

## VI. Resultados econométricos

En este capítulo analizamos los resultados de las estimaciones para la ecuación de la inversión en Chile. Las tablas se irán incluyendo con sus respectivos análisis a lo largo de este capítulo y se presentarán en el siguiente orden: en la tabla 1 se presentan ecuaciones en donde la inversión es función del PIB real, la tasa de inflación, la tasa de interés nominal, la base monetaria real, el tipo de cambio real rezagado y la tasa de interés real que es igual a la diferencia entre la tasa de interés nominal y la tasa de inflación. En la tabla 2 se añaden la cuenta financiera, la acumulación de reservas. En la tabla 3 empleamos las mismas variables de la tabla 2, solo que aquí desagregamos la cuenta financiera en inversión extranjera directa, inversión extranjera de cartera y otra inversión, para poder analizar el impacto de estos flujos de manera independiente.

Siguiendo la metodología de (Pesaran et al., 2001) usamos las variables obtenidas de la base de datos del Banco Central de Chile en niveles para realizar las estimaciones pertinentes y probar nuestra hipótesis. En la tabla 1 usando el método ARDL tenemos las ecuaciones 1.1, 1.2 y 1.3 con las variables medidas en niveles.

En la ecuación 1.1 introducimos como variables explicativas al PIB real, la tasa de inflación, la tasa de interés nominal, la base monetaria real y *dummies* para controlar los *outliers* y otra más para el periodo de 1990 a 1998. Para los coeficientes de estas variables los signos esperados serían: positivo para el PIB, la inflación y la base monetaria real y negativo para la tasa de interés nominal.

Tabla 1. Ecuaciones Estimadas para la Inversión en Chile												
Especificación de la ecuación	ARDL en niveles						ARDL porcentaje del PIB <sup>3</sup> ^					
Ecuación	1.1 <sup>a</sup>		1.2 <sup>b</sup>		1.3 <sup>c</sup>		1.4 <sup>d</sup>		1.5 <sup>e</sup>		1.6 <sup>f</sup>	
Periodo de la muestra: 1990.1- 2013.4												
Velocidad de ajuste ( $\sigma$ )	-0.274		-0.366		-0.212		-0.381		-0.218		-0.190	
PIB real	0.527	***	0.426	***	-0.748		0.550	***	1.035	***	0.785	***
	(0.00)		(0.00)		(0.192)		(0.00)		(0.00)		(0.00)	
Inflación	0.706		-0.597	**			0.188	***	0.238	*		
	(0.169)		(0.033)				(0.002)		(0.092)			
Tasa de interés nominal	-1.252	**	-0.018				0.022		-0.111			
	(0.027)		(0.928)				(0.678)		(0.280)			
Base monetaria real	0.647	***	0.719	***	1.271	***	0.127	***	0.601	***	0.635	***
	(0.002)		(0.00)		(0.00)		(0.003)		(0.00)		(0.00)	
Tipo de cambio real rezagado			0.184	*	0.416	**			0.129	***	0.206	***
			(0.060)		(0.031)				(0.009)		(0.002)	
Tasa de interés real					-1.349	*					0.273	*
					(0.063)						(0.073)	
Constante					280.950	**			-15.300	***	-20.887	***
					(0.041)				(0.004)		(0.002)	
Tendencia lineal <sup>4</sup>							0.057	***				
							(0.00)					
Dummy para 1994.1-1998.2 <sup>1</sup>					4.066	***	1.278	***	1.001	***	0.747	***
					(0.00)		(0.00)		(0.00)		(0.00)	
Dummy para 1990.1-1998.2	8.403	***	9.418	***								
	(0.00)		(0.00)									
Dummy para 1999.3-2008.1							-0.386	***				
							(0.008)					
R2 ajustada	0.808		0.789		0.781		0.722		0.773		0.703	
<u>Pruebas límite</u>												
Prueba-t	-3.741	**	-4.391	**	-2.993		-4.547	**	-4.370	**	-4.282	**
Prueba-F	9.156	***	7.180	***	6.911	***	8.680	***	7.751	***	6.429	***
<u>Pruebas de diagnóstico<sup>2</sup></u>												
Normalidad(Jarque-Bera)	0.227		0.703		0.962		0.495		0.786		0.296	
Correlación serial (B-G,4 rezagos)	0.571		0.393		0.694		0.229		0.957		0.450	
ARCH(2 rezagos)	0.749		0.791		0.626		0.990		0.559		0.468	
RESET (valores ajustados al cuadrado)	0.365		0.599		0.481		0.614		0.962		0.251	

Notas: los números entre paréntesis son los valores p. Los coeficientes estimados para las pruebas límite son de largo plazo una vez que el modelo fue simplificado y la obtención de los mismos está explicada en la sección de metodología. La constante en los modelos fue omitida dada su falta de significancia. Los niveles de significancia son los siguientes: \*\*\*, \*\*, \*, indican el 1%, 5%, 10%, usando los valores críticos asintóticos superiores de Pesaran et al. (2001) para pruebas límite (t y F)

<sup>^</sup>El PIB real de las ecuaciones (1.4, 1.5 y 1.6) está expresado como la tasa de crecimiento del PIB

<sup>1</sup> El número seguido del punto indica el trimestre al que corresponde la dummy

<sup>2</sup> En lugar de los valores críticos se muestran los valores p para una mejor interpretación de los resultados

<sup>3</sup> Las variables que están medidas como proporción del PIB son la base monetaria real y la inversión.

