporando en el debate a la tierra, la infraestructura o los *commodities*. En esta línea una lectura recomendada sería la de Kindleberger (1989), quien entrega mayor profundidad para este tema.

por la implosión simultánea de la burbuja inmobiliaria y otras burbujas financieras asociadas a ella, tanto en los Estados Unidos como en gran parte del mundo desarrollado. El otro es el carácter verdaderamente global de la crisis” (Rozenwurcel y Rodríguez, 2009:7). Además habría que agregar que para Machinea (2009), la crisis responde a tres factores claves: 1, la magnitud desplegada por el mercado financiero, 2, la profunda interconexión de las entidades financieras mundiales, y 3, el grado de opacidad del sistema. Aquí hay que agregar el alto nivel de confusión de la información, pues distintos actores de la economía global cuentan con información asimétrica, utilizando además un vocabulario inentendible para quienes no son especialistas en la materia. Esto redundó en que hubo una menor transparencia en el juego financiero y una gran cuota de incertidumbre económica, pudiéndose advertir en esta línea dos canales de transmisión de la crisis *subprime*: el primero es el canal financiero y el segundo es el canal real, cuyas vías de expansión de la crisis se reforzaron mutuamente.

Gráfico 1: El mercado de valores durante las crisis financieras de los últimos 80 años. Caída porcentual del Índice Standard & Poores 500, ajustada por la inflación



Fuente: Machinea (2009).

El gráfico número 1 muestra la gran pérdida del mercado de valores de Nueva York. Al compararlo con las anteriores crisis de los últimos ochenta años se observan mermas financieras entre un 40 a un 45%, pero desde los inicios de la crisis alcanzó a prácticamente todos los mercados de valores de las economías más relevantes. Se destacan dos elementos

claves de este breve análisis cuantitativo: el primero es que la riqueza sufrió una fuerte caída desde el inicio de la crisis *subprime*. Pero por otra parte la incertidumbre se ramificó por todo el mundo, impidiendo establecer mejoras sustanciales a las economías consolidadas; esto agudizó la recesión de corte global. Como lo destaca Machinea

Nunca hubo un sistema más complejo, con más interconexiones, que el sistema financiero que se desarrolló en la etapa de la globalización financiera. Una manifestación de ello es la dimensión del mercado de derivados, que a mediados de 2008 alcanzaba los 500 billones de dólares (...) Además, en términos de opacidad nada puede igualar a la que caracteriza al sistema financiero que se desarrolló en los últimos años. Los distintos “vehículos” y derivados se fueron convirtiendo con el paso del tiempo en un vocabulario cada vez más enigmático y sólo entendido por especialistas en el tema... (Machinea, 2009:36).

Con notable rapidez el proceso expansivo de la economía- que no tiene comparación con ningún otro ciclo económico- permitió agravar las condiciones antes descritas. Dicho fenómeno contribuyó directamente a extender la crisis, profundizarla y provocar la quiebra de importantes instituciones financieras internacionales, aunque también hubo momentos en los que los Estados rescataron algunas instituciones muy relevantes para el manejo económico internacional. Por ejemplo la *American Internacional Group* (AIG) fue salvada de un colapso seguro en noviembre de 2008, evitando así un problema de solvencia serio para ciertas entidades financieras que tenían algunos préstamos avalados por dicha institución. “El motivo por el cual se auxilió a una institución insolvente fue tratar de evitar una crisis sistémica, ya que la caída de AIG podría haber arrastrado a varias entidades financieras y creado una situación de pánico. Sin duda, prácticas como ésta o similares aumentan el riesgo moral ...” (ídem).

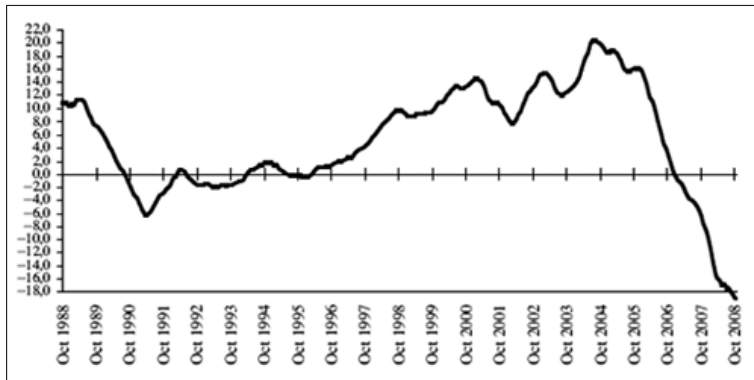
Probablemente se podría contra-argumentar que fue una situación que no se pudo prever, pero en economía eso es altamente improbable, ya que se pueden identificar algunos mecanismos que la hacen estallar, sobre todo cuando el grado de conocimiento de los mercados ha crecido notoriamente. ¿Especulación? ¿Irresponsabilidad? ¿Desregulación? Tal vez sí, pero lo cierto es que las advertencias iniciales no tuvieron el efecto esperado y

La crisis internacional comenzó en un segmento relativamente pequeño del mercado inmobiliario de los Estados Unidos, el mercado de los préstamos hipotecarios de alto riesgo (el mercado *subprime*), que representaba alrededor del 4% de los activos financieros totales de ese país. Sin embargo, la crisis no quedó circunscrita sólo a ese mercado, y los

efectos de contagio que se dejaron sentir en los sectores reales y financieros del mundo desarrollado superaron con creces las pérdidas iniciales. Además, los efectos de la crisis se expandieron geográficamente, afectando a las regiones de mercados emergentes, incluyendo a América Latina (Pineda *et al.*, 2009:8).

El siguiente gráfico refleja en qué condiciones se encontró el sector inmobiliario en los EEUU. durante una década:

Gráfico 2: Estados Unidos, índice de precios de las viviendas (Tasas de variación en 12 meses)



Fuente: Ffrench-Davis (2009:62).

Se observa un descenso desde el segundo semestre de 2004, pero enfrentando un alza en 2006. Tal situación impactó directamente en los mercados mundiales, pues provocó en ellos tendencias de ascenso insostenibles. Esto se fortaleció debido a que las corrientes financieras surgidas y consolidadas bajo el fenómeno de la globalización instalaron en ellas altos grados de volatilidad.

Pero no se trata de una volatilidad inocua, sino de oscilaciones que se traducen en intensos ciclos económicos que se extienden durante períodos prolongados de tiempo y afectan cualitativamente la asignación de los recursos y la equidad, sembrando crecientes desequilibrios hasta convertirse finalmente en costosas recesiones de la economía real. América Latina ha sido la víctima predilecta y recurrente de este tipo de perturbaciones” (Ffrench-Davis, 2009:58).

Al margen de esta situación, lamentablemente la pobreza vuelve a adquirir protagonismo para Latinoamérica, aún cuando los esfuerzos por erradicarla fueron significativos, aunque insuficientes. Si bien por un largo período de tiempo la pobreza en Latinoamérica sufrió un retroceso (2003-2007), la extrema pobreza retomó su senda al alza, fenómeno que se interpreta gracias al aumento del precio de los alimentos. No obstante, “El impacto podría ser más grave aún en aquellos países receptores de remesas, ya que si bien no son los hogares más pobres los que subsisten en base a ellas, está estudiado que éstas tienen un impacto distributivo progresivo” (Rozenwurcel y Rodríguez, 2009:17).

