



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

## **Crisis de inflación y productividad total de factores en Latinoamérica**

Nelson Ramírez Rondán<sup>\*</sup> y Juan Carlos Aquino<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Banco Central de Reserva del Perú.

<sup>\*\*</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú

DT. N°. 2005-005  
Serie de Documentos de Trabajo  
Working Paper Series  
Marzo 2005

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los de los autores y no reflejan necesariamente la posición del Banco Central de Reserva del Perú.

The views expressed in this paper are those of the authors and do not reflect necessarily the position of the Central Reserve Bank of Peru.

# Crisis de Inflación y Productividad Total de los Factores en Latinoamérica\*

NELSON RAMIREZ RONDAN<sup>†</sup>  
Banco Central de Reserva del Perú

JUAN CARLOS AQUINO<sup>‡</sup>  
Pontificia Universidad Católica del Perú

Primera versión, Abril 2004

Esta versión, marzo, 2005

## RESUMEN

En este trabajo se analizan los efectos de largo plazo de períodos de crisis de inflación sobre el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) para 18 países de Latinoamérica durante el período de 1961 al 2000, utilizando la metodología de estimación de Método Generalizado de Momentos (GMM) en un modelo de datos de panel dinámico. Los resultados muestran efectos no lineales de la inflación sobre el crecimiento de la PTF, en el sentido de que períodos de altos niveles de inflación han tenido efectos negativos sobre el crecimiento de la productividad (consistente con los modelos de crecimiento endógeno), mientras que períodos de bajos niveles de inflación parecen no tener efectos permanentes (tal como predice la teoría monetaria). También, encontramos efectos negativos de la volatilidad de la inflación sobre el crecimiento de la productividad. Cabe mencionar que estos resultados son robustos a una serie de variables de control, como por ejemplo choques de oferta, apertura comercial y carga del gobierno.

**CLASIFICACIÓN JEL:** C23; E31; O47; O54

**PALABRAS CLAVE:** Inflación, productividad total de los factores, datos de panel dinámico

---

\* Una versión preliminar de este trabajo fue presentado en la Reunión Anual de la Sociedad Econométrica Latinoamericana en Santiago-Chile (julio, 2004) con el título “*High Inflation, Volatility and Total Factor Productivity*”, en los Seminarios de Investigación del Banco Central de Reserva del Perú (setiembre, 2004) y en la IX Reunión Anual de la Red de Investigadores del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos en San José-Costa Rica (Noviembre, 2004), agradecemos los comentarios y sugerencias de los participantes a dichas reuniones. También agradecemos a Luis Lanteri, Silvio Rendón, Witson Peña, Vicente Tuesta, Paul Castillo y Carlos Montoro por los acertados comentarios que mejoraron significativamente este trabajo, obviamente los errores que persisten son nuestros.

<sup>†</sup> Correo electrónico del autor: [nramirez@bcrp.gob.pe](mailto:nramirez@bcrp.gob.pe)

<sup>‡</sup> Correo electrónico del autor: [a19998012@pucc.edu.pe](mailto:a19998012@pucc.edu.pe)

# 1 Introducción

Uno de los rasgos más sobresalientes del crecimiento económico es que las diferencias entre las tasas de crecimiento de los países está explicada por el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF), mas no por la acumulación de capital<sup>1</sup> (Easterly y Levine, 2002). En la mayoría de países de Latinoamérica la tasa de crecimiento de la PTF alcanzó su mayores caídas en al década de los ochenta (Loayza, Fajnzylber y Calderón, 2004), período que se denominó “la década pérdida”; Además, dicha década se caracterizó por períodos de crisis de inflación, por ejemplo, Argentina alcanzó un máximo de 3080 por ciento de inflación en 1989, Bolivia lo hizo en 1985 con un 11750 por ciento y Perú en 1990 con 7841 por ciento.

En este sentido, ¿Cuál ha sido la relación entre la productividad total de los factores y la inflación en Latinoamérica? ¿Sólo períodos de crisis de inflación habrán tenido efectos sobre el crecimiento de la PTF, o también períodos de inflación baja y estable? ¿Esta relación será meramente un reflejo de períodos de choques de oferta que afecta tanto a la inflación como al crecimiento de la PTF? Este trabajo intenta responder a dichas preguntas para Latinoamérica.

Una alta inflación o una incertidumbre sobre la inflación reducen la eficiencia del mecanismo de precios, impone costos que serían inexistentes si los precios fueran estables, afectar las decisiones de ahorro e inversión. Levine y Renelt (1992) encuentra un efecto negativo de la inflación sobre el crecimiento, para Latinoamérica De Gregorio (1992) encuentra resultados similares; en tanto que, Fischer (1993) y Bruno y Easterly (1998) encuentran efectos negativos de períodos de altos niveles de inflación sobre el crecimiento, sin embargo, dichos efectos distorcionantes sobre el crecimiento no se presentan a bajos niveles de inflación.