<sup>4</sup> Para la prueba t, se utilizaron los valores de la tabla de intercepto no restringido y sin tendencia.

<sup>a</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2002.4, 2005.1, 2006.1, 2008.2, 2008.4, 2012.3, 2013.4

<sup>b</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2005.1, 2008.2, 2008.3, 2012.3, 2013.4

<sup>c</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2005.1, 2006.1, 2007.3, 2008.2, 2008.4, 2012.3, 2013.4

<sup>d</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 1993.2, 1994.1, 2010.3, 2012.3, 2013.4

<sup>e</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 1992.4, 1994.1, 2005.1, 2008.1, 2008.2, 2008.3, 2012.3, 2013.4

<sup>f</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2005.1, 2007.4, 2008.1, 2008.2, 2008.3, 2012.3, 2013.

Las pruebas límite (t y F) para esta ecuación son significativas al 5% y 1% respectivamente, lo cual nos señala una relación existente de largo plazo. Las pruebas de diagnóstico no señalan algún problema con la normalidad, la correlación serial, heteroscedasticidad o mala especificación del modelo, ya que en todas las pruebas se acepta la hipótesis nula. En 1.1 encontramos los signos esperados en la regresión siendo la inflación la única variable que no resultó ser significativa. Además la  $R^2$  ajustada es la más alta que se obtiene en este primer conjunto de ecuaciones. Se incluyó una dummy para el primer periodo de análisis que abarcó del primer trimestre de 1990 al segundo trimestre de 1998 con un claro efecto positivo y significativo, ya que se puede observar un quiebre estructural posterior a la crisis de 1997-1998 en la cual la inversión real parece ya no regresar al nivel de crecimiento que tenía. Esta misma explicación se extiende a las demás ecuaciones.

En la ecuación 1.2 empleamos las mismas variables de la ecuación 1.1 pero añadimos el tipo de cambio real rezagado (4 periodos) dado que la variable contemporánea no se ajustaba de manera adecuada a nuestras estimaciones, cambiando signos y significancias a algunas variables explicativas. Se espera que el tipo de cambio real rezagado presente signo positivo y que su efecto sea significativo sobre la inversión real, lo cual corresponde al resultado observado. Sin embargo al introducir el tipo de cambio real rezagado, ahora el tipo de interés nominal deja de ser significativo, además la inflación cambia de signo y se vuelve significativa lo cual nos arroja luz de un posible problema en nuestra estimación. Las pruebas límite se pasan sin problema alguno y las pruebas de diagnóstico nos muestran que el modelo está bien especificado. Pareciera que el tipo de cambio real genera conflictos a la

hora de estimar en conjunto con la inflación y la tasa de interés debido a los cambios de signo y significancia que se señaló previamente.

En la ecuación 1.3 viendo que al introducir el tipo de cambio real en la ecuación 1.2 la inflación y la tasa de interés nominal se vieron alteradas se procedió a introducir la tasa de interés real que es igual a la diferencia entre la tasa de interés nominal y la tasa de inflación. Además de la tasa de interés real, se mantuvieron el PIB real, la base monetaria real y el tipo de cambio real rezagado. Contrario a lo pensado la inserción de la tasa de interés real hizo que el PIB real se volviera negativo y perdiera significancia estadística. Para tener un mejor ajuste fue necesario introducir una constante, cosa que en las dos primeras ecuaciones no se hizo debido a que no era significativa. Las pruebas límite para esta especificación no fueron del todo satisfactorias ya que la prueba t resultó no ser significativa al 10%, con lo cual no puede concluirse que exista una relación de largo plazo entre las variables. Las pruebas de diagnóstico para detectar problemas, resultaron ser satisfactorias, pero por lo visto esta ecuación no es del todo buena.

Dados estos resultados poco satisfactorios, en las siguientes ecuaciones (1.4, 1.5 y 1.6) se utiliza el mismo método de estimación pero con la inversión real y base monetaria medidas como porcentaje del PIB, y al PIB expresado como tasa de crecimiento para ver si con esta especificación las estimaciones mejoraban respecto a las del primer bloque (1.1, 1.2 y 1.3).

En la ecuación 1.4 se introducen las mismas variables que en la ecuación 1.1 pero expresadas como porcentaje del PIB, para poder contrastar resultados. Encontramos que

tanto el PIB, la inflación y la base monetaria son significativas y positivas como debe de ser, sin embargo es la tasa de interés nominal la cual a diferencia de 1.1 es positiva aunque no significativa. Es necesario incluir una tendencia lineal para obtener mejores estimadores. Las pruebas límite t y F se pasan satisfactoriamente al 1% respectivamente, lo cual indica que existe una relación de largo plazo entre las variables, además este modelo pasa todas las pruebas de diagnóstico. El PIB y la base monetaria real resultan ser significativas y positivas para las siguientes ecuaciones como se esperaba.