Los efectos a largo plazo de la crisis suelen ser mucho más prolongados de lo que se piensa y variados en su definición, impactando en la colegiatura de los infantes, en su alimentación o en la capacidad de ahorro de las personas. De alguna manera, en la región la crisis no fue homogénea en sus consecuencias para los países que la componen, afectando sobremedida a todos aquellos países que están más vinculados al comercio internacional, que dependen de la exportación petrolera o subsisten por el envío constante de remesas. Esos países sintieron directamente los síntomas de la especulación y de la vulnerabilidad económica, plegándose a situaciones ya percibidas con antelación, o, como alguien escribió, convirtiéndose en un caso de “vino añejo en odres nuevos”. No todo está perdido, aunque los apetitos especulativos son un círculo vicioso que afectan el crecimiento y debilitan las medidas pro equidad, y lo que es peor, pueden suponer pobreza crónica e insatisfacción social permanente.

3. Reflexiones sobre una Latinoamérica en “larga” tensión social

Este 2010 algunos países de Latinoamérica estaban de fiesta y sus gobiernos planificaron profesionalmente sus festejos para celebrar los doscientos años de la instalación de las juntas de gobierno, las que con el tiempo significaron la independencia definitiva de la metrópolis hispánica. Pero fueron doscientos años en que se presenció un antagonismo entre nación o Estado, el desarrollo de guerras civiles, la búsqueda incesante de un desarrollo institucional, los enfrentamientos personales por la obtención del poder, los conflictos geopolíticos vecinales (en algunos casos sin resolver), los regulares levantamientos populares regionales, los constantes movimientos indígenas, el fortalecimiento de algunos populismos sudamericanos, los traumáticos golpes de Estado, la lamentable profundización de la pobreza, la constante marginalidad civil, la preocupante exclusión ciudadana, los frustrados intentos integracionistas y las paradigmáticas transiciones democráticas.

Han sido años agitados, desgastantes, que reflejan un mapa latinoamericano enmarañado, que ha motivado el surgimiento de caudillos locales dispuestos a finalizar con aquellos momentos de crisis institucional y desaceleración económica, pero presionados por cumplir a cabalidad las demandas sociales de grupos desplazados y perjudicados por el *establishment* desde épocas centenarias. Justamente son estas fracturas regionales las que, al quedar al descubierto, dejan de manifiesto los graves problemas que han desequilibrado sistemáticamente al Cono Sur (CS) y sugieren algunas interrogantes de cara al Bicentenario². ¿Qué futuro enfrentará Latinoamérica luego de la reciente crisis económica? ¿Seguirá produciéndose la escalada de pobreza en la región? ¿Qué tipo de Estado emergerá luego de la permeabilidad del modelo neoliberal en la región? ¿Se está en presencia del fin de la historia?

Todas estas interrogantes nacen producto de la burbuja inmobiliaria de los EE.UU. (crisis *subprime*) que contagió a la economía internacional y afectó directamente a las economías emergentes de este lado del mundo, las que fueron debilitándose rápidamente con la quiebra de Lehman Brothers, uno de los bancos más importantes de los Estados Unidos. Producto de lo anterior, las medidas anticíclicas adoptadas por los conductores de las reservas económicas regionales se focalizaron en ponderar los esfuerzos por estrechar las diferencias sociales y continuar con la línea de protección social. Éstas han sido algunas de las principales tareas autoimpuestas por los mandatarios sudamericanos, pero a la luz de los modelos económicos imperantes en la región, pareciera ser que la celebración bicentenario dejará pendientes muchos de esos desafíos. El cuadro social no es para nada alentador, aún cuando algunas economías sudamericanas han manifestado sentirse “inmunes” ante la excesiva volatilidad económica que afectó la economía mundo y sus principales potencias internacionales.

La actual crisis financiera global, la peor de los últimos 80 años, ha dejado en total desamparo a los grupos sociales más sensibles, proyectándose que al finalizar el año 2009 y a comienzos de 2010, cerca de 50 millones de personas traspasarán la línea de la pobreza. Para Robert B. Zoellick, presidente del Banco Mundial (BM), estos grupos sociales de menores recursos engrosarán las pésimas cifras de desempleo, aunque planteó en una oportunidad que “mientras gran parte del mundo pone el acento en los rescates de bancos y paquetes de reactivación económica, no hay que olvidar que los habitantes pobres de los países en desarrollo corren muchos más riesgos cuando sus economías tambalean” (Zoellick en Quitral, 2009: 2).

² Para comprender los problemas que históricamente ha sostenido Chile, se recomienda la lectura de Encina (1981).

Esa afirmación dejó al descubierto el complejo escenario económico internacional que arriesga Latinoamérica de cara al Bicentenario, con políticas públicas heteróclitas y con un rol del Estado en franco repliegue. Esto es doblemente pernicioso para la estabilidad institucional de la región, sobre todo cuando durante la primera mitad de los años ochenta, la crisis de la deuda externa debilitó a los gobernantes en ejercicio, resquebrajó los partidos políticos y permeabilizó la imagen externa de la región. Dicho episodio económico significó que el período se conociera como la “década perdida” y que provocara el rápido recambio político en gran parte de los países sudamericanos. Este difícil proceso acontecido en el Cono Sur no sólo impactó en la alternancia en el poder, sino que su influencia más observable se presentó en las reformas económicas regionales. Sin embargo, “Los procesos posteriores a 1982 son dominados uniformemente por la cuestión de la democratización (...). Y es esa la razón, precisamente, por la que dichos procesos siguen cursos diferentes (...) las transiciones a la democracia (o del autoritarismo) se caracterizan por la diversidad intrínseca de sus cursos respectivos” (Cavarozzi, 1991:87).

Se puede advertir en esta frase que Latinoamérica es y será un espacio geográfico donde el concepto crisis (en todos sus ámbitos) brotará y golpeará con mayor fuerza, agudizando ciertos clivajes socioeconómicos y reflotando algunas historicidades propias de este lado del mundo. Esas características poseen antecedentes históricos, pero las paradojas latinoamericanistas son mucho más relevantes. Es una región que ha estado al margen de algunos embates mundiales, (como las dos grandes guerras mundiales) y no fue capaz de articularse sobre la base de un desarrollo económico exitoso, que fue totalmente inexperta en la elaboración de herramientas teóricas y prácticas que la posicionaran a nivel global, y como corolario, su armazón social fue más bien “divisionista” desde los inicios como nación independiente.”