En esta dirección, el presente trabajo evalúa empíricamente los efectos de períodos de crisis de inflación sobre el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) para 18 países de Latinoamérica, comprendidos en el periodo 1961-2000. El trabajo se compone de cuatro partes, además de la introducción, la segunda parte discute brevemente a nivel teórico y empírico la relación entre la inflación y el crecimiento; la tercera parte presenta la estrategia metodológica donde se presentan el cálculo del stock de capital físico y de la productividad total de los factores, los datos y la muestra, se especifica la relación econométrica y se hace un breve descripción de los modelos de datos de panel dinámico, y se presentan los resultados de la estimación

---

<sup>1</sup> Otro rasgo importante es que no se presenta una convergencia en el ingreso per cápita entre los países en el tiempo.

donde se discute los posibles problemas de causalidad; Finalmente, en la cuarta parte se concluye.

## **2 Inflación y Crecimiento**

En la literatura de crecimiento endógeno la inflación tiene un efecto directo sobre la tasa de crecimiento de la economía (De Gregorio, 1992; Jones y Manuelli, 1995). Hay varios canales a través del cual la inflación afecta al crecimiento. De Gregorio (1992) señala el rol de la inflación en la asignación de recursos, en particular el rol del dinero y sus efectos en la productividad del capital y la tasa de acumulación del capital. La inflación induce a los hogares y firmas a desviar recursos de actividades productivas a otras actividades que les permiten reducir la carga del impuesto inflación.

En tanto que, Motley (1994) señala que: 1) una mayor inflación puede hacer más difícil la correcta toma de decisiones de las familias y las empresas cuando estas reciben señales del mercado, pues cuando los precios se incrementan de forma permanente, los agentes encuentran más difícil distinguir cambios en los precios relativos de cambios en el nivel general de precios, lo cual interfiere con la operación eficiente del sistema de precios, reduciendo así el crecimiento, 2) la inflación impone costos que serían inexistentes si los precios fueran estables, como los costos de menú, 3) altos niveles de inflación pueden afectar las decisiones de ahorro e inversión, reduciendo la proporción del producto destinada a la inversión, causando así que la economía acumule un menor capital humano o físico.

También, la literatura identifica el efecto negativo de la volatilidad de la inflación sobre el crecimiento, una alta pero predecible inflación podría ser preferida a una menor inflación pero más volátil (Judson et al., 1996). Fischer (1993) sugiere que la principal razón de los factores macroeconómicos que importan para el crecimiento se da a través de la incertidumbre, indica que hay dos canales principales a través del cual la incertidumbre puede afectar al crecimiento: 1) políticas macroeconómicas que inducen incertidumbre reducen la eficiencia del mecanismo de precios, esta incertidumbre, asociado con una alta inflación, puede ser esperada para reducir tanto el nivel como la tasa de incremento de la productividad; 2) la incertidumbre temporal reduce la tasa de inversión, pues los potenciales inversores esperan la finalización de la incertidumbre antes que se comprometan a realizar la inversión, este canal sugiere que la inversión puede ser menor en períodos cuando la incertidumbre es alta.

Por el lado de la literatura empírica, ésta encuentra una relación negativa entre inflación y crecimiento, Levine et al. (1992) examinan la robustez de esta relación y

concluyen que la relación es sensible a la especificación econométrica; De Gregorio (1992) encuentra una relación negativa para Latinoamérica utilizando datos de panel.

Sin embargo, parece haber relaciones no lineales entre la inflación y crecimiento (Fischer, 1993; Bruno y Easterly, 1998), pues parece haber una relación negativa en períodos de alta inflación, mas no en períodos de baja inflación. Pero a partir de qué umbral la inflación tendría efectos sobre el crecimiento, Bruno et al. (1998) proponen una definición no paramétrica para períodos de crisis de alta inflación, definen a un país con crisis de inflación alta cuando es mayor que 40 por ciento. Dornbusch y Fischer (1993) presentan evidencia para poder sostener una inflación moderada, su definición de moderada es de 15 a 30 por ciento, inflaciones encima de este rango moderado es inestable.

De otro lado, Fischer (1993) encuentra una relación negativa entre la variabilidad de la inflación con el crecimiento del producto, del capital físico y de la productividad total de los factores. Sin embargo, señala que la tasa de la inflación y la varianza de la tasa de la inflación son altamente correlacionados entre países, haciendo difícil distinguir los efectos en crecimiento del nivel de la inflación y de la incertidumbre acerca de la inflación.

### 3 Metodología

#### 3.1. Construcción del Stock de Capital

Las series de stock de capital físico se construyeron expandiendo el trabajo de Nehru y Dareshwar (1993) que cubre 92 países entre 1950 a 1990. Estas series fueron calculadas mediante el método de inventario perpetuo, que se basa en la siguiente ecuación de acumulación:

$$(1) \quad K_t = (1-d)^t K(0) + \sum_{i=0}^{t-i} I_{t-i} (1-d)^i$$

Donde  $K_t$  es stock de capital en el período  $t$  (a precios constantes de 1987),  $K(0)$  es el stock de capital inicial (en el período 0),  $I_{t-i}$  es la inversión bruta fija doméstica en el período  $t-i$ , y  $d$  es la tasa de depreciación. Nehru y Dareshwar (1993) estiman  $K(0)$  mediante una modificación de la técnica propuesta por Harberger (1978).

