

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN



MERCADO CAMBIARIO CHILENO: FUNDAMENTALISMO V/S CHARTISMO

Seminario de título de Ingeniero Comercial
Mención Economía

ANDRÉS EUGENIO GALARCE HERRERA
FRANCISCO ANTONIO MARCET ORELLANA

Profesor Guía: Jorge Raúl Gregoire Cerda

Santiago, Chile
2010

Abstracto

El objetivo principal de este Seminario de Título, es mostrar evidencia acerca de cuales estrategias, fundamentalistas o chartistas, tienen un mejor desempeño en diferentes longitudes de inversión haciendo la diferencia entre corto y largo plazo y tomando en cuenta el horizonte de predicción y riesgo asociado para las cuatro monedas utilizadas en este estudio, Dólar, Euro, Real Brasileño y Sol Peruano. Encontramos que las estrategias fundamentalistas tienen un mayor ratio de retorno-riesgo sobre la mayoría de las estrategias chartistas en el total de la muestra con un horizonte de predicción diario. Por otro lado cuando utilizamos la frecuencia mensual, existe una tendencia hacia que el fundamentalismo. Para el caso del chartismo, la estrategia con mejores resultados siempre es la media móvil simple, en cambio el Índice de Fuerza Relativa entrega pobres resultados. El estudio comienza desde Septiembre de 1999 fecha en que Chile liberalizó el tipo de cambio, quedando un régimen cambiario de flotación sucia hasta el día de hoy. El trabajo por otro lado muestra el hecho que siguiendo estrategias que no están sustentadas en un marco teórico fuerte y solo observando movimientos en los precios, como es el caso de las medias móviles, se generan fuertes retornos, pero también con alto riesgo, con lo cual, no

siempre se generarán excesos de retornos que no puedan ser explicados por el hecho que los inversionistas toman un mayor riesgo. La estrategia conjunta del fundamentalista (Paridad Poder de Compra y Diferencial de tasas), tiene un mejor desempeño que ellas mismas por separado. Para las monedas de economías en desarrollo las ganancias de los chartistas es mayor que la de los fundamentalistas cuando el horizonte de predicción es diario, sin embargo cuando la frecuencia disminuye a mensual el fundamentalista mejora su desempeño tomando en cuenta el ratio retorno-riesgo.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	8
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Chartistas y Fundamentalistas: Modelos de tipo de Cambio.....	19
2.1.1 Estrategia Fundamentalista.....	19
2.1.2 Estrategia Chartista.....	20
2.1.3 Estudios en Economías Desarrolladas.....	20
- Frankel y Froot.....	21
- Ito.....	25
- Cheung y Chinn.....	26
- Menkhoff, Rebitzky y Schroeder.....	26
2.1.4 Estudios en Economías emergentes.....	27
- De Zwart, Markwat, Swinkels y van Dijk.....	27
- Al-Muraikhi y Moosa.....	28
III. MARCO TEÓRICO	
3.1 Paul de Grauwe y Marianna Grimaldi.....	29

3.2 Estrategias Fundamentalistas y Chartistas.....	33
3.2.1 Reglas de Predicción de los Fundamentalistas.....	33
- Predicción según PPP.....	33
- Diferencial de Tasas.....	34
3.3 Regla de predicción chartistas.....	35
3.3.1 Media móvil simple.....	36
3.3.2 Media móvil ponderada.....	36
3.3.3 Media móvil Exponencial.....	36
3.3.4 Índice de Fuerza Relativa.....	37
IV. Descripción de los Datos y Metodología	
4.1 Datos.....	39
4.2 Estadística Descriptiva.....	41
4.2.1 Datos de Inflación.....	41
4.2.2 Tasa de Interés.....	43
4.3 Metodología.....	45
V. Resultados.....	49

5.1 Monedas de países desarrollados.....	49
5.1.1 Paridad peso dólar.....	49
5.1.2 Paridad peso-Euro.....	55
5.2 Monedas de países emergentes.....	57
5.2.1 Paridad Peso-Real Brasileño.....	57
5.2.2 Paridad Peso-Sol peruano.....	59
	61
VI. Conclusiones.....	
VII. Referencias.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Cuadro Resumen del Tipo de Cambio	44
Tabla 2: Resumen de Estrategias	45
Tabla 3: Retorno Estrategias Chartistas parida peso dólar	53
Tabla 4: Ratio Estrategias Chartistas paridad peso dólar	54
Tabla 5: Retorno estrategias Chartistas-Fundamentalistas paridad peso euro	56
Tabla 6: Ratio estrategia Chartistas-Fundamentalista paridad peso euro	56
Tabla7: Retorno estrategias Chartistas-Fundamentalistas paridad peso real brasileño	58
Tabla 8: Ratio estrategias Chartistas-Fundamentalistas paridad peso real brasileño	58
Tabla 9: Retorno estrategias Chartistas-Fundamentalistas paridad peso sol peruano	60
Tabla 10: Ratio estrategia Chartistas-Fundamentalista paridad peso sol peruano.	60

