

### 3. Datos

Los datos que se utilizan para el análisis empírico en este documento son observaciones mensuales de las tasas de inflación y desempleo de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. En todos estos países aparentemente los objetivos de la política monetaria no incluyen consideraciones por tipo de cambio. Por lo tanto, con excepción de alguna intervención en los mercados cambiarios, su régimen de tipo de cambio es flotante. Gracias a esto, la función de pérdida del banco central se define alrededor de la inflación y el desempleo. En caso de que el banco central tuviera consideraciones por el nivel del tipo de cambio es necesario modelar una función de pérdida más general donde se incluyera esta característica institucional.

Las muestras utilizadas en el análisis comienzan a partir del primer año en que se siguió un esquema de objetivos de inflación, con una meta oficial.

Los datos de Brasil se consiguieron en el Instituto Brasileiro de Geografía e Estatística y en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). La serie de inflación que se utiliza es la inflación mensual anualizada del Índice de Precios al Consumidor Harmonizado (IPCA). La muestra es de Enero de 1999 a Agosto de 2007.

Los datos de Chile se consiguieron en el Banco de Chile. La serie de inflación que se utiliza es la inflación mensual anualizada del Índice de Precios al Consumidos (IPC). La muestra es de Enero de 2000 a Agosto de 2007.

Los datos de Colombia se consiguieron en el Banco de la República de Colombia. La serie de inflación que se utiliza es la inflación mensual anualizada del IPC. La muestra es de Enero de 2000 a Agosto de 2007.

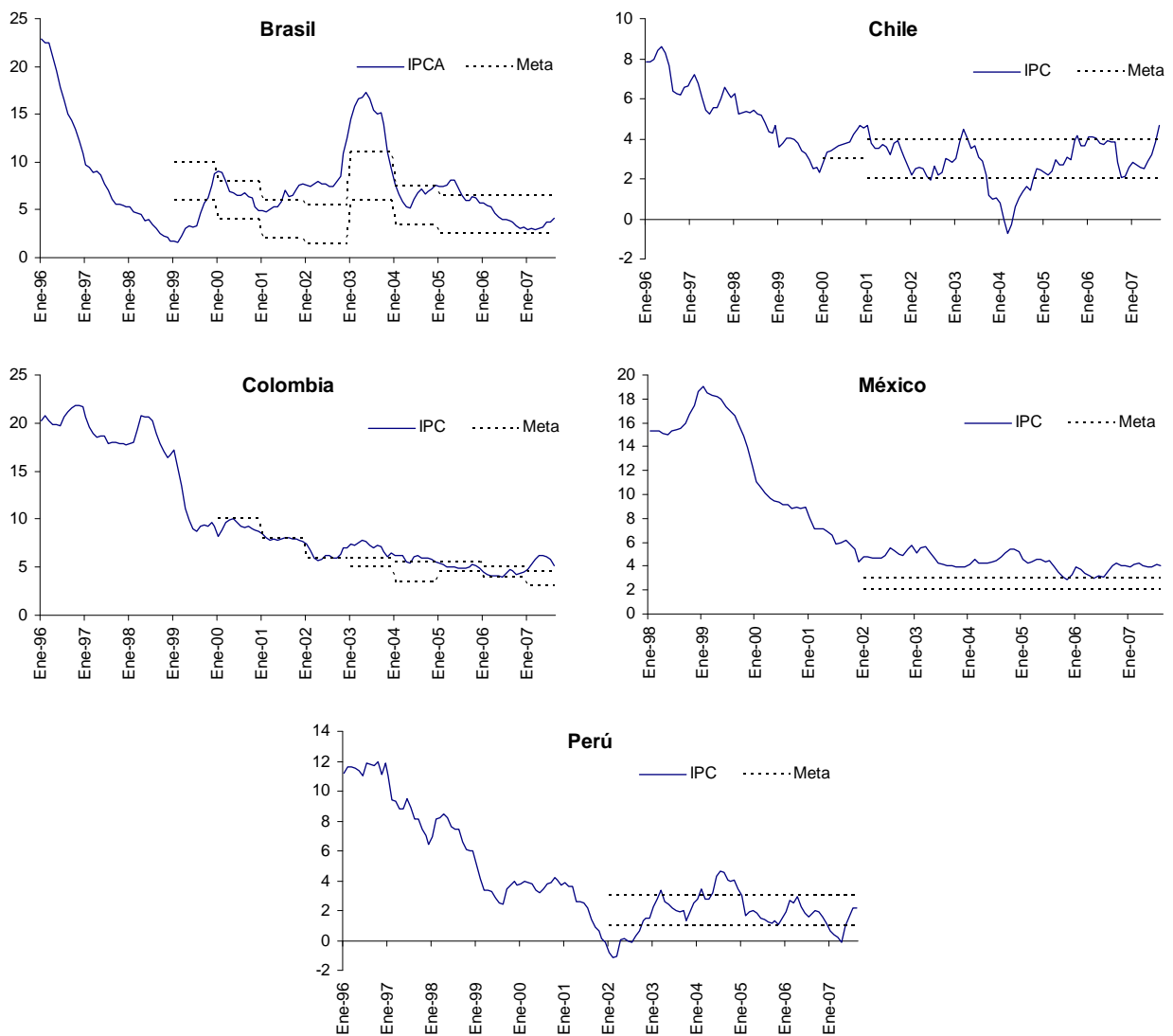
Los datos de México se consiguieron en el Banco de México y en la OCDE. La serie de inflación que se utiliza es la inflación mensual anualizada del IPC. La muestra es de Enero de 2002 a Agosto de 2007.