Como se mencionó anteriormente, las dummies para el primer periodo que abarca la década de los noventa resultan ser significativas y positivas, ya que en este periodo hubo un gran auge en la inversión real, algo que cambió de manera importante después de la crisis asiática, hecho que se puede comprobar con la dummy que abarca del tercer trimestre de 1999 al primer trimestre de 2008 que presenta signo negativo y es significativa, con lo que puede verse que la inversión ya no retomó su nivel previo, dados los valores de las otras variables.

En la ecuación 1.5 al igual que en la 1.2 se introduce el tipo de cambio real rezagado obteniendo los signos esperados con las variables significativas, siendo la más relevante el tipo de cambio real (rezagado) con signo positivo y significativo al 1%, pero logra verse el mismo problema que se tenía con la tasa de interés nominal y la inflación al introducir el tipo de cambio real rezagado ya que dejan de ser significativas, aunque los signos se mantienen inalterados. En esta ecuación debe ser introducida una constante, la cual presenta signo negativo, además tiene una  $R^2$  ajustada bastante alta respecto a las otras dos ecuaciones que

tienen las variables medidas como porcentaje del PIB. Las pruebas límite t y F rechazan la hipótesis nula al 5% Y 1% respectivamente y al igual que los modelos anteriores pasa las pruebas de diagnóstico correctamente.

Finalmente, en la ecuación 1.6 sustituimos la tasa de interés nominal y la inflación por la tasa de interés real con la finalidad de ver si esta variable resulta ajustarse mejor al modelo, sin embargo, esta variable a diferencia de la ecuación 1.3 resulta ser positiva en lugar de negativa como se esperaría, por lo que en las estimaciones posteriores se procede a seguir utilizando la tasa de interés nominal y la inflación; estas dos variables en donde no ayudan a la estimación se eliminan para evitar sesgos en los resultados. El signo de esta variable podría explicarse vía mayores rendimientos para los inversionistas extranjeros que ven más atractivo que invertir en economías avanzadas, (véase Eyzagiurre et al., 2011).

La mejor ecuación de la tabla 1 es la 1.5, en donde no se incluyen los flujos de capital ni la acumulación de reservas y las variables están medidas como porcentaje del PIB. Un aumento de diez puntos porcentuales de la tasa de crecimiento del PIB tendrá como contraparte un aumento de 10.35 puntos porcentuales sobre la inversión. Un aumento de 10% sobre la inflación tendrá un aumento de 2.38 puntos porcentuales sobre la inversión. Al aumentar 10 puntos porcentuales la base monetaria tendrá como contraparte un aumento de 6.01 puntos porcentuales en la inversión. Finalmente una depreciación de 10% en el tipo de cambio real tendrá un aumento de 1.29 puntos porcentuales sobre la inversión en el largo plazo.

En resumen, las estimaciones presentadas en la tabla 1 muestran que el tipo de cambio real rezagado tiene una clara influencia positiva sobre la inversión real, además del PIB real y de la base monetaria. Sin embargo, la inflación y la tasa de interés nominal no parecen reaccionar bien a la hora de incluir el tipo de cambio real a las estimaciones. Finalmente, ya que casi todas las ecuaciones (excepto 1.3) pasan las pruebas límite, se refuerza la evidencia a favor de existir una relación de largo plazo entre las variables de interés. Introducir la tasa de interés real no es una buena idea porque cambia los signos correctos de las variables.

En la tabla 2, seguimos la misma línea de análisis que en la tabla 1, solo que añadimos dos variables más: la cuenta financiera y la acumulación de reservas internacionales. Nuevamente las tres primeras ecuaciones tienen variables medidas en niveles, mientras que las tres últimas están medidas como porcentaje del PIB.

En la ecuación 2.1 eliminamos la tasa de interés, la inflación y el tipo de cambio real con la finalidad de ver cómo se comporta la cuenta financiera y la acumulación de reservas. Con esta especificación sorpresivamente la base monetaria tiene el signo opuesto al esperado, aunque no es significativa. La cuenta financiera presenta signo negativo pero no es significativa, mientras que la acumulación de reservas es significativa y presenta signo positivo, resultados sorpresivos ya que la teoría nos indica que estas variables deben presentar los signos opuestos a nuestros resultados. El PIB y la base monetaria real son variables que en las ecuaciones posteriores son positivas y significativas