I. INTRODUCCIÓN

En la época actual existen nuevas teorías que buscan dejar obsoleta o disminuir el valor de la teoría clásica de la economía, de la que se desprende toda la teoría financiera clásica y moderna. Las finanzas clásicas se basan en un individuo representativo racional, que a través de la suavización del consumo hace diferentes optimizaciones intertemporales ayudadas por el mercado de capitales, obteniendo un consumo óptimo, y como consecuencia de ello se determina el ahorro e inversión de equilibrio. Lo anterior es la base de las finanzas donde el consumo es la variable fundamental.

Muchos de los modelos económicos y financieros tradicionales se basan en el supuesto de racionalidad de los agentes, el que plantea que estos últimos son capaces de analizar toda la información disponible en el proceso de la toma de decisiones. Sin embargo, una nueva teoría financiera y psicológica conocida como *Behavioral Finance* ha demostrado empíricamente que el comportamiento de los agentes en la toma de decisiones en un contexto bajo incertidumbre está lejos de ser racional (Kahneman y Tiversky 1979) . Es más, esta teoría sostiene que los agentes tienden a equivocarse sistemáticamente, lo que ha sido

denominado como “limitación cognitiva”, y que traduce en que el supuesto de racionalidad no se condiga con la realidad. Esta limitación cognitiva ha sido utilizada para explicar diversos fenómenos irregulares dentro de los mercados financieros, tales como las burbujas y sobrerreacciones a nueva información.

Por otra parte, en el contexto económico tradicional donde los agentes son racionales y no existen fricciones en el mercado, los precios de los activos vienen dados por el valor de sus fundamentos, los que incorporan toda la información disponible. Por lo cual, sólo la nueva información de los fundamentos mueve los precios de los activos y estos movimientos son más bien impredecibles. Toda la nueva información es rápidamente incorporada en los precios, lo que produce que no existan oportunidades para generar excesos de retornos. Esto se conoce como la “hipótesis de la eficiencia de mercado” (ver Samuelson 1965). Además, uno de los pilares de esta hipótesis es el arbitraje, con lo cual se asegura que los precios de los activos no se despeguen de sus fundamentos aun cuando existan comerciantes especuladores (*noise traders*). Sin embargo, variados estudios han demostrado que los movimientos de los activos no siempre son producto del movimiento de sus fundamentos y que los precios son muchos más volátiles que sus mismos fundamentos (ver

Shiller 1981). Sumado a lo anterior, uno de los mayores argumentos de que los activos no siguen sus fundamentos proviene de la “hipótesis de la limitación del arbitraje”, la cual dice que si los “agentes irracionales” desvían el valor activo de sus fundamentos, los agentes racionales no tendrán el poder suficiente para volver el valor a su fundamento.

Además aunque los teóricos de esta área no creen en un tipo de racionalidad completa, ellos proponen que los agentes reflejan una especie de “racionalidad limitada”. Esto quiere decir que aunque los agentes no pueden procesar toda la información disponible, ellos toman sus decisiones de inversión en base a “reglas simples” que posteriormente son analizadas con respecto a la realidad para ver cuán rentables fueron. Si estas reglas son rentables, entonces ellos están dispuestos a seguir utilizándolas pero si no lo son, ellos cambian su estrategia. Por tanto, los agentes tienen cierto grado de racionalidad ya que aunque no son capaces de incorporar toda la información en sus análisis, siempre escogen acorde a la rentabilidad que obtuvieron en el periodo anterior.