Los datos de Perú se consiguieron en el Banco Central de Reserva del Perú. La serie de inflación que se utiliza es la inflación mensual anualizada del IPC. La muestra es de Enero de 2002 a Agosto de 2007.

El desempleo se mide como la tasa de desempleo ajustada por estacionalidad. La inflación se mide como la inflación anual de los índices señalados; esto se debe a que la meta de inflación está definida como la inflación anual.

En la figura 2 observamos el desempeño de la inflación para los países analizados desde el año de 1996. Se observa como en todos los países la inflación durante la segunda parte de la década de los 90's fue cayendo. Esto se debe, en parte, a la importancia que tomó la estabilidad de precios para los bancos centrales. La implementación del esquema de objetivos de inflación, de manera extra-oficial a final de los 90's y de manera oficial a principios de la nueva década, atrajo las tasas de inflación hacia abajo. También podemos observar la dinámica de la inflación una vez implementados los objetivos. Se observa el choque que hubo en Brasil en el 2003, lo que obligó al banco central a aumentar la meta para no perder credibilidad del esquema; por su parte, se observa que Chile ha tenido bastante éxito manteniendo la inflación entre las bandas, aunque presentó un periodo con inflación muy baja en 2003 y 2004. Colombia, ha tenido éxito con las bandas móviles, observando como la inflación ha permanecido dentro de ellas, sin desviaciones importantes. México, por otro lado, no ha logrado que la inflación converja al 3 por ciento, y se observa como ha estado permanentemente arriba de las bandas de tolerancia. Esto representaría un peligro en el mediano plazo porque el banco central podría perder credibilidad sobre la meta, sin embargo, la razón por la cual la inflación ha permanecido arriba de la meta es por diversos choques que han golpeado a la economía, y no por un problema estructural. Por último, observamos como Perú, quien ha sido el más estable manteniendo la misma meta durante todo el régimen, ha tenido bastante éxito manteniendo la inflación dentro de las bandas, solo con una pequeña alza a mediados del 2004.

Figura 2: Tasas de inflación



Es posible examinar si las predicciones del modelo son válidas o no. Considerando la predicción con respecto a la desviación promedio de la inflación de su objetivo, bajo preferencias cuadráticas, la inflación debe ser en promedio mayor a la meta inflacionaria; mientras que bajo preferencias asimétricas, la inflación puede ser en promedio mayor o menor que la meta inflacionaria dependiendo del signo y de la magnitud del parámetro de las preferencias  $\alpha$ <sup>10</sup>.