¿Cuáles son las razones de este estado de cosas? Según algunos intelectuales, la explicación básica estaría en la continua situación de dependencia de la que América Latina habría sido víctima, no solo desde 1825 “... sino desde la llegada de los europeos. El control de sus riquezas naturales, de sus finanzas y de su comercio por fuerzas externas desde la independencia, habría impedido un mayor grado de desarrollo” (Del Pozo, 2002: 8). La pertinencia del concepto desarrollo por José del Pozo marcaría un punto de inflexión dentro de la discusión explicativa de por qué América Latina enfrenta regularmente procesos de crisis multivariadas, las que inexorablemente redundan en los sistemas políticos. Del Pozo agrega lo siguiente:

El conjunto de la región ha sufrido, desde 1492, las consecuencias de haber sido una “sociedad de conquista”, donde una minoría blanca estableció su dominio sobre los

indígenas, negros y todas las personas de color. Las consecuencias de este proceso han sido enormes y solo han variado parcialmente después de la independencia. Una de ellas ha sido la de crear una sociedad dividida no solo por clases, sino además por criterios (o prejuicios) étnicos (*ídem*).

Esta incua segmentación social inicial sería –en apariencia- una explicación tentativa a los recurrentes vaivenes de la economía sudamericana o de las constantes erosiones que sufren las democracias en la región. La intelectualidad regional entendió en algún momento dicha situación y vehiculizó estudios descriptivos y explicativos interesados en teorizar sobre el desarrollo en la región y generar un modo de pensar latinoamericano consciente de sus debilidades económicas estructurales³. Paradójicamente, la crisis de 1929 fortaleció y permitió centrar la discusión en el rol del Estado, dando comienzo al modelo teórico desarrollista, que influyó notoriamente en la configuración de una identidad regional periférica desde la CEPAL. Su gestor, Raúl Prebisch, sostenía que “... el elemento principal que constituye el diagnóstico sobre la realidad latinoamericana es su ‘condición periférica’”.

En consecuencia, la política del desarrollo es un conjunto de acciones tendientes a salir de esta condición y colocarse a la par de los centros; esa política se compone de aspectos como la industrialización, el comercio exterior, la tecnología y la acumulación de capitales. En oposición a un sistema de crecimiento hacia fuera, que considera obsoleto...” (Devés, 2000: 291). Este binomio centro/periferia entendido en lectura tensionante, determinaría para Prebisch esta fuerte recurrencia a las crisis económicas sudamericanas, al punto de situarse en un ámbito cíclico/dependentista y debilitante de los aparatos económicos del Cono Sur. El impacto de esta historia dependentista dificultaría la productividad, impediría un desarrollo tecnológico y agudizaría el desempleo en la región:

Según el modelo cepalino, también aceptado por muchos de los críticos de su pensamiento, las fases históricas de las economías latinoamericanas han sido cuatro: el período previo a la inserción en el esquema de la división internacional del trabajo; la etapa del desarrollo hacia fuera; la etapa del desarrollo hacia dentro, en su período de fácil sustitución de importaciones; y finalmente, la etapa del desarrollo hacia dentro, en su período problemático de la sustitución de importaciones” (Del Alcázar *et al.*, 2003:219).

3 Un estudio detallado sobre este punto en particular fue abordado por el historiador Joaquín Ferandois (2005).

Este enfoque estructuralista latinoamericano, de fuerte promoción del Estado como organismo propulsor del desarrollo regional, intensificó los estudios para fortalecer las ideas industrializadoras para la región y de paso otorgar mayor empleo ciudadano para mejorar los niveles de ingreso *per cápita*. El conjunto de la economía y la sociedad se verían totalmente beneficiados por este desarrollo económico, aún cuando las crisis económicas son una constante que afectan las políticas sociales de los gobiernos regionales y además introducen ciertos dilemas para los conductores de las cuentas fiscales.

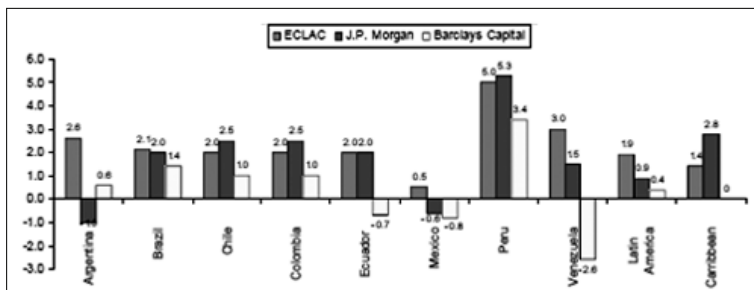
Sin embargo, uno de los elementos que intensifican los efectos de las crisis macroeconómicas en Latinoamérica está determinado por lo que produce el continente y su posterior ubicación en los grandes centros económicos mundiales. La casi nula diversificación de la economía sudamericana la transforma fácilmente en una débil región ante las oscilaciones económicas internacionales, ya que toda su economía gira en torno a un solo producto “estrella”. El peso internacional que adquieren estos productos no logra equilibrar las balanzas comerciales internas y la dejan en una pésima situación internacional, que en muchas ocasiones perjudica precisamente a los grupos más vulnerables que conforman su población:

La región de América Latina y el Caribe ha estado plagada de perturbaciones macroeconómicas durante los veinte últimos años, con graves consecuencias para los pobres. Tales perturbaciones han sido llamadas “covariantes”, que afectan el ingreso real de gran parte de la población, habitualmente por la reducción tanto del salario real por hora (vía inflación) como del número de horas trabajadas (vía desempleo o subempleo). Aparte de estos efectos sobre el ingreso, que pueden disiparse una vez que se reanuda el crecimiento, las perturbaciones macroeconómicas pueden tener también consecuencias a más largo plazo (Hicks y Wodon, 2001:96).

Ciertamente, la gran paradoja que se produce en Latinoamérica cuando las crisis son superadas, es saber en qué posición quedan los sectores con menores ingresos personales y si las medidas aplicadas por los gobiernos de turno serán eficientes. Situación que sufre una amplificación socioeconómica cuando el Cono Sur avanza rápidamente a completar doscientos años de “libertad colonial”. Es muy probable que al terminar 2010 la sociedad en su conjunto crea firmemente en que sus condiciones de crecimiento se han visto superadas, que las aspiraciones sociales son diametralmente opuestas que hace 100 años y que la inclusión en el segmento de los países desarrollados dejará de ser una quimera. Pero lo cierto es que las realidades sudamericanas lamentablemente han entrado en un confuso marco social luego

de los magros resultados económicos resultantes de la presente crisis internacional. Esto se ve reflejado de la siguiente manera:

Cuadro 1
Proyecciones de crecimiento en América Latina (2009)



Fuente: RBLAC - UNDP (2009).