Fue así como se generó una creciente ola de críticas a las corrientes fundamentalistas predictivas del tipo de cambio, dando paso a otras formas de predicción basadas en enfoques que ponderan sólo los

movimientos de precios del mismo activo como variable clave de proyección, dejando de lado los fundamentos, entre estas corrientes se encuentra el chartismo. Una de las primeras críticas proviene del estudio de Meese y Rogoff (1983), quienes encontraron que los modelos fundamentalistas de índole accionario no podían superar a un modelo predictivo ingenuo aleatorio en horizontes de corto plazo. Además existe una creciente línea de estudio que denota un mejor desempeño de corto plazo de las estrategias no relacionadas con los fundamentos, sin embargo se ha demostrado también que en el largo plazo las estrategias que dependen de variables estructurales conllevan a un buen desempeño. Para un análisis más acabado véase Ito 1990, Frankel y Froot (1990 A y B) entre otros.

En este seminario de título buscamos demostrar empíricamente que la teoría clásica basada en fundamentos se cumple en el largo plazo, donde todos los precios de activos convergen a sus fundamentos. En cambio, en el corto plazo los precios no se arriman a sus fundamentos, lo cual hace que el comportamiento “chartista” sea más rentable que el “fundamentalista”. Para lograr este objetivo nosotros utilizaremos el tipo de cambio chileno con respecto a distintos países como la variable de estudio e incorporaremos además los costos de transacción para lograr

determinar qué comportamiento es el que domina en el corto y largo plazo. Una arista adicional de esto es demostrar empíricamente que dada la dominancia de la estrategia chartista en el corto plazo y fundamentalista en el largo plazo, la volatilidad en el corto plazo tiende a ser mucho mayor dada la extrapolación del movimiento pasado del tipo de cambio y en largo plazo inferior dada la característica de reversión a la media de los modelos fundamentalistas. Un análisis detallado de este tema lo realiza Bask (2007).

Otro punto a investigar y demostrar empíricamente es que el tipo de cambio respecto a las monedas emergentes genera una volatilidad mayor que aquellas de países desarrollados, lo que trae consigo mayores retornos si se utiliza un comportamiento chartista. Además compararemos los retornos con un *benchmark* para determinar si efectivamente existen mayores retornos con una de las dos estrategias. Para lo anterior utilizaremos las reglas de predicción de los fundamentalistas y chartistas que utilizan de Zwart et. Al (2007) que ocupan países emergentes para hacer un análisis de las estrategias.

El seminario está estructurado como sigue: Sección 2 entrega un marco teórico del *Behavioral finance* y una revisión bibliográfica acorde con el tema de tipo de cambio tanto en economías emergentes como

desarrolladas. Sección 3 se especifica el marco teórico de nuestro estudio, mientras que la sección 4 contiene los datos y la metodología de estudio. En la Sección 5 está el desarrollo empírico y los resultados. Y por último las conclusiones.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Creciente ha sido la crítica a los modelos fundamentales que buscan a través del agente racional lograr predecir el comportamiento del tipo de cambio nominal. El primero en plantear dudas acerca de la racionalidad fue Simons (1955) quien propuso una forma alternativa de racionalidad, conocida como la “racionalidad limitada”. Este autor sostiene que es imposible poder acceder a toda la información relevante para la toma de decisiones y en caso contrario en que se tuviese un amplio vector informacional es improbable poder generar un cálculo exacto con aquello. Posteriormente Kahneman (2002) exploró la psicología de las elecciones y creencias intuitivas de los agentes, analizando su racionalidad limitada. Básicamente genera mapas de racionalidad limitada que respaldando la idea implantada por Simons.

Otros críticos de la racionalidad de los modelos económicos fueron Kahneman y Tversky (1979) quienes en su teoría de prospectos

analizaron la toma de decisiones en un mundo con incertidumbre y encontraron que los agentes tienden a evaluar de manera disímil pérdidas y ganancias. Además encontraron que los agentes toman sus decisiones vía un punto de referencia, dando paso a un comportamiento más heurístico que racional. Por ejemplo, si una persona lanza una moneda y las últimas veces ha sido constantemente cara, los agentes tienden a pensar que en el siguiente tiro la probabilidad que salga cara es distinta a que salga sello. En estudios posteriores Kahneman y Tversky (1982) encontraron que la actualización bayesiana no es una caracterización apta de cómo los individuos responden a la información nueva. Al revisar sus creencias los individuos tienden a sobrevalorar más la información reciente y subvalorar la información pasada, apoyando con esto fuertemente el comportamiento heurístico de los agentes y el sesgo cognitivo.