Tabla 2. Ecuaciones Estimadas para la Inversión en Chile												
Especificación de ecuación		ARDL niveles						ARDL porcentaje del PIB <sup>3</sup> ^				
Ecuación	2.1 <sup>a</sup>		2.2 <sup>b</sup>		2.3 <sup>c</sup>		2.4 <sup>d</sup>		2.5 <sup>e</sup>		2.6 <sup>f</sup>	
Periodo de la muestra: 1990.1- 2013.4												
Velocidad de ajuste ( $\sigma$ )	-0.336		-0.369		-0.338		-0.190		-0.199		-0.196	
PIB real	2.133 (0.00)	***	0.439 (0.00)	***	0.418 (0.00)	***	1.188 (0.00)	***	0.889 (0.00)	***	0.396 (0.013)	**
Inflación					-0.978 (0.038)	**					0.245 (0.130)	
Tasa de interés nominal					0.187 (0.613)						-0.427 (0.001)	***
Base monetaria real	-0.131 (0.508)		0.671 (0.00)	***	0.640 (0.00)	***	0.546 (0.00)	***	0.561 (0.00)	***	0.256 (0.021)	**
Tipo de cambio real rezagado			0.231 (0.032)	**	0.376 (0.008)	***			0.101 (0.060)	*	0.026 (0.006)	***
Cuenta financiera	-0.380 (0.208)		0.329 (0.273)		0.364 (0.292)		-0.385 (0.002)	***	-0.105 (0.461)		-0.042 (0.741)	
Acumulación de reservas	.739 (0.016)	**	.664 (0.037)	**	1.934 (0.001)	***	.905 (0.00)	***	.390 (0.144)		.903 (0.00)	***
Constante	-649.38 (0.00)	***					-2.127 (0.00)	***	-11.259 (0.027)	***		
Dummy para 1994.1-1998.2 <sup>1</sup>			4.621 (0.00)	***	3.575 (0.001)	***	0.743 (0.00)	***	0.716 (0.001)	***	0.496 (0.006)	***
Dummy para 1990.1-1998.2	10.138 (0.00)	***										
R2 ajustada	0.736		0.737		0.795		0.702		0.676		0.766	
<u>Pruebas límite</u>												
Prueba-t	-6.013	***	-5.567	***	-4.161	*	-3.889	*	-4.564	**	-4.129	*
Prueba-F	9.032	***	7.953	***	6.558	***	7.953	***	6.370	***	7.235	***
<u>Pruebas de diagnóstico<sup>2</sup></u>												
Normalidad(Jarque-Bera)	0.887		0.537		0.738		0.894		0.426		0.973	
Correlación serial (Breusch-Godfrey, 4 rezagos)	0.759		0.162		0.733		0.179		0.230		0.742	
ARCH(2 rezagos)	0.354		0.664		0.431		0.437		0.593		0.827	
RESET (valores ajustados al cuadrado)	0.998		0.820		0.259		0.738		0.589		0.776	

Notas: los números entre paréntesis son los valores p. Los coeficientes estimados para las pruebas límite son los coeficientes de largo plazo una vez que el modelo fue simplificado y la obtención de los mismos está explicada en la sección de metodología. La constante en los modelos fue omitida dada su falta de significancia. Los niveles de significancia son los siguientes: \*\*\*, \*\*, \* indican el 1%, 5%, 10%, usando los valores críticos asintóticos superiores de Pesaran et al. (2001) para las pruebas límite ( $t$  y  $F$ )

<sup>^</sup>El PIB real de las ecuaciones (2.4, 2.5 y 2.6) está expresado como la tasa de crecimiento del PIB

<sup>1</sup> El número seguido del punto indica el trimestre al que corresponde la dummy

<sup>2</sup> En lugar de los valores críticos se muestran los valores p para una mejor interpretación de los resultados

<sup>3</sup> Las variables que están medidas como proporción del PIB son la base monetaria real y la inversión.

<sup>a</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2000.4, 2008.2, 2012.3, 2013.4

<sup>b</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2006.4, 2008.1, 2008.2, 2012.3, 2013.4

<sup>c</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2006.4, 2008.1, 2008.2, 2012.3, 2013.2, 2013.4

<sup>d</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2005.2, 2006.2, 2007.4, 2008.2, 2010.3, 2012.3, 2013.4

<sup>e</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2006.4, 2007.4, 2010.3, 2012.3, 2013.4

<sup>f</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2006.4, 2008.1, 2008.2, 2012.3, 2013.2, 2013.4



Con lo anterior, en la ecuación 2.2 procedemos a introducir el tipo de cambio real rezagado para ver si cambiaban los resultados. Encontramos que la cuenta financiera se torna positiva, pero sigue sin ser significativa, mientras que la acumulación de reservas conserva el mismo comportamiento que cuando no se introducía el tipo de cambio real.

Aquí nuevamente ni la tasa de interés ni la inflación se introdujeron, ya que se vio en estimaciones previas que al introducir el tipo de cambio real la tasa de interés nominal y la inflación son muy sensibles si introducimos otras variables, lo que sugiere un problema. El tipo de cambio real es significativo y positivo como se espera.

En la ecuación 2.3 introducimos la tasa de interés nominal y la inflación, sin embargo, los signos son opuestos a los esperados y la inflación es significativa lo que nos da una pista de que probablemente la especificación de modelo en niveles no es del todo correcta. Los resultados sobre las demás variables se mantienen iguales a la ecuación 2.2.

Dados los resultados anteriores se procedió a hacer las estimaciones con las variables medidas como porcentaje del PIB que son las ecuaciones 2.4, 2.5 y 2.6. En la ecuación 2.4 se eliminó nuevamente la tasa de interés y la inflación para ver de manera independiente la interacción de la cuenta financiera y la acumulación de reservas, obteniendo los mismos resultados que en 2.1, una acumulación de reservas positiva y cuenta financiera negativa, ambas variables significativas.