El procedimiento se basa en el supuesto de que en el estado estacionario la tasa de crecimiento del producto ( $g$ ) es igual a la tasa de crecimiento del stock de capital. Rescribiendo la ecuación (1) se tiene:

$$(2) \quad (K_t - K_{t-1}) / K_{t-1} = -d + I_t / K_{t-1}$$

Que implica:

$$(3) \quad K_{t-1} = I_t / (g + d)$$

Entonces, en el período 0, el stock de capital puede ser calculado como:

$$(4) \quad K(0) = I_1 / (g + d)$$

La tasa de depreciación es asumida en 4 por ciento y  $g$  es derivado de las series de Producto Bruto Interno (PBI) real a precios de mercado, de ese modo, el resto de la serie se calcula a partir de la ecuación (1).

Dado que el stock de capital cubre los períodos de 1950 a 1990, se utilizó las series de la inversión bruta fija doméstica del *World Development Indicators* (2003) para completar las series de stock de capital hasta el 2000 para los países de Latinoamérica.

### 3.2. Cálculo de la Productividad Total de los Factores (PTF)

Consideramos una función de producción tipo Cobb-Douglas que depende del capital físico  $K$ , trabajo  $L$ , y del nivel de la productividad total de los factores  $A$  como en la ecuación (5), donde asumimos retornos constantes a escala y competencia perfecta en el mercado de factores.

$$(5) \quad Y = A(K)^\alpha (L)^{1-\alpha}$$

Introducimos la calidad del trabajo  $H$  asociada con aumentos en el logro educacional. De ese modo, consideramos la siguiente variación de la función de producción con capital humano:

$$(6) \quad Y = A(K)^\alpha (HL)^{1-\alpha}$$

Siguiendo a Bernanke et al. (2001) y Loayza et al. (2004), para cada país “*i*” construimos  $H_i$  como un promedio ponderado:

$$(7) \quad H_i = \sum_j W_j E_{ij}$$

Donde  $E_{ij}$  mide la participación de la población del país “*i*” con nivel educacional “*j*” calculados por Barro y Lee (2000),  $W_j$  son los retornos sociales de escolaridad para cada nivel educacional calculados por Psacharopoulos (1994) para niveles de educación primaria, secundaria y superior.

Tomando logaritmos a la expresión (6) y haciendo algunas transformaciones, la productividad total de los factores se puede obtener a partir de la siguiente ecuación:

$$(8) \quad PTF = Y - S_K K - (1 - S_K) * (L + H)$$

Donde:

$PTF$  : es la productividad de los factores.

$Y$  : es el logaritmo del producto.

$K$  : es el logaritmo del stock de capital físico.

$L$  : es el logaritmo de la fuerza laboral

$H$  : es el logaritmo de índice de capital humano.

$S_K$  : es la participación del capital en el producto.

Y en términos de crecimiento la ecuación (8) puede ser expresado como sigue:

$$(8a) \quad ptf = y - S_K k - (1 - S_K) * (l + h)$$

Donde, las variables en minúsculas están en diferencia logarítmica.

La participación del trabajo ( $1-S_K$ ) son los calculados por Bernanke et al. (2001), la fuerza laboral y el PBI son del *World Development Indicators* (2003). De este modo, por residuo obtenemos el crecimiento de la productividad total de los factores ( $PTF$ ).

### 3.3. Datos y Muestra

El periodo de estudio corresponde a las cuatro últimas décadas (1961-2000), a lo largo de periodos de cinco años (con el fin de evitar capturar relaciones cíclicas entre las

variables involucradas); en vista de ello y dado que la mayoría de datos utilizados corresponden a la versión del año 2003 de la serie de Indicadores Mundiales de Desarrollo del Banco Mundial (*World Development Indicators*, WDI), los cuales se encuentran en frecuencia anual; se procede a realizar las transformaciones necesarias con el fin de adecuarlas a la metodología del estudio a realizarse.

La variable más relevante para el presente análisis viene dada por la tasa de crecimiento acumulada de la productividad total de los factores (PTF) para cada quinquenio, obtenida como residuo.

La segunda variable relevante para el estudio viene dada por la tasa acumulada de inflación, para permitir posibles no linealidades de los efectos de la inflación, la alta inflación es definida como los niveles de inflación mayores que 15 por ciento, este umbral es elegido siguiendo a Dornbusch y Fischer (1993) quienes muestran evidencia que tasas de inflación moderadas e inestables se dan a partir de dicho umbral, bajos niveles de inflación es definida de manera contraria; por su parte, una medida de variabilidad de la inflación viene dada por la desviación estándar de la misma cada cinco años, expresada en logaritmos.

