



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

RELACIÓN ENTRE VOLATILIDAD DE VARIABLES MACROECONÓMICAS Y  
CRISIS FINANCIERAS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JUAN IGNACIO MOYA ROJAS

PROFESOR GUÍA:  
MARCELA VALENZUELA BRAVO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
MILCÍADES CONTRERAS GOSIK  
PATRICIO VALENZUELA AROS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto Fondecyt 11140541

SANTIAGO DE CHILE  
2016

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: JUAN IGNACIO MOYA ROJAS  
FECHA: 28 DE JUNIO DE 2016  
PROF. GUÍA: MARCELA VALENZUELA BRAVO

## RELACIÓN ENTRE VOLATILIDAD DE VARIABLES MACROECONÓMICAS Y CRISIS FINANCIERAS

Las crisis financieras son eventos que se han registrado con una mayor frecuencia durante los últimos 30 años. Estos sucesos, pueden llegar a provocar grandes impactos en la actividad económica y en el sistema financiero, siendo un claro ejemplo de aquello lo acontecido con la crisis financiera del año 2007, que generó una disminución de más del 10 % en los niveles de producción a nivel mundial y redujo en un 30 % la actividad en el comercio internacional.

Estudiando la relación entre la volatilidad de factores macroeconómicos y distintos tipos de crisis financieras, este trabajo busca aportar con la identificación de nuevas variables que puedan predecir el comienzo de estos periodos de recesiones. Particularmente, se desea establecer si esta medida de riesgo está significativamente relacionada con el aumento en la probabilidad de la ocurrencia de ellos y también si periodos de alta o baja volatilidad pueden predecirlos.

En la investigación, se analizan datos de 70 países que corresponden a observaciones para el periodo entre los años 1800 y 2010. En ellos se considera información de la inflación, treasury bill y el tipo de cambio en cuanto a elementos económicos, mientras que las crisis financieras se clasificaron en cinco variedades de acuerdo a las definiciones de Reinhart & Rogoff (2010): bancarias, monetarias, de inflación, de deuda externa y stocks financieros.

Mediante regresiones de panel, en una primera instancia se examina la relación entre el comienzo de estos eventos y la magnitud de la volatilidad de los índices mensuales de cada variable, donde para calcular estos valores se estimaron medias móviles de horizontes de tiempo de un año, utilizando como medida de intensidad la desviación estándar. Posteriormente se exploran los efectos de los periodos de alta y baja volatilidad, clasificando a cada año como uno de estos tipos, mediante la descomposición de series de Hodrick & Prescott (1997).

Los resultados obtenidos, permiten concluir que tanto la magnitud de la volatilidad de los factores macroeconómicos como periodos de altos y bajos índices en éstos, pueden ser factores determinantes de crisis financieras. La magnitud de la volatilidad del treasury bill mantiene relación directa con el comienzo de crisis bancarias y de deuda externa, mientras que la volatilidad del tipo de cambio lo hace con crisis de inflación. Al analizar los resultados con la descomposición de estos factores, se observa que periodos de baja volatilidad en el tipo de cambio pueden anteceder a crisis monetarias y periodos de alta volatilidad en esta misma variable aumentan el riesgo de que se inicie una crisis de inflación. Por último, se muestra que los stocks del mercado financiero no guardan relación con los factores macroeconómicos estudiados.

*A mi familia, en especial a mis padres.*

# Agradecimientos

*Una vez concluida esta etapa, son varias las personas que han contribuido al cumplimiento de este objetivo y a las cuales me gustaría agradecer. En primer lugar quiero agradecer infinitamente a mis padres por todo el apoyo brindado durante este periodo y por los sacrificios realizados para alcanzar este objetivo. Agradecerles también por los valores que me inculcaron desde pequeño y por estar siempre en los momentos difíciles.*

*A mi madrina Paola, tío Juan Carlos y mis primos (Javiera y Javier), por haberme hecho sentir como un hijo y hermano más de su familia, y por haberme acogido en su casa durante este largo proceso. A todo el resto de mi familia, abuelos, tíos, primos, etc. por sus buenos deseos y por su preocupación.*

*A todos los profesores que me formaron desde prekindergarten hasta el día de hoy, en especial a la profesora Marcela por haber confiado en mí para llevar a cabo este proyecto, por toda su ayuda para sacarlo adelante y por toda la paciencia que tuvo durante su desarrollo, le estaré eternamente agradecido. También al profesor Milcíades por sus comentarios y disposición, recibíendome algunas ocasiones en su trabajo, sacrificando parte de su tiempo.*

*A todas las personas que conocí en la facultad, a Alejandro, Benjamín, al “Caco”, “Puyol”, etc. por haber compartido jornadas de estudio y por haber permitido que el paso por ella fuese más grato. A las organizaciones que integré dentro de ella, el equipo de fútbol, al centro finanzas en particular al Seba y a Giorgio que a pesar del poco tiempo que trabajé en él, siempre estuvieron dispuestos a ayudarme.*

*Por último no puedo dejar de pasar la oportunidad de agradecer y dedicarle este trabajo a mi abuelo, quien partió hace pocos meses y no pudo presenciar físicamente este momento, por todo lo que vivimos juntos, compartiendo hogar por más de 15 años siendo un segundo padre para mí, estoy seguro que desde donde sea que esté me dió de su ayuda.*

*A todos ellos y otros que se me escapan y que también aportaron con su granito de arena, gracias de corazón.*

# Tabla de Contenidos

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. Revisión de literatura</b>	<b>3</b>
<b>2. Marco conceptual</b>	<b>5</b>
2.1. Regresión lineal . . . . .	5
2.2. Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) . . . . .	6
2.3. Panel de datos . . . . .	7
2.4. Modelo de efectos fijos . . . . .	8
2.5. Estimación logit y probit . . . . .	8
2.6. Descomposición de Hodrick & Prescott . . . . .	9
<b>3. Descripción de los datos</b>	<b>10</b>
3.1. Crisis financieras . . . . .	10
3.2. Variables macroeconómicas . . . . .	14
3.2.1. Inflación . . . . .	14
3.2.2. Treasury bill . . . . .	14
3.2.3. Tipo de cambio . . . . .	15
<b>4. Volatilidad de variables macroeconómicas</b>	<b>17</b>
4.1. Eliminación de valores extremos . . . . .	17
4.2. Estimación de la volatilidad . . . . .	19
4.3. Estimación de periodos de baja y alta volatilidad . . . . .	20
4.4. Análisis descriptivo volatilidades . . . . .	22
<b>5. Metodología econométrica</b>	<b>25</b>
5.1. Modelo econométrico . . . . .	25
<b>6. Resultados</b>	<b>29</b>
6.1. Magnitud de volatilidad y crisis . . . . .	29
6.2. Periodos de alta-baja volatilidad y crisis . . . . .	31
6.3. Sub-muestras y crisis . . . . .	31
<b>7. Robustez</b>	<b>33</b>
7.1. Medida de volatilidad . . . . .	33
7.2. Estimación regresión probit . . . . .	34
7.3. Parámetro $\lambda$ - Hodrick & Prescott . . . . .	34

<b>8. Conclusiones</b>	<b>35</b>
<b>9. Bibliografía</b>	<b>37</b>
<b>10. Anexos</b>	<b>39</b>

# Índice de Tablas

3.1. Análisis descriptivo crisis financieras . . . . .	11
3.2. Relación entre crisis . . . . .	12
4.1. Correlación entre las volatilidades de las variables macroeconómicas . . . . .	19
4.2. Estadísticos descriptivos volatilidades . . . . .	22
10.1. Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis Bancaria . . . . .	39
10.2. Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis Monetaria . . . . .	40
10.3. Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis de Inflación . . . . .	41
10.4. Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Stocks . . . . .	42
10.5. Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis de Deuda Externa . . . . .	43
10.6. Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Crisis Bancaria . . . . .	44
10.7. Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Crisis Monetaria . . . . .	45
10.8. Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Crisis de Inflación . . . . .	46
10.9. Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Stocks . . . . .	47
10.10 Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Deuda Externa . . . . .	48
10.11 Resultados Submuestras - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria . . . . .	49
10.12 Resultados Submuestras - Relación: Magnitud Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación . . . . .	50
10.13 Resultados Submuestras - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis de Deuda Externa . . . . .	51
10.14 Resultados Submuestras - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria . . . . .	52
10.15 Resultados Submuestras - Relación: Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria . . . . .	53
10.16 Resultados Submuestras - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación . . . . .	54
10.17 Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria . . . . .	55
10.18 Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Magnitud Volatilidad Tipo de cambio - Crisis de Inflación . . . . .	56
10.19 Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis de Deuda Externa . . . . .	57
10.20 Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria . . . . .	58

10.21	Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Periodos de Baja Volatilidad Tipo de cambio - Crisis Monetaria . . . . .	59
10.22	Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Tipo de cambio - Crisis de Inflación . . . . .	60
10.23	Robustez Hodrick Prescott ( $\lambda$ ) - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria . . . . .	61
10.24	Robustez Hodrick Prescott ( $\lambda$ ) - Relación: Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria . . . . .	62
10.25	Robustez Hodrick Prescott ( $\lambda$ ) - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación . . . . .	63

# Índice de Ilustraciones

3.1. Frecuencia (probabilidad) de ocurrencia de crisis en simultáneo . . . . .	12
3.2. Cantidad de Crisis Financieras . . . . .	13
3.3. Ejemplo series de tiempo IPC e Inflación de Chile . . . . .	14
3.4. Ejemplo serie de tiempo Treasury Bill 3 meses Chile . . . . .	15
3.5. Ejemplo series de tiempo tipo de cambio y su variación CLP/USD . . . . .	16
4.1. Serie de tiempo inflación mensual de Hungría incluyendo valores extremos . .	18
4.2. Serie de tiempo inflación mensual de Hungría excluyendo valores extremos .	19
4.3. Tendencia y volatilidad del tipo de cambio en Chile 1880 - 2010 . . . . .	21
4.4. Desviación de la volatilidad del tipo de cambio en Chile con respecto a la tendencia . . . . .	21
4.5. Volatilidad Treasury bill por décadas . . . . .	23
4.6. Volatilidad de la inflación por décadas . . . . .	23
4.7. Volatilidad del tipo de cambio por décadas . . . . .	23
4.8. Ejemplo crisis y volatilidades Chile . . . . .	24
4.9. Ejemplo crisis y volatilidades Estados Unidos . . . . .	24

# Introducción

Las crisis financieras son eventos que han surgido con una mayor frecuencia durante los últimos años generando con ello múltiples consecuencias en las distintas economías, como por ejemplo, periodos de recesiones, contracciones económicas, aumento en los niveles de desempleo, entre otras. Últimamente hemos visto como grandes potencias no han estado exentas a estos problemas y han visto vulnerados sus sistemas financieros, sufriendo de esta manera los efectos que ellos implican.

Un claro y reciente ejemplo de esto fue lo ocurrido en Estados Unidos durante el año 2007 con el comienzo de la crisis inmobiliaria, una de las más severas de las que se tenga registro y que tuvo un gran alcance a nivel mundial llegando a impactar a economías de todos los continentes. Durante el último año también hemos visto como Grecia ha ingresado en su segundo default de la presente década al no ser capaz de cubrir sus deudas con el fondo monetario internacional, y también como el mercado bursátil de China se ha visto amenazado con periodos de mucha inquietud producto de las caídas que ha tenido su bolsa de valores, provocando cierto grado de incertidumbre a nivel global. En el caso de nuestro país, será recordada la severa crisis bancaria y monetaria que lo afectó en el comienzo de la década de 1980.

De acuerdo a lo señalado por Bordo et. al (2001), a comienzos del siglo pasado, la probabilidad de que en un año determinado se presentara una crisis en algún país, ya sea del tipo bancaria o monetaria era de un 4%. Sin embargo esa cifra creció considerablemente hacia finales de la década de 1990, en donde la esperanza de que una economía registrara un evento de estas características era cercana al 12%, es decir en cerca de un siglo, este factor se triplicó. Este aumento, se explica por el incremento en la cantidad de eventos que se han registrado y concentrado durante el último tiempo.

Si bien es cierto magnitudes cercanas a un 10% en la probabilidad de contraer algún tipo de crisis financiera parecen ser despreciables, el tema de fondo radica en cuan severas podrían llegar a ser las consecuencias de cada una de ellas y cuánto tiempo tardaríamos en retomar la actividad económica. Bordo et al. (2001) a través de su investigación, señala que en promedio las crisis poseen una duración de 3 años y los costos que significan a cada país, corresponden a alrededor del 10.5% del PIB anual en promedio, una cifra no menor. Cecchetti et. al (2009) estudió el impacto de la crisis bancaria del 2007, observando que la producción anual disminuyó más de un 10% y la actividad del comercio internacional se contrajo en cerca de un 30%.

Como país estos sucesos debieran llamarnos la atención, ya que por ejemplo, una potencial

crisis en China también puede llegar a afectar de manera directa nuestra economía. En el caso de que el gigante asiático entre a un periodo de recesión, es probable que comience a adoptar medidas como por ejemplo la disminución de sus inversiones, y como se sabe dicho país es nuestro principal importador de cobre, terminará afectando los niveles de ingresos y crecimiento ante la caída en la demanda de este producto.

Actualmente, se pueden encontrar múltiples variedades de crisis financieras, donde para cada una de ellas puede ser que en la literatura se encuentre más de una definición o criterio para clasificarlas. En este trabajo se abordarán los tipos de crisis bancarias, monetarias, de inflación, de deuda y stocks, utilizando para ello las definiciones empleadas por Reinhart & Rogoff (2010), quienes han contribuido enormemente en este campo realizando diversos estudios sobre estos eventos.

Por otro lado, la volatilidad es un indicador de gran importancia para los agentes financieros ya que este concepto se encuentra asociado con el riesgo que posee un determinado activo. Además este parámetro, es uno de los más relevantes a la hora de describir el comportamiento que presenta una variable, debido a que su magnitud corresponde a una medida de intensidad de cambio, que cuantifica las desviaciones con las que se desplaza la trayectoria de ésta, con respecto a su media en un horizonte de tiempo específico.

Mayores niveles de volatilidad representan un entorno de mayor incertidumbre lo que se traduciría en un alto riesgo de enfrentarse a un periodo de crisis. Sin embargo la evidencia nos muestra casos en donde también periodos de baja volatilidad han antecedido a periodos de crisis. La reciente crisis del 2007 comienza luego de un periodo de gran estabilidad económica conocido como la gran moderación, razón por la cual también hace cuestionarnos si periodos de alta o baja volatilidad poseen características que aumenten la probabilidad de que comience una recesión. Primero para eso se deberá resolver cuándo un periodo se puede calificar como de alta o baja volatilidad, ya que como es sabido este parámetro corresponde a una variable latente no observable, donde no existe un valor único y método certero para calcularlo.

A raíz de la importancia y la notoriedad que han adquirido ambos conceptos en el ámbito financiero y económico, es que surgió el interés y la motivación de estudiar si existe algún tipo de relación estadística entre ambos elementos. Específicamente el objetivo es lograr establecer mediante la volatilidad de factores macroeconómicos como, una tasa de interés, la inflación y el tipo de cambio, si los movimientos que se están produciendo en aquellos indicadores puedan evidenciar el aumento (o la disminución) en la probabilidad de experimentar un determinado tipo de crisis financiera.

Particularmente esta investigación, podría ser de gran interés para las entidades responsables de controlar las políticas económicas en cada uno de los países, como por ejemplo los bancos centrales, o también para agentes vinculados a actividades de trading, pues para ambos es de gran utilidad anticiparse y conocer el escenario económico en un futuro, con el objetivo de ayudarlos a la hora de tomar las mejores decisiones en cuanto a estrategias, que les permitan minimizar los impactos que estos periodos de turbulencia puedan generar.

# Capítulo 1

## Revisión de literatura

La literatura en cuanto al estudio de los fenómenos de crisis financieras, se puede clasificar en dos tipos, estudios previos y posteriores a las crisis. Estudios post-crisis, buscan cuantificar el impacto que tienen estos eventos en las economías, generalmente a través de las pérdidas que esto significa en el crecimiento, el tiempo que toma a una economía recuperarse, entre otras cosas. Por otro lado, estudios previos a estos sucesos tienen como objetivo poder establecer factores determinantes de estos eventos, de tal manera de poder comprender el por qué ocurren estas recesiones. Es en este último grupo es donde se busca posicionar este trabajo.

En Danielsson et. al (2016), también se busca responder a la inquietud de si es posible predecir crisis financieras a través de la volatilidad. Para resolver esta interrogante, esta investigación considera el estudio de tres tipos crisis (bancarias, monetarias y stocks) en contraste con la volatilidad del mercado financiero. Una de sus primeras conclusiones indica que la magnitud de la volatilidad no cuenta con la capacidad de anticiparse a estos eventos, mientras que periodos de alta y baja volatilidad si. Sus resultados muestran que periodos de baja volatilidad se relacionan con el inicio de una crisis bancaria, ambos periodos (alta y baja volatilidad) anteceden a stocks financieros mientras que tanto la alta y baja volatilidad no tienen un impacto considerable en el comienzo de crisis monetarias.

Este trabajo también busca seguir también la línea de Demirguc-Kunt and Detragianhe (1998), quienes estudiaron factores económicos determinantes del comienzo de crisis bancarias analizando una muestra de economías desarrolladas y emergentes para el periodo entre 1980 y 1994. Sus resultados sugieren que este tipo de crisis se origina bajo un ambiente macroeconómico débil e inestable, esto último caracterizado por periodos con bajas tasas de crecimiento y altos niveles de inflación. También mencionan que altos niveles en las tasas de interés reales sostienen un impacto en los problemas del sector bancario.

Siguiendo la línea del estudio anterior, Kasman et. al (2011) analiza el impacto de la volatilidad de las tasas de interés y la volatilidad del tipo de cambio en el sistema bancario de Turquía. En esta investigación se estima la volatilidad de las variables utilizando modelos autorregresivos del tipo GARCH para luego verificar el impacto que éstas tienen en los retornos de las acciones bancarias, mediante regresiones de mínimos cuadrados. La tasa de interés considerada en este trabajo, corresponde a un bono de gobierno de Turquía con

una maduración de 2 años de plazo. Para el tipo de cambio, consideran las dos mayores monedas como lo son el dólar de Estados Unidos y el Euro, mientras que como valorización del mercado bancario, consideran índice del mercado local (The Istanbul Stock Price Index 100). Los resultados de este trabajo, llevan a que las variaciones en la tasa de interés y el tipo de cambio poseen un negativo impacto en el índice de precios de las acciones bancarias, mientras que las volatilidades de la tasa de interés y el tipo de cambio, son los mayores determinantes en el riesgo de los retornos de estos índices de precios.

Frankel and Rose (1995) analiza los determinantes de las caídas monetarias, en este estudio incorporan una serie de factores macroeconómicos entre los que se encuentran la tasa de crecimiento del crédito doméstico, el presupuesto fiscal (medido como una fracción del producto interno bruto), la razón entre las reservas e importaciones, la cuenta corriente (también medido como una fracción del PIB), la tasa de crecimiento de la producción, entre otras. Estos investigadores definen como el colapso de una moneda como una devaluación de al menos un 25 %, concluyendo que esta situación se produce cuando la tasa de crecimiento de la producción es baja, el crédito doméstico es elevado, las tasas de interés extranjeras son altas y la inversión extranjera sobre la deuda es baja.