La crítica a la racionalidad conllevó a variados estudios sobre los modelos de tipo de cambio nominal fundamentalistas. Una de las primeras evidencias acerca de las falencias de estos modelos la entregó Frankel y Froot (1987A), quienes encontraron vía análisis empírico que las expectativas de largo plazo tienden a ser estabilizadoras, por lo cual el valor del tipo de cambio viene dado por sus determinantes

fundamentales, en cambio a corto plazo la situación es muy distinta y ocurre lo contrario, es decir, las expectativas son desestabilizadoras, moviéndose en el sentido contrario a los determinantes fundamentalistas. Esta evidencia se extiende para estudios realizados por Frankel y Froot (1987B) para el tipo de cambio Yen/dólar. Otro estudio relevante en cuanto al horizonte de tiempo y el tipo de cambio Yen/Dólar fue construido por Ito (1993), quien encuentra evidencia de que las expectativas de tipo de cambio en horizontes de corto plazo (1 mes) son “band-wagon (subirse al carro)” y de reversión a la media en horizontes de largo plazo (3 a 6 meses).

Otros argumentos contraproducentes de los modelos fundamentalistas los entregan Frankel y Froot (1991), ellos argumentan que el volumen de transacciones es la variable clave que explicaría la no existencia de las expectativas homogéneas ya que estos plantean que los agentes se envuelven en los mercados de divisas con expectativas heterogéneas. Ellos dicen que cuando existe nueva información disponible en el mercado y si todos los agentes procesan la información de igual forma, no se llevarían a cabo ninguna transacción. El valor del activo debiese simplemente saltar a su nuevo precio. Por tanto, la existencia de grandes volúmenes de transacciones al momento de

revelarse nueva información entregaría evidencia de expectativas heterogéneas entre los agentes. Ellos muestran en su estudio que los volúmenes de transacción de monedas extranjeras han sido enormes, donde destacan que en Marzo de 1986 las transacciones diarias promedio en los mercados de monedas norteamericanos alcanzaron los 50 billones entre bancos y 34.4 billones entre intermediarios y otras instituciones financieras. Además, las transacciones bancarias reportadas equivalen solo un 11.5% de las transacciones reportadas correspondientes a clientes no bancarios (por ejemplo exportadores e importadores), 14.3 % de las transacciones reportadas por los intermediarios pertenecen a clientes no bancarios y para las instituciones no financieras la cifra alcanza un 19.2%. Esto último quiere decir que la mayor parte de las transacciones son posiciones abierta en los mercados spot. Por último, ellos dicen que las mayores implicancias de los altos volúmenes de transacciones son además de mostrar que en los mercados participan agentes con expectativas heterogéneas es que muchas de aquellas transacciones se realizan a muy corto plazo. Otros autores que han investigado el tema de las expectativas heterogéneas son Ito (1990) quien a través de una encuesta realizada por “Japan center for international finance” sobre las expectativas del tipo de cambio

Yen/dólar encontró que los participantes en el mercado son heterogéneos, y además existe una alta significancia de “efectos individuales” en la formación de sus expectativas (lo que invalida a las expectativas homogéneas y el uso del agente representativo). Menkhoff, Rebitzky y Schroder (2007) vía análisis de la heterogenidad de las expectativas, encontraron evidencia que avala el enfoque fundamentalista y chartista y hallaron una amplia dispersión en las expectativas de los agentes especializados en la predicción del tipo de cambio.

Otro aspecto relevante encontrado en la literatura y que respaldaría la existencia de agentes heterogéneos y un sesgo cognitivo es la volatilidad del tipo de cambio en distintos horizontes de tiempos. Chinn y Frankel (2000) a través de un análisis de encuesta sobre agentes predictores del tipo de cambio, encontraron evidencia de que la variabilidad de las expectativas de depreciación es excesiva, especialmente en horizontes de 3 meses y que la volatilidad en el largo plazo es relativamente inferior. Otro autor que trabajó con este tema fue Shiller (1981) quien trabajo con cierto grupo de acciones norteamericanas y mostró que la volatilidad de los precios de mercado es

superior a la volatilidad de sus fundamentos, el valor presente de los dividendos futuros.