En el estudio se incluyó una serie de variables de control que definimos a continuación: para capturar movimientos de naturaleza transicional en las variables, se considera el **nivel inicial del producto bruto interno per cápita** de cada lustro; para capturar movimientos de naturaleza cíclica incluimos la **brecha del producto al inicio de cada período** (el método fue el del *Band-Pass-filter* que es el más estándar en la literatura); para controlar efectos provenientes de otras características en el entorno macroeconómico y en las variables que reflejan el manejo de política económica, se incluyeron el **promedio anual del crédito privado doméstico como fracción del PBI** expresado en logaritmos; el **gasto público promedio anual como fracción del PBI**, expresado en logaritmos y un indicador de apertura comercial representado por el **volumen promedio anual de exportaciones e importaciones como fracción del PBI**, expresado también en logaritmos; para controlar los efectos de políticas de estabilización incluimos la **desviación estándar de la breche del producto**; adicionalmente, para tomar en cuenta las condiciones externas incluimos la **tasa de crecimiento de los términos de intercambio** como una medida de choques externos.

Los países considerados en este estudio son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela.

### 3.4. Especificación Econométrica

Consideramos la siguiente ecuación de crecimiento:

$$(9) \quad PTF_{i,tPT} - PTF_{i,t-1} = \alpha Y_{i,t-1} + \beta (Y_{i,t-1} - Y_{i,t-1}^p) + \gamma Z_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t}$$

Donde la expresión de la parte izquierda PTF es la productividad total de los factores, la parte derecha de la ecuación incluye el período inicial del PBI per capita, es en este sentido que el modelo es dinámico, que puede ser interpretado como la convergencia transicional; el segundo término de la parte derecha es la brecha del producto en el período inicial con el fin de controlar por factores cíclicos;  $Z$  representa un conjunto de variables explicativas contemporáneas que incluye la variable crisis de inflación y un conjunto de variables de control;  $\mu$  es el efecto específico de cada país no observado;  $\lambda$  es el efecto específico temporal;  $\varepsilon$  es el término de error; e  $i$  y  $t$  representa el país y el período de tiempo, respectivamente.

La metodología que ha ganado mayor popularidad en la literatura empírica de crecimiento es la del método generalizado de momentos (GMM) desarrollado para modelos de datos de panel dinámico, principalmente por Arellano y Bond (1991), y Arellano y Bover (1995).

Los estimadores de datos de panel dinámico utilizan instrumentos internos, definidos como instrumentos basados en previas realizaciones de las variables explicativas, para considerar mejor de esta manera la potencial endogeneidad conjunta de los regresores. Sin embargo, este método no controla la completa endogeneidad pero sí para un débil tipo de este. Para ser prácticos, asumimos que las variables explicativas son sólo débilmente exógenas, que significa que ellos pueden ser afectados por realizaciones contemporáneas y pasadas de la tasa de crecimiento, pero tiene que ser no correlacionado con futuras realizaciones del término de error. Entonces, el supuesto de exogeneidad débil implica que futuras innovaciones no anticipadas de la tasa de crecimiento no afectan a la tasa de inflación contemporánea.

### 3.5. Modelos de Datos de Panel Dinámico

Sea  $ptf_{i,t} = PTF_{i,t} - PTF_{i,t-1}$ ,  $X_{i,t-1} = [Y_{i,t-1} \ Y_{i,t-1} - Y_{i,t-1}^p]$  y  $\theta = [\alpha \ \beta]$  así la ecuación (9) puede ser rescrito como:

$$(10) \quad ptf_{i,t} = \theta X_{i,t-1} + \gamma Z_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t}$$

Arellano y Bond (1991) sugieren la primera diferencia de la ecuación de regresión (10) para remover el efecto específico de cada país como sigue:

$$(11) \quad ptf_{i,t} - ptf_{i,t-1} = \alpha(X_{i,t-1} - X_{i,t-2}) + \beta(Z_{i,t} - Z_{i,t-1}) + (\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})$$

Este procedimiento resuelve el problema del efecto específico de cada país, pero introduce una correlación entre el nuevo termino de error  $\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1}$ , y el rezago de la variable dependiente  $ptf_{i,t-1} - ptf_{i,t-2}$ , cuando este es incluido en  $X_{i,t-1} - X_{i,t-2}$ . Para señalar esta correlación y el problema de la endogeneidad, Arellano y Bond (1991) proponen usar los rezagos de las variables explicativas en niveles como instrumentos. Bajo el supuesto que no hay correlación serial en el término de error  $\varepsilon$ , y que las variables explicativas  $W$ , donde  $W = [X, Z]$ , son débilmente exógenas, se puede usar las siguientes condiciones de momentos:

$$(12) \quad E[W_{i,t-s}(\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})] = 0, \quad \text{para } s \geq 2; t = 3, \dots, T.$$

Usando estas condiciones de momentos Arellano y Bond (1991) proponen un estimador GMM en dos etapas. En la primera etapa, los términos de error son asumidos para ser independiente y homocedásticos, entre países y sobre el tiempo. En la segunda etapa, los residuos obtenidos de la primera etapa son usados para construir una estimación consistente de la matriz de varianzas y covarianzas, entonces, se relaja los supuestos de independencia y homocedasticidad.