Como se puede observar existen múltiples estudios relacionados a estos tipos de eventos, sin embargo son escasos aquellos en donde se contempla la volatilidad de las variables para estudiar la relación con estos periodos. Danielsson et. al (2016) es el que más se asemeja a este trabajo y uno de los más recientes en la literatura, de hecho este análisis tiene como finalidad complementar ese estudio, buscando resolver la misma pregunta, agregando dos nuevos tipos de crisis financieras (de inflación y deuda externa), y utilizando las volatilidades de variables macroeconómicas para tratar de explicarlas.

# Capítulo 2

## Marco conceptual

### 2.1. Regresión lineal

Un modelo de regresión lineal corresponde a un método estadístico mediante el cual se estudia la relación que existe entre una variable dependiente (Y) y una o más variables explicativas (X). Si un modelo utiliza solamente una variable explicativa, a éste se le denomina modelo de regresión lineal simple. Si posee más de una, es llamado modelo de regresión lineal múltiple.

Usualmente estos modelos son denotados por las siguientes ecuaciones:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (2.1)$$

Donde  $\alpha$  corresponde al intercepto (o constante),  $\beta$  son los coeficientes que se desean estimar (junto a  $\alpha$ ),  $\varepsilon$  representa el error o residuo del modelo y  $n$  es el número de variables independientes del modelo.

La variable dependiente debe ser una función lineal de los parámetros del modelo.

$$Y = f(X_1, \dots, X_n, \alpha, \beta_1, \dots, \beta_n, \varepsilon) \quad (2.2)$$

Para una serie de datos de  $k$  observaciones, esto queda representado matricialmente por:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \alpha_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ X_{k1} & X_{k2} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_k \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

$$Y = \alpha + X\beta + \varepsilon \quad (2.4)$$

## 2.2. Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

El método de mínimos cuadrados determina el valor de los coeficientes, de tal manera que la suma de los errores cuadráticos sea mínima. El error estimado de un modelo de regresión lineal corresponde a la diferencia entre los valores reales ( $Y_i$ ) y los valores estimados ( $\hat{Y}_i$ ):

$$\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i \quad (2.5)$$

De este modo, el método de mínimos cuadrados, elige los valores de  $\beta$  resolviendo el siguiente problema de minimización:

$$\text{Min } \Sigma \hat{\varepsilon}_i^2 \quad (2.6)$$

$$\text{Min } \Sigma (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2.7)$$

$$\text{Min } \Sigma (Y_i - (\hat{\alpha} + \hat{\beta}X_i))^2 \quad (2.8)$$

Derivando (2.8) con respecto a  $\hat{\alpha}$  y  $\hat{\beta}$  e igualando a cero, se obtienen las condiciones de primer orden:

$$-2 \cdot \Sigma (Y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}X_i) = -2 \cdot \Sigma \hat{\varepsilon}_i = 0 \quad (2.9)$$

$$-2 \cdot \Sigma (Y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}X_i)X_i = -2 \cdot \Sigma \hat{\varepsilon}_i X_i = 0 \quad (2.10)$$

Simplificando, se obtiene que:

$$\Sigma Y_i = n\hat{\alpha} + \hat{\beta}\Sigma X_i \quad (2.11)$$

$$\Sigma Y_i X_i = \hat{\alpha}\Sigma X_i^2 + \hat{\beta}\Sigma X_i^2 \quad (2.12)$$

Luego resolviendo un sistema con dos ecuaciones (2.11 y 2.12) y dos incógnitas ( $\hat{\alpha}$  y  $\hat{\beta}$ ), se pueden despejar los valores de la constante y los coeficientes, estos son:

$$\hat{\alpha} = \frac{\Sigma Y_i - \hat{\beta} \Sigma X_i}{n} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X} \quad (2.13)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\Sigma x_i y_i}{\Sigma x_i^2} \quad (2.14)$$

## 2.3. Panel de datos

Un panel de datos, consiste en un conjunto de observaciones de diferentes individuos (sección transversal) que se han obtenido a lo largo del tiempo (serie de tiempo). Utilizar datos de panel, posee la ventaja de poder contar con una mayor disponibilidad de datos para estimar los modelos y además permite capturar la heterogeneidad no observable de cada individuo.

Una sección de datos transversales corresponde a un conjunto de datos de individuos, empresas, regiones, países, etc. en una unidad de tiempo determinada. Estos tipos de datos son utilizados generalmente en estudios de economía y ciencias sociales. El análisis de éstos, está relacionado con áreas de microeconomía, demografía, organización industrial entre otras y estos son relevantes a la hora de probar hipótesis y políticas económicas.

Una serie temporal, consiste en un conjunto de datos de una o más variables a lo largo del tiempo, como por ejemplo series de precios de las acciones, índice de precios del consumidor, producto interno bruto, etc. El tiempo puede llegar a ser una dimensión de gran importancia en la muestra de datos, ya que acontecimientos pasados pueden incidir en comportamientos futuros de las variables en estudio.

Las series de tiempo generalmente poseen una frecuencia en la manera que se disponen estos datos. En economía comúnmente se pueden encontrar frecuencias diarias (precios de las acciones y tipo de cambio, excluyendo sábados y domingos), mensuales (índice de precios del consumidor), trimestrales (tasas de desempleo) y anuales (producto interno bruto).

Un modelo de datos de panel se describe como sigue:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (2.15)$$

Donde  $i$  corresponde a los individuos en estudio,  $t$  al tiempo,  $\alpha$  a la heterogeneidad o efecto individual donde está contenido el término constante y un conjunto de variables individuales,  $\beta$  es un vector de  $k$  parámetros que contiene los coeficientes de los regresores, y  $X_{it}$  las  $i$ -ésimas observaciones en el periodo  $t$  para cada una de las  $k$  variables explicativas.

## 2.4. Modelo de efectos fijos

En el modelo de efectos fijos,  $\alpha_{it}$  es una variable no observable pero correlacionada con las variables explicativas. Este modelo asume que cada individuo que compone el set de datos se ve influenciado por un término constante distinto, a diferencia de las variables independientes que los afectan con la misma magnitud. De este modo las características por la cual cada uno de estos se diferencia, es capturada a través del intercepto.

Si llevamos lo anterior a la ecuación 2.15, tenemos que cada intercepto estará compuesto por un elemento constante y factores individuales para cada grupo y unidad de tiempo.

$$\alpha_{it} = \alpha + u_i + v_t \quad (2.16)$$

Donde  $u_i$  corresponde al efecto fijo de unidad seccional y  $v_t$  el efecto de tiempo. Reemplazando la ecuación anterior en 2.15 nos queda:

$$Y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (2.17)$$

Para resolver esta ecuación, se puede agregar  $N-1$  variables binarias para poder identificar a cada individuo y luego estimar los respectivos coeficientes mediante el método de MCO.

## 2.5. Estimación logit y probit

Cuando el modelo a estimar presenta una variable dependiente binaria, puede llegar a surgir el problema de que al momento de evaluar los valores de los coeficientes nos entregue resultados menores que 0 y mayores que 1. Para corregir estas limitaciones, es necesario imponer la siguiente restricción.

$$P(Y = 1|x) = P(y = 1|(\alpha + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k)) \quad (2.18)$$

Donde  $X$  corresponde al conjunto de variables explicativas del modelo, de este modo la ecuación anterior se puede reescribir de la siguiente manera:

$$P(Y = 1|x) = G(\alpha + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k) = G(\alpha + X\beta) \quad (2.19)$$

De esta manera  $G$  debe ser una función cuyo recorrido contenga valores estrictamente entre cero y uno para todos los números reales. Existen varias funciones que pueden cumplir con la restricción y que nos asegure un modelo que entregue un resultado entre cero y uno.

En el modelo logit G corresponde a la función logística la cual se denota por:

$$G(z) = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} \quad (2.20)$$

Y que corresponde a la función de distribución acumulada de una variable aleatoria logística estándar. Por su parte, el modelo probit considera la función densidad de una normal estándar, quedando la ecuación de la siguiente manera:

$$G(z) = \Phi(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{v^2}{2}\right) dv \quad (2.21)$$

Una vez contemplado estos fundamentos, se pueden determinar los coeficientes del modelo, utilizando el método de máxima verosimilitud.

## 2.6. Descomposición de Hodrick & Prescott

La descomposición de Hodrick & Prescott (1997), corresponde a la estimación de la tendencia de una serie temporal de datos, la cual se puede constituir mediante una desviación  $c_t$  y una tendencia  $g_t$ , esto es decir:

$$y_t = c_t + g_t \quad \forall t = 1, \dots, T \quad (2.22)$$

La medida de tendencia de la serie  $g_t$ , está determinada por la suma de los cuadrados de su segunda diferencia, mientras que la componente  $c_t$  corresponde a las desviaciones de  $g_t$  con respecto a la serie de datos original ( $c_t = y_t - g_t$ ). Para determinar la componente  $g_t$ , se debe resolver el siguiente problema de minimización

$$\text{Min}_g \left\{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\} \quad (2.23)$$

# Capítulo 3

## Descripción de los datos

En este estudio, se consideraron datos de crisis financieras y factores macroeconómicos de 70 países para el periodo entre los años 1800 y 2010. Los tipos de crisis analizados corresponden a crisis bancarias, monetarias, de inflación, de deuda y stocks. Mientras que las variables macroeconómicas corresponden a observaciones de tasas de interés (treasury bill yield de 3 meses específicamente), inflación y tipo de cambio.

A continuación se describen las variables utilizadas para estimar los modelos y que integran el panel de datos.

### 3.1. Crisis financieras

Para obtener la información de las crisis financieras, se utilizaron como fuentes las bases de datos construidas en las investigaciones de Reinhart & Rogoff (2010). Se decidió utilizar este origen, debido a que en la literatura existente, es uno de los más completos y posee información para una mayor cantidad de países y variedad de crisis financieras<sup>1</sup>.

Los criterios utilizados por estos investigadores, indican que cada uno de los distintos tipos de crisis financieras se definen de la siguiente manera:

**Crisis monetarias:** Se define como un año en donde hubo una crisis de moneda, si la depreciación anual del tipo de cambio con respecto al dolar o la moneda correspondiente (libra esterlina, franco, marco alemán o el euro) fue de un 15% o más, durante este periodo.

**Crisis bancaria:** Se define un año en donde hubo una crisis de este tipo, si durante este periodo se presentan corridas bancarias que llevan al cierre, fusión o adquisición del sector público de una o más instituciones financieras. Si no se produce una corrida, una ayuda

---

<sup>1</sup>Adicionalmente se revisaron trabajos de Bordo et. al (2001), Gourinchas & Obstfeld (2012), Laeven & Valencia (2012) y Schularick & Taylor (2012), descartando el uso de sus datos de crisis, ya que el criterio que utilizan para definir los eventos, no necesariamente es el mismo a los entregados por Reinhart & Rogoff (2010).

gubernamental a gran escala de una institución financiera importante, que marca el inicio de una serie de resultados similares para otras instituciones.

**Crisis de inflación:** Se define un año en donde hubo una crisis de inflación, si la magnitud anual de este indicador es igual o superior a un 20 % en dicho periodo.

**Crisis de deuda externa:** Se define un año en donde hubo una crisis de deuda externa, si en dicho periodo, se incurre en el no pago de las obligaciones de deudas cometidas bajo la jurisdicción legal extranjera, o la reestructuración de la misma en términos menos favorables para el prestamista original.

**Stock:** Se define un año en donde se produjo un stock, si en el mercado accionario de la bolsa de valores local se registró una caída acumulada de un 25 % o más durante el año.

Los datos de crisis, tienen observaciones anuales de 70 países correspondientes al periodo entre 1800 y 2010 para cada uno de los tipos descritos anteriormente. Los valores que poseen, corresponden a magnitudes de una variable binaria que indica con un 1 si se registró una crisis en el año indicado y con 0 en el caso contrario. Es preciso señalar que para efectos de esta investigación es de interés estudiar la relación de los factores macroeconómicos con el comienzo de una crisis, por lo que de esta manera y en función de la información de esta base de datos, se creó una nueva variable binaria para cada tipo de crisis que indique con valor 1 si en el año determinado comenzó una crisis y 0 en caso contrario. Es claro ver que el año en que comienza una crisis, corresponde al primer 1 en una sucesión de periodos con este valor en la variable original.

	Bancarias	Monetarias	Inflación	Deuda	Stock
Total periodos con crisis	732	1158	1145	1873	1184
Cantidad de crisis	299	623	487	213	423
Duración promedio (años)	2.45	1.86	2.35	8.79	2.8
Recurrencia (años)	49.40	23.71	30.33	69.34	34.92
Periodos crisis por país	10.46	16.54	16.36	26.76	16.91
Cantidad crisis por país	4.27	8.90	6.96	3.04	6.04

**Tabla 3.1:** Análisis descriptivo crisis financieras

De acuerdo a la tabla 3.1, se observa que se han registrado un total de 2045 eventos (suma de cantidad de crisis) durante estos 211 años<sup>2</sup>. En ella se aprecia que a lo largo de este periodo, se han presenciado en una mayor cantidad crisis monetarias con 623 episodios, lo que equivale a un 30.46 % del total de cantidad de crisis. Las crisis de deuda son quienes poseen una menor participación alcanzando los 213 eventos representando un 10.42 % del total. El resto de las crisis se distribuye en 299 crisis bancarias, 487 crisis de inflación y 423 stocks, correspondientes a un 14.62 %, 23.81 % y un 20.68 % sobre el total respectivamente.

Otras cifras interesantes que nos entrega esta tabla, son que las crisis monetarias suelen ser más cortas y aparecen con una mayor frecuencia, éstas tienen una duración aproximada de 22 meses y ocurren cada 24 años en promedio, al contrario de las crisis de deuda, quienes

<sup>2</sup>Si en un mismo año dos países presentan un tipo de crisis, éstos son considerados como dos eventos distintos

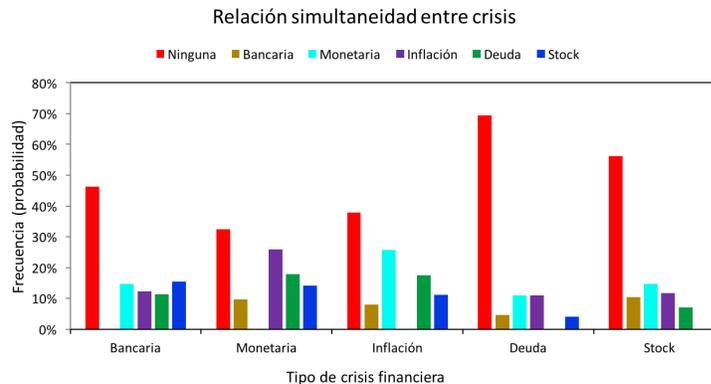
poseen una mayor duración y recurrencia (9 y 69 años, respectivamente). Esto se debe a que en el caso de la deuda, a pesar de tener la menor cantidad de eventos, esta posee la mayor cantidad de periodos con crisis, indicándonos de esa manera, que aparentemente presenta mayor dificultad recuperarse de un default que de una depreciación en el tipo de cambio. El resto de las crisis presentan duraciones cercanas a los 30 meses y nos visitan cada 30 a 50 años en promedio.

También es válido preguntarse, cuál es la relación que existe entre los distintos tipos de crisis financieras. Es lógico pensar que en ciertas ocasiones éstas puedan llegar de forma simultánea. De los 14770 periodos con información (211 años para 70 países) sólo 1213 de ellos tuvieron más de una crisis activa durante el mismo año, esto equivale a un 8.21% del total. En el 21.09% de los casos, se registró sólo un único tipo de crisis, mientras que en el 70.7% no se produjeron estos eventos.

	Total periodos	Periodos		Distribución de acompañamiento				
		única crisis	acompañada por otra(s)	Bancaria	Monetaria	Inflación	Deuda	Stock
Bancaria	732	339	393	-	27.4%	22.75%	21.11%	28.74%
Monetaria	1158	376	782	14.25%	-	38.32%	26.56%	20.87%
Inflación	1145	433	712	12.73%	41.21%	-	28.22%	17.84%
Deuda	1873	1301	572	14.89%	36.01%	35.59%	-	13.52%
Stock	1184	666	518	23.97%	33.46%	26.59%	15.98%	-

**Tabla 3.2:** Relación entre crisis

Si deseamos conocer cuál es la probabilidad o frecuencia de que en un mismo periodo se presenten dos tipos específicos de crisis, es necesario conocer como se comportan cada una de ellas. La tabla 3.2 indica que más de la mitad de los casos en que hubo una crisis de tipo bancaria, monetaria o de inflación, estas estuvieron acompañadas por otro tipo de crisis. Caso contrario a las crisis de deuda y stock, en donde éstas en su mayoría se presentaron sin la compañía de otro tipo de crisis. En esta misma tabla, se puede ver como se distribuyen las simultaneidades entre las crisis, por ejemplo tenemos que dado que en un año hay una crisis de inflación, el 41.21% de las crisis que se produjo junto a ella correspondió a una crisis monetaria. En general, dado que en un periodo se registró una crisis en paralelo a otra, en el mayor de los casos esta se registró en conjunto a una crisis monetaria.



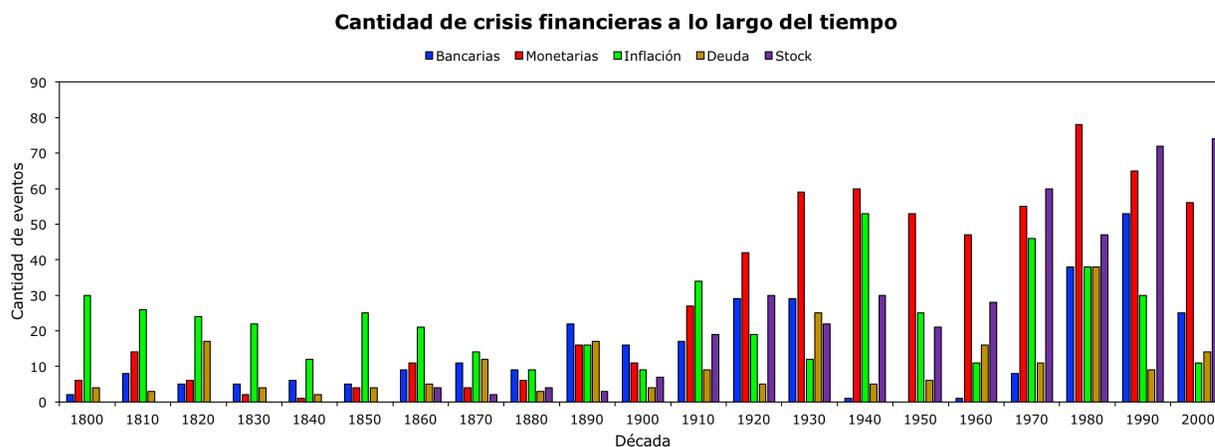
**Figura 3.1:** Frecuencia (probabilidad) de ocurrencia de crisis en simultáneo

Si específicamente queremos saber por ejemplo cuál es la probabilidad de que dado que en un año hay una crisis de inflación haya también una crisis monetaria en el mismo año,

basta con multiplicar las frecuencias de los casos en que las crisis de inflación se producen en simultáneo a otra crisis por la frecuencia de los casos en que esta se acompaña por crisis monetaria, resultando de esa manera una probabilidad de un 25.62%. La Figura 3.1 muestra como se reparten estas frecuencias de los acompañamientos entre crisis, en ella se observa que para el caso de las crisis bancarias estos valores son similares entre las otras crisis y oscilan en un rango entre el 11% y 15%. En el caso de las crisis monetarias y de inflación, es más probable que éstas se acompañen entre ellas mismas con una magnitud de un 25%. En general se puede observar que, dado que en un año existe la presencia de un determinado tipo de crisis, es más probable que también se encuentre una crisis monetaria o de inflación junto a ella que una de otro tipo, a excepción de las crisis bancarias donde su distribución es más homogénea.