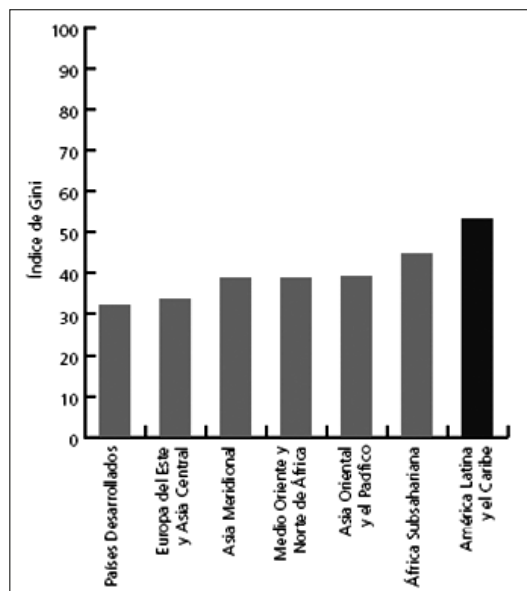
Durante el primer semestre del año 2009, una serie de institutos que investigan temas económicos proyectaron algunas cifras de crecimiento regional. Los datos aportados dejan al descubierto la desaceleración económica que enfrentó América Latina al finalizar ese año, y el crecimiento económico que se pretendía sostener para el año venidero sería deficiente. Esto se debe en gran medida a que

La demanda mundial por las exportaciones de la región ha caído; las remesas, una fuente importante de recursos para las familias de bajos ingresos, se espera que disminuyan debido a la debilidad de los mercados de trabajo en las economías desarrolladas; los altos precios de los productos básicos que favorecieron a los exportadores en la región han desaparecido; una reducción en la disponibilidad de financiamiento externo hará más difícil para los países acceder al crédito internacional; y es probable que la inversión extranjera directa se vea afectada debido a restricciones en el mercado financiero internacional (RBLAC-UNDP, 2009).

Comparadas con escenarios recesivos anteriores en la región, ya sea la década perdida, la crisis asiática o el efecto tequila, Latinoamérica estuvo mejor preparada para enfrentar el “contagio económico” desde los EE.UU. Los niveles de crecimiento que venía experimentando esta zona geográfica eran positivos: 4.8% en 2005, 5.6% en 2006, 5.7% en 2007 y 4.6% en 2008. Sin embargo, la actual crisis económica borrarán del panorama económico aquellas cifras altamente positivas y alterará significativamente el escenario social. Uno de ellos tiene que ver

con el tema de la desigualdad y la distribución de la riqueza, cuestión que se ha transformado en un verdadera “enfermedad social” para gran parte de los mandatarios en ejercicio. Como ilustración se entregan datos sobre desigualdad mundial:

Cuadro 2
Desigualdad por región (2004)



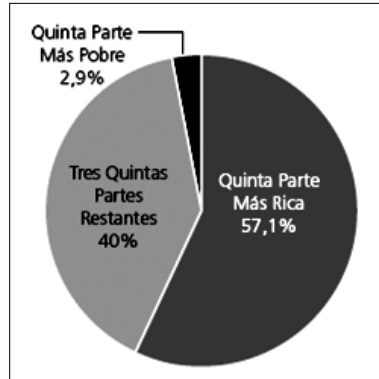
Fuente: López-Calva *et al.* (2008).

Se observa que nuestro continente lidera los índices de desigualdad mundial, incluso por sobre el continente africano. Pero lo que es más preocupante aún es que, según el indicador de desigualdad del ingreso más generalizado (índice de Gini), cinco de los diez países más desiguales del mundo se encuentran en América Latina. Incluso los países más equitativos de América Latina tienden a ser más desiguales que los más desiguales en Europa⁴. ¿Cuál es la razón principal por la que se produce esta condición? Este panorama de creciente desigualdad se debe fundamentalmente a la notable concentración del ingreso en aquellos sectores con mayor renta y a una extraordinaria ausencia de salarios equitativos en los grupos más vulnerables: “De este modo, la quinta parte más rica de la población en América Latina

⁴ Para una mejor comprensión de los antecedentes que se consideran en este trabajo se recomienda consultar el trabajo de Goñi, López y Servén (2008).

recibe cerca de tres quintas partes del ingreso total, mientras que la quinta parte más pobre recibe tan solo el tres por ciento” (Puryear y Malloy, 2009:2).

Cuadro 3
Distribución del ingreso en América Latina y el Caribe (2008)



Fuente: Banco Mundial (2008).
Nota: La región está definida por el Banco Mundial.

Si bien la región en general ha demostrado avances en la lucha contra la pobreza, los datos aportados para este trabajo no permiten proyectar que las condiciones socioeconómicas se inviertan. No se ha desarrollado una estrategia sustentable en el tiempo que permita reducir la pobreza y disminuir la desigualdad, pero lo más graves aún es que la reciente crisis económica debilitará el crecimiento, y con ello contribuirá sistemáticamente a entorpecer los avances en esas materias. No se puede cuestionar que la mayoría de los gobiernos latinoamericanos han puesto énfasis en reforzar los programas de asistencia social aumentando el gasto social en gran parte de ellos. Pero estos gastos sociales han sido poco sustanciosos para la realidad latinoamericana, y el fracaso que puede acarrear tal política social “(...) pone en riesgo su estabilidad política, haciendo más difícil la atracción de la inversión necesaria para el crecimiento económico. La política social necesita renovarse y fortalecerse de forma significativa” (Puryear y Malloy, 2009:3).

Las anteriores cifras que se aportan para este trabajo corroboran el adverso escenario social que está enfrentando actualmente la región, fenómeno se irá agudizando con las cifras de crecimiento señaladas en el cuadro 1.

Son evidentes las fortalezas macroeconómicas que han acompañado la historia económica sudamericana, pero se debe advertir el enorme déficit social acumulado durante años, y que en el mediano plazo y bajo el “paraguas” del Bicentenario difícilmente será resuelto. Más allá de este “difuso” panorama social, los costos que introducirá la pasada crisis se exhibirán en un aumento de la desocupación laboral, (mayoritariamente juvenil), la discriminación laboral femenina, una mayor vulnerabilidad social, una alta deserción escolar y la irrupción de la “trampa de la pobreza”. Además, el acceso a los alimentos también es un tema que preocupa a la opinión mundial. Aunque Latinoamérica los produce, gran parte de sus habitantes presenta enormes dificultades para conseguirlo, sobre todo cuando su precio se eleva y el salario real es insuficiente. Según Kliksberg (2009) el Banco Mundial estimó que habría seis millones de nuevos pobres en América Latina para 2009. Pero principalmente los niños de hogares pobres deberán trabajar, abandonar la escuela, o sólo podrán acceder a empleos marginales, carecerán de protección social y reproducirán la pobreza.

Este ambiente dominado por la incertidumbre económica se mantendrá hasta finalizar el segundo semestre de 2010, año en que ciertas naciones de la región celebrarán su esperado Bicentenario. Empero, en la medida en que las cifras económicas no mejoren, la celebración puede ser opacada con la desazón y la desesperanza social. Se puede sostener que, básicamente, la frecuencia de las crisis obedece a la incapacidad de los sistemas financieros de autorregularse, uno de cuyos corolarios es que las medidas de liberalización financiera contienen el germen de ellas. El problema fundamental, como lo señalara Minsky (1982) hace un cuarto de siglo, es que “... a medida que avanzan las bonanzas financieras, tiende a aumentar la confianza, lo cual conduce a que los agentes financieros tomen posiciones cada vez más riesgosas en el sentido de que las obligaciones financieras superan sus ingresos corrientes” (Ocampo, 2009:11). Sin lugar a duda hay naciones sudamericanas mejor preparadas para retomar la senda del crecimiento, aunque el optimismo inicial ha ido desapareciendo para dar paso a la medida económica.