No obstante, Alonso-Borrego y Arellano (1999) y Blundell y Bond (1998) indican una serie de problemas de la regresión en diferencia, pues muestran que si el rezago de la variable dependiente y de las variables explicativas son persistentes sobre el tiempo, los rezagos de los niveles de estas variables son instrumentos débiles para la regresión en diferencias. Estudios de simulación muestran que el estimador en diferencia tiene un sesgo grande en muestras finitas y una pobre precisión.

Para tomar en cuenta estos problemas, Arellano y Bover (1995) proponen un método alternativo que estima la regresión en diferencia conjuntamente con la regresión en niveles, que no elimina la variación transversal e intensifica la potencia de la medición del error, además, las variables en niveles mantienen una fuerte correlación con sus instrumentos, que las variables en diferencias. Sin embargo, para poder utilizar la regresión en niveles se requiere un supuesto adicional, pues la regresión en niveles no elimina directamente el efecto específico de cada país, así los instrumentos apropiados deben ser usados para controlar dicho efecto. El estimador

usa los rezagos de la diferencia de las variables explicativas como instrumentos, ellos son validos instrumentos bajo el supuesto que la correlación entre  $\mu$  y los niveles de las variables explicativas son constantes sobre el tiempo, tales que:

$$(13) \quad E[W_{i,t+p} \cdot \mu_i] = E[W_{i,t+q} \cdot \mu_i], \quad \text{para todo } p \text{ y } q.$$

Bajo este supuesto, no hay correlación entre las diferencias de las variables explicativas y el efecto específico de cada país. Por ejemplo, este supuesto implica que la inflación podría estar correlacionada con el efecto específico de cada país, pero esta correlación no cambia a través del tiempo. De ese modo, las condiciones de momentos para la regresión en niveles viene dado por:

$$(14) \quad E[(W_{i,t-s} - W_{i,t-s-1}) \cdot (\varepsilon_{i,t} + \mu_i)] = 0 \quad \text{para } s = 1; t = 3, \dots, T.$$

El sistema, entonces, consiste de la regresión conjunta en diferencias y niveles, con las condiciones de momentos de la ecuación (12) aplicado a la primera parte del sistema, la regresión en diferencias, y las condiciones de momentos de la ecuación (13) aplicados para la segunda parte, la regresión en niveles.

La consistencia del estimador GMM depende de la validez de los supuestos que el termino de error,  $\varepsilon$ , no exhiba correlación serial y de la validez de los instrumentos. Se utiliza dos tipos de pruebas propuestas por Arellano y Bond (1991) para probar estos supuestos. La primera es una prueba de Sargan de sobre-identificación de restricciones, que prueba la validez conjunta de los instrumentos en la estimación GMM en una etapa, pero esta prueba no es robusta en la presencia de heterocedasticidad o autocorrelación; no obstante, para la estimación GMM en dos etapas, la prueba  $J$  de Hansen es más apropiado; estas pruebas tienen una distribución  $\chi^2$  con  $(J-K)$  grado de libertad, donde  $J$  es el número de instrumentos y  $K$  el número de regresores. La segunda prueba examina el supuesto de no correlación serial en los términos del error, se prueba si el término de error en diferencia<sup>2</sup> es serialmente correlacionado de segundo orden<sup>3</sup>, bajo la hipótesis nula de no correlación de segundo orden, esta prueba tiene una distribución normal estándar.

---

<sup>2</sup> No se puede usar los términos del error de la regresión en niveles desde que ellos incluyen el efecto específico de cada país,  $\mu$ .

<sup>3</sup> Por construcción, el término de error es probablemente correlacionado de primer orden.

### **3.6. Resultados de la Estimación**

Los resultados de la estimación del cuadro 1, muestra que hay una relación negativa entre altos niveles de inflación y el crecimiento de la PTF, mientras no hay una relación entre niveles de baja inflación y el crecimiento de la PTF, dichos resultados son similares a los encontrados por Fischer (1993) para una muestra varios países del mundo.

Lo cual sugiere que períodos de altos niveles de inflación, han tenido efecto sobre el crecimiento, un incremento de 100 por ciento de la inflación reduce el crecimiento de la productividad total de los factores en 3 por ciento en cinco años. Mientras que variaciones bajos niveles de inflación parecen no tener efectos sobre el crecimiento, tal como predice la teoría monetaria. Dichos resultados apoyan la evidencia de efectos no lineales de la inflación sobre el crecimiento señalados por Dornsbush y Fischer (1993), y por Bruno y Easterly (1998).