En la ecuación 2.5 se introduce el tipo de cambio real rezagado a la especificación de la ecuación 2.4 para ver cómo reaccionan la cuenta financiera y la acumulación de reservas,

es aquí donde ambas variables preservan su signo como en 2.4, más no así su significancia, lo que sugiere que hacen falta más variables o que realmente al introducir al modelo más variables este empieza a tener dificultades con sus estimadores. El tipo de cambio real se mantiene positivo y significativo resultado que viene reforzándose de estimaciones previas.

Finalmente en la ecuación 2.6 se introducen las variables que al interactuar con el tipo de cambio real rezagado presentaron problemas con sus signos, la tasa de interés nominal y la inflación. En esta última ecuación los signos de las variables salen correctos, excepto la cuenta financiera y la acumulación de reservas, resultado que se mantuvo a pesar de las especificaciones y aquí como en la ecuación 2.5 la cuenta financiera sigue siendo no significativa, lo que sugiere que realmente no hay una relación de largo plazo entre ésta y la inversión real en la economía chilena.

De la tabla 2 la mejor ecuación es 2.6, donde las variables están medidas como porcentaje del PIB. Un aumento de 10 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento del PIB, se verá reflejado en un incremento de 3.96 puntos porcentuales sobre la inversión. Un aumento de 10% en la tasa de interés nominal tendrá una disminución de 4.27 puntos porcentuales sobre la inversión. Al aumentar la base monetaria 10 puntos porcentuales, aumentará en 2.56 puntos porcentuales la inversión. Una depreciación de 10% del tipo de cambio real rezagado tendrá un aumento de .260 puntos porcentuales sobre la inversión. Y un aumento del 10% en la acumulación de reservas generará un aumento de 9.03 puntos porcentuales sobre la inversión.

En resumen las ecuaciones presentadas en la tabla 2 arrojan la misma predicción sobre el tipo de cambio real y su influencia positiva sobre la inversión real en Chile, sin embargo, lo que resulta interesante es la relación negativa y no significativa de la cuenta financiera la cual pudo probarse con distintas especificaciones del modelo, mientras que la acumulación de reservas se mantuvo positiva y significativa con todas las especificaciones probadas. Ya que se obtuvieron estimaciones más consistentes con las variables medidas como porcentaje del PIB, podemos decir que con esta especificación se demuestra que existe una relación de largo plazo entre nuestras variables de interés y la inversión real, basándonos en los valores p de las pruebas t y F.

En la tabla 3 viendo los resultados previos, procedimos a desagregar la cuenta financiera en sus componentes: inversión extranjera directa, inversión extranjera de cartera y otra inversión para poder captar la influencia independiente de cada una de estas variables sobre la inversión. Ya que vimos que la estimación en niveles resulto ser poco satisfactoria en esta tabla solo se hizo una ecuación con esta especificación. En estas ecuaciones la tasa de interés ni la inflación se incluyen ya que distorsionaban los signos y no aportaban nada de explicación al modelo, además de que el valor de Akaike en los modelos en los que se introducía era mayor que si no se incluían en los modelos.

En la ecuación 3.1 el tipo de cambio real rezagado repite como positivo y significativo sobre la inversión, mientras que ninguno de los flujos desagregados resulta ser significativo al igual que la cuenta financiera que no era significativa con esta especificación. La acumulación de reservas se mantiene con signo positivo pero no es significativa.

Tabla 3. Ecuaciones Estimadas para la Inversión en Chile										
Especificación de ecuación Ecuación	ARDL niveles		ARDL porcentaje del PIB <sup>3a</sup>		ARDL niveles y porcentaje del PIB <sup>4</sup>					
	3.1 <sup>a</sup>		3.2 <sup>b</sup>		3.3 <sup>c</sup>		3.4 <sup>d</sup>		3.5 <sup>e</sup>	
Periodo de la muestra: 1990.1- 2013.4										
3 rezagos										
Velocidad de ajuste ( $\sigma$ )	-0.366		-0.194		-0.254		-0.242		-0.342	
PIB real	0.433 (0.00)	***	0.485 (0.009)	***	0.339 (0.021)	**	0.162 (0.081)	*	0.154 (0.084)	*
Base monetaria real	0.667 (0.00)	***	0.522 (0.00)	***	0.079 (0.336)				0.098 (0.00)	***
Tipo de cambio real rezagado	0.272 (0.068)	*	0.105 (0.051)	*	0.011 (0.082)	*	0.002 (0.529)		0.066 (0.009)	***
Inversión extranjera de cartera	0.144 (0.638)		-0.341 (0.002)	***	-0.040 (0.645)		0.005 (0.945)		0.241 (0.006)	***
Inversión extranjera directa	-0.142 (0.672)		-0.101 (0.374)		-0.203 (0.048)	**	0.331 (0.074)	*	0.094 (0.580)	
Otra inversión	-0.119 (0.778)		-0.196 (0.112)		0.038 (0.750)		-0.045 (0.424)		0.204 (0.076)	*
Acumulación de reservas	.760 (0.200)		.525 (0.004)	***					-.268 (0.080)	*
Constante			-10.661 (0.029)	**					- 37.014 (0.00)	***
Tendencia lineal					.033 (0.002)	***	.052 (0.00)	***		
Dummy para 1994.1-1998.2 <sup>1</sup>	5.039 (0.00)	***	0.795 (0.00)	***	0.693 (0.001)	***				
Dummy para 1990.1-1998.2							1.502 (0.00)	***	1.594 (0.00)	***
R2 ajustada	0.729		0.717		0.648		0.700		0.771	
<u>Pruebas límite</u>										
Prueba-t	-4.467	**	-3.911		-4.582	*	-5.162	***	-6.517	***
Prueba-F	4.981	***	5.026	***	4.625	**	5.934	***	8.035	***
<u>Pruebas de diagnóstico<sup>2</sup></u>										
Normalidad(Jarque-Bera)	0.670		0.567		0.373		0.742		0.348	
Correlación serial (Breusch-Godfrey, <sup>4</sup> rezagos)	0.005	***	0.490		0.265		0.981		0.134	
ARCH(2 rezagos)	0.615		0.431		0.198		0.895		0.838	
RESET (valores ajustados al cuadrado)	0.657		0.360		0.542		0.848		0.495	