4. Objetivos de desarrollo del milenio, ¿una tarea pendiente?

En septiembre del año 2000, los Jefes de Estado y de Gobierno de 147 países se reunieron en la Asamblea General de las Naciones Unidas para establecer un compromiso tácito en revitalizar la cooperación internacional destinada a los países menos desarrollados y combatir la pobreza extrema. En esa oportunidad se identificaron objetivos como la lucha contra la pobreza y el hambre, la reversión del deterioro ambiental, el mejoramiento de la educación

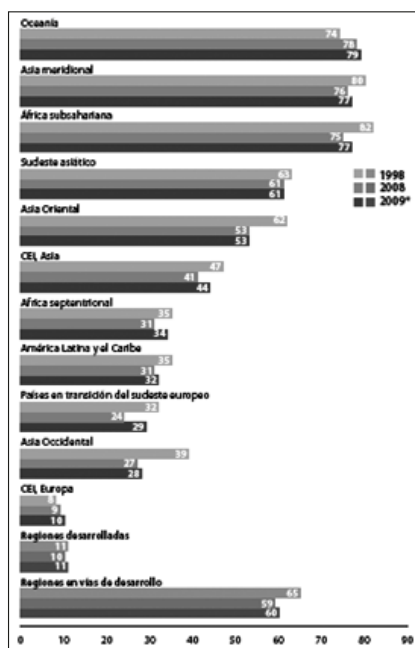
y la salud, la promoción de la igualdad de los sexos, entre otros. No obstante, la mayoría de los países no han cumplido la meta de erradicar la pobreza (ONU, 2005) y en algunos casos se advierten retrocesos. A cinco años de ese informe elaborado por el organismo internacional, este 2010 las cifras no son para nada alentadoras, puesto que la crisis de 2008 ralentizó el progreso, y de persistir ésta, los ODM no se conseguirán. “... los efectos de la crisis probablemente continúen: las tasas de pobreza serán levemente mayores en 2015 e incluso después, hasta 2020, de lo que lo habrían sido si la economía mundial hubiera crecido sostenidamente al ritmo previo a dicha crisis” (ONU, 2010:7). Si bien las medidas aplicadas por las economías latinoamericanas durante una decenio estaban en la dirección correcta, la crisis de 2008 frenó abruptamente su avance e impactó negativamente entre la población más vulnerable.

Al inicio de este trabajo se expuso una hipótesis que daba cuenta de una mirada prospectiva a los sucesos socioeconómicos latinoamericanos, enfatizando en el aumento de los indicadores de pobreza o la precarización del trabajo como efecto directo de la crisis. Pues bien, el informe de la ONU de este 2010 y que regularmente está monitoreando el cumplimiento de los objetivos asumidos por gran parte de los países, ratificó que los efectos de la crisis fueron más profundos de lo pensado, aunque los gobiernos locales reaccionaron oportunamente y evitaron así que fueran peores. “El efecto dominó de la crisis afectó gravemente a las economías, redujo la capacidad empresarial y empujó a millones de personas al desempleo. Muchos trabajadores recurrieron a formas de empleo vulnerables, y la cantidad de trabajadores pobres se multiplicó” (ONU, 2010:8). Como los trabajadores perdieron sus puestos de trabajo formales, debieron recurrir a espacios laborales precarios, de baja productividad y en pésimas condiciones remunerativas.

Las estimaciones preliminares indican que hubo un crecimiento negativo del rendimiento por trabajador en todas las regiones, salvo en el Norte de África, Asia Oriental y el sur de Asia. La mayor caída del rendimiento por trabajador se produjo en los países CEI de Europa, los países en transición del sudeste de Europa, y en América Latina y el Caribe” (ONU, 2010:8).

Para comprobar este punto se adjunta el siguiente cuadro.

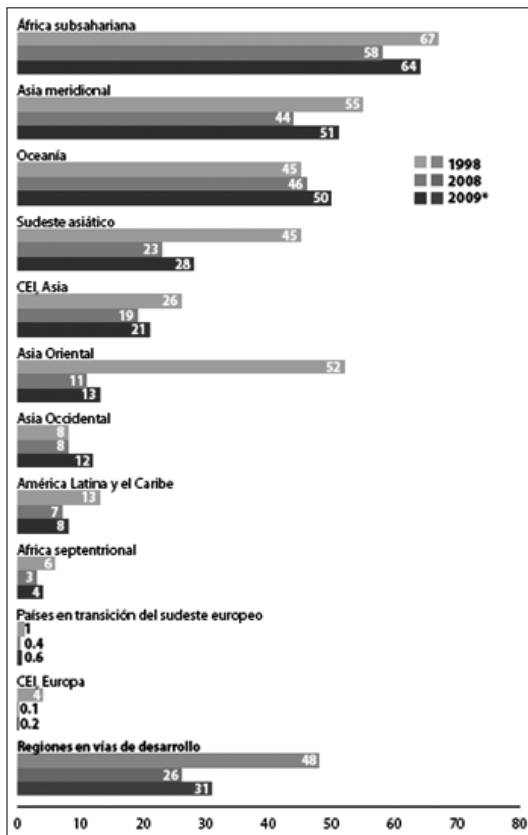
Cuadro 4
Porcentaje de gente que trabaja por cuenta propia o en negocios de la familia, a tiempo completo, 1998, 2008 y 2009, segundo escenario



Los datos de 2009 se basan en el segundo escenario de la OIT.
 Los detalles están en mdgs.un.org.
 Fuente: ONU (2010)

El cuadro que se aporta confirma una parte de la hipótesis central que conduce este trabajo. Como la crisis económica permeabilizó los puestos de trabajo, las personas debieron revertir dicho escenario, y un mecanismo de solución forzada fue comenzar a trabajar de manera independiente o trabajar de manera familiar. La tendencia en casi todos los continentes presentó alzas que, probablemente, sigan la misma propensión. “Para muchos trabajadores jornaleros y asalariados que perdieron sus trabajos, así como para quienes buscaban trabajo por primera vez e ingresaron en el mercado laboral en el medio de la crisis, trabajar por cuenta propia y en trabajos no remunerados de la familia son opciones usadas como último recurso” (ONU, 2010:9). Con respecto a la pobreza de la región, las cifras evolutivas también sufrieron un traspié respecto a como se venían presentando hace 10 años, por lo menos, y representan un notorio retroceso en las políticas de protección social implementadas.