Una segunda medida de crisis de inflación en la literatura de crecimiento económico es aproximada a través de la volatilidad de la inflación, ya que una alta pero predecible inflación podría ser preferida a una menor inflación pero más volátil (Judson et al., 1996). El cuadro 2 muestra que la variable Volatilidad de la Inflación tiene una relación negativa con el crecimiento de la PTF.

Un incremento de 100 por ciento de la volatilidad de la inflación reduce el crecimiento de la PTF en 8 por ciento en un período de cinco años.

CUADRO 1.- ALTA INFLACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA PTF

Variable Dependiente: Crecimiento de la PTF		
Variables Explicativas:	Sistema GMM Una etapa	Sistema GMM Dos etapas
Alta Inflación Log[1+tasa de inflación mayor a 15 por ciento]	-0.03** (0.01)	-0.03*** (0.02)
Baja Inflación Log[1+tasa de inflación menor a 15 por ciento]	-0.12 (0.12)	-0.06 (0.11)
Reversión Cíclica Brecha producto inicial	-2.14* (0.33)	-2.08* (0.31)
Convergencia Transicional Log[PBI per capita inicial]	0.01 (0.04)	0.00 (0.05)
Intermediación Financiera Log[crédito privado doméstico/PBI]	0.02 (0.24)	0.10 (0.48)
Apertura Comercial Log[Comercio/PBI]	-0.23 (0.17)	-0.23 (-0.29)
Carga del Gobierno Log[consumo del gobierno/PBI]	-2.08** (0.82)	-3.09** (1.20)
Volatilidad Cíclica Desviación estándar de la brecha producto	-1.06*** (0.58)	-0.87 (-0.76)
Choques de Términos de Intercambio Diferencia del Log[términos de intercambio]	-0.02 (0.04)	-0.00 (0.07)
Constante	0.13 (0.14)	0.17 (0.20)
Prueba de sobreidentificación de Sargan	0.56	-
Prueba de sobreidentificación de Hansen	-	0.19
Prueba de correlación serial de primer orden	0.01	0.01
Prueba de correlación serial de segundo orden	0.81	0.65
Número de países	18	18
Número de observaciones	144	144

\*, \*\* y \*\*\* significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Desviación estándar entre paréntesis. En la estimación en dos etapas son computadas la corrección para muestras finitas de Windmeijer.

CUADRO 2.- VOLATILIDAD DE LA INFLACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA PTF

Variable Dependiente: Crecimiento de la PTF		
VARIABLES EXPLICATIVAS:	Sistema GMM Una etapa	Sistema GMM Dos etapas
Volatilidad de la Inflación Log[1+ desviación estándar de la inflación]	-0.08*** (0.04)	-0.08** (-0.03)
Reversión Cíclica Brecha producto inicial	-2.16* (0.33)	-2.14* (0.23)
Convergencia Transicional Log[PBI per capita inicial]	-0.01 (0.04)	-0.01 (0.05)
Intermediación Financiera Log[crédito privado doméstico/PBI]	-0.04 (0.24)	-0.03 (0.51)
Apertura Comercial Log[comercio/PBI]	-0.21 (0.16)	-0.19 (-0.29)
Carga del Gobierno Log[consumo del gobierno/PBI]	-2.09** (0.83)	-2.88** (1.28)
Volatilidad Cíclica Desviación estándar de la brecha producto	-1.10** (0.57)	-1.10*** (0.61)
Choques de Términos de Intercambio Diferencia del Log[términos de intercambio]	-0.02 (0.04)	-0.01 (0.07)
Constante	0.11 (0.14)	0.20 (0.21)
Prueba de sobreidentificación de Sargan	0.62	-
Prueba de sobreidentificación de Hansen	-	0.22
Prueba de correlación serial de primer orden	0.00	0.01
Prueba de correlación serial de segundo orden	0.83	0.78
Número de países	18	18
Número de observaciones	144	144

\*, \*\* y \*\*\* significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Desviación estándar entre paréntesis. En la estimación en dos etapas son computadas la corrección para muestras finitas de Windmeijer.

Un problema importante en la relación entre inflación y crecimiento es que no es claro cual es la dirección de la causalidad; es decir, si en la economía predominan

choques de oferta, un *shock* negativo de oferta puede afectar a la vez una mayor inflación y un menor crecimiento de la PTF, y la regresión, entonces, podría estar reflejando esta asociación.

Los choques de términos de intercambio son la mayor fuente de choques de oferta identificados en la literatura (Fischer, 1993). En ambas regresiones (cuadro 1 y 2) dicha variable tiene un impacto negativo como se esperaba, sin embargo, dicho impacto es estadísticamente no significativo. No obstante, la relación entre períodos de crisis de inflación y crecimiento de la PTF es robusta, lo que sugiere que dicha relación no meramente es un resultado de choques de oferta.