Finalmente, si revisamos la evolución de la cantidad de estos eventos agrupados por décadas, se aprecia que ésta ha experimentado una tendencia creciente a lo largo del tiempo y las mayores cantidades de estos sucesos parecen concentrarse durante los últimos 30 ó 40 años. Esta característica podría ser explicada por la globalización que ha experimentado el mundo, donde la economía no ha quedado atrás reforzando los efectos de contagio. Durante los últimos años, se ha presenciado como han aumentado las relaciones entre los países, con políticas económicas que disminuyen las barreras comerciales entre ellos, como por ejemplo, los tratados de libre comercio. También la evolución de la tecnología, permite que la información viaje con una mayor velocidad, generando que ésta se encuentre disponible de manera instantánea a lo largo del planeta.

En la figura 3.2, se observa gráficamente como ha cambiado la cantidad de estos eventos a través del tiempo. En general cada uno de los tipos de crisis ha ido aumentando la frecuencia con la cual se presentan, quedando eso evidenciado a finales del siglo XX. El caso más representativo corresponde a las crisis de stock, donde en el periodo 1970-2010 se produjeron 253 casos, un 59.81% del total de ellos. Para las crisis bancarias se contabilizaron 116 eventos (38.8% de su total) desde 1980 en adelante, siendo lógicamente la última década quien mayores sucesos apporto con 53 (17.73%). Durante este mismo tramo, también se concentraron el 31.94% del total de crisis monetarias, el 28.64% de las crisis de deuda y en una menor medida el 16.22% del total de crisis de inflación.



**Figura 3.2:** Cantidad de Crisis Financieras

## 3.2. Variables macroeconómicas

### 3.2.1. Inflación

La inflación es quizás uno de las variables de mayor importancia para las economías. Este índice señala la variación en un horizonte de tiempo del nivel de los precios, el cual se obtiene desde la valorización de una canasta de bienes y servicios tipo para cada país, donde estas cestas no necesariamente son las mismas. Sin embargo como la inflación posee su magnitud en unidades porcentuales, nos garantiza que esta variable sea comparable entre las diferentes naciones.

Para la inflación, no se dispuso de manera directa de los valores de ella, pero si se contó con el índice de precios al consumidor (IPC) de 63 países, por lo que para cada uno de ellos, se estimó la inflación mensual calculando la tasa de crecimiento del IPC en este periodo.

$$Inflacion = \frac{IPC_t - IPC_{t-1}}{IPC_{t-1}} \quad (3.1)$$

donde  $IPC_t$  representa la valorización de la canasta en un mes  $t$ .

La figura 3.3 muestra un ejemplo de la serie de datos para la inflación mensual en Chile. En ella, se observa que los datos corresponden al periodo entre los años 1923 y 2013, cuyos valores generalmente se mantienen en un rango inferior al 10 %, sin embargo se aprecia claramente un periodo de hiperinflación en Octubre del año 1973, en donde se alcanzó una magnitud mensual del 87.58 %. Así como este caso existen muchos otros, siendo el más emblemático la hiperinflación de Hungría en el año 1943 y que llegó a un orden de magnitud superior a los 100 mil millones porcentuales, siendo ésta cifra el valor más alto que ha alcanzado una economía en toda la historia (Figura 4.1).

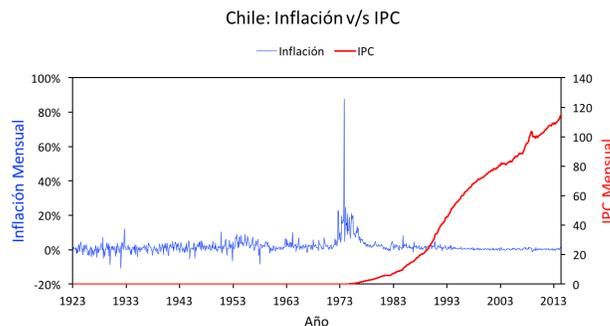


Figura 3.3: Ejemplo series de tiempo IPC e Inflación de Chile

### 3.2.2. Treasury bill

El treasury bill pertenece a un conjunto de instrumentos de deuda emitido por la tesorería de cada uno de los países. Dentro de esta gamma de elementos también se pueden encontrar los

treasury notes y treasury bonds. La diferencia entre ellos corresponde al plazo (o maduración) sobre el cual se fijan estos compromisos de pagos.

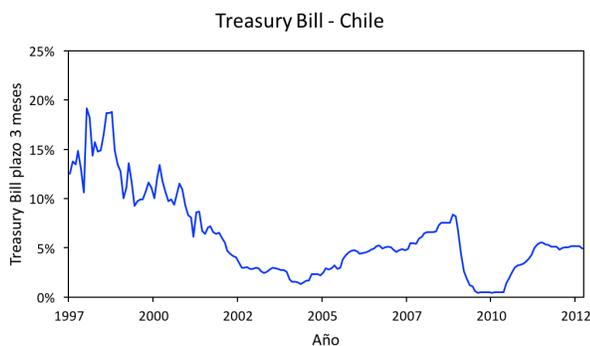
El treasury bill corresponde a documentos de corto plazo (menores a un año), a diferencia de los otros dos que corresponden a emisiones de largo plazo que van desde uno hasta diez años para el caso de los treasury notes, mientras que los treasury bonds son superiores a los diez años de maduración.

Esta medida, equivale a la tasa de retorno que se le paga a un agente por invertir en documentos de deuda emitidos por estas entidades, algo así como una especie de tasa de interés que paga el gobierno por pedir prestado dinero.

Para este trabajo se utilizaron los instrumentos de corto plazo, específicamente de tres meses. Se consideró el uso de esta variable, ya que en el mercado financiero son contemplados como una tasa de retorno libre de riesgo, teniendo de esta forma incidencia en otras aplicaciones como por ejemplo en el método de valorización de activos mediante el modelo CAPM.

La muestra contiene información para 60 economías, con observaciones en distintas frecuencias (anuales, mensuales, semanales y diarias), por lo que se estandarizó dejándola sólo con datos mensuales, considerando el último valor del mes, para aquellos casos en que existía más de uno. Su magnitud se encuentra expresada en unidades porcentuales, por lo tanto éstas no requieren ser ajustadas ya que son comparables entre los países.

La figura 3.4 muestra un ejemplo de la serie temporal correspondiente al treasury bill de tres meses para Chile, en ella se observa que los niveles de rentabilidad en estos documentos han disminuido en comparación a sus inicios, en donde los primeros años otorgaba una tasa superior al 10 %, mientras que sobre el final del periodo ésta se ha mantenido cercana a un 5 %.



**Figura 3.4:** Ejemplo serie de tiempo Treasury Bill 3 meses Chile

### 3.2.3. Tipo de cambio

El tipo de cambio, por definición representa el nivel de relación que existe entre las monedas de dos economías, la medida muestra la equivalencia entre el valor de dos tipos de moneda.

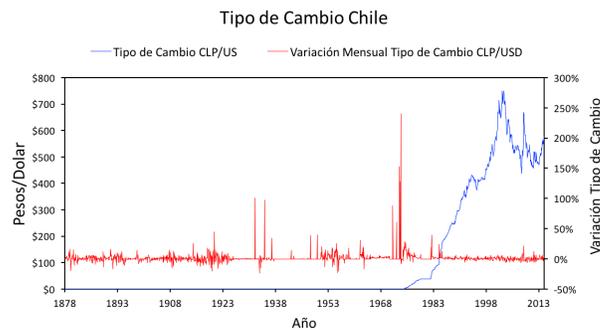
Es posible que éste sea uno de los indicadores macroeconómico con mayores registros de información, producto de su múltiples transacciones y utilidades.

La información sobre esta variable, contiene observaciones de tipo de cambio para 70 países entre su moneda local y el dólar de Estados Unidos. Debido a que las economías no poseen la misma unidad de moneda local, no permite que los niveles de los tipos de cambio sean comparables entre los países. De este modo para privilegiar la comparabilidad se calculó la tasa de variación mensual del tipo de cambio, considerando el último valor registrado en cada mes mediante la siguiente fórmula.

$$\Delta TC_t = \frac{TC_t - TC_{t-1}}{TC_{t-1}} \quad (3.2)$$

Donde  $TC_t$  corresponde al valor nominal del tipo de cambio de la moneda local con respecto al dolar de Estados Unidos en el mes  $t$

La figura 3.5 muestra la serie de datos correspondiente al tipo de cambio y la variación mensual de este entre el peso chileno y el dólar de Estados Unidos. La línea azul corresponde al nivel de equivalencia entre ambas monedas y en ella se puede observar como desde el comienzo de los datos hasta la década de 1970 esta relación se mantiene con niveles cercanos a cero. Esto se explica debido a que anterior al peso existieron otros tipos de monedas, como por ejemplo el escudo que fue reemplazo por la actual moneda en una razón de 1 peso = 1000 escudos, lo cual se puede ver gráficamente con el máximo alcanzado en la serie de datos correspondientes a la variación mensual del tipo de cambio.



**Figura 3.5:** Ejemplo series de tiempo tipo de cambio y su variación CLP/USD

# Capítulo 4

## Volatilidad de variables macroeconómicas

La volatilidad corresponde a una variable latente no observable, es por esta razón que no existe una certeza para establecer cuál es su valor correcto, ni su metodología para obtenerla. Conforme ha pasado el tiempo, han ido evolucionando las metodologías para estimar las magnitudes de esta variable. La forma más clásica de hacerlo es mediante la desviación estándar de una serie de datos, la desventaja de realizarlo de esta manera es que la desviación histórica nos entrega un valor único y constante a lo largo del tiempo, lo cual es incompatible con los objetivos de esta investigación, ya que se pretende estudiar la evolución de este parámetro en el tiempo.

Dos técnicas que nos permiten conocer la evolución temporal de este factor son las medias móviles y los modelos autoregresivos de la familia GARCH. En el caso de estos últimos, se requiere que la media de los errores de los modelos sea nula, esto resulta difícil para nuestro trabajo considerando que se utilizaran observaciones mensuales, lo que implica una mayor varianza en la magnitud de los datos. Las medias móviles a diferencia de los modelos GARCH, no presentan mayores requisitos para ser empleadas, siendo de este modo el método que presenta mayor compatibilidad con las características de la información disponible y por sobre todo con uno de los objetivos del estudio que es estudiar la evolución de este parámetro en el tiempo.

A continuación se describe el procedimiento utilizado para construir las volatilidades asociadas a cada variable.

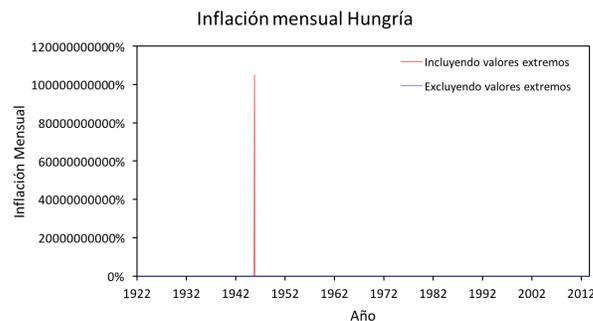
### 4.1. Eliminación de valores extremos

Como suele suceder en algunos casos, cuando se trabaja con series de datos temporales se pueden encontrar en ellas datos que se alejan de los patrones normales o del rango en que la mayoría de éstos se mueven. En el caso de las variables que se contemplan en este estudio, éstas no fueron la excepción, lo cual no quiere decir que éstos correspondan a datos erróneos, si no que más bien, obedecen a diferentes condiciones macroeconómicas extremas que han surgido en los diferentes países a lo largo del tiempo.

Explorando los datos se pueden encontrar magnitudes elevadas de inflación, lo que correspondería a periodos de hiperinflaciones que transcurrieron en distintos países, por ejemplo lo ya señalado en el caso de Hungría en la década de 1940. Lo mismo ocurre con las variaciones del tipo de cambio, el cual puede haber sufrido bruscas alteraciones.

Es por eso que se determinó acotar cada una de las series, eliminando el 1% de las magnitudes extremas positivas y negativas de cada una de ellas. Truncar en este percentil, es una decisión un tanto arbitraria, pero el hecho de que sea este valor el elegido, nos garantiza que periodos de hiperinflaciones sigan manteniendo elevadas magnitudes mensuales si ésta se compara con la media de la serie, y por otro lado eliminar la menor cantidad de datos posibles de tal manera de no perder información.

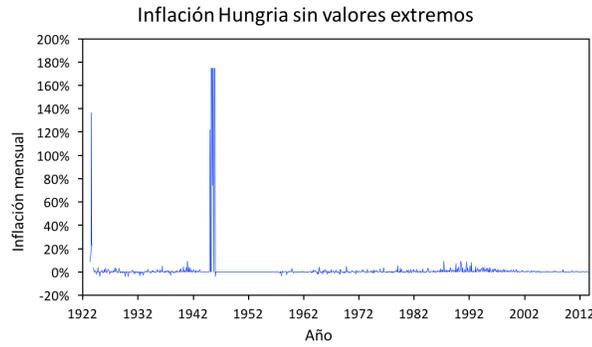
En la figura 4.1 se puede observar la serie de tiempo que corresponde a la inflación mensual de Hungría, tal como se señalaba anteriormente, en ella se aprecia claramente una línea vertical de color rojo, la cual representa un valor extremo dentro de este conjunto de datos. Este punto corresponde a la gran hiperinflación que se vivió en ese país durante el año 1946, alcanzando niveles del orden de cientos de millones de puntos porcentuales, una cifra estratosférica para ser un indicador mensual. En la misma imagen, se puede observar una línea horizontal azul que pareciera ser una constante pero no lo es, ya que es sólo un efecto visual producto de la escala que se produce graficar la serie cuando se incluye el valor extremo.



**Figura 4.1:** Serie de tiempo inflación mensual de Hungría incluyendo valores extremos

En la figura 4.2 se observa una serie de tiempo donde se puede observar de mejor manera su comportamiento a lo largo del tiempo. Esta serie también corresponde a las mismas magnitudes graficadas en color azul en la imagen anterior, sin embargo en ésta se aprecia el efecto de truncar los valores extremos. En este gráfico es posible dimensionar las variaciones que ha tenido esta variable a lo largo del tiempo y en él también se ve claramente un periodo que escapa de la tendencia de la serie en el año 1946, esta observación corresponde al mismo episodio de hiperinflación registrado en el gráfico anterior, pero ahora se puede visualizar de una manera más clara la magnitud alcanzada en este periodo que registra alrededor de un 170% mensual. Si bien este número es significativamente menor al dato real, sigue siendo una alta magnitud para una inflación mensual, por lo que se cumple el objetivo de seguir capturando el efecto que generan esas cifras elevadas.

Otro problema que se resuelve al realizar este tratamiento de datos, consiste en reducir las colinealidades entre variables, quienes pueden estar condicionadas por la presencia de estos valores extremos. Una elevada correlación entre los factores puede afectar de manera negativa



**Figura 4.2:** Serie de tiempo inflación mensual de Hungría excluyendo valores extremos

las estimaciones de los modelos, incidiendo directamente en el análisis.

En la Tabla 4.1, se puede corroborar como influye la presencia de estos valores extremos en la correlación entre las volatilidades. En ella, se muestran los resultados de estudiar la relación lineal entre los factores, mediante el coeficiente de Pearson<sup>1</sup>. Si se incluyeran los valores extremos, se tendría una correlación de 0.9999 entre la inflación y el tipo cambio, esto indicaría que existe dependencia y una relación lineal prácticamente perfecta entre ambas variables. Gracias al ajuste de los valores, se puede disminuir este efecto reduciendo la colinealidad a 0.45, indicando una relación lineal positiva moderada entre ellas.

Volatilidades	Incluyendo valores extremos			Excluyendo valores extremos		
	Treasury Bill	Inflación	Tipo de Cambio	Treasury Bill	Inflación	Tipo de cambio
Treasury Bill	1.0000	-	-	1.0000	-	-
Inflación	0.0207	1.0000	-	0.4447	1.0000	-
Tipo de Cambio	-0.0002	0.9999	1.0000	0.3353	0.4489	1.0000

**Tabla 4.1:** Correlación entre las volatilidades de las variables macroeconómicas

## 4.2. Estimación de la volatilidad

Para obtener las volatilidades de las variables, se utilizaron medias móviles de un año de los índices mensuales de cada una de ellas (considerando el último registro de cada periodo), utilizando como medida de intensidad la desviación típica (o estándar). Adicionalmente se incorporó una restricción, que exige que para calcular la volatilidad en un año determinado, se requiera una cantidad mínima de 6 observaciones (ya que no tiene sentido estimarla mediante 2 o 3 antecedentes), en caso de que un periodo no cuente con la cantidad suficiente de datos, dicho año no tendrá información.

De esta forma, la ecuación que permite obtener las magnitudes de las volatilidades para cada año es la siguiente:

---

<sup>1</sup>El coeficiente de correlación de pearson se estima mediante:  $\rho_{x,y} = \frac{COV(x,y)}{\sqrt{VAR(x)VAR(y)}}$

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{n_t - 1} \sum_{i=1}^{12} (x_{i,t} - \bar{x}_t)^2} \quad (4.1)$$

donde  $\sigma_t$  representa la volatilidad para el año  $t$ ,  $x_{i,t}$  es el valor que toma la variable en el mes  $i$  del año  $t$ ,  $\bar{x}_t$  el promedio de las observaciones en el año  $t$  y  $n_t$  la cantidad de registros para el año  $t$

### 4.3. Estimación de periodos de baja y alta volatilidad

Este estudio además de analizar la relación existente entre la la magnitud de la volatilidad y el comienzo de una crisis, también intenta establecer el nexo que existe entre periodos de alta volatilidad donde en el mercado predomina la incertidumbre debido a sus mayores niveles de riesgo, así como también determinar que es lo que sucede en periodos de baja volatilidad, cuando el escenario es de menor inestabilidad para los inversionistas.

De esta manera, es necesario identificar si para un país determinado un año  $t$  corresponde a un episodio de alta o baja volatilidad. Para esto, cada una de las variables macroeconómicas tendrán asociados dos nuevos parámetros  $\sigma^{Low}$  y  $\sigma^{High}$ , que corresponderán a los periodos de baja y alta volatilidad de cada uno de ellos, respectivamente.