Cuadro 5
Porcentaje de personas empleadas que viven con 1,25 SU\$
de EEUU al día, 1998, 2008 y 2009, segundo escenario

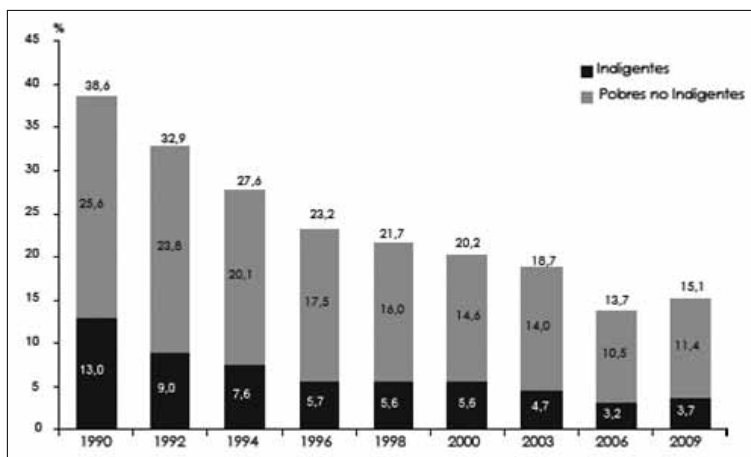


Los datos de 2009 se basan en el segundo escenario de la OIT.
 Los detalles están en mdgs.un.org.
 Fuente: ONU (2010)

Nuevamente se observa que la pobreza, no sólo en nuestra región, sino en el resto de los continentes, se agudizó, fenómeno confirmado por dos cuestiones fundamentales. La primera es que la dimensión de la reciente crisis fue de una enorme amplitud global, y la segunda, que irremediamente el impacto social fue profundo y constante. Para finalizar, sólo queda admitir que el sistema neoliberal aún presenta desajustes recurrentes y que las economías sudamericanas no han logrado concretar un método de prevención ante las fluctuaciones económicas y cada cierto tiempo; todo lo que avanza rápidamente termina sucumbiendo.

Tal es el caso de Chile, el único país que estaba cumpliendo su compromiso de disminuir la pobreza, pero donde la crisis desplomó en gran parte todos los logros que los gobiernos de la Concertación habían desplegado. La última medición de la pobreza chilena (2009) demostró que se produjo un aumento de ella, pero reconociendo, eso sí, que las medidas emanadas desde el ejecutivo fueron las correctas, ya que de lo contrario los efectos habrían sido más profundos:

Cuadro 6
Evolución de la pobreza e indigencia 1990-2009



Fuente: Ministerio de Planificación, CASEN años respectivos

Son evidentes los avances en materia de combate a la pobreza en Chile, pero quedó de manifiesto que existe una alta vulnerabilidad de la economía nacional a las convulsiones internacionales y que la reciente crisis no fue la excepción. Latinoamérica en general debe aprender de esta experiencia, sobre todo porque sus países deben cumplir los ODM de aquí al 2015. Lo interesante de este proceso es que las democracias latinoamericanas no se vieron afectadas mayormente, llegando incluso a pensarse que éstas se robustecieron al no producirse el término anticipado de algún gobierno elegido democráticamente.

5. Consideraciones finales

Al comenzar este trabajo se propusieron una serie de preguntas que conducían el debate en esta investigación. La primera de ellas decía: ¿Qué futuro enfrentará Latinoamérica luego de la reciente crisis económica? Lamentablemente el pesimismo se apodera de mis reflexiones

personales, pues considero que la región se verá enfrentada a la agudización de sus problemáticas internas, y lo que es más complejo aún, se producirán irremediablemente algunas cuotas de ingobernabilidad y desestabilización institucional en ciertos gobiernos de turno, y no sólo por cuestiones resultantes de la actual crisis. Muchas de ellas poseen antecedentes históricos que, con el correr de los años, lejos de desaparecer, se han ido acentuando. Sin embargo, el costo social es mayor a los beneficios que los aparatos gubernamentales puedan obtener, pues los conflictos se radicalizan y pueden, de alguna manera, provocar muertes en plena democracia.

Otro de los grandes temas que la celebración del Bicentenario tendrá como telón de fondo es la pobreza y la acentuación de ella. Los organismos mundiales como el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) advirtieron a inicios del año 2009 los elevados costos sociales que la pasada crisis impregnaría a la región. La línea de la pobreza será traspasada por sus principales actores, pero no en caída, sino que, por el contrario, se observará un aumento, instalando nuevamente a la región como la zona geográfica con la peor distribución de la riqueza del mundo.

Para intentar combatir tal adverso panorama, las recomendaciones son un mayor protagonismo del Estado, casi como se propuso en su momento por la CEPAL. Si la solución a este flagelo sólo se deja en manos del mercado, las esperanzas de que la región disminuya la brecha entre ricos y pobres será simplemente una nueva utopía. El modelo sin regulación no contribuye a equilibrar la sociedad y alejar definitivamente los fantasmas de la especulación. Por el contrario, sus resultados son hasta ahora desmoralizantes, y urge una pronta adecuación del papel del Estado. Todo esto permite preguntarse: ¿se está en presencia del fin de la historia? Claramente no, pues los desafíos que impone la sociedad en su conjunto deben sumarse al proyecto de país que los distintos Estados se han propuesto, dejando en mejor expectativa a los países que celebrarán el Bicentenario y fomentando el progreso del individuo en toda su expresión. Si eso no se establece como prioridad absoluta, la región y sus constantes paradojas continuarán permaneciendo en el tiempo. Latinoamérica es, por esencia, ese continente donde las paradojas están por encima de la lógica de sus recientes cifras macroeconómicas, al punto de alcanzar un proceso de naturalización de las mismas. Esto incluso al margen de los índices de crecimiento observados por algunos países que entrarán al Bicentenario, y que de alguna forma les permiten enfrentar esta celebración en relativa “calma”.

Chile, Argentina y México (se excluye a Colombia por una cuestión metodológica) han descubierto las fórmulas políticas para continuar con la línea económica cercana al Consenso de Washington (CS). Sin embargo, los temas de pobreza, desigualdad social y distribución

de la riqueza son, para este autor, los temas claves que lamentablemente Latinoamérica y fundamentalmente estos países no han podido (y no podrán) resolver en el mediano plazo.

Estos países están absorbidos por las paradojas, las cuales son más visibles de lo que se piensa, pero ocultas en el tiempo por influjo de ciertas fuerzas exógenas que no quieren verlas o simplemente las quieren invisibilizar. Las paradojas embriagan las ideas y dificultan su comprensión, pero a su vez, ellas mismas permiten discutir, reflexionar y cuestionar sobre situaciones complejas y escenarios posibles, aún cuando se produzca un desgaste forzado ante cuadros sociales deprimentes. Es por ello que Latinoamérica vive constantemente en una paradoja, situación que se amplifica cuando se reflexiona sobre la pobreza regional, la imposibilidad de romper con la pésima distribución de la riqueza y las grandes desigualdades económicas que inicialmente se pensó desaparecerían con la globalización. Por ejemplo, a comienzos del siglo XX el ingreso promedio de los países ricos era cuatro veces más que el de los países pobres; hoy esa cifra es treinta veces mayor en comparación a esos años, y con la reciente crisis financiera -que aún no se aleja del todo- las diferencias sociales serán mayores de lo que se puede pensar.