Notas: los números entre paréntesis son los valores p. Los coeficientes estimados para las pruebas límite son los coeficientes de largo plazo una vez que el modelo fue simplificado y la obtención de los mismos está explicada en la sección de metodología. La constante en los modelos fue omitida dada su falta de significancia. Los niveles de significancia son los siguientes: \*\*\*, \*\*, \* indican el 1%, 5%, 10%, usando los valores críticos asintóticos superiores de Pesaran et al. (2001) para las pruebas límite (t y F)

<sup>a</sup>El PIB real de las ecuaciones (3.2, 3.3, 3.4, 3.5) está expresado como la tasa de crecimiento del PIB

<sup>1</sup> El número seguido del punto indica trimestre al que corresponde la dummy

<sup>2</sup> En lugar de los valores críticos se muestran los valores p para una mejor interpretación de los resultados

<sup>3</sup> Las variables que están medidas como proporción del PIB son la base monetaria real y la inversión.

<sup>4</sup> Lo que distingue a (3.4) y (3.5) de (3.2) y (3.3) es que la base monetaria está medida en términos reales en lugar de estar medida como porcentaje del PIB

<sup>a</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2006.4, 2008.2, 2012.3, 2013.4

<sup>b</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 1992.4, 2007.3, 2007.4, 2008.2, 2008.3, 2008.4, 2010.3, 2012.3, 2013.4

<sup>c</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2006.4, 2007.4, 2008.2, 2012.3, 2013.4

<sup>d</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2000.4, 2001.1, 2006.4, 2007.4, 2008.2, 2010.3, 2012.3, 2013.4

<sup>e</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2001.1, 2007.4, 2008.2, 2011.3, 2012.3, 2013.4

En la ecuación 3.2 las variables están medidas como porcentaje del PIB. En esta especificación encontramos que la inversión extranjera de cartera es negativa y significativa, mientras que los demás flujos son negativos pero no significativos, lo cual no era esperado. Nuevamente el tipo de cambio real presenta las mismas características. Y la acumulación de reservas repite el signo positivo y la significancia.

Con el resultado anterior se procedió a eliminar la acumulación de reservas para ver la reacción de los flujos desagregados (ecuación 3.3), en donde ahora la inversión extranjera directa resultó ser significativa pero con el signo contrario al que menciona la literatura sobre Chile. Por lo que no llegamos a encontrar efectos significativos de los flujos de capital.

En las ecuaciones 3.4 y 3.5 encontramos un resultado inesperado usando todas las variables como porcentaje del PIB excepto la base monetaria, la cual dejamos en términos reales como logaritmo natural. Estimamos la ecuación 3.4 con tres rezagos, aquí a diferencia de ecuaciones previas el tipo de cambio real dejó de ser significativo, pero la inversión extranjera directa resultó positiva y significativa. Aun así, contradice el resultado previo de que el tipo de cambio real tiene una influencia positiva sobre la inversión, con lo que puede verse que la mejor especificación para el caso chileno es con 4 rezagos.

Por tanto, en la ecuación 3.5 regresamos a los 4 rezagos y se obtiene la mejor ecuación del bloque con los resultados que se esperarían a priori: unos flujos de capitales positivos y significativos, una acumulación de reservas negativa y significativa y el tipo de

cambio real positivo y significativo. Es con esta especificación que las pruebas t y F con los valores especiales de Pesaran et al (2001) se pasan al 1%.