El cálculo de los nuevos factores se realizó siguiendo la metodología utilizada por Danielsson et. al (2016), donde se emplea el método de descomposición de series de tiempo de Hodrick & Prescott (1997). Utilizando un parámetro de suavizamiento  $\lambda = 100$  como lo sugiere Ravn and Uhlig (2002)<sup>2</sup>, se estima para cada país la tendencia ( $\sigma^{trend}$ ) de cada una de las series de volatilidades. Luego para cada año se cuantifica la magnitud para las variables de alta y baja volatilidad utilizando los siguientes criterios:

$$\sigma_{high} = \begin{cases} \sigma_t - \sigma_t^{trend}, & \text{si } \sigma_t \geq \sigma_t^{trend}; \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

$$\sigma_{low} = \begin{cases} |\sigma_t - \sigma_t^{trend}|, & \text{si } \sigma_t < \sigma_t^{trend}; \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

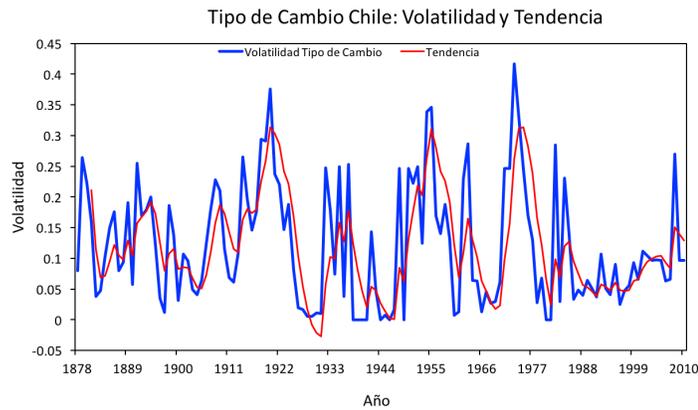
La figura 4.3 muestra en color azul la serie de la volatilidad anual para la variación del tipo de cambio de Chile con respecto al dolar de Estados Unidos. La línea roja representa la serie con la tendencia que ha seguido históricamente esta variable. Esta tendencia fue obtenida utilizando un factor de suavizamiento  $\lambda = 100$  para el método de Hodrick & Prescott. Magnitudes de volatilidad que se encuentran por sobre la curva de la tendencia, corresponderán

---

<sup>2</sup>Ravn & Uhlig (2002) sugieren la utilización de un  $\lambda$  igual a 100 ó 400, en el caso de que se empleen series de datos con frecuencia anual.

a periodos de alta volatilidad, mientras que aquellos que se ubican por debajo de ella, serán asociados a periodos de baja volatilidad.

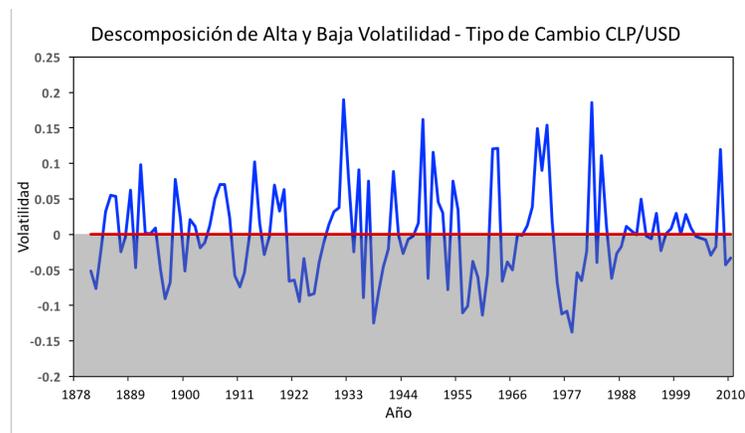
Se puede observar gráficamente, que la tendencia sigue una especie de promedio, la cual divide a la serie original en dos tramos. La desviación de la serie con respecto a su tendencia, indicará la magnitud en cada uno de los periodos, tal como lo señalan los criterios. Notar que estas restricciones nos garantiza que las magnitudes sigan siendo no negativas y también que un año determinado se clasifique sólo como de alta o baja volatilidad, y de esta manera no posea valores mayores a cero para ambos factores en un mismo año. Si se realiza un gráfico la desviación de la volatilidad con respecto a su tendencia, se puede visualizar de una forma más clara la clasificación de periodos de altas y bajas magnitudes (Figura 4.4).



**Figura 4.3:** Tendencia y volatilidad del tipo de cambio en Chile 1880 - 2010

Finalmente, es fácil ver que también se cumple la siguiente relación en cada uno de los periodos:

$$\sigma_t = \sigma_t^{trend} + \sigma_t^{High} - \sigma_t^{Low} \quad (4.2)$$



**Figura 4.4:** Desviación de la volatilidad del tipo de cambio en Chile con respecto a la tendencia

## 4.4. Análisis descriptivo volatilidades

La tabla 4.1 contiene un resumen con los estadísticos descriptivos para las variables explicativas. Se observa una gran diferencia en la cantidad de datos que se tiene para cada una de ellas, siendo el tipo de cambio quien posee la mayor cantidad de registros. En cuanto a las magnitudes de las volatilidades, la inflación es quien tiene un menor promedio (0.044), mientras que el tipo de cambio alcanza valores 1.6 veces mayores a la inflación, siendo éste quien tiene la media más alta (0.0718). El treasury bill posee niveles en el rango entre la inflación y el tipo de cambio, pero a su vez cuenta con una mayor variabilidad en sus registros con una desviación estándar de 0.298, por lo que no extraña que sea este factor quien tenga el máximo absoluto de la totalidad de los datos.

Si realizamos la comparación con las magnitudes de los periodos de alta y baja volatilidad, se aprecia que éstas mantienen las mismas relaciones entre los factores macroeconómicos, esto es decir, las magnitudes de periodos de alta y baja volatilidad de la inflación suelen ser menores en comparación a las otras variables, y los del tipo de cambio los más altos. La tabla indica además que las medias de los periodos de alta volatilidad suelen ser superiores a los de baja volatilidad.

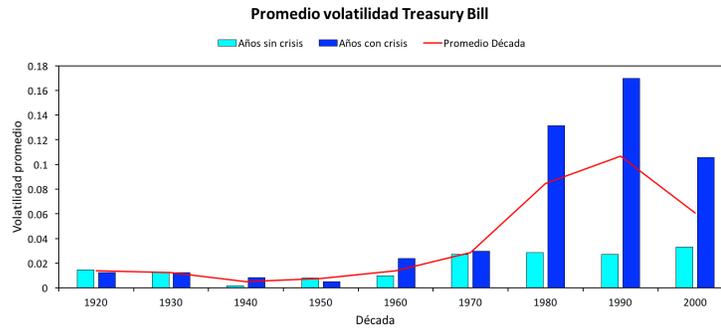
Variable	Nº Observaciones	Promedio	Std. Dev.	Mínimo	Máximo
Volatilidad treasury bill	1838	0.0602	0.297	0	7.5013
Baja volatilidad treasury bill	1672	0.0174	0.139	0	3.4406
Alta volatilidad treasury bill	1672	0.0190	0.118	0	2.4384
Volatilidad inflación	4144	0.0439	0.088	0	3.0315
Baja volatilidad inflación	3941	0.0070	0.031	0	0.7773
Alta volatilidad inflación	3941	0.0078	0.0400	0	1.9859
Volatilidad tipo de cambio	7710	0.0718	0.164	0	6.0091
Baja volatilidad tipo de cambio	7414	0.0152	0.053	0	2.1596
Alta volatilidad tipo de cambio	7414	0.0161	0.059	0	2.5556

**Tabla 4.2:** Estadísticos descriptivos volatilidades

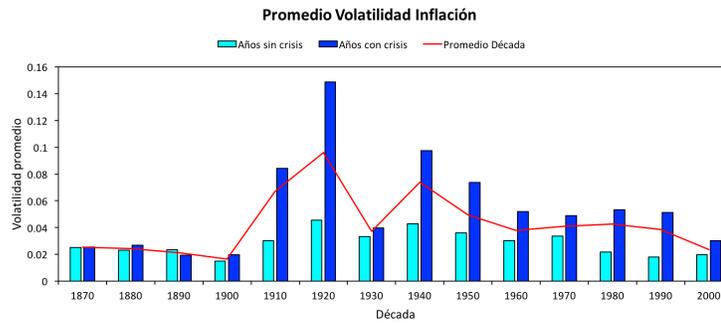
La figura 4.5 muestra que desde 1920 hasta 1960 el promedio en la volatilidad del treasury bill se mantuvo con poca variabilidad y con una tendencia cercana a 0.015. Luego a partir de la década de 1960, ésta comenzó a experimentar un crecimiento llegando a incrementar su valor en más de un 600 %, ésto explicado por el fuerte incremento en la varianza de este factor en periodos donde se registró algún tipo crisis. En el gráfico además se puede ver como los años que tienen algún tipo de crisis activa, generalmente presentan un mayor promedio que los periodos en donde no se registraron eventos (principalmente en las últimas décadas), donde estos años sin crisis mantienen bajos niveles de volatilidad y similares a lo largo de todo el periodo.

Análogamente al caso anterior, la volatilidad promedio de la inflación suele ser mayor en periodos donde se registran crisis activas, tal como se observa en la figura 4.6, esta diferencia ha sido notoria y ha persistido durante todo el siglo XX. Los máximos niveles de volatilidad se alcanzaron durante los periodos 1910-1920 y 1940-1950, siendo aparentemente perturbados por los efectos del desarrollo de las guerras mundiales y los años posteriores a éstas.

Finalmente, para el tipo de cambio se observa en la figura 4.7 que la volatilidad mantiene

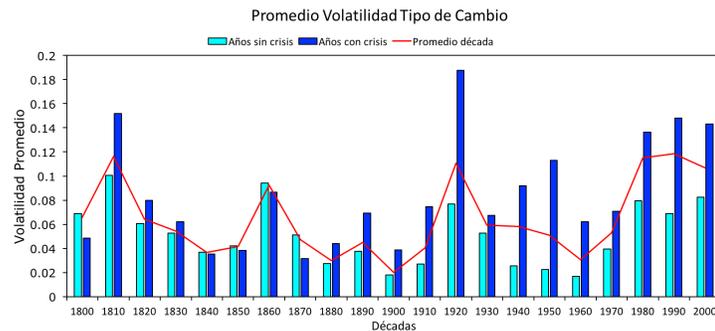


**Figura 4.5:** Volatilidad Treasury bill por décadas



**Figura 4.6:** Volatilidad de la inflación por décadas

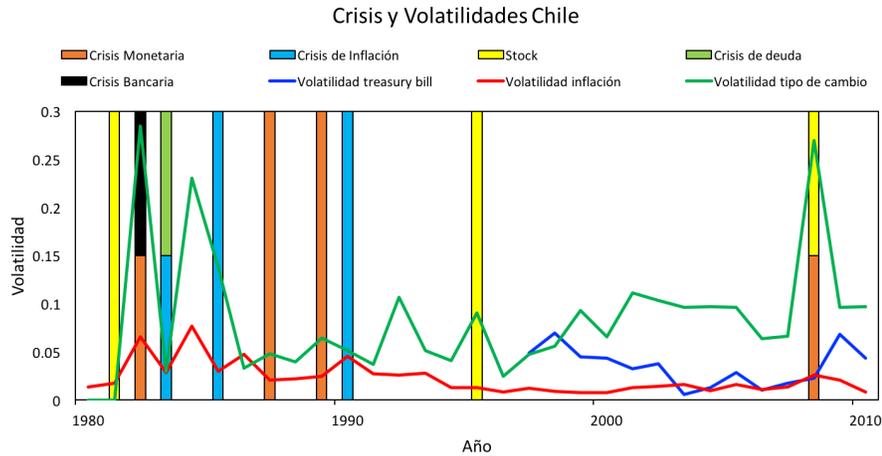
un comportamiento cíclico, en donde periodos de elevadas volatilidades en promedio son precedidos y seguidos por periodos de bajas volatilidades, como por ejemplo, las décadas de 1810, 1860, 1920 y el periodo actual 1980-2000, que corresponderían a grupos donde la media de la volatilidad fue superior al promedio histórico. Similarmente a las otras variables, los periodos en donde se registraron crisis, suelen perturbar las magnitudes incrementándolas en comparación con los periodos donde no presenciaron recesiones.



**Figura 4.7:** Volatilidad del tipo de cambio por décadas

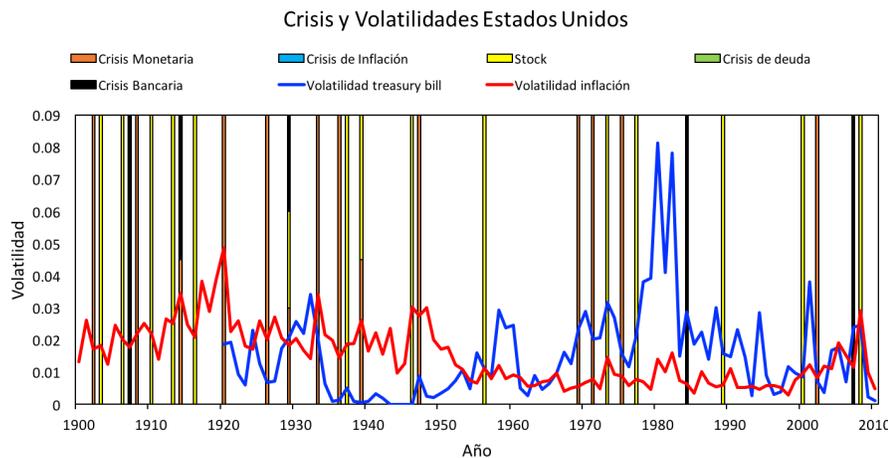
A modo de ejemplo, las figuras 4.8 y 4.9, muestran gráficamente el comportamiento de las volatilidades de los factores macroeconómicos y de las crisis en Chile y Estados Unidos, respectivamente. En ellas, se puede observar que durante la década de 1980 Chile se vió fuertemente afectado por varios episodios de crisis de todos los tipos, siendo la más severa la crisis bancaria de 1982 quien estuvo acompañada por una crisis de inflación. También sobre

el final de la gráfica, se puede ver como repercutió la crisis inmobiliaria en nuestro país, donde ésta sólo afectó al mercado bursátil y al tipo de cambio. En cuanto a las magnitudes de las volatilidades, se ve que el tipo de cambio posee mayores índices que el treasury bill y la inflación, donde algunos periodos en que aumenta este factor coincide con periodos de crisis monetarias.



**Figura 4.8:** Ejemplo crisis y volatilidades Chile

En el caso de Estados Unidos, se aprecia que este país no ha sido vulnerados por crisis de inflación y tampoco de deuda. En el año 2007 se puede ver en la barra de color negro, el registro de la gran crisis bancaria de la última década, acompañada por un stock financiero durante el año siguiente, mientras que en el año 1929 que marca el inicio de la gran depresión, se registraron crisis bancarias, monetarias y stock. En esta misma imagen, se ilustra que previo a la crisis bancaria de la década de 1980, hay una evidencia clara de un aumento en la magnitud de volatilidad del treasury bill, sin embargo no podemos adelantarnos a sacar conclusiones ya que las observaciones graficadas corresponden a una parte ínfima del total de los datos.



**Figura 4.9:** Ejemplo crisis y volatilidades Estados Unidos

# Capítulo 5

## Metodología econométrica

### 5.1. Modelo econométrico

Para estimar los modelos que permitirán concluir sobre la relación entre los factores, se construyó un panel de datos con observaciones anuales de 70 países para el periodo entre los años 1800 y 2010. En él se encuentran las variables correspondientes al comienzo de cada una de las crisis financieras ( $C_{i,t}^k$ ), las magnitudes de las volatilidades de los factores macroeconómicos ( $\sigma_{i,t-1}$ ) y de los periodos de baja ( $\sigma_{i,t-1}^{Low}$ ) y alta volatilidad ( $\sigma_{i,t-1}^{High}$ ). Adicionalmente a éstas, se agregó una nueva variable binaria que indica con valor 1 si el país respectivo era un territorio independiente en un año determinado. De este modo, al filtrar por esta variable se podrá garantizar que serán incluidos en los modelos, sólo valores correspondientes a gestiones propias de las economías, eliminando efectos de políticas que obedecen a controles impuestos por dominios de otros gobiernos.

Utilizando como variable dependiente el comienzo de los distintos tipo de crisis financieras, en una primera instancia se estimarán modelos considerando como regresor un sólo factor económico y luego serán evaluados de manera conjunta. De esta manera se podrá observar el efecto de controlar entre las mismas variables macroeconómicas y así determinar si existe algún factor que capture con mayor significancia la información.

De esta forma, los modelos considerados para esta primera instancia son los siguientes:

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Tbill}\sigma_{i,t-1}^{Tbill} + \varepsilon_{it} \quad (5.1)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Inf}\sigma_{i,t-1}^{Inf} + \varepsilon_{it} \quad (5.2)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{TC}\sigma_{i,t-1}^{TC} + \varepsilon_{it} \quad (5.3)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Tbill} \sigma_{i,t-1}^{Tbill} + \beta_{Inf} \sigma_{i,t-1}^{Inf} + \beta_{TC} \sigma_{i,t-1}^{TC} + \varepsilon_{it} \quad (5.4)$$

En una segunda etapa se siguió la misma metodología y se replicaron los mismos modelos, con la salvedad de que a diferencia del uso de la magnitud de la volatilidad como regresor, ésta fue reemplazada por las variables correspondientes a los periodos de alta y baja volatilidad, quedando de esta manera los modelos descritos de la siguiente forma:

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Low\ Tbill} \sigma_{i,t-1}^{Low\ Tbill} + \beta_{High\ Tbill} \sigma_{i,t-1}^{High\ Tbill} + \varepsilon_{it} \quad (5.5)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Low\ Inf} \sigma_{i,t-1}^{Low\ Inf} + \beta_{High\ Inf} \sigma_{i,t-1}^{High\ Inf} + \varepsilon_{it} \quad (5.6)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Low\ TC} \sigma_{i,t-1}^{Low\ TC} + \beta_{High\ TC} \sigma_{i,t-1}^{High\ TC} + \varepsilon_{it} \quad (5.7)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \sum_m \beta_{Low,m} \sigma_{i,t-1}^{Low,m} + \sum_m \beta_{High,m} \sigma_{i,t-1}^{High,m} + \varepsilon_{it} \quad (5.8)$$

Donde  $m$  representa al conjunto de variable macroeconómicas (Tbill, Inflación y Tipo de Cambio).

Finalmente, se agregaron variables de control a cada uno de los modelos anteriores, con el objetivo de identificar si las relaciones persisten ante factores que ya han sido probado como elementos determinantes de algunos tipos de crisis y que también han sido considerados en otras investigaciones.

El primer control corresponde a otro factor macroeconómico, como lo es el crecimiento per cápita ( $Growth_{pc}$ ), pues tal como lo señala Demirguc-Kunt & Detragianhe (1998), periodos de crisis se encuentran precedidos por escenarios económicos débiles e inestables, donde incluye el bajo nivel de crecimiento dentro de este ambiente. En este estudio se cree que no es necesario controlar por los niveles de inflación y de tasas de interés quienes también son señalados en este trabajo, ya que ambos se encuentran incorporados de manera implícita en las volatilidades de las variables. El hecho de incorporar estos dos factores podría acarrear problemas de colinealidad entre ellas, afectando las estimaciones de los modelos.

Luego siguiendo la literatura, encontramos que Reinhart & Rogoff (2010) determinan que la variación de la deuda pública con respecto al PIB ( $\Delta Debt/GDP$ ), posee una alta correlación con periodos de crisis. Este ratio indica cuánto cambió el nivel de la deuda con respecto a los ingresos de la economía local.

Por último, Acemoglu et al. (2003) señala que características de las instituciones que establecen las políticas económicas pueden afectar la estabilidad financiera y el desarrollo de periodos de crisis. De esta forma y análogamente a Danielsson et. al (2016), se incorporó una variable que mide la evaluación de las políticas monetarias de los países, en respuestas a

periodos de inestabilidad económica (*Quality*). Esta variable evalúa cada año con nota de 1 a 10 las políticas institucionales en cada país, en donde mientras más alta es la calificación, nos indica que posee una mejor calidad para enfrentar estos eventos.