Artículo recibido: 21 de noviembre de 2011

Aceptado: 15 de abril de 2012

Referencias

1. Banco Mundial (2008). *Indicadores del Desarrollo Mundial*.
2. Cavarozzi, Marcelo (1991). Más allá de las transiciones a la democracia en América Latina. *Revista de Estudios Políticos*, nueva época, N° 74.
3. CEPAL (2008). Pobreza, exclusión y desigualdad distributiva: síntesis del Panorama Social de América Latina, en Revista de la CEPAL.
4. Del Alcázar, José; Tabanera, Nuria; Santacreu, Josep y Marimon, Antoni (2003). *Historia contemporánea*. España: PUV.
5. Del Pozo, José (2002). *Historia de América Latina y del Caribe: 1825 hasta nuestros días*. Chile: LOM.
6. Devés, Eduardo (2000). *Del Ariel de Rodó a la CEPAL*. Argentina: Biblos.
7. Encina, Francisco Antonio (1981). *Nuestra inferioridad económica. Sus causas, sus consecuencias*. Chile: Universitaria.
8. Fernandois, Joaquín (2005). *Mundo y fin de mundo: Chile en la política mundial 1900-2004*. Santiago de Chile: PUC.
9. Ffrench-Davis, Ricardo (2009). Crisis global, flujos especulativos, y financiación innovadora para el desarrollo. *Revista de la CEPAL*, N° 97, abril.
10. Goñi, E., J.H. López, y Servén, L. (2008). *Fiscal Redistribution and Income Inequality in Latin America*. Policy Research Working Paper 4487. Development Research Group Macroeconomics and Growth Team. Washington DC: Banco Mundial.
11. Hicks, Norman y Wodon, Quentin (2001). Protección social para los pobres en América Latina. *Revista de la CEPAL*, N° 73.
12. Kindlberger, C. (1989). *Manias, Panics, and Crashes. A history of Financial Crises*. Revised Edition, Basic Books.
13. Kliksberg, Bernardo. (2009). La crisis económica en América Latina: alto riesgo social: combinación explosiva de pobreza y desigualdad. <http://spanish.safe-democracy.org/2009/06/29/la-crisis-economica-en-america-latina-alto-riesgo-social-combinacion-explosiva-de-pobreza-y-desigualdad-sepa-como-la-crisis-economica-en-america-latina-esta-afectando-a-los-jovenes-a-las-mujeres-a/>. (Revisado en septiembre de 2009).

14. López-Calva, Luis Felipe y Lustig, Nora (eds.) (2008). Declining Inequality in Latin America: A Decade of Progress? Brookings Institution Press; Goñi, E., J.H. López, y L. Serven. Fiscal Redistribution and Income Inequality in Latin America.
15. Machinea, José Luis (2009). La crisis financiera internacional: su naturaleza, y los desafíos de política económica. *Revista de la CEPAL*, N° 97, abril.
16. Ocampo, José Antonio (2009). Impacto de la crisis financiera mundial sobre América Latina. *Revista de la CEPAL* N° 97, abril.
17. Organización de Naciones Unidas, PNUD. (2007). *Informe de Desarrollo Humano*.
18. Organización de Naciones Unidas, ONU. (2010). *Informe de Objetivos del Milenio*.
19. Puryear, Jeffrey y Malloy, Mariellen (2009). Pobreza y desigualdad en América Latina. *Interamerican Dialogue*.
20. Pineda, Ramón; Pérez-Caldentey, Esteban y Titelman, Daniel (2009). "The current financial crisis: old wine in new goatskins or is this time different for Latin America?" *Revista de CEPAL*, marzo.
21. Quiral Rojas, Máximo (2009). La integración económica en tiempos de crisis: alcances y limitaciones para su consolidación. *Revista Nueva Sociedad*, N° 222, Argentina.
22. RBLAC-UNDP (2009). Growth Forecasts: Latin America and the Caribbean. Crisis Update Series (1), January 23, 2009, New York. <http://pnud.economiccluster-lac.org/CrisisUpdate/CrisisUpdateNo1.pdf>
23. Rozenwurcel, Guillermo y Rodríguez, Marisol (2009). *América Latina 'acoplada' a la crisis como antes al auge ;cómo hacer frente a la nueva encrucijada?* Centro Ideas-UNSAM, Argentina.

**REVISTA LATINOAMERICANA DE DESARROLLO ECONÓMICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIO ECONÓMICAS DE LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA SAN PABLO
LA PAZ–BOLIVIA**

Política editorial

La Revista Latino Americana de Desarrollo Económico (LAJED, por sus siglas en inglés) fue presentada por primera vez en septiembre de 2003 por el Instituto de Investigaciones Socio-Económicas de la Universidad Católica Boliviana San Pablo.

La revista genera dos números por año, los mismos que son publicados en mayo y noviembre. Existen publicaciones no periódicas de la Revista LAJED, correspondientes a números especiales, cuyos artículos obedecen más a la necesidad de información y/o análisis actualizado y a la coyuntura nacional y regional existente.

La revista tiene la **misión** de investigar la realidad económica y social de Bolivia y la región, con el **objetivo** de generar debate en la sociedad civil y aportar criterios técnicos a los diversos hacedores de políticas públicas.

Los trabajos que se publican son originales y de rigor académico-científico, los cuales cubren una amplia gama de temas socio-económicos; trabajos principalmente de naturaleza teórica y aplicada centrados en problemas estructurales y coyunturales de América Latina y el mundo. En estos últimos años las principales líneas de investigación que se han abordado son:

3. Desarrollo económico
4. Análisis macroeconómico
5. Diseño de políticas públicas
6. Políticas de integración comercial
7. Políticas de integración energética
8. Cambio climático
9. Análisis sociológico de la realidad

Finalmente, destacamos que la revista cuenta con el registro ISSN y los artículos publicados son realizados de acuerdo al sistema de clasificación del Journal Economic Literature (JEL),

por lo cual obedecen a los estándares de calidad ISO690. A su vez, la revista LAJED está indizada a LATINDEX, REPEC, Revistas Bolivianas y SciELO Bolivia.

Para los autores

Todos los autores que deseen remitir un documento para su publicación en la Revista LAJED deben tomar en cuenta las siguientes especificaciones:

Envío de manuscritos

1. Los conceptos emitidos en los manuscritos son de responsabilidad exclusiva del(os) autor(es). El envío de manuscritos a la LAJED implica que los autores acceden a que, en caso de aceptación para su publicación, la Universidad Católica Boliviana San Pablo pase a tener los derechos de autor para su divulgación tanto en formato impreso como electrónico. Es permitida la reproducción total o parcial de los artículos de esta revista, desde que sea explícitamente citada la fuente completa.
2. Los documentos enviados para su publicación en la revista deben ser originales e inéditos; el envío de un documento a la revista debe suponer que no ha sido publicado y o sometido a consideración para ser publicado en otro medio.
3. Se acepta la publicación, previa evaluación, de artículos de discusión y difusión del conocimiento, que en ningún excede el 20 por ciento del total de publicaciones en la revista.
4. Las colaboraciones son evaluadas en forma anónima por especialistas en la materia, atendiendo a aspectos como calidad del artículo, originalidad, relevancia, metodología y literatura de sustento.
5. Los artículos recibidos son analizados por el Equipo Editorial, el cual se reserva el derecho de definir si los mismos están de acuerdo al perfil de la revista. En caso negativo, los autores son informados de la decisión tomada vía correo electrónico. En caso positivo, se notifica a los autores el recibo del artículo por correo electrónico, el mismo que es enviado a los evaluadores (miembros del Comité Editorial Internacional). En caso de existir observaciones, el artículo es devuelto a los autores para que, en un plazo no mayor a dos semanas, se lo reenvíe con las correcciones sugeridas por el evaluador, especificando en una nota y/o carta los cambios realizados en relación a las observaciones efectuadas. Posteriormente el autor será

notificado por el Editor respecto a la evaluación final, aceptando o rechazando el artículo enviado.