En la tabla 3 la mejor ecuación fue 3.2, donde las variables nuevamente se miden como porcentaje del PIB. Un aumento de 10 puntos porcentuales del PIB, tendrá un aumento de 4.85 puntos porcentuales en la inversión. Al incrementar 10 puntos porcentuales la base monetaria, generará un aumento de 5.22 puntos porcentuales sobre la inversión. Sorpresivamente encontramos que al desagregar los flujos de capital la inversión extranjera de cartera es negativa, por el signo que los flujos venían presentando en estimaciones previas, pero ésta es significativa, lo que implica que al aumentar en 10% la IEC disminuirá en 3.41 puntos porcentuales la inversión. Un aumento de 10% en la acumulación de reservas tendrá como resultado un aumento de 5.25 puntos porcentuales sobre la inversión.

La ecuación 3.2 fue la mejor de la tabla 3, aunque el resultado rechaza la hipótesis de que los flujos de capitales tiene un efecto positivo y significativo sobre la inversión en el largo plazo. El resultado que apoya nuestra hipótesis se encuentra en la ecuación 3.5, en donde los flujos de capital desagregados tienen signos positivos y significativos y la acumulación de reservas presenta signo negativo. Aun así, este resultado no fue ni siquiera replicado o cercano al obtenido con las ecuaciones de las tablas 1,2 y 3 con las dos especificaciones, por lo que queda en tela de juicio el tomar el resultado de la ecuación 3.5 como válido.

En resumen, nuevamente el tipo de cambio real se mantuvo positivo y significativo así como la acumulación de reservas, los flujos de capitales desagregados en sí no ejercen

influencia sobre la inversión, excepto la inversión extranjera de cartera y directa, siendo negativo su efecto. Solamente manipulando las variables es cómo llegamos a 3.5, la mejor ecuación posible con el mejor resultado esperado, sin embargo depende del juicio del lector tomar este resultado como válido, dados los resultados previos que se tienen sobre la acumulación de reservas y los flujos de capital. Lo que si puede probarse con los resultados de las tablas anteriores es la relación de largo plazo de las variables previamente mencionadas con la inversión real, ya que todas las pruebas fueron pasadas satisfactoriamente al 1%, 5% y 10%, según sea el caso.

En la tabla 4 utilizamos las variables en primeras diferencias para ver la relación de corto plazo que existe entre las variables que hemos venido estimando. Aquí utilizamos dummies para controlar los efectos de los valores extremos en los residuales y no para ver cambios de un periodo a otro como fue el caso de las ecuaciones previas. El PIB es una variable que mantiene la misma influencia positiva y significativa sobre la inversión real. La tasa de interés nominal se introduce en las ecuaciones antes de simplificarlas, pero resulta ser que ningún rezago sale significativo razón por la cual no se presenta en la tabla. Los resultados presentados en esta tabla son solo indicativos, ya que dada la metodología (OLS), no se buscó corregir el problema de endogeneidad que con la metodología de (Pesaran et al., 2001) se corrige por la estructura de rezagos. Solo se realizaron las pruebas de diagnóstico mencionadas en el capítulo IV.

Tabla 4. Ecuaciones Estimadas para la Inversión en Chile						
Especificación de ecuación	OLS en primeras diferencias					
Ecuación	4.1 <sup>a,1</sup>		4.2 <sup>b,2</sup>		4.3 <sup>c,3</sup>	
Período de la muestra: 1990.1- 2013.4						
Inversión	0.378 (0.001)	***	0.405 (0.00)		0.354 (0.00)	***
Tasa de crecimiento del PIB	0.284 (0.00)	***	0.252 (0.00)	***	0.205 (0.00)	***
Inflación	0.078 (0.202)		-0.090 (0.044)	**	-0.047 (0.436)	
Base monetaria nominal	0.087 (0.004)	***	-0.003 (0.926)		0.007 (0.834)	
Tipo de cambio real contemporáneo			-0.036 (0.005)	***	-0.036 (0.009)	***
Cuenta financiera	-0.016 (0.037)	**				
Acumulación de reservas	0.028 (0.002)	***	0.240 (0.00)	***	0.043 (0.002)	***
Inversión extranjera de cartera					.083 (0.00)	***
Otra inversión					.021 (0.003)	***
Dummy para 2010.3	-1.870 (0.00)	***	-2.564 (0.00)	***	-2.678 (0.00)	***
Dummy para 2012.3	2.320 (0.00)	***	2.918 (0.00)	***	2.712 (0.00)	***
Dummy para 2012.4	-1.728 (0.001)	***	-1.632 (0.001)	***	-1.798 (0.001)	***
Dummy para 2013.4	-1.995 (0.00)	***	-1.890 (0.00)	***	-1.824 (0.00)	***
R2 ajustada	0.697		0.749		0.681	
Durbin-Watson	-1.995		2.174		2.126	
Pruebas de diagnóstico <sup>^</sup>						
Normalidad(Jarque-Bera)	0.563		0.442		0.864	
Correlación serial (Breusch-Godfrey,4 rezagos)	0.922		0.260		0.681	
ARCH(2 rezagos)	0.966		0.659		0.906	
RESET (valores ajustados al cuadrado)	0.961		0.458		0.500	