Incorporando las variables de control, las ecuaciones de los nuevos modelos a estimar quedarían como siguen:

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Tbill} \sigma_{i,t-1}^{Tbill} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.9)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Inf} \sigma_{i,t-1}^{Inf} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.10)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{TC} \sigma_{i,t-1}^{TC} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.11)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Tbill} \sigma_{i,t-1}^{Tbill} + \beta_{Inf} \sigma_{i,t-1}^{Inf} + \beta_{TC} \sigma_{i,t-1}^{TC} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.12)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Low\ Tbill} \sigma_{i,t-1}^{Low\ Tbill} + \beta_{H\ Tbill} \sigma_{i,t-1}^{H\ Tbill} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.13)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Low\ Inf} \sigma_{i,t-1}^{Low\ Inf} + \beta_{High\ Inf} \sigma_{i,t-1}^{High\ Inf} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.14)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \beta_{Low\ TC} \sigma_{i,t-1}^{Low\ TC} + \beta_{High\ TC} \sigma_{i,t-1}^{High\ TC} + \sum \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.15)$$

$$C_{i,t}^k = \alpha + \sum_m \beta_{Low,m} \sigma_{i,t-1}^{Low,m} + \sum_m \beta_{High,m} \sigma_{i,t-1}^{High,m} + \sum_l \beta_l Z_{i,t-1}^l + \varepsilon_{it} \quad (5.16)$$

Donde m representa al conjunto de variable macroeconómicas (treasury bill, inflación y tipo de cambio) y el conjunto de variables de control ( $Growth_{pc}$ ,  $\Delta Debt/GDP$ , *Quality*), corresponden al crecimiento per capita, la variación de la deuda y la calidad de las políticas institucionales, respectivamente.

Para estimar los coeficientes en los modelos, se utilizarán regresiones del tipo logit, esto ya que en nuestro caso la variable dependiente es del tipo binaria, y de esta manera nos garantiza que el rango de los valores que pueda tomar esté acotado entre cero y uno, y así se pueda considerar como una magnitud de probabilidad<sup>1</sup>.

Otra consideración relevante, es que serán excluidos los datos correspondientes a años con registros de crisis, siempre que éste no sea el año en que aquella comenzó. El motivo de no

---

<sup>1</sup>Posteriormente, estos mismos modelos serán replicados utilizando la estimación probit para contrastar los resultados, ya que en una primera instancia no se puede determinar cuál es el mejor método para calcularlos

considerarlos se justifica debido a que como se ilustró en el capítulo anterior, periodos en los cuales se manifestaron estos eventos, perturban la tendencia de las magnitudes generando que éstas alcancen cifras por sobre el promedio y muy por sobre aquellos periodos donde no se produjeron estos sucesos. Por otro lado, en esta investigación se desea predecir el comienzo de los distintos eventos, por lo que a modo de ejemplo si hoy nos encontráramos en un año crisis, sería imposible que en el próximo periodo comience otra del mismo tipo, ya que más bien en el caso de que ésto suceda, éste correspondería a la continuación de la crisis actual, siendo así los datos correspondientes a estos periodos, irrelevantes para efectos de la predicción.

Finalmente, se controlarán los efectos individuales que se puedan presentar en cada grupo y horizonte de tiempo. En el primer caso, para controlar el efecto de unidad individual, se controlará por región geográfica y para el tiempo por décadas. La razón de esta elección pasa por un criterio estadístico y económico, ya que la intuición nos indica que países que se ubican geográficamente en un mismo sector poseen características económicas similares. Adicionalmente el entorno económico no suele presentar diferencias significativas entre dos años consecutivos, pero si puede llegar a serlo diez años después. Además, estadísticamente se mostró que los comienzos de crisis en un país se generan en promedio cada 23 años en el mejor de los casos (recurrencia crisis monetarias), por lo que considerar periodos de diez años y regiones geográficas como control, mejora las opciones de encontrar estos eventos al estimar los modelos.

# Capítulo 6

## Resultados

En este trabajo, se examinó la relación entre diversos tipos de crisis financieras y la volatilidad anual de variables macroeconómicas, ya sea considerando la magnitud de ésta o periodos de alta o baja volatilidad asociados a cada uno de ellas. Para llevar ésto a cabo, se estimaron modelos de panel de efectos fijos, utilizando como variable dependiente el inicio de un tipo de crisis financiera y como explicativa los factores macroeconómicos.

Como en este trabajo se utilizaron modelos probabilísticos, resulta complejo dar una interpretación directa a los coeficientes que entregan los resultados, debido a que la relación no es lineal el impacto que genera el aumento en una unidad de una de sus variables explicativas, dependerá netamente de los valores que tengan el resto de los factores. A pesar de esto trataremos de darle una interpretación económica a los resultados.

### 6.1. Magnitud de volatilidad y crisis

La tabla 10.1 contiene los resultados para las crisis bancarias. En ella se observa una relación positiva entre la volatilidad del treasury bill y el comienzo de este tipo de crisis, es decir, a mayor volatilidad en esta tasa mayor probabilidad de que comience un evento de estas características. El modelo que posee una mejor capacidad para explicar los datos, corresponde al de la ecuación 5.12 (columna VIII en la tabla 10.1), con un ajuste de 0.12, quien además muestra que la volatilidad del tipo de cambio posee un impacto negativo sobre estos fenómenos. Sin embargo cuando se estudia la inclusión de este factor solo o acompañado por las variables de control (ecuaciones 5.3 y 5.7, respectivamente), ésta desaparece a diferencia de lo que ocurre con el treasury bill, donde su significancia persiste en todos los modelos. Esto último, lo podemos interpretar como que una disminución en la volatilidad del tipo de cambio solamente acompañada por un aumento en la volatilidad en el treasury bill produce un impacto puede aumentar el riesgo de que se inicie una crisis bancaria.

Estos resultados se encuentran dentro de lo lógico, ya que el valor del retorno que entrega esta tasa es controlado por las instituciones bancarias locales, por lo que ante una mayor

magnitud en la volatilidad de este factor, tendría un efecto negativo en sus inversionistas, donde una de estas consecuencias podría ser la pérdida de confianza sobre la institución o el sector bancario que a la postre termine en corridas bancarias. De este modo al generarse una salida masiva de capitales de la institución, éstas se verían incentivadas a buscar otras vías de aumentar sus recursos y probablemente uno de estos métodos sea una deuda en moneda extranjera, en el caso de que se encuentre con bajos niveles de riesgo. Por lo que una devaluación considerable en el periodo siguiente, significaría una disminución en su liquidez.

Siguiendo el mismo método, las crisis de inflación presentan relación directa con la magnitud de la volatilidad del tipo de cambio, tal como se observa en la tabla 10.3. Nuevamente el modelo que posee una mayor capacidad para explicar las variables es el correspondiente a la ecuación (5.12), con un ajuste de 0.18. Similarmente al caso anterior, se observa que la inflación también incide en el comienzo de un evento de este tipo sólo cuando se acompaña de una mayor varianza en el tipo de cambio, pero sólo esta última variable es robusta a los diferentes controles de los modelos. El impacto de la variación en la paridad cambiaria sobre la inflación, se puede traducir en que un aumento en el valor nominal de la moneda extranjera, afecta a las organizaciones que importan sus productos o la materia prima para fabricarlos, aumentando de esa manera los costos de producción, quienes finalmente se traspasan a los precios finales, generando con esto un aumento en el índice de precios y por ende en la inflación.

Por otro lado y al igual que las crisis bancarias, las crisis de deuda externa muestran una relación consistente con una alta magnitud en la volatilidad del treasury bill (ver tabla 10.5). Al igual que en todos los casos anteriores, el modelo de la ecuación 5.12 es quien muestra un mejor ajuste a los datos con un pseudo  $R^2$  de 0.30, uno de los más altos de todas las regresiones estimadas. La explicación de la relación entre ambos factores, se deduce de que un mayor riesgo en este tipo de tasas, desincentivaría a la inversión sobre estos documentos emitidos por las tesorerías, reduciendo de esa manera la demanda y con ello sus reservas para cumplir con sus compromisos de deuda, aumentando en un futuro el riesgo crediticio y la probabilidad de un default.

Finalmente, las tablas 10.2 y 10.4 muestran que las crisis de moneda y los stocks financieros no poseen una relación con la variación de los indicadores macroeconómicos. Esto puede explicarse, por la dependencia que tendrían estos eventos de otros factores que no se consideraron en el estudio, por ejemplo, crisis monetarias pueden estar sujetas a variaciones de su propio mercado, donde una devaluación de la moneda local se produce por movimientos en la oferta y demanda. Un claro ejemplo de esto es la relación precio cobre y precio dólar en Chile. Una disminución en el precio del cobre, genera una menor oferta de la divisa extranjera, terminando en un alza en el precio de la moneda extranjera. Este mismo caso se puede extrapolar a los stocks, donde los precios y la valorización de las bolsas dependen de la oferta y demanda de las acciones.

## 6.2. Periodos de alta-baja volatilidad y crisis

Los resultados de la tabla 10.6, ratifican los obtenidos en una primera instancia para las crisis bancarias. En ésta se muestra que periodos de alta volatilidad en el treasury bill están significativamente relacionados con un aumento en la probabilidad de un periodo con este tipo de crisis. Del mismo modo, también se observa que la variable correspondiente a los periodos de baja volatilidad en el tipo de cambio mantienen una relación positiva con estos eventos, esto es decir, mientras más baja sea la magnitud con respecto a la tendencia mayor es el riesgo de una corrida bancaria. La interpretación de estos resultados es la misma que se entregó en el subsección anterior.

En la tabla 10.7, aparece una relación entre la variable asociada a los periodos de la baja volatilidad en el tipo de cambio y el comienzo de una crisis monetaria. A diferencia de lo ocurrido con la magnitud de la volatilidad de este factor, donde no se evidenció relación significativa, este resultado es interesante ya que nos indica que el método de descomponer el nivel de la volatilidad en magnitudes altas o bajas, permite capturar efectos que no se observan directamente desde su valor original. La significancia en la relación entre periodos de baja volatilidad y una devaluación de la moneda, se infiere que se debe a características propias de la variable, ya que ambas se definen en función de lo que suceda con el tipo de cambio. En el capítulo 4 se observó que la volatilidad del tipo de cambio presenta un comportamiento cíclico, concentrándose en grupos donde periodos de bajas magnitudes de volatilidad en promedio son seguidos por periodos de altas magnitudes, tal como se observa en la figura 4.6.

Las crisis de inflación, muestran una relación significativa con los periodos de alta volatilidad en el tipo de cambio (Tabla 10.8), similar a lo mostrado en la sección anterior y su interpretación es la misma señalada anteriormente. La relación entre ambas es positiva, lo que indica que periodos de alta volatilidad pueden anteceder a crisis inflacionarias.

Las tablas 10.9 y 10.10 muestran que los stocks y crisis de deuda externa respectivamente, no evidencian que puedan surgir luego de periodos de baja o alta volatilidad de los factores macroeconómicos.

## 6.3. Sub-muestras y crisis

Con el objetivo de estudiar la incidencia de las condiciones y estructuras de los mercados, se replicaron los modelos utilizando tres sub-periodos. El primero comprende al periodo posterior a la era del oro (1919-2010), donde mediante estos se pretende excluir condiciones o estructuras de mercado que ya no se observan como por ejemplo tipos de monedas que no se encuentran vigentes como el patrón oro. El segundo corresponde a la época post-guerras mundiales (1949 y 2010) y el último a la gran moderación (1985-2006), periodo que se caracterizó por sostener bajos niveles en la volatilidad de la economía.

La tabla 10.11 muestra los resultados para las réplicas correspondientes a la relación entre la magnitud del treasury bill y las crisis bancarias. Se observa que en los primeros

dos periodos, ésta relación mantiene su significancia, mientras que en la época de la gran moderación ésta desaparece. Se cree que ésta pérdida de significancia obedece a características propias del periodo, ya que la gran moderación, se define como un periodo de gran estabilidad financiera con bajos niveles de volatilidad, ambiente que va contra los resultados encontrados anteriormente que indican que un aumento en la volatilidad de este factor macroeconómico, genera un mayor riesgo de crisis. Por lo que de igual modo se infiere que este resultado sigue siendo consistente.

Para las relaciones entre la magnitud del tipo de cambio con crisis de inflación y para la magnitud del treasury bill con crisis de deuda, se observa que éstas mantienen su significancia en los distintos horizontes de tiempo (tablas 10.12 y 10.13, respectivamente), lo que evidencia una relación que ha sido sostenida durante la historia.

Si nos remitimos a los periodos de alta-baja volatilidad, en la tabla 10.14 vemos que episodios de alta volatilidad en el treasury bill pierden consistencia conforme pasan los años, mientras que los periodos de baja y alta volatilidad en el tipo de cambio, mantienen firme su relación y significancia con las crisis de moneda y de inflación, respectivamente (Tablas 10.15 y 10.16, respectivamente).

En el siguiente capítulo se estudiará si los resultados son robustos y sensibles ante la variación de la metodología empleada.

# Capítulo 7

## Robustez

### 7.1. Medida de volatilidad

Para cada tipo de crisis financieras, fueron replicados los modelos utilizados en la sección anterior. En este caso en particular se utilizaron como variables explicativas, las volatilidades de los factores macroeconómicos, calculadas mediante medias móviles del valor absoluto de las desviaciones con respecto a su media. De este modo la volatilidad en cada año se estimó mediante la siguiente ecuación:

$$\sigma_t = \frac{1}{n_t} \sum_{i=1}^{12} |x_{i,t} - \bar{x}_t| \quad (7.1)$$

La tabla 10.17 en sus columnas I, II, III y IV, muestra que los resultados que corresponden a la relación entre la magnitud del treasury bill y crisis bancaria son consistentes ante una variación en el método de estimación de las volatilidades. Misma situación se presenta en las tablas 10.18 y 10.19 con las relaciones entre la magnitud del tipo de cambio - crisis de inflación y magnitud del treasury bill - crisis de deuda externa.

Al observar los resultados para los periodos de alta y baja volatilidad, también existe evidencia de que la relación permanece significativa entre una periodos de baja volatilidad en el tipo de cambio y las crisis de moneda, dado lo que se muestra en los resultados de la tabla 10.21. Lo mismo ocurre con los periodos de alta volatilidad en el tipo cambio y las crisis de inflación, donde los resultados no se ven afectados al momento de cambiar el procedimiento para calcular las volatilidad (tabla 10.22), a diferencia de los periodos de alta volatilidad en el treasury bill y las crisis bancarias, donde si se observa un impacto, dada la pérdida de la significancia en sus coeficientes. Por lo que se concluye que esta relación no es robusta (tabla 10.20).

## 7.2. Estimación regresión probit

Análogamente, se replicaron los modelos modificando el método de estimación de los coeficientes, en este caso se reemplazo la estimación logit por el método probit. Este último también se encuentra enfocado para modelos econométricos cuya variable dependiente es del tipo binaria, diferenciándose en la función de probabilidad que estima los valores, en este caso utilizando una distribución normal. Los resultados arrojados al replicar los modelos, indican que las relaciones mantienen sus niveles de significancia (ver tablas desde 10.17 hasta 10.22, columnas V, VI, VII y VIII).

Dado que los resultados en términos de relaciones no varían, se concluye que la metodología utilizada para estimar los modelos de panel es consistente y no tiene incidencia en los resultados.

## 7.3. Parámetro $\lambda$ - Hodrick & Prescott

Por último, se consideró como medida de robustez analizar el efecto que produce el parámetro de estimación  $\lambda$  al momento de estimar la tendencia de la serie de tiempo, para efectos de clasificar periodos de baja y alta volatilidad. Se replicaron de esta manera, solo los modelos que incluyen como variables explicativas a los canales de alta o baja volatilidad, utilizando como parámetro de sensibilidad para calcular la tendencia un factor  $\lambda$  con valores iguales a 400, 1000 y 10000.

La tabla 10.23 muestra los resultados para la relación entre los periodos de alta volatilidad en el treasury bill y las crisis bancarias, en ella se observa que sus resultados dejan de ser significativos ante un parámetro  $\lambda$  equivalente a 10000. Lo que indica una baja consistencia en la relación entre ambos factores.

Para los periodos de baja volatilidad entre el tipo de cambio y las crisis de moneda, se observa que los resultados siguen siendo consistentes y significativos, además estos aumentan su significancia a medida que crece el parámetro que indica la suavidad de la tendencia (Tabla 10.24).

Finalmente, periodos de alta volatilidad en el tipo de cambio, muestran una consistente relación a las crisis de inflación. De acuerdo a los resultados que se muestran en la tabla 10.25, estos permanecen significativos con al menos un 95 % comportándose mejor cuando el factor  $\lambda$  es más bajo.

# Capítulo 8

## Conclusiones

Este trabajo busca identificar si existe relación entre la volatilidad de factores macroeconómicos con el comienzo de periodos de crisis financieras, utilizando para ellos información de estas variables para el periodo entre los años 1800 y 2010. Para responder a esta interrogante, se utilizaron regresiones de panel en donde se estudiaron datos correspondientes a 70 países.

En primer lugar, se desea resaltar la importancia que tienen las crisis financieras para las economías. Como se analizó gráficamente, estos eventos han aumentado su frecuencia durante los últimos treinta o cuarenta años, ya vimos como para algunos tipos de crisis en este último periodo se han registrado cerca del 30 % y 40 % de la totalidad de sus eventos, incluso llegando a ser un 60 % en el caso de los stocks.

La importancia de estos eventos radica en el impacto que esto genera sobre la economía y su actividad, diversos estudios ya lo han demostrado cuantificando las pérdidas que estos significan para la economía, pero en este trabajo también se observó, que para las volatilidades de las variables estudiadas, estos periodos también generan un impacto, produciendo que éstas aumenten considerablemente su magnitud cuando existen eventos de crisis activos. Esto nos señala que durante las crisis existe una menor capacidad de controlar variables como la inflación, el tipo de cambio y la tasa de interés, lo que puede llevar a una debacle a nivel local o global, siendo esto último más grave aún, en el caso de no poseer la capacidad suficiente para estabilizarlas.

Dada la relevancia de poder anticiparse a estos sucesos, es que se estudió cómo el comportamiento de estos factores económicos en periodos donde no hay crisis, pueden indicarnos si existe un mayor grado de que si se produzca algún tipo de crisis.

En cuanto a los resultados, en una primera instancia se observa que las crisis bancarias se encuentran determinadas por aumentos en las volatilidades del tipo de cambio y el treasury bill, sin embargo, sólo podemos concluir que esta última variable es un determinante de este tipo de crisis, puesto que la variación de la moneda, no muestra evidencia de comportarse de la misma manera una vez que se considera como única variable explicativa. La magnitud del treasury bill, también entrega resultados consistentes para determinar crisis de deuda externa, ya que se observa una relación positiva entre ambos factores, siendo esto robusto

ante los distintos métodos de estimación.

También se mostró, que un crecimiento en la variabilidad en el tipo de cambio puede incidir en crisis inflacionarias, dado el impacto que esto puede tener en la medición del índice de precios. Estos resultados son robustos y se refuerzan aun mas al encontrar que periodos de alta volatilidad en el tipo de cambio también tienen un efecto sobre este tipo de eventos, siendo estos resultados significativos. Del mismo modo, periodos de baja volatilidad en esta variable macroeconómica, anteceden a crisis de moneda, siendo esta relación explicada por un efecto del comportamiento propio del ciclo de la variable.

Análogamente se encontró que periodos de alta volatilidad en el treasury bill, se relacionan con el inicio de crisis bancarias, sin embargo las distintas medidas de robustez señalan que estos resultados no son consistentes ya que dependen del método de estimación de la volatilidad, de la función utilizada para estimar los coeficientes y del parámetro con el cual se determina la tendencia de la volatilidad.