Con respecto a las otras variables de control, los resultados de los cuadros 1 y 2 muestran un impacto negativo de la volatilidad cíclica, una característica importante de los países de Latinoamérica es su mayor inestabilidad del producto (en torno a su nivel potencial) la volatilidad máxima de la brecha del producto para Argentina fue de 118 por ciento en el período 1986-1990, en Bolivia fue de 171 por ciento 1981-1985, en Perú fue de 152 por ciento durante el período 1986-1990.

La variable reversión cíclica resulta negativa y significativa, esto indica que las economías de los países de Latinoamérica siguen un proceso de reversión a la tendencia, es decir si una economía se encuentra en recesión en el inicio del período, se espera que la tasa de crecimiento sea mayor que en otros períodos en los siguientes años. El resultado es simétrico, en el sentido de que se espera menores tasas de crecimiento después de expansiones en el producto.

Las variables relacionadas a políticas estructurales como desarrollo financiero y apertura comercial, resultaron no significativas. La primera variable se puede deber por el efecto contrapuesto que han ocasionado las crisis financieras, Loayza y Ranciere (2002) indican que el desarrollo financiero tiene un efecto positivo sobre el crecimiento, pero en períodos de crisis financiera dicha relación se vuelve negativa. La segunda variable resulta no significativa, quizá debido al hecho de que a un país se beneficie más de la apertura comercial cuando tiene una estructura productiva que sea capaz de competir con otros países, por lo general los países de Latinoamérica se han caracterizado por ser primario exportadores, con una manufactura poco competitiva internacionalmente.

No obstante, relacionada a las variables de políticas estructurales, la variable carga del gobierno, resulta negativa y significativa, lo cual indica que una excesiva carga al sector privado (por ejemplo si impone altos impuestos para mantener programas públicos ineficientes y una amplia burocracia) genera ineficiencias en la economía y desalienta a este sector a invertir, por tanto reduce la tasa de crecimiento de la productividad.

## 4 Conclusiones

El presente trabajo ha pretendido analizar el impacto que tiene las crisis de inflación (alta inflación y volatilidad de la inflación) sobre la productividad total de los factores (PTF), usando la metodología de estimación de Método Generalizados de Momentos (GMM) en un contexto de datos de panel dinámico, para el periodo desde 1961 hasta 2000 y para 18 países de Latinoamérica.

Los resultados sugieren que períodos de crisis de inflación han tenido un impacto negativo sobre el crecimiento de la productividad total de los factores, considerando una serie de variables de control.

Los efectos de la inflación sobre el crecimiento de la PTF son no lineales. En el sentido de que altos niveles de inflación han tenido efectos negativos sobre el crecimiento de la productividad, mientras que bajos niveles de inflación parecen no tener efectos.

Adicionalmente, los resultados indican que la relación entre el crecimiento de la productividad y períodos de crisis de inflación se mantiene una vez que se consideran los efectos de los choques de oferta.

Por tanto, en el largo plazo, hay evidencia de una relación negativa tanto entre niveles altos de inflación y el crecimiento de la productividad como la volatilidad de la inflación y el crecimiento de la productividad.

## Referencias

- AHN, S., Y P. SCHMIDT (1995): "Efficient Estimation of Models for Dynamic Panel Data." *Journal of Econometrics*, 68, pp. 5-27.
- ARELLANO, M. Y S. BOND (1991): "Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment equations." *Review of Economic Studies* 58, pp. 277-297.
- ARELLANO M. Y O. BOVER (1995): "Another Look at the Instrumental Variables Estimation of Error-Component Models." *Journal of Econometrics*, 68, pp. 29-51.
- BALTAGI, B. (2001): *Econometric Analysis of Panel Data*. Second Edition, John Wiley & Sond Ltd.
- BARRO R. (1991): "Economic Growth in a Cross Section of Countries." *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), pp. 407-443.
- BARRO, R. Y J. LEE (2000): "International Data on Educational Attainment Updates and Implications." NBER Working Paper No. W7911.
- BAXTER, M. Y R. KING (1999): "Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series." *Review of Economics and Statistics* 81, pp. 575-593.
- BERNANKE, B. Y R. GURKAYNAK (2001): "Is Growth Exogenous? Taking Mankiw, Romer, and Weil Seriously." NBER Working Paper No. W8365.
- BLUNDELL, R. Y S. BOND (1998): "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models." *Journal of Econometrics*, 87, pp. 115-143.
- BRUNO, M. Y W. EASTERLY (1998): "Inflation Crisis and Long-Run Growth." *Journal of Monetary Economics*, 41, pp. 3-26.
- DE GREGORIO, J. (1992): "The Effects of Inflation on Economic Growth." *European Economic Review*, 36 (2-3): pp. 417-424.