Notas: Los valores p de los coeficientes de las variables en cada ecuación fueron obtenidos a través de la siguiente hipótesis,  $H_0: c(1)+c(2)+\dots+c(n)=0$ . Los coeficientes de las variables fueron obtenidos a través de una sumatoria de todos los coeficientes de los rezagos que resultaran significativos. El número seguido del punto indica el trimestre al que corresponde la dummy. Los niveles de significancia son los siguientes: \*\*\*, \*\*, \* indican el 1%, 5%, 10%

<sup>^</sup> En lugar de los valores críticos se muestran los valores p para una mejor interpretación de los resultados

<sup>a</sup> Incluye los siguientes rezagos: INV(-1,-2,-3), PIB(0,-1,-2), INF(0,-3,-4), M2N(-1), CF(-4), RAC(-1)

<sup>b</sup> Incluye los siguientes rezagos: INV(-1,-2,-3), PIB(0,-1,-2), INF(-2,-4), M2N(-1,-3), TCR(-1), RAC(0,-1,-2,-3,-4)

<sup>c</sup> Incluye los siguientes rezagos: INV(-1), PIB(0,-4), INF(0,-4), M2N(-1,-3), TCR(-1), RAC(0,-4), IEC(0,-1), OTH(-1)

<sup>1</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 1993.2, 2000.1, 2006.1, 2009.3, 2011.3, 2013.3

<sup>2</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 1993.2, 1998.2, 2000.1, 2006.1, 2007.1, 2007.4

<sup>3</sup> Incluye dummies trimestrales de outliers para: 2007.1, 2007.4

En la ecuación 4.1 encontramos que la base monetaria es significativa y positiva como se espera, la cuenta financiera es negativa y la acumulación de reservas positiva, siendo



ambas significativas. Aquí no se introduce el tipo de cambio real para ver cómo reaccionan nuestras variables de interés: cuenta financiera y acumulación de reservas.

En la ecuación 4.2 introducimos el tipo de cambio real contemporáneo y nuevamente podemos ver la discrepancia de los signos con la inflación la cual se torna negativa y significativa, sin embargo esta podría explicarse por la incertidumbre que se genera en el corto plazo ante un aumento o disminución de ésta, el tipo de cambio real también resulta tener un efecto negativo sobre la inversión en el corto plazo. La acumulación de reservas repite su efecto positivo sobre la inversión a corto plazo y aquí la cuenta financiera no es significativa en ningún rezago, por lo cual no se reporta en la tabla.

Finalmente en la ecuación 4.3 desagregamos los flujos de capital para ver su influencia sobre la inversión de manera independiente. La inversión extranjera de cartera y otra inversión ejercen influencia positiva sobre la inversión lo cual no se esperaba, al menos por los resultados previos. La acumulación de reservas mantiene su significancia y signo, al igual que el tipo de cambio real y la inflación.

En resumen, hemos encontrado que en el largo plazo el tipo de cambio real ejerce una influencia positiva sobre la inversión real de acuerdo con lo que se esperaba, así como el PIB y la base monetaria. Por otra parte, también hemos encontrado que la cuenta financiera no tiene influencia significativa sobre la inversión, resultado que coincide con Magud y Sosa (2015), quienes realizaron un análisis para varias economías emergentes, entre ellas las de América Latina y las entradas de capital no resultaron ser significativas sobre la inversión. En teoría los flujos netos de capital deberían ejercer un efecto positivo sobre la inversión ya

que disminuyen las restricciones financieras. En el largo plazo existe la preocupación de que el efecto positivo de los flujos de capitales, se vea superado por los efectos negativos de la desindustrialización sobre la productividad y el crecimiento potencial, (Eyzaguirre et al., 2011), con lo que se podría explicar el signo negativo en casi todas nuestras estimaciones.

La acumulación de reservas resulta influir positivamente, lo cual va en contra de los resultados esperados. Una posible explicación es que la acumulación de reservas juega un papel de certidumbre sobre los inversionistas y sobre la propia economía en sí, por lo que una mayor tenencia de reservas implica una economía más estable y confiable para invertir. Mientras que la explicación para los flujos de capital es que no tienen una influencia real sobre la inversión y que la mayor parte de la explicación se le atribuye al efecto que ejerce el tipo de cambio a través de una mayor competitividad.

En el corto plazo la inflación negativa como se mencionó previamente se puede deber a una mayor incertidumbre y que la acumulación de reservas juegue el mismo papel de certidumbre sobre la economía. Acerca de la inversión extranjera de cartera y otra inversión y su influencia positiva sobre la inversión es que solo sea a corto plazo y no a largo plazo para el caso específico de Chile, ya que los resultados de las estimaciones así lo sugieren.

Es importante mencionar que sin las dummies para controlar los valores extremos de los residuales, no se pasaban las pruebas t y F para poder aceptar una relación de largo plazo entre las variables y en ocasiones no se pasaban las pruebas de diagnóstico.

Cabe recalcar la velocidad de ajuste del coeficiente de corrección de error de la especificación en niveles es mayor cuando se incluyen los flujos de capital y la acumulación de reservas, mientras que este coeficiente disminuye cuando la especificación es con las variables como porcentaje del PIB.