También es importante señalar, que la metodología de descomposición de la volatilidad en periodos de altos o bajos niveles de éste factor, no necesariamente confirma lo que se infiere a partir de la magnitud de ésta, en algunos casos si lo ratifica como por ejemplo, lo que ocurre con la volatilidad del tipo de cambio, donde tanto una alta magnitud como periodos de alta volatilidad pueden predecir crisis de inflación. Contrariamente a lo que ocurre con la relación entre la magnitud del treasury bill y crisis bancarias donde periodos de alta volatilidad no muestran significancia en sus resultados.

En cuanto a esta metodología, es importante señalar también que permite capturar efectos que no son observables a partir de la magnitud de la volatilidad, un claro ejemplo de esto es lo que sucede con la volatilidad del tipo de cambio, donde su magnitud no evidencia relación entre ésta y crisis de moneda, sin embargo una vez clasificados los periodos, se observa que periodos de bajos niveles de volatilidad son determinantes de este tipo de crisis.

En resumen se concluye que tanto la magnitud de las volatilidades como los periodos de altos o bajos niveles asociados a estos factores económicos, se encuentran relacionados con el comienzo de eventos de crisis. Aumentos en la volatilidad del treasury bill puede predecir crisis bancarias y de deuda, mientras que variaciones en el tipo de cambio pueden hacerlo con crisis de inflación. En el caso de los periodos de baja o alta volatilidad, determinan el comienzo de crisis monetarias y de inflación, respectivamente.

De acuerdo a las distintas medidas de robustez aplicadas, se concluye que estas relaciones son consistentes, dado que sus resultados no se ven influenciados por las distintas metodologías de estimación (cálculo de desviación, evaluación de modelo y estimación de la tendencia). Por otro lado, se infiere que estas relaciones entre las volatilidades y las crisis, son un efecto de corto plazo dada las características de los modelos estimados. Sería interesante para posibles trabajos futuros estudiar cuál es el efecto que existe en el largo plazo entre ambos factores, y también cuantificar el impacto que producen los movimientos de estos indicadores en las probabilidades del riesgo de crisis. Esto último con el objetivo de seguir ayudando con las investigaciones que ya se han realizado y que contribuyen para minimizar los impactos que generan estos eventos.

# Capítulo 9

## Bibliografía

Acemoglu, D., S. Johnson, J. Robinson, and Y. Thaicharoen (2003). Institutional causes, macroeconomic symptoms: Volatility, crises and growth. *Journal of Monetary Economics* 20, 49 -123.

Bordo M., Barry Eichengreen, Daniela Klingebiel, Maria Soledad Martinez-Peria, Andrew K. Rose (2001). Is the crisis problema growing more severe?, *Economic Policy*, Vol. 16, No. 32 (Apr., 2001), pp. 53-82.

Cecchetti Stephen, Kohler Marion and Upper Christian, (2009). *Financial Crises and Economic Activity*, NBER Working Papers 15379, National Bureau of Economic Research, Inc.

Danielsson Jon, Valenzuela Marcela and Zer Ilknur. *Learning from History: Volatility and Financial Crises* (2016). RiskResearch.org

Demirguc-Kunt, A. and Detragianhe E. (1998, March). The determinants of banking crises in developing and developed countries. IMF Working Paper.

Frankel Jeffrey and Rose Andrew (1995). Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment. *Journal of International Economics* 41 (1996) 351-366.

Gourinchas P and Maurice Obstfeld (2012). Stories of the Twentieth Century for the Twenty-First. *American Economic Journal: Macroeconomics* 2012, 4(1): 226-265.

Greene, W. 2002. *Econometric analysis*, Fifth edition, Prentice Hall.

Hodrick, R., J. and C. Prescott, E. (1997). Postwar US business cycles: an empirical investigation. *Journal Money Credit and Banking* 29, 1-16.

Hsiao, Ch. 2003. *Analysis of Panel Data*, 2nd edition, Cambridge University Press.

Kasman Saadet, Tunç Gökçe and Vardar Gülin (2011). The impact of interest rate and exchange rate volatility on banks' stock returns and volatility: Evidence from Turkey. *Economic*

Modelling, Volume 28, Issue 3, May 2011, Pages 1328-1334.

Laeven, L. y Valencia, F. (2012): Systemic banking crises database: An update. En IMF Working Paper/12/163, June.

Ravn, M., O. and H. Uhlig (2002). On adjusting the hodrick-prescott filter for the frequency of observations. *Review of Economics and Statistics* 84, 371-376.

Reinhart Carmen M. (2010), This time is different chartbook: country histories on debt, default, and financial crises. NBER Working Paper No. 15815 March 2010.

Reinhart Carmen M. and Kenneth S. Rogoff (2010), From Financial Crash to Debt Crisis. Working Paper 15795, <http://www.nber.org/papers/w15795>.

Reinhart, C. M. and K. S. Rogoff (2010). Growth in a time of debt. *American Economic Review: Papers & Proceedings* 100, 573-578.

Schularick Moritz and Taylor Alan (2012). Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008. IMF Working Paper, WP/12/163.

Wooldridge, J. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, SouthWestern, 2003:  
Wooldridge, J.M. (2007) *Introducción a la econometria: un enfoque moderno*, Editorial Thomson-Paraninfo.

# Capítulo 10

## Anexos

**Tabla 10.1:** Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan el nivel de volatilidad de los factores macroeconómicos de interés como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica.

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Bancaria								
$\sigma_{Tbill}$	0.51** (0.214)	0.53** (0.211)					0.60** (0.254)	0.76** (0.309)
$\sigma_{Inf}$			0.69 (0.836)	2.79* (1.562)			8.65 (5.807)	10.32* (5.471)
$\sigma_{TC}$					-0.04 (0.354)	-0.76 (1.301)	-9.00** (3.763)	-11.90*** (3.702)
$Growth_{pc}$		-2.68 (3.471)		-1.72 (2.168)		-2.37 (1.678)		-3.56 (3.601)
$\Delta Debt/GDP$		0.00 (0.007)		-0.00 (0.005)		-0.00 (0.007)		0.01 (0.012)
$Quality$		-0.12* (0.075)		-0.08** (0.036)		-0.07** (0.029)		-0.15* (0.078)
$Constante$	-3.65*** (0.823)	-2.30* (1.369)	-3.86*** (0.561)	-3.31*** (0.676)	-3.84*** (0.854)	-3.63*** (0.942)	-2.21** (0.899)	-0.81 (1.461)
Pseudo $R^2$	0.0574	0.0672	0.0949	0.100	0.0656	0.0768	0.0879	0.119
N° observaciones	1270	1193	3028	2459	6181	3608	1047	985
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.2:** Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis Monetaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis Monetaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan el nivel de volatilidad de los factores macroeconómicos de interés como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica.

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Monetaria								
$\sigma_{Tbill}$	1.27 (1.204)	0.69 (1.137)					0.73 (1.021)	0.60 (1.031)
$\sigma_{Inf}$			2.34 (3.448)	4.92 (3.855)			10.17** (4.084)	6.84 (4.287)
$\sigma_{TC}$					1.73*** (0.616)	0.59 (0.542)	-3.45* (2.054)	-3.84* (2.136)
$Growth_{pc}$		-7.08** (3.247)		-6.25*** (1.672)		-4.63*** (1.455)		-4.68 (3.587)
$\Delta Debt/GDP$		0.00 (0.007)		-0.00 (0.004)		0.00 (0.004)		0.00 (0.006)
$Quality$		-0.03 (0.061)		-0.02 (0.022)		-0.03 (0.020)		-0.05 (0.064)
$Constante$	-2.23*** (0.635)	-1.72** (0.858)	-1.97* (1.107)	-2.06*** (0.447)	-2.71*** (0.545)	-2.11*** (0.570)	-1.15 (1.445)	-0.58 (1.418)
Pseudo $R^2$	0.0509	0.0575	0.0230	0.0432	0.0664	0.0674	0.0722	0.0698
N° observaciones	1650	1545	3668	2954	7043	4022	1374	1291
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.3:** Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Inflación, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan el nivel de volatilidad de los factores macroeconómicos de interés como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica.

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis de Inflación								
$\sigma_{Tbill}$	0.56 (0.859)	0.57 (1.001)					0.01 (0.913)	-0.07 (1.095)
$\sigma_{Inf}$			1.88 (1.979)	16.33*** (4.346)			27.87*** (10.333)	30.40** (13.427)
$\sigma_{TC}$					2.20*** (0.689)	1.94** (0.756)	1.33** (0.601)	1.61* (0.883)
$Growth_{pc}$		-1.61 (6.861)		1.01 (2.935)		-0.02 (2.000)		2.68 (6.488)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.025)		0.01 (0.009)		0.01 (0.009)		0.00 (0.033)
$Quality$		-0.12 (0.122)		-0.04 (0.035)		-0.04 (0.026)		-0.06 (0.100)
$Constante$	-4.97*** (0.736)	-3.60** (1.444)	-4.36*** (0.424)	-4.47*** (0.529)	-3.21*** (0.777)	-5.36*** (0.782)	0.13 (1.597)	0.36 (1.807)
Pseudo $R^2$	0.108	0.121	0.117	0.162	0.0718	0.116	0.158	0.179
N° observaciones	1437	1332	3538	2667	6991	3948	1106	1032
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.4:** Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Stocks

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de un Stock, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan el nivel de volatilidad de los factores macroeconómicos de interés como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica.

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Stock								
$\sigma_{Tbill}$	-0.01 (0.252)	-0.14 (0.249)					-0.05 (0.249)	-0.11 (0.302)
$\sigma_{Inf}$			-1.08 (0.924)	1.21 (1.209)			2.87 (2.607)	1.72 (3.583)
$\sigma_{TC}$					-0.70 (0.587)	-0.27 (0.475)	-0.98 (1.183)	-1.32 (1.996)
$Growth_{pc}$		4.44 (2.817)		6.70*** (1.613)		5.22*** (1.295)		4.92 (3.044)
$\Delta Debt/GDP$		-0.01 (0.008)		0.00 (0.007)		-0.01 (0.007)		-0.01 (0.008)
$Quality$		-0.02 (0.046)		0.00 (0.021)		-0.00 (0.021)		-0.01 (0.043)
$Constante$	-1.95*** (0.628)	-1.88** (0.903)	-2.80* (1.632)	-2.70* (1.427)	-1.69*** (0.586)	-1.91*** (0.656)	-1.02 (0.693)	-1.00 (0.809)
Pseudo $R^2$	0.0362	0.0464	0.0272	0.0333	0.0842	0.0753	0.0288	0.0409
Nº observaciones	1324	1277	2693	2265	4527	3198	1039	994
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.5:** Resultados Relación: Magnitud Volatilidad - Crisis de Deuda Externa

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Deuda Externa, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan el nivel de volatilidad de los factores macroeconómicos de interés como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica.

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis de Deuda Externa								
$\sigma_{Tbill}$	3.50*** (0.884)	3.16*** (0.987)					2.81** (1.228)	2.80** (1.312)
$\sigma_{Inf}$			4.48*** (1.587)	3.34* (1.813)			0.33 (8.135)	-2.27 (7.207)
$\sigma_{TC}$					2.73* (1.488)	1.99** (0.962)	5.61* (3.122)	5.94 (3.624)
$Growth_{pc}$		-8.46 (5.618)		-15.39*** (3.217)		-10.95*** (2.267)		-9.01* (5.116)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.021)		0.01 (0.008)		0.01* (0.008)		0.00 (0.018)
$Quality$		-0.25** (0.114)		-0.07 (0.051)		-0.06 (0.059)		-0.28** (0.113)
$Constante$	-3.50*** (0.469)	-1.69 (1.089)	-3.54*** (0.422)	-3.23*** (0.653)	-2.06** (1.037)	-3.59*** (0.699)	-4.52*** (1.273)	-2.32 (1.977)
Pseudo $R^2$	0.211	0.288	0.156	0.232	0.138	0.222	0.218	0.296
N° observaciones	965	900	3168	2539	5944	3411	920	864
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.6:** Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan periodos de alta y baja volatilidad de los factores macroeconómicos como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica. Las volatilidades fueron estimadas utilizando la desviación típica y un factor de  $\lambda = 100$ .

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Bancaria								
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-0.04 (0.719)	-0.03 (0.734)					-3.79 (3.499)	-4.29 (3.784)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	1.21* (0.735)	1.35* (0.732)					1.28* (0.738)	1.70** (0.793)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			2.10 (2.233)	-0.10 (2.418)			13.73 (14.771)	14.85 (16.116)
$\sigma_{Inf}^{High}$			4.77** (2.056)	5.68 (4.271)			6.99 (8.370)	16.12* (8.853)
$\sigma_{TC}^{Low}$					1.97 (1.387)	0.16 (2.189)	11.52** (5.806)	11.73* (6.217)
$\sigma_{TC}^{High}$					0.52 (1.011)	-3.50 (2.706)	-7.39 (7.657)	-17.81** (8.450)
$Growth_{pc}$		-1.06 (3.289)		-2.31 (2.318)		-2.57 (1.662)		-0.75 (4.291)
$\Delta Debt/GDP$		-0.00 (0.007)		-0.00 (0.006)		0.00 (0.007)		0.01 (0.012)
$Quality$		-0.13 (0.090)		-0.08* (0.043)		-0.07** (0.029)		-0.15 (0.095)
$Constante$	-3.89*** (0.913)	-2.58 (1.569)	-3.83*** (0.555)	-2.73** (1.085)	-4.06*** (1.095)	-3.58*** (0.930)	-2.53*** (0.846)	-1.37 (1.402)
Pseudo $R^2$	0.0474	0.0567	0.0951	0.0959	0.0652	0.0784	0.0698	0.0954
N° observaciones	1144	1084	2917	2401	6018	3572	970	917
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.7:** Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Crisis Monetaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis Monetaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan periodos de alta y baja volatilidad de los factores macroeconómicos como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica. Las volatilidades fueron estimadas utilizando la desviación típica y un factor de  $\lambda = 100$ .

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Monetaria								
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-0.29 (0.382)	-0.43 (0.419)					-1.06 (0.944)	-1.07 (0.888)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	0.61 (1.773)	0.04 (1.788)					-1.33 (1.639)	-1.55 (1.542)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			1.56 (1.485)	-0.12 (2.793)			-5.91 (13.219)	-5.57 (9.821)
$\sigma_{Inf}^{High}$			0.73 (0.696)	3.70 (4.905)			14.11 (15.324)	13.41 (15.641)
$\sigma_{TC}^{Low}$					3.64*** (0.980)	4.30** (1.944)	18.62*** (4.870)	18.29*** (4.193)
$\sigma_{TC}^{High}$					3.14*** (0.910)	2.84 (1.949)	-4.19 (6.092)	-4.44 (5.604)
$Growth_{pc}$		-7.50** (3.580)		-6.40*** (1.694)		-4.72*** (1.529)		-5.74 (4.073)
$\Delta Debt/GDP$		-0.00 (0.008)		0.00 (0.005)		0.00 (0.004)		0.00 (0.007)
$Quality$		-0.03 (0.067)		-0.04 (0.023)		-0.02 (0.020)		-0.04 (0.074)
$Constante$	-2.35*** (0.672)	-1.87** (0.949)	-2.20*** (0.403)	-2.13** (1.002)	-2.59*** (0.539)	-2.15*** (0.588)	0.15 (1.708)	0.52 (1.677)
Pseudo $R^2$	0.0586	0.0662	0.0214	0.0407	0.0694	0.0660	0.0993	0.101
N° observaciones	1513	1435	3504	2882	6870	3906	1253	1188
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.8:** Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Inflación, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan periodos de alta y baja volatilidad de los factores macroeconómicos como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica. Las volatilidades fueron estimadas utilizando la desviación típica y un factor de  $\lambda = 100$ .

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis de Inflación								
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-1.60*	-1.31**					-11.59***	-12.53***
	(0.960)	(0.631)					(2.875)	(3.973)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	-11.27*	-10.77					-20.74**	-23.85**
	(5.983)	(6.883)					(8.394)	(11.132)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			3.18**	3.53			43.81***	48.78***
			(1.399)	(2.548)			(12.088)	(15.627)
$\sigma_{Inf}^{High}$			1.12	18.57**			24.48	26.08
			(0.712)	(7.275)			(29.189)	(27.483)
$\sigma_{TC}^{Low}$					3.47***	2.26	16.47	14.87
					(1.226)	(2.185)	(10.159)	(10.811)
$\sigma_{TC}^{High}$					5.94***	8.65***	27.84***	28.21***
					(1.487)	(1.961)	(6.540)	(7.166)
<i>Growth<sub>pc</sub></i>		-0.26		-0.02		-0.17		0.24
		(7.446)		(2.995)		(2.064)		(8.646)
$\Delta Debt/GDP$		0.02		0.01		0.01		-0.00
		(0.023)		(0.007)		(0.008)		(0.042)
<i>Quality</i>		-0.01		-0.07**		-0.02		-0.01
		(0.128)		(0.034)		(0.027)		(0.124)
<i>Constante</i>	-4.85***	-4.86***	-4.30***	-4.01***	-3.08***	-5.44***	2.51	2.79
	(0.788)	(1.515)	(0.423)	(0.511)	(0.862)	(0.750)	(1.689)	(2.163)
Pseudo $R^2$	0.126	0.130	0.105	0.145	0.0732	0.127	0.213	0.219
N° observaciones	1295	1223	3190	2594	6802	3916	1003	941
Cross-sec. FE	Región	Región						
Time-series FE	Década	Década						

**Tabla 10.9:** Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Stocks

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de un Stock, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan periodos de alta y baja volatilidad de los factores macroeconómicos como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica. Las volatilidades fueron estimadas utilizando la desviación típica y un factor de  $\lambda = 100$ .

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Stock								
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	0.15 (0.439)	0.17 (0.419)					1.27 (1.136)	1.82 (1.281)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	-0.67 (1.657)	-5.35* (3.006)					-0.32 (1.040)	-4.02 (3.106)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			-2.27 (1.858)	-1.00 (2.526)			-20.31 (13.682)	-20.92 (16.091)
$\sigma_{Inf}^{High}$			-3.96 (3.008)	0.92 (3.079)			-4.88 (7.127)	-10.95 (7.967)
$\sigma_{TC}^{Low}$					1.20** (0.560)	1.21** (0.607)	4.95 (5.718)	-2.52 (7.697)
$\sigma_{TC}^{High}$					-1.37 (0.938)	0.01 (0.602)	-1.84 (5.297)	0.11 (5.826)
<i>Growth<sub>pc</sub></i>		3.11 (3.011)		6.63*** (1.657)		5.54*** (1.302)		4.57 (3.102)
$\Delta Debt/GDP$		-0.01* (0.008)		0.00 (0.007)		-0.00 (0.007)		-0.01 (0.009)
<i>Quality</i>		-0.03 (0.053)		-0.01 (0.021)		-0.00 (0.021)		-0.04 (0.051)
<i>Constante</i>	-2.00*** (0.655)	-1.69* (0.964)	-2.08 (1.310)	-2.46* (1.423)	-1.74*** (0.577)	-1.96*** (0.650)	-0.98 (0.796)	-0.29 (0.860)
Pseudo $R^2$	0.0370	0.0532	0.0280	0.0348	0.0831	0.0745	0.0334	0.0524
N° observaciones	1226	1192	2565	2206	4433	3169	959	925
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.10:** Resultados Relación: Periodos Alta/Baja volatilidad - Deuda Externa

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al estimar las regresiones de panel, utilizando como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Deuda Externa, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, III, V y VII utilizan periodos de alta y baja volatilidad de los factores macroeconómicos como variables explicativas. Mientras que en las columnas II, IV, VI y VIII son agregadas en los modelos las variables de control. Se consideraron como efectos fijos de tiempo y corte transversal, periodos de 25 años (esto ya que para el caso particular de periodos de baja volatilidad existían décadas completas con magnitud 0 en este valor, lo cual afectaba la convergencia de los modelos) y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente. Las volatilidades fueron calculadas utilizando la medida de la desviación típica. Las volatilidades fueron estimadas utilizando la desviación típica y un factor de  $\lambda = 100$ .

Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Deuda Externa								
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-0.80 (0.660)	0.24 (0.669)					-0.67 (2.481)	0.61 (2.482)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	4.65 (2.932)	3.81 (2.515)					7.84* (4.406)	7.42* (3.867)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			-3.72 (7.212)	-11.14 (15.362)			-2.64 (41.529)	-1.95 (37.151)
$\sigma_{Inf}^{High}$			11.54*** (3.559)	8.45* (4.462)			-40.28 (27.589)	-32.83 (29.481)
$\sigma_{TC}^{Low}$					-2.79 (4.442)	-0.72 (6.402)	4.50 (15.085)	2.51 (13.577)
$\sigma_{TC}^{High}$					8.52*** (1.399)	8.79*** (1.807)	11.01*** (3.895)	6.79 (4.453)
$Growth_{pc}$		-12.14** (5.145)		-16.70*** (3.096)		-12.35*** (2.280)		-10.88** (5.014)
$\Delta Debt/GDP$		0.02 (0.017)		0.01** (0.007)		0.01* (0.007)		0.01 (0.016)
$Quality$		-0.40*** (0.147)		-0.09* (0.052)		-0.05 (0.058)		-0.45*** (0.156)
$Constante$	-3.39*** (0.581)	-0.64 (1.511)	-3.34*** (0.407)	-2.82*** (0.597)	-3.51*** (0.400)	-3.31*** (0.682)	-4.49** (1.756)	-0.47 (2.211)
Pseudo $R^2$	0.175	0.264	0.114	0.198	0.108	0.201	0.191	0.274
N° observaciones	960	900	3087	2519	5968	3488	917	862
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	25 años	25 años	25 años	25 años	25 años	25 años	25 años	25 años

**Tabla 10.11:** Resultados Submuestras - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria, para distintos periodos. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar el periodo entre 1919 y 2010. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados del periodo post guerras entre 1949 y 2010. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados del periodo de la gran moderación 1985-2006. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis Bancaria	1919 - 2010				1949 - 2010				1985 - 2006			
$\sigma_{Tbill}$	0.51** (0.215)	0.53** (0.211)	0.60** (0.254)	0.76** (0.309)	0.51** (0.215)	0.56*** (0.211)	0.60** (0.254)	0.76** (0.309)	0.40* (0.228)	0.38* (0.217)	0.47 (0.300)	0.50 (0.312)
$\sigma_{Infl}$			8.65 (5.807)	10.32* (5.471)			8.65 (5.807)	10.32* (5.471)			7.49 (10.979)	12.97 (10.192)
$\sigma_{TC}$			-9.00** (3.763)	-11.90*** (3.702)			-9.00** (3.763)	-11.90*** (3.702)			-7.08 (5.578)	-11.77** (5.590)
$Growth_{pc}$		-2.85 (3.475)		-3.56 (3.601)		-0.71 (3.280)		-3.56 (3.601)		-3.90 (3.612)		-7.60* (3.893)
$\Delta Debt/GDP$		0.00 (0.006)		0.01 (0.012)		0.00 (0.006)		0.01 (0.012)		0.00 (0.006)		0.01 (0.010)
$Quality$		-0.12 (0.075)		-0.15* (0.078)		-0.13* (0.076)		-0.15* (0.078)		-0.07 (0.081)		-0.11 (0.085)
$Constante$	-3.65*** (0.823)	-2.30* (1.369)	-2.21** (0.899)	-0.81 (1.461)	-3.98*** (0.922)	-2.60* (1.446)	-2.21** (0.899)	-0.81 (1.461)	-2.53*** (0.925)	-1.66 (1.287)	-1.33 (0.892)	-0.20 (1.445)
Pseudo $R^2$	0.0573	0.0675	0.0879	0.119	0.0597	0.0696	0.0879	0.119	0.168	0.188	0.188	0.225
N° observaciones	1260	1183	1047	985	1207	1130	1047	985	712	665	643	605
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.12:** Resultados Submuestras - Relación: Magnitud Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de inflación, para distintos periodos. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar el periodo entre 1919 y 2010. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados del periodo post guerras entre 1949 y 2010. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados del periodo de la gran moderación 1985-2006. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Magnitud Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis de Inflación	1919 - 2010				1949 - 2010				1985 - 2006			
$\sigma_{Tbüt}$			-0.05 (0.914)	-0.20 (1.090)			-0.07 (0.937)	-0.03 (1.150)			-0.31 (0.883)	-0.80 (1.425)
$\sigma_{Inf}$			28.37*** (10.515)	30.76** (13.288)			26.62** (12.484)	26.67* (14.928)			14.60 (10.182)	12.45 (9.420)
$\sigma_{TC}$	2.20*** (0.758)	1.80*** (0.654)	1.36** (0.600)	1.56* (0.907)	1.87** (0.738)	1.83*** (0.676)	1.33** (0.627)	1.63* (0.969)	5.04*** (1.395)	5.46** (2.560)	9.73** (3.968)	11.69*** (4.425)
$Growth_{pc}$		-0.04 (2.405)		0.81 (6.871)		1.70 (3.970)		4.05 (6.956)		2.35 (5.379)		-0.26 (9.399)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.008)		-0.00 (0.035)		0.00 (0.009)		0.00 (0.040)		-0.01 (0.015)		-0.00 (0.035)
$Quality$		-0.06** (0.029)		-0.05 (0.100)		-0.06* (0.036)		-0.05 (0.114)		-0.05 (0.084)		-0.00 (0.129)
$Constante$	-4.06*** (0.586)	-3.29*** (0.588)	-4.03*** (1.030)	-3.61** (1.467)	-3.08*** (0.602)	-3.01*** (0.666)	-3.98*** (1.028)	-3.67** (1.640)	-2.73*** (0.378)	-2.54*** (0.608)	-2.60** (1.322)	-2.63 (1.752)
Pseudo $R^2$	0.0793	0.122	0.141	0.160	0.0930	0.148	0.141	0.155	0.120	0.192	0.162	0.206
N° observaciones	4657	3110	1101	1027	3398	2412	1065	1000	1137	915	547	514
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.13:** Resultados Submuestras - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis de Deuda Externa

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Deuda Externa, para distintos periodos. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar el periodo entre 1919 y 2010. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados del periodo post guerras entre 1949 y 2010. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados del periodo de la gran moderación 1985-2006. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis de Deuda Externa												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis de Deuda externa	1919 - 2010				1949 - 2010				1985 - 2006			
$\sigma_{Tbill}$	3.50*** (0.884)	3.16*** (0.987)	2.81** (1.228)	2.80** (1.312)	3.94*** (1.395)	4.27*** (1.396)	3.86*** (1.476)	4.72*** (1.368)	3.73** (1.494)	4.01*** (1.507)	3.23** (1.633)	4.06** (1.606)
$\sigma_{Infl}$			0.33 (8.135)	-2.27 (7.207)			0.69 (8.314)	-1.64 (7.650)			5.76 (14.060)	3.91 (14.008)
$\sigma_{TC}$			5.61* (3.122)	5.94 (3.624)			5.72* (2.977)	6.68** (3.403)			6.27** (3.050)	6.34 (4.246)
$Growth_{pc}$		-8.46 (5.618)		-9.01* (5.116)		-4.08 (5.118)		-2.67 (3.502)		-9.46* (5.198)		-5.09 (4.833)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.021)		0.00 (0.018)		0.01 (0.017)		-0.00 (0.014)		0.00 (0.014)		-0.00 (0.013)
$Quality$		-0.25** (0.114)		-0.28** (0.113)		-0.31** (0.133)		-0.37*** (0.137)		-0.39 (0.248)		-0.35* (0.201)
$Constante$	-3.50*** (0.469)	-1.69 (1.089)	-4.52*** (1.273)	-2.32 (1.977)	-3.45*** (0.469)	-1.26 (1.148)	-4.86*** (1.499)	-2.43 (2.349)	-1.99*** (0.485)	-0.77 (0.630)	-4.27*** (1.548)	-2.99 (2.347)
Pseudo $R^2$	0.211	0.288	0.218	0.296	0.129	0.221	0.146	0.248	0.160	0.282	0.207	0.311
N° observaciones	965	900	920	864	491	455	474	445	342	324	339	324
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.14:** Resultados Submuestras - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria, para distintos periodos. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar el periodo entre 1919 y 2010. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados del periodo post guerras entre 1949 y 2010. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados del periodo de la gran moderación 1985-2006. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Variable Dependiente	Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill- Crisis Bancaria											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis Bancaria	1919 - 2010				1949 - 2010				1985 - 2006			
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-0.04 (0.718)	-0.04 (0.726)	-3.79 (3.499)	-4.29 (3.784)	-0.03 (0.718)	-0.03 (0.726)	-3.79 (3.499)	-4.29 (3.784)	-0.95 (1.288)	-1.11 (1.497)	-2.21 (2.212)	-2.62 (3.154)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	1.21* (0.735)	1.35* (0.736)	1.28* (0.738)	1.70** (0.793)	1.21 (0.738)	1.36* (0.740)	1.28* (0.738)	1.70** (0.793)	0.65 (0.765)	0.64 (0.789)	0.81 (0.772)	1.11 (0.901)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			13.73 (14.771)	14.85 (16.116)			13.73 (14.771)	14.85 (16.116)			-1.29 (21.108)	3.14 (22.687)
$\sigma_{Inf}^{High}$			6.99 (8.370)	16.12* (8.853)			6.99 (8.370)	16.12* (8.853)			8.30 (14.379)	16.27 (15.293)
$\sigma_{TC}^{Low}$			11.52** (5.806)	11.73* (6.217)			11.52** (5.806)	11.73* (6.217)			12.69* (7.189)	11.70 (8.789)
$\sigma_{TC}^{High}$			-7.39 (7.657)	-17.81** (8.450)			-7.39 (7.657)	-17.81** (8.450)			-8.41 (14.578)	-18.02 (16.667)
<i>Growth<sub>pc</sub></i>		-1.25 (3.296)		-0.75 (4.291)		-1.22 (3.509)		-0.75 (4.291)		-3.33 (4.434)		-2.22 (7.217)
$\Delta Debt/GDP$		-0.00 (0.007)		0.01 (0.012)		-0.00 (0.007)		0.01 (0.012)		0.00 (0.007)		0.01 (0.012)
<i>Quality</i>		-0.12 (0.090)		-0.15 (0.095)		-0.13 (0.091)		-0.15 (0.095)		-0.03 (0.087)		-0.06 (0.100)
<i>Constante</i>	-3.89*** (0.914)	-2.58 (1.570)	-2.53*** (0.846)	-1.37 (1.402)	-3.89*** (0.916)	-2.54 (1.586)	-2.53*** (0.846)	-1.37 (1.402)	-2.47*** (0.940)	-1.98 (1.420)	-1.48 (0.977)	-0.74 (1.740)
Pseudo $R^2$	0.0472	0.0567	0.0698	0.0954	0.0476	0.0574	0.0698	0.0954	0.173	0.189	0.199	0.227
Nº observaciones	1134	1074	970	917	1118	1058	970	917	664	628	596	562
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.15:** Resultados Submuestras - Relación: Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Monetaria, para distintos periodos. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar el periodo entre 1919 y 2010. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados del periodo post guerras entre 1949 y 2010. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados del periodo de la gran moderación 1985-2006. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis Monetaria	1919 - 2010				1949 - 2010				1985 - 2006			
$\sigma_{T\acute{a}l}^{Low}$			-1.07 (0.944)	-1.08 (0.887)			-1.12 (0.973)	-1.01 (0.920)			-1.43 (1.175)	-1.41 (1.421)
$\sigma_{T\acute{a}l}^{High}$			-1.36 (1.637)	-1.56 (1.544)			-1.12 (1.605)	-1.60 (1.514)			-0.21 (2.309)	-1.15 (2.228)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			-5.94 (13.221)	-5.56 (9.817)			-7.48 (14.515)	-7.72 (11.554)			-4.65 (21.220)	-2.88 (24.014)
$\sigma_{Inf}^{High}$			14.36 (15.311)	13.55 (15.634)			7.87 (15.355)	11.70 (15.943)			-6.86 (22.455)	-3.21 (23.626)
$\sigma_{TC}^{Low}$	3.62*** (0.999)	4.25** (1.950)	18.74*** (4.883)	18.38*** (4.218)	5.77*** (1.444)	6.20*** (2.341)	20.86*** (5.190)	20.46*** (4.418)	6.10*** (2.351)	5.20* (2.901)	23.87*** (7.848)	22.23*** (6.970)
$\sigma_{TC}^{High}$	2.79*** (0.918)	2.45 (2.087)	-4.17 (6.089)	-4.43 (5.602)	3.57*** (1.204)	3.61* (1.968)	-2.76 (6.092)	-4.02 (5.618)	-3.61 (5.086)	-9.98* (5.457)	-0.77 (5.045)	-4.42 (5.189)
$Growth_{pc}$		-5.17*** (1.714)		-5.71 (4.074)		-4.41* (2.291)		-6.46 (4.998)		-7.40* (4.393)		-10.72** (5.292)
$\Delta Debt/GDP$		0.00 (0.004)		0.00 (0.007)		-0.00 (0.004)		-0.00 (0.007)		0.00 (0.008)		-0.00 (0.007)
$Quality$		-0.03 (0.021)		-0.04 (0.074)		-0.04 (0.027)		-0.06 (0.080)		-0.04 (0.053)		0.00 (0.111)
$Constante$	-1.41*** (0.256)	-0.93*** (0.293)	-2.26** (0.997)	-1.65* (0.933)	-2.06*** (0.316)	-1.48*** (0.322)	-0.84 (0.699)	-0.01 (0.632)	-2.05*** (0.599)	-1.69*** (0.602)	-4.07*** (1.044)	-3.41*** (0.981)
Pseudo $R^2$	0.0285	0.0478	0.0970	0.0985	0.0407	0.0540	0.102	0.104	0.0485	0.0460	0.100	0.102
N° observaciones	4742	3225	1251	1186	3491	2521	1204	1145	1225	991	643	611
Cross-sec. FE	Región											
Time-series FE	Década											

**Tabla 10.16:** Resultados Submuestras - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Inflación, para distintos periodos. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar el periodo entre 1919 y 2010. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados del periodo post guerras entre 1949 y 2010. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados del periodo de la gran moderación 1985-2006. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos de Alta Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis de Inflación	1919 - 2010				1949 - 2010				1985 - 2006			
$\sigma_{Tbilit}^{Low}$			-11.49*** (2.874)	-12.52*** (3.970)			-12.12*** (3.176)	-12.98*** (4.540)			-17.28*** (5.719)	-19.80*** (6.325)
$\sigma_{Tbilit}^{High}$			-20.71** (8.420)	-23.86* (11.094)			-24.82** (11.457)	-29.26* (15.859)			-34.12** (16.432)	-45.56** (18.512)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			43.65*** (12.086)	48.94*** (15.619)			45.42*** (13.600)	50.85*** (18.344)			67.93** (26.769)	93.36*** (35.662)
$\sigma_{Inf}^{High}$			23.73 (29.345)	25.27 (27.854)			17.50 (30.740)	20.58 (29.105)			-18.71 (34.603)	-18.44 (38.041)
$\sigma_{TC}^{Low}$	2.92** (1.352)	1.93 (2.238)	15.96 (10.196)	14.43 (10.834)	3.31* (1.740)	2.17 (2.295)	16.60 (10.377)	15.20 (11.119)	-1.76 (3.293)	-0.71 (3.093)	17.98 (16.351)	13.19 (18.483)
$\sigma_{TC}^{High}$	6.03*** (1.550)	8.63*** (2.142)	27.70*** (6.528)	28.12*** (7.105)	7.37*** (1.149)	9.48*** (2.567)	27.85*** (6.898)	28.13*** (7.740)	9.91*** (3.044)	11.66** (5.793)	38.11*** (9.335)	39.06*** (11.134)
$Growth_{pc}$		-0.21 (2.418)		-0.12 (8.646)		1.80 (4.128)		3.11 (7.974)		1.90 (5.315)		-16.49* (9.678)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.008)		-0.01 (0.040)		0.00 (0.009)		0.00 (0.046)		-0.01 (0.018)		0.00 (0.050)
$Quality$		-0.04 (0.030)		-0.00 (0.125)		-0.04 (0.039)		-0.02 (0.120)		-0.02 (0.089)		0.07 (0.174)
$Constante$	-3.85*** (0.582)	-3.37*** (0.583)	-3.24*** (0.823)	-3.00** (1.189)	-3.34*** (0.592)	-3.51*** (0.700)	-3.17*** (0.819)	-2.95** (1.199)	-2.22*** (0.389)	-2.05*** (0.557)	-2.86 (2.374)	-2.19 (2.172)
Pseudo $R^2$	0.0809	0.135	0.199	0.205	0.102	0.165	0.211	0.218	0.118	0.195	0.314	0.331
N° observaciones	4572	3097	1001	939	3351	2410	974	916	1137	915	498	468
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.17:** Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill- Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al calcular la volatilidad a través de la desviación absoluta. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al estimar los coeficientes del modelo mediante regresiones probit. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria								
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Bancaria	Volatilidad Absoluta				Regresión Probit			
$\sigma_{Tbill}$	0.61** (0.245)	0.63*** (0.238)	0.73** (0.342)	0.93** (0.405)	0.29** (0.128)	0.30** (0.127)	0.33** (0.151)	0.40** (0.171)
$\sigma_{Infl}$			12.71 (8.091)	14.91** (7.595)			4.44 (3.002)	5.53* (2.859)
$\sigma_{TC}$			-12.59** (5.224)	-16.33*** (5.193)			-4.49** (1.861)	-6.09*** (1.856)
$Growth_{pc}$		-2.65 (3.469)		-3.26 (3.520)		-1.39 (1.582)		-1.69 (1.621)
$\Delta Debt/GDP$		0.00 (0.006)		0.01 (0.012)		0.00 (0.004)		0.01 (0.006)
$Quality$		-0.12* (0.075)		-0.15* (0.078)		-0.06* (0.033)		-0.07** (0.033)
$Constante$	-3.65*** (0.822)	-2.30* (1.369)	-2.19** (0.907)	-0.80 (1.466)	-1.97*** (0.346)	-1.29** (0.579)	-1.25*** (0.407)	-0.57 (0.637)
Pseudo $R^2$	0.0579	0.0678	0.0911	0.122	0.0571	0.0673	0.0890	0.121
N° observaciones	1270	1193	1047	985	1270	1193	1047	985
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.18:** Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Magnitud Volatilidad Tipo de cambio - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Inflación, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al medir la volatilidad como la desviación absoluta. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al estimar los coeficientes mediante un modelo probit. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Magnitud Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación								
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis de Inflación	Desviación Absoluta				Regresión Probit			
$\sigma_{Tbil}$			-0.16 (1.139)	-0.53 (1.530)			0.22 (0.526)	0.14 (0.571)
$\sigma_{Infl}$			40.60*** (14.091)	48.10** (19.679)			14.99*** (4.161)	15.85*** (4.550)
$\sigma_{TC}$	3.05*** (0.944)	2.79*** (1.051)	1.92** (0.914)	2.28* (1.291)	1.17*** (0.259)	1.08*** (0.364)	0.63* (0.364)	0.79* (0.463)
$Growth_{pc}$		0.04 (1.997)		1.35 (6.362)		0.08 (0.906)		1.20 (2.956)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.009)		0.00 (0.032)		0.00 (0.004)		-0.00 (0.012)
$Quality$		-0.04 (0.026)		-0.06 (0.100)		-0.02 (0.012)		-0.02 (0.043)
$Constante$	-3.20*** (0.776)	-5.36*** (0.781)	0.09 (1.552)	0.29 (1.736)	-1.68*** (0.350)	-2.65*** (0.308)	-0.26 (0.811)	-0.11 (0.886)
Pseudo $R^2$	0.0717	0.116	0.164	0.191	0.0740	0.119	0.169	0.189
N° observaciones	6991	3948	1106	1032	6991	3948	1106	1032
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.19:** Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis de Deuda Externa