<sup>10</sup>Las predicciones del modelo se encuentran en el capítulo 4.

El cuadro 3 presenta la media de la muestra de  $\pi_t - \tilde{\pi}_t$  y el porcentaje de las observaciones de la inflación que están por arriba ó por abajo del objetivo. En el caso de Chile y Perú, la desviación promedio es negativa, es decir, en promedio la inflación está por abajo del objetivo. En el caso de Perú la proporción de observaciones por debajo del objetivo es alta (72%), en el caso de Chile casi la mitad de las veces está por arriba y la otra mitad por abajo. En el caso de Brasil, Colombia y México, la desviación promedio es positiva, es decir, en promedio, la inflación está por arriba del objetivo. Este promedio es muy alto en el caso de Brasil y México, lo que refleja el porcentaje de desviaciones positivas (70 y 98 por ciento, respectivamente). En el caso de Colombia está más balanceado, con un 61 % de observaciones por arriba de la meta puntual.

Cuadro 3: Desviaciones de la inflación de la meta puntual

	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú
Desviación Promedio de la Meta Puntual (MP)	1.49	-0.15	0.48	1.34	-0.66
Porcentaje de Observaciones Arriba de la MP	70	48	61	98	28
Porcentaje de Observaciones Abajo de la MP	30	52	39	2	72

### 3.1. Pruebas de raíces unitarias

Los cuadros 4 y 5 presentan prueba de raíces unitarias para cada una de las series que se ocupan en el análisis. Se presenta la prueba Dickey Fuller Aumentada (ADF), el número de rezagos se eligió utilizando el Criterio de Información de Schwarz (BIC), con un máximo de 10 rezagos. Se observa que, con un nivel de significancia del 5 por ciento, todas las series, con excepción de las series de desempleo de Colombia y Perú, tiene una raíz unitaria en la frecuencia cero, por lo que podemos concluir que todas, las series, con las excepciones señaladas, no son estacionarias. Por su parte, las series de desempleo de Colombia y Perú sí son estacionarias.

Se realizó la prueba tomando las series en primeras diferencias y se observa que en ninguno de los casos se encuentra una raíz unitaria, por lo que se concluye que las series son estacionarias en primeras diferencias, por lo que son  $I(1)$ .

Cuadro 4: Prueba Dickey-Fuller aumentada de las series de desviación de la inflación

	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú
Probabilidad	0.46	0.52	0.24	0.06	0.1962
¿Raíz unitaria?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Prob. con 1ras. diferencias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orden de integración	$I(1)$	$I(1)$	$I(1)$	$I(1)$	$I(1)$

Pruebas ADF al 5 por ciento de significancia, incluyen constante y tendencia

Cuadro 5: Prueba Dickey-Fuller aumentada de las series de desempleo

	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú
Probabilidad	0.32	0.78	0.03	0.38	0.00
¿Raíz unitaria?	Sí	Sí	No	Sí	No
Prob. con 1ras. diferencias	0.00	0.00		0.00	
Orden de integración	$I(1)$	$I(1)$	$I(0)$	$I(1)$	$I(0)$

Pruebas ADF al 5 por ciento de significancia, incluyen constante y tendencia

### 3.2. Análisis de las series de desempleo

En el cuadro 6 se presentan las primeras 12 auto-correlaciones y la número 24, que representa 2 años, de la series de la tasa de desempleo mensual de los países analizados. En todos los casos, con excepción del caso de Perú, la correlación con el primer rezago es mayor

a 0.70, la doceava autocorrelación es mayor a 0.10, y la vigésimo cuarta autocorrelación es mayor a 0.55. Todas las series, con excepción de Perú, presentan altos niveles de correlación hasta el noveno rezago. Claramente, las series de Brasil y Colombia son las que presentan una correlación más fuerte. Mientras que Perú es la que presenta una correlación más débil.