6. Si su artículo fue recibido hasta mayo del año en curso, el mismo será publicado en el número posterior de la revista, correspondiente al mes de noviembre; si se lo recibe hasta noviembre, su publicación se efectuará en el número de mayo del siguiente año, siempre y cuando la lista de espera de artículos no exceda el máximo de documentos para la revista. De existir un mayor número, el excedente pasa automáticamente a considerarse para un siguiente número, siempre y cuando el artículo haya sido aceptado.
7. Las ideas y opiniones emitidas en los artículos son de exclusiva responsabilidad de los autores, por lo que no necesariamente reflejan las opiniones del editor y/o de LAJED.

Proceso de revisión

La Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico (LAJED) es una revista arbitrada por pares bajo la modalidad “doble ciego”, según la cual los artículos son revisados al menos por dos evaluadores/as. Como norma general, los evaluadores son miembros del Consejo Editorial Internacional y a partir de la Revista LAJED N°13 el proceso es dirigido por la Academia Boliviana de las Ciencias Económicas, como instancia independiente, con el objetivo de dar mayor imparcialidad y calidad técnica a los artículos presentados y evitar cualquier conflicto de intereses por parte de los autores, los evaluadores y la institución, con relación a aspectos generalmente de tipo económico, institucional o personal. A su vez cada artículo es enviado para su revisión y evaluación a un/a especialista del ámbito pertinente, un semestre antes de su publicación, es decir, hasta mayo y noviembre de cada año con un margen de hasta un mes posterior a las fechas indicadas.

Formato del manuscrito

1. Los artículos pueden ser enviados en el idioma español o inglés a los siguientes correos electrónicos: jaliaga@ucb.edu.bo o tirza@ucb.edu.bo. También se puede hacerlos llegar en algún medio magnético o manuscrito a: Instituto de Investigaciones Socio Económicas; Universidad Católica Boliviana San Pablo; Av. 14 de septiembre 4807, esq. calle 2, Obrajes, La Paz, Bolivia. Casilla 4850.

2. El Instituto de Investigaciones Socio Económicas se reserva el derecho a publicar artículos que estén escritos en idiomas diferentes al español o inglés, dependiendo de la rigurosidad y pertinencia del mismo. (sugiero sacar porque todos los trabajos son evaluados)
3. El documento debe presentarse en Microsoft Word, papel tamaño carta de 8.5 x 11 pulgadas, letra Times New Roman tamaño 12 e interlineado 1.5. Los cuadros y gráficos que se usen deberán añadirse también en un archivo Microsoft Excel para efectos de edición con los datos utilizados (sugiero sacar por innecesario). Todas las páginas deben numerarse consecutivamente. Los títulos y subtítulos deben numerarse con números arábigos y en negritas (ej.: 1. ó 2 ...1.1 ó 2.1). Ambos, títulos y subtítulos, deben situarse a mano izquierda acorde al margen de la página.
4. La primera página debe contener la siguiente información: i) título del documento (en español e inglés), ii) nombre (s) del o los autores, acompañado de un asterisco que contenga en pie de página información acerca de su afiliación institucional (título, cargo, institución, dirección física y dirección de contacto). La siguiente página incluirá el título del estudio, pero se omitirá la autoría, para asegurar el anonimato durante el proceso de evaluación. La primera página también debe contener un resumen en no más de 150 palabras en ambos idiomas (español e inglés), el o los códigos JEL (hasta 5 códigos pueden ser adjuntados al documento) y las palabras clave en ambos idiomas (español e inglés).
5. La extensión del documento será de 35 páginas, como máximo, incluidos anexos, referencias bibliográficas, cuadros/tablas, figuras/ gráficos y fotografías.
6. Los pies de páginas deben estar numerados consecutivamente acorde al texto como superíndice y en números arábigos. Los mismos deben estar en Times New Roman tamaño 10, interlineado sencillo y justificado.
7. Las fórmulas deben ser procesadas en el editor de ecuaciones de Microsoft Word. También deben estar numeradas consecutivamente de acuerdo al texto como: (1), (2), etc., a mano derecha, conforme al margen de la página.
8. Las figuras/gráficos, fotografías y cuadros/tablas deberán seguir las normas APA.
9. Las referencias bibliográficas deben seguir la normativa APA y numerarse consecutivamente con números arábigos al lado izquierdo, acorde al margen de la página y en orden alfabético.

Por ejemplo:

- ♦ Periódicos:
- ♦ Oates, W., P.R. Portney, and A.M. McGartland (1989). "The net benefit of incentive-based regulation: A case study of environmental standard setting". *American Economic Review* 79, pp 1233-42.
- ♦ Libros:
- ♦ Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- ♦ Trabajos publicados en colecciones:
- ♦ Romer, C. D., and D. H. Romer (1989). "Does monetary policy matter? A new test in the spirit of Friedman and Schwartz". In O.J. Blanchard and S. Fischer, eds. *NBER Macroeconomics Annual: 1989*. Cambridge, MA. MIT Press.
- ♦ Documentos de trabajo:
- ♦ Caselli, F. and M. Morelli (2001). "Bad politicians". Working Paper 8532. Cambridge, MA. NBER.

Mayores referencias en: www.apa.org/journals y www.apastyle.org/electref.html

Para el Consejo Editorial Internacional

Los artículos de la revista LAJED deben ser sometidos a la evaluación de profesionales especializados en el tema objeto de cada artículo.

Todos los evaluadores dispondrán de una planilla en la que se registran todos los aspectos que a criterio del Comité Editorial deben cumplir de forma general los artículos para su publicación en la revista. El evaluador calificará el grado de cumplimiento de estos aspectos y al final emitirá por escrito una opinión sobre la calidad del artículo. Algunos aspectos que el evaluador deberá tomar en cuenta son:

1. Originalidad e innovación del artículo.
2. Pertinencia del artículo en relación a la coyuntura actual.
3. Claridad del texto, incluso para no expertos en el tema tratado (debe incluir dentro la evaluación la ortografía y la redacción, con el fin de mejorar la calidad del artículo).

4. Rigor científico y conclusiones fundamentadas del trabajo.
5. Toda objeción, comentario o crítica debe ser formulada claramente y por escrito.
6. La decisión final del árbitro, aceptando o rechazando el artículo, debe ser sustentada con los argumentos respectivos de manera escrita.
7. El evaluador debe tener presente que otros evaluadores del mismo artículo pueden tener diferentes niveles técnicos o puntos de vista, y que el editor tomará la decisión de publicarlo con base en informes con diferentes recomendaciones. Por lo tanto, es de gran utilidad para el editor la explicación de las causas de la decisión propuesta por el examinador.
8. Todos los artículos evaluados se deben entregar con las respectivas planillas y cartas del evaluador en un lapso no mayor de 20 días calendario, a partir de la recepción del mismo.

ISSN: 2074 - 4706

Página web:
www.iisec.ucb.edu.bo

Universidad Católica Boliviana San Pablo