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Deuda Externa, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al medir la volatilidad como la desviación absoluta. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al estimar los coeficientes mediante un modelo probit. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Magnitud Volatilidad Treasury bill - Crisis de Deuda Externa								
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis de Deuda Externa	Desviación Absoluta				Regresión Probit			
$\sigma_{Tbill}$	4.34*** (1.044)	3.96*** (1.184)	3.37** (1.523)	3.42** (1.691)	1.73*** (0.490)	1.65*** (0.454)	1.39** (0.654)	1.37** (0.641)
$\sigma_{Infl}$			2.41 (11.146)	-1.33 (9.781)			0.06 (4.026)	-0.52 (3.856)
$\sigma_{TC}$			7.77* (4.519)	8.32 (5.554)			2.68* (1.528)	2.96* (1.708)
$Growth_{pc}$		-8.40 (5.631)		-8.95* (5.199)		-4.31* (2.342)		-4.42** (2.043)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.021)		0.00 (0.018)		0.00 (0.009)		0.00 (0.008)
$Quality$		-0.25** (0.113)		-0.29*** (0.110)		-0.13*** (0.047)		-0.14*** (0.043)
$Constante$	-3.51*** (0.466)	-1.69 (1.087)	-4.58*** (1.307)	-2.35 (1.996)	-1.88*** (0.204)	-1.00** (0.425)	-2.33*** (0.556)	-1.19 (0.827)
Pseudo $R^2$	0.215	0.291	0.223	0.301	0.221	0.304	0.230	0.314
N° observaciones	965	900	920	864	965	900	920	864
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.20:** Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria y como independientes las variables de alta y baja volatilidad, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al calcular la volatilidad a través de la desviación absoluta. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al estimar los coeficientes del modelo mediante regresiones probit. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill- Crisis Bancaria								
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Bancaria	Desviación Absoluta				Regresión Probit			
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-0.65 (1.082)	-0.69 (1.132)	-6.27 (4.924)	-6.76 (5.158)	-0.09 (0.345)	-0.09 (0.339)	-1.74 (1.651)	-1.94 (1.787)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	1.32 (0.859)	1.47* (0.855)	1.26 (0.915)	1.69* (0.989)	0.63 (0.425)	0.70* (0.423)	0.63 (0.432)	0.82* (0.449)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			21.04 (21.179)	22.00 (22.468)			6.07 (7.229)	6.43 (7.920)
$\sigma_{Inf}^{High}$			9.60 (11.322)	20.63* (10.930)			3.58 (4.543)	8.68* (4.900)
$\sigma_{TC}^{Low}$			18.24*** (6.494)	19.13*** (7.046)			5.98* (3.216)	5.93* (3.330)
$\sigma_{TC}^{High}$			-7.06 (9.244)	-17.60* (9.442)			-3.36 (3.758)	-8.88** (4.307)
<i>Growth<sub>pc</sub></i>		-1.17 (3.384)		0.06 (4.442)		-0.59 (1.575)		-0.32 (2.047)
$\Delta Debt/GDP$		-0.00 (0.007)		0.01 (0.012)		-0.00 (0.004)		0.00 (0.007)
<i>Quality</i>		-0.12 (0.090)		-0.15 (0.098)		-0.06* (0.038)		-0.08* (0.040)
<i>Constante</i>	-3.89*** (0.914)	-2.60* (1.575)	-2.64*** (0.873)	-1.54 (1.443)	-2.09*** (0.384)	-1.42** (0.655)	-1.39*** (0.405)	-0.80 (0.615)
Pseudo $R^2$	0.0471	0.0565	0.0760	0.100	0.0472	0.0570	0.0693	0.0957
N° observaciones	1144	1084	970	917	1144	1084	970	917
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.21:** Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Periodos de Baja Volatilidad Tipo de cambio - Crisis Monetaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Monetaria y como independientes las variables de alta y baja volatilidad, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al calcular la volatilidad a través de la desviación absoluta. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al estimar los coeficientes del modelo mediante regresiones probit. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria								
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis Monetaria	Desviación Absoluta				Regresión Probit			
$\sigma_{Tbill}^{Low}$			-1.72*	-1.51			-0.58	-0.58
			(1.031)	(1.104)			(0.504)	(0.478)
$\sigma_{Tbill}^{High}$			-1.37	-0.71			-0.71	-0.81
			(2.451)	(2.334)			(0.953)	(0.911)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			-2.37	-5.23			-3.25	-3.16
			(11.115)	(10.964)			(6.810)	(5.227)
$\sigma_{Inf}^{High}$			18.14	7.27			7.20	6.99
			(21.539)	(22.119)			(8.380)	(8.614)
$\sigma_{TC}^{Low}$	4.17***	5.24**	20.78***	20.38***	2.06***	2.41**	10.45***	10.29***
	(1.279)	(2.591)	(5.911)	(5.112)	(0.559)	(1.032)	(2.551)	(2.223)
$\sigma_{TC}^{High}$	3.78**	2.68	-11.65	-11.33	1.85***	1.78*	-1.74	-1.72
	(1.585)	(3.423)	(8.936)	(8.200)	(0.514)	(0.991)	(2.904)	(2.727)
$Growth_{pc}$		-4.74***		-5.85		-2.50***		-2.91
		(1.535)		(4.110)		(0.824)		(2.080)
$\Delta Debt/GDP$		0.00		0.00		0.00		0.00
		(0.004)		(0.007)		(0.002)		(0.004)
$Quality$		-0.03		-0.04		-0.01		-0.02
		(0.020)		(0.073)		(0.010)		(0.036)
$Constante$	-2.58***	-2.09***	0.33	0.69	-1.48***	-1.26***	0.06	0.26
	(0.540)	(0.581)	(1.677)	(1.644)	(0.266)	(0.295)	(1.013)	(1.000)
Pseudo $R^2$	0.0677	0.0648	0.0952	0.0978	0.0699	0.0670	0.0994	0.101
N° observaciones	6870	3906	1253	1188	6870	3906	1253	1188
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.22:** Robustez Desviación Absoluta y Probit - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Tipo de cambio - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Inflación y como independientes las variables de alta y baja volatilidad, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al calcular la volatilidad a través de la desviación absoluta. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al estimar los coeficientes del modelo mediante regresiones probit. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos Alta Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación								
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Crisis de Inflación	Desviación Absoluta				Regresión Probit			
$\sigma_{Tbill}^{Low}$			-15.90*** (4.450)	-16.51*** (5.380)			-5.98*** (1.779)	-6.44*** (2.027)
$\sigma_{Tbill}^{High}$			-26.36** (11.664)	-31.51* (17.096)			-10.20*** (3.870)	-11.45** (4.842)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			61.09*** (19.669)	65.33*** (22.656)			22.66*** (7.545)	25.25*** (8.223)
$\sigma_{Inf}^{High}$			48.21 (40.637)	51.44 (39.692)			15.74 (12.304)	16.51 (11.377)
$\sigma_{TC}^{Low}$	4.26*** (1.526)	2.86 (2.839)	18.60 (14.175)	16.15 (14.886)	1.96*** (0.675)	1.63 (1.170)	8.29* (4.963)	7.34 (5.399)
$\sigma_{TC}^{High}$	9.12*** (3.253)	12.94*** (2.903)	31.41*** (10.604)	31.58*** (11.487)	3.08*** (0.706)	4.64*** (0.932)	13.20*** (3.391)	13.32*** (3.664)
$Growth_{pc}$		0.14 (2.039)		0.24 (8.854)		-0.01 (0.931)		0.67 (3.614)
$\Delta Debt/GDP$		0.01 (0.008)		-0.01 (0.039)		0.00 (0.004)		-0.00 (0.016)
$Quality$		-0.03 (0.027)		-0.03 (0.127)		-0.01 (0.012)		0.01 (0.049)
$Constante$	-3.09*** (0.867)	-5.44*** (0.758)	1.96 (1.689)	2.44 (2.156)	-1.62*** (0.399)	-2.72*** (0.308)	1.06 (1.004)	1.15 (1.106)
Pseudo $R^2$	0.0732	0.126	0.211	0.217	0.0751	0.130	0.213	0.219
N° observaciones	6802	3916	1003	941	6802	3916	1003	941
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.23:** Robustez Hodrick Prescott ( $\lambda$ ) - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Bancaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar un factor  $\lambda=400$  en la clasificación de la volatilidad. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al considerar un factor  $\lambda=1000$  en la clasificación de la volatilidad. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados al considerar un factor  $\lambda=10000$  en la clasificación de la volatilidad. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos de Alta Volatilidad Treasury bill - Crisis Bancaria												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis Bancaria	$\lambda = 400$				$\lambda = 1000$				$\lambda = 10000$			
$\sigma_{Tbill}^{Low}$	-0.22 (0.646)	-0.18 (0.671)	-1.94 (1.425)	-1.93 (1.272)	-0.42 (0.776)	-0.37 (0.806)	-1.70 (1.136)	-1.65 (1.042)	-0.94 (1.267)	-0.85 (1.284)	-2.58* (1.558)	-2.48 (1.540)
$\sigma_{Tbill}^{High}$	1.04** (0.518)	1.15** (0.524)	0.95* (0.505)	1.36** (0.556)	0.94** (0.436)	1.03** (0.442)	1.00** (0.503)	1.56*** (0.583)	0.80** (0.356)	0.88** (0.361)	0.54 (0.483)	1.08* (0.556)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			10.80 (12.188)	12.98 (12.814)			10.13 (13.021)	11.41 (13.083)			16.23 (10.008)	16.71* (9.512)
$\sigma_{Inf}^{High}$			12.95 (9.636)	24.67*** (9.110)			13.69 (10.728)	24.46** (9.718)			17.80 (11.409)	25.67*** (9.914)
$\sigma_{TC}^{Low}$			6.47 (5.051)	6.06 (5.385)			3.72 (5.357)	3.60 (5.425)			3.82 (2.930)	4.15 (2.596)
$\sigma_{TC}^{High}$			-9.82 (8.060)	-23.45*** (7.689)			-12.96 (9.579)	-28.18*** (8.747)			-11.26 (9.312)	-24.51*** (8.121)
$Growth_{pc}$		-1.03 (3.307)		-3.50 (3.900)		-1.02 (3.323)		-4.63 (3.985)		-1.01 (3.340)		-4.59 (3.616)
$\Delta Debt/GDP$		-0.00 (0.007)		0.01 (0.014)		-0.00 (0.007)		0.01 (0.014)		-0.00 (0.008)		0.01 (0.014)
$Quality$		-0.13 (0.090)		-0.17* (0.098)		-0.13 (0.089)		-0.17* (0.098)		-0.12 (0.088)		-0.14 (0.096)
$Constante$	-3.88*** (0.911)	-2.56 (1.568)	-2.70*** (0.777)	-1.39 (1.331)	-3.88*** (0.912)	-2.55 (1.564)	-2.65*** (0.726)	-1.33 (1.287)	-3.86*** (0.917)	-2.56 (1.559)	-2.89*** (0.764)	-1.74 (1.265)
Pseudo $R^2$	0.0496	0.0591	0.0727	0.105	0.0504	0.0599	0.0740	0.111	0.0515	0.0609	0.0821	0.117
N° observaciones	1144	1084	970	917	1144	1084	970	917	1144	1084	970	917
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.24:** Robustez Hodrick Prescott ( $\lambda$ ) - Relación: Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis Monetaria, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar un factor  $\lambda=400$  en la clasificación de la volatilidad. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al considerar un factor  $\lambda=1000$  en la clasificación de la volatilidad. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados al considerar un factor  $\lambda=10000$  en la clasificación de la volatilidad. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos de Baja Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis Monetaria												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis Monetaria	$\lambda = 400$				$\lambda = 1000$				$\lambda = 10000$			
$\sigma_{Tbilit}^{Low}$			-0.80 (0.764)	-0.80 (0.773)			-0.85 (0.816)	-0.80 (0.832)			0.03 (0.988)	0.42 (1.117)
$\sigma_{Tbilit}^{High}$			0.88 (1.655)	1.01 (1.419)			0.90 (2.172)	1.11 (1.779)			-0.27 (2.408)	-0.27 (2.139)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			-0.05 (9.690)	0.47 (8.456)			3.40 (9.005)	2.88 (8.788)			-5.19 (9.428)	-11.18 (10.161)
$\sigma_{Inf}^{High}$			10.82 (11.527)	7.36 (12.745)			14.47 (9.796)	8.70 (10.706)			14.75 (8.971)	5.22 (10.867)
$\sigma_{TC}^{Low}$	3.24*** (0.849)	3.74** (1.631)	12.14*** (4.113)	11.37*** (3.612)	3.08*** (0.803)	3.29** (1.474)	9.60*** (3.496)	9.21*** (3.302)	3.25*** (0.747)	3.68*** (1.167)	11.25*** (2.955)	12.57*** (2.947)
$\sigma_{TC}^{High}$	2.74*** (0.813)	2.02 (1.922)	-10.14 (7.162)	-10.93 (6.886)	2.56*** (0.746)	1.53 (1.814)	-13.40* (7.799)	-14.09* (7.495)	2.39*** (0.599)	1.66 (1.247)	-5.05 (5.136)	-4.20 (4.842)
$Growth_{pc}$		-4.76*** (1.532)		-6.82 (4.162)		-4.77*** (1.530)		-7.72* (4.267)		-4.70*** (1.522)		-7.13* (4.212)
$\Delta Debt/GDP$		0.00 (0.004)		0.00 (0.007)		0.00 (0.004)		0.00 (0.007)		0.00 (0.004)		0.00 (0.007)
$Quality$		-0.02 (0.020)		-0.04 (0.074)		-0.02 (0.020)		-0.04 (0.072)		-0.02 (0.021)		-0.03 (0.070)
$Constante$	-2.59*** (0.539)	-2.13*** (0.585)	-0.33 (1.772)	0.13 (1.686)	-2.59*** (0.540)	-2.12*** (0.585)	-0.49 (2.010)	0.04 (1.831)	-2.63*** (0.547)	-2.21*** (0.583)	0.08 (2.097)	0.61 (1.856)
Pseudo $R^2$	0.0689	0.0654	0.0992	0.102	0.0688	0.0649	0.102	0.106	0.0705	0.0665	0.102	0.106
N° observaciones	6870	3906	1253	1188	6870	3906	1253	1188	6870	3906	1253	1188
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década

**Tabla 10.25:** Robustez Hodrick Prescott ( $\lambda$ ) - Relación: Periodos de Alta Volatilidad Tipo de Cambio - Crisis de Inflación

Esta tabla muestra los resultados obtenidos al replicar los modelos de regresión de panel. Se utilizó como variable dependiente el comienzo de una Crisis de Inflación, para el periodo entre 1800 - 2010. Las columnas I, II, III y IV muestran los resultados obtenidos al considerar un factor  $\lambda=400$  en la clasificación de la volatilidad. Las columnas V, VI, VII y VIII muestran los resultados al considerar un factor  $\lambda=1000$  en la clasificación de la volatilidad. Las columnas IX, X, XI y XII muestran los resultados al considerar un factor  $\lambda=10000$  en la clasificación de la volatilidad. Se utilizaron como efectos fijos décadas y las regiones en las que se ubican geográficamente cada país. \*, \*\* y \*\*\* indican que las variables son significativas para un nivel de 90 %, 95 % y 99 % respectivamente.

Periodos Alta Volatilidad Tipo de cambio - Crisis de Inflación												
Variable Dependiente	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Crisis de Inflación	$\lambda = 400$				$\lambda = 1000$				$\lambda = 10000$			
$\sigma_{Tbill}^{Low}$			-8.28***	-8.74***			-10.77***	-11.19***			-22.72***	-23.44***
			(2.405)	(2.795)			(2.758)	(3.563)			(7.034)	(6.670)
$\sigma_{Tbill}^{High}$			-21.32	-25.25			-25.07	-27.85			-20.36	-22.18
			(15.182)	(19.019)			(16.873)	(19.600)			(14.565)	(17.959)
$\sigma_{Inf}^{Low}$			27.55***	31.07***			26.23**	29.97**			41.68***	53.64***
			(9.115)	(10.469)			(10.537)	(12.680)			(11.774)	(13.703)
$\sigma_{Inf}^{High}$			25.59	26.53			37.75**	38.37***			49.95***	54.96***
			(22.218)	(20.369)			(15.157)	(13.880)			(18.866)	(17.012)
$\sigma_{TC}^{Low}$	3.33***	3.15	10.55	6.88	3.01**	3.27	9.56	6.53	2.16*	2.92	6.22	0.80
	(1.221)	(2.155)	(8.405)	(8.996)	(1.237)	(2.160)	(7.581)	(8.458)	(1.237)	(2.263)	(7.066)	(7.692)
$\sigma_{TC}^{High}$	5.64***	8.57***	21.82***	20.94***	5.19***	8.32***	20.94***	19.88***	3.75***	5.82***	15.36**	14.19**
	(1.365)	(1.607)	(6.213)	(6.557)	(1.316)	(1.485)	(5.968)	(6.270)	(0.979)	(1.637)	(6.315)	(5.966)
$Growth_{pc}$		0.02		0.44		0.21		1.09		0.25		2.52
		(2.060)		(8.613)		(2.036)		(8.783)		(2.093)		(8.328)
$\Delta Debt/GDP$		0.01		-0.00		0.01		0.00		0.01		-0.03
		(0.008)		(0.040)		(0.008)		(0.045)		(0.009)		(0.036)
$Quality$		-0.02		-0.02		-0.02		0.01		-0.03		-0.06
		(0.027)		(0.123)		(0.027)		(0.116)		(0.027)		(0.139)
$Constante$	-3.06***	-5.50***	1.73	2.20	-3.05***	-5.52***	1.96	2.07	-3.03***	-5.51***	2.56	2.96
	(0.862)	(0.755)	(1.721)	(2.308)	(0.860)	(0.762)	(1.715)	(2.385)	(0.856)	(0.792)	(2.041)	(2.551)
Pseudo $R^2$	0.0752	0.131	0.212	0.215	0.0747	0.132	0.225	0.227	0.0711	0.127	0.254	0.265
N° observaciones	6802	3916	1003	941	6802	3916	1003	941	6802	3916	1003	941
Cross-sec. FE	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región	Región
Time-series FE	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década	Década