Cuadro 6: Autocorrelación de la tasa de desempleo

Autocorrelación	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú
1	0.91	0.89	0.85	0.86	0.40
2	0.85	0.75	0.81	0.81	0.38
3	0.78	0.63	0.76	0.72	0.31
4	0.71	0.52	0.71	0.67	0.26
5	0.66	0.42	0.65	0.57	0.06
6	0.59	0.32	0.61	0.49	0.07
7	0.54	0.26	0.57	0.37	0.11
8	0.48	0.22	0.51	0.27	-0.02
9	0.41	0.19	0.45	0.18	0.09
10	0.35	0.15	0.41	0.08	-0.01
11	0.27	0.13	0.36	-0.01	-0.67
12	0.21	0.12	0.28	-0.06	0.00
24	-0.10	0.12	0.16	-0.34	0.06

### 3.3. Relación entre inflación y desempleo

Se realizó una estimación sobre la relación entre las desviaciones de la inflación de su objetivo y la tasa de desempleo. Como  $u_t$  es endógena, la estimación se llevo a cabo por mínimos cuadrados en dos etapas, utilizando rezagos del desempleo como instrumentos para el desempleo actual. Se pone a prueba la implicación del modelo sobre la relación positiva

entre estas variables. En la estimación lineal, se rechaza la implicación para Chile, Colombia, y México, donde el estimador del parámetro del desempleo es negativo y significativo. En el caso de Brasil y Perú, el estimador es positivo, sin embargo, solo es significativo en el caso de Brasil.

Si bien el modelo implica una relación positiva, también implica una relación no lineal entre las variables. Cuando se agrega el término cuadrático en el análisis se observa que el estimador del desempleo es positivo y estadísticamente significativo en el caso de Brasil, Chile y Colombia; en el caso de México y Perú, el estimador es negativo, siendo significativo solo en el caso de México. Los términos cuadráticos son negativos en el caso de Brasil, Chile y Colombia, siendo significativos en los caso de Brasil y Colombia, y son positivos en el caso de México y Perú, siendo significativos en el caso de México. Por lo tanto la noción de que existe una relación no lineal y cóncava entre las variables se sostiene en el caso de Brasil, Chile y Colombia.

Cuadro 7: Resultados de las regresiones por mínimos cuadrados en dos-etapas

	Brasil		Chile		Colombia	
	Lineal	No Lineal	Lineal	No Lineal	Lineal	No Lineal
Constante	-7.63*** (2.32)	-72.81*** 22.25	2.35* (1.30)	-18.64* (11.00)	2.62*** (0.75)	-22.05*** (6.59)
$u_t$	0.88*** (0.21)	12.58*** 3.98	-0.28** (0.14)	4.85* (2.67)	-0.15*** (0.05)	3.42*** (0.95)
$u_t^2$		-0.52*** (0.18)		-0.31 (0.16)		-0.13*** (0.03)
$R^2$	0.20	0.23	0.05	0.24	0.09	0.16

	México		Perú	
	Lineal	No Lineal	Lineal	No Lineal
Constante	3.42*** (0.89)	63.21*** (12.31)	-4.27 (3.47)	-1.09 (57.19)
$u_t$	-0.59*** (0.25)	-35.97*** (7.31)	0.42 (0.38)	-0.36 (12.58)
$u_t^2$		5.16*** (1.07)		0.05 (0.69)
$R^2$	0.08	0.19	0.05	0.05

Los números en paréntesis representan errores standard.

\*, \*\* y \*\*\* denotan significancia estadística al 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente.

Se puede concluir que las implicaciones del modelo que se presenta a continuación concuerdan con lo observado en este análisis para Brasil, Chile y Colombia. En el caso de Perú, no existe evidencia de una relación significativa entre las variables, lo cual significa que el banco central tiene como objetivo de la tasa de desempleo la tasa natural ( $k = 1$ ). En el caso de México, con este sencillo análisis, no se encontró evidencia de que las variables se comporten como el modelo lo predice.