- DORNBUSCH, R. Y S. FISCHER (1993): "Moderate Inflation." *World Bank Economic Review*, 7, pp. 1-44.
- EASTERLY, W. Y R. LEVINE (2002): "It's not Capital Accumulation." En *Economic Growth: Sources, Trends and Cycles*, Eds. N. Loayza y R. Soto. Banco Central de Chile.
- FISCHER, S. (1993): "The Role of Macroeconomic Factors in Growth." *Journal of Monetary Economics*, pp. 485-512.
- HASIAG, J. H. (1997): "Output, Growth, Welfare, and Inflation: A Survey." *Economic Review*, pp. 11-21.
- JONES, L. Y R. MANUELLI (1995): "Growth and the Effects of Inflation." *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19, pp. 1405-1428.
- JUDSON, R. Y A. OPHANIDES (1996): "Inflation, Volatility and Growth." Board of Governors of the Federal Reserve Bank System, Washington.
- LEVINE, R. Y D. RENELT (1992): "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions." *American Economic Review*, 82(4), pp. 942-963.
- LEVINE R. Y S. ZERVOS (1993): "What Have We Learned About Policy and Growth from Cross-Country Analysis?" *American Economic Review Papers and Proceedings*, 83, pp. 426-430.
- LOAYZA, N., P. FAJNZYLBER, Y C. CALDERÓN (2004): "Economic Growth in Latin American and the Caribbean." Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo No. 265.
- LOAYZA, N., R. SOTO (2002): "The Sources of Economic Growth: An Overview." En *Economic Growth: Sources, Trends and Cycles*, Eds. N. Loayza y R. Soto. Banco Central de Chile.
- LUCAS, R. E. (1973): "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs." *American Economic Review*, 63, pp. 326-334.

- MOTLEY, B. (1994): "Growth and Inflation: A Cross-Country Study." Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper 9408.
- MANKIW, N. G., D. ROMER Y D. WEILL (1992): "A Contribution to the Empirics of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics*, pp. 407-438.
- NEHRU, V. Y A. DARESHWAR (1993): "A New Database on Physical Capital Stock: Sources, Methodology and Results." *Revista de Análisis Económico* 8 (1), pp. 37-59.
- ORPHANIDES, A. Y R. SOLOW (1990): "Money, Inflation, and Growth." En *Handbook of Monetary Economics*, Eds, B. M. FRIEDMAN Y F. HAHN. Amsterdam: North Holland.
- PSACHAROPOULOS, G. (1994): "Returns to Investment in Education: A Global Update." *World Development* 22 (9), pp. 1325-1344.
- WINDMEIJER, F. (2000): "A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Two-Step GMM Estimators." Working paper 09/02, Institute for Fiscal Studies, London.
- WORLD BANK (2003): *World Development Indicators*. Washington, DC: The World Bank.

## Apéndice 1.- Variables

CUADRO 1A.- FUENTE DE LAS VARIABLES UTILIZADAS

---

---

Stock de capital físico	Nehru & Dareshwar (1993), y cálculos de los autores
Logro educacional	Barro & Lee (2000)
Retornos sociales a la educación	Psacharopoulos (1994)
Participación del trabajo	Bernanke & Gurkaynak (2001)
Fuerza laboral	World Development Indicators (2003)
Producto Bruto Interno (PBI)	World Development Indicators (2003)
Inflación	World Development Indicators (2003)
Consumo del gobierno (% PBI)	World Development Indicators (2003)
Crédito Privado doméstico (% PBI)	World Development Indicators (2003)
Comercio (% PBI)	World Development Indicators (2003)
Brecha producto ( <i>Band-Pass Filter</i> )	Cálculos de los autores
Variación de los términos de intercambio	

---

## **Números anteriores de los Documentos de Trabajo Past Issues of Working Papers**

La serie de Documentos de Trabajo puede obtenerse de manera gratuita en formato pdf en la siguiente dirección electrónica:

[http://www.bcrp.gob.pe/Espanol/WPublicaciones/wpapers/DT\\_indice.htm](http://www.bcrp.gob.pe/Espanol/WPublicaciones/wpapers/DT_indice.htm)

The Working Paper series can be downloaded free of charge in pdf format from:

[http://www.bcrp.gob.pe/Espanol/WPublicaciones/wpapers/DT\\_index.htm](http://www.bcrp.gob.pe/Espanol/WPublicaciones/wpapers/DT_index.htm)

### **2005**

#### **Marzo\ March**

DT N° 2005-005

Crisis de Inflación y Productividad Total de los Factores en Latinoamérica

Nelson Ramírez Rondán y Juan Carlos Aquino.

DT N° 2005-004

Usando información adicional en la estimación de la brecha producto en el Perú: una aproximación multivariada de componentes no observados

Gonzalo Llosa y Shirley Miller.

DT N° 2005-003

Efectos del Salario Mínimo en el Mercado Laboral Peruano

Nikita R. Céspedes Reynaga

#### **Enero\ January**

DT N° 2005-002

Can Fluctuations in the Consumption-Wealth Ratio Help to Predict Exchange Rates?

Jorge Selaive y Vicente Tuesta

DT N° 2005-001

How does a Global disinflation drag inflation in small open economies?

Marco Vega y Diego Winkelreid