Una nueva literatura respecto a la predictibilidad de los modelos de análisis técnico ó chartismo se ha difundido fuertemente en los últimos años. El análisis técnico se define como el uso del comportamiento de los precios pasados como guía para las decisiones de transacciones de los activos de mercado y son ampliamente utilizadas en los mercados accionarios, de commodities y moneda extranjera. Sus principios básicos según Abarca et al. (2007) son: (i) toda la información relevante se encuentra contenida en los precios históricos de los activos, (ii) el precio de los activos se mueve siguiendo patrones ó tendencia y (iii) la historia tiende a repetirse. Variados autores muestran mediante un análisis de encuesta (Allen y Taylor 1989 y 1992; Frankel y Froot, 1990 B; Lui y Mole, 1998) que entre los predictores del tipo de cambio tienden predominar el uso de las estrategias chartistas. Autores que tratan de explicar esta alta popularidad de el análisis chartista, lo atribuyen básicamente a una mayor rentabilidad del análisis técnico en el corto plazo respecto del otro tipo de estrategias, fundamentalismo. Algunos autores que corroboran esto son Frankel y Froot (1990 A y B), Sweeney (1986), Levich y Thomas (1993), Taylor (1994), Neely et al. (1997 y

1998) y Szakmary y Mathur (1986). Además, muchos de estos estudios respaldando el hecho de la mayor importancia del análisis técnico en horizontes de corto plazo, lo que entonces nos diría que el enfoque fundamentalista y chartista tienden a complementarse gracias a su disparidad en los horizontes de inversión.

Además es importante considerar el estudio de Abarca et al. (2007) quienes analizan las predicciones basadas en el análisis técnico para el tipo de cambio nominal Chileno. Utilizando el índice RSI (índice de fuerza relativa) se genera un estudio que analiza, mediante el uso de regresiones, la capacidad predictiva de este índice, para el periodo que abarca desde Enero del 2000 hasta Febrero del 2006 para la paridad peso/dólar. Ellos encuentran que este índice tiene mayor capacidad predictiva que un camino aleatorio tanto intra-muestral como extra-muestralmente en horizontes de corto plazo.

2.1 Chartistas y Fundamentalistas: Modelos de tipo de Cambio

En general todos los modelos de *behavioral finance* tienen una estructura común. Básicamente ellos plantean la existencia de 2 tipos de estrategias bajo la premisa de la racionalidad limitada y expectativas heterogéneas.

2.1.1 Estrategia Fundamentalista: Son los agentes que utilizan las estrategias basadas en los fundamentos del tipo de cambio nominal para poder predecir los movimientos del tipo de cambio. Por lo cual si el tipo de cambio nominal se despega de sus fundamentos, entonces este en el futuro debiese volver a ellos.

2.1.2 Estrategia Chartista: Son agentes que basan sus predicciones en la evolución pasada del tipo de cambio nominal, por tanto analizan las series temporales. En general, se utilizan modelos de análisis técnico que llevan a extrapolar los resultados del pasado. O sea, apuestan que los movimientos del tipo de cambio nominal van a seguir moviendo en el mismo sentido.

Es importante considerar que en este tipo de modelos el número de agentes que optan por cada estrategia se va alterando intertemporalmente acorde a la rentabilidad pasada generada por cada estrategia. Por lo cual los movimientos del tipo de cambio van a depender de la proporción de agentes que siguen una u otra estrategia, o sea se asume la existencia de racionalidad limitada. Si en la economía existe una proporción alta de agentes chartistas, se denota el hecho de que el tipo de cambio se despegue de sus fundamentos eliminando la reversión a la media que plantean los modelos económicos tradicionales. Este tipo de estudios han

sido variados y llevados a cabo tanto para economías emergentes como para economías desarrolladas.

2.1.3 Algunos trabajos realizados en economías desarrolladas son:

- *Frankel y Froot (1990 A):*

Los autores tratan de explicar la alta apreciación del dólar entre los años 1980 y 1985 vía uso del modelo de *behavioural finance* de tipo de cambio, mostrando que estos movimientos no podían ser explicados por sus fundamentos. Ellos proponen que este hecho inusual se debe básicamente a una mayor ponderación de agentes chartistas en la economía. Además, dichos autores asumen la existencia de 3 tipos de agentes: Fundamentalistas, Chartistas y un administrador de portfolio que va optar por ambas estrategias (fundamenlista/chartista) y donde la ponderación de cada una dependerá de las rentabilidades pasadas de cada estrategia. Para demostrar esto los autores plantean lo siguiente: Primeramente, vía análisis de la encuesta de expectativas de “Money market services inc” encuentran diferencias variadas entre las expectativas de corto y largo plazo del tipo de cambio. Ellos asumen que si los inversores asignan una ponderación g al rezago del tipo de cambio y $(1-g)$ al tipo de cambio spot actual en la formación de sus expectativas del tipo de cambio, ellos obtienen:

$$S_{t+1}^m = (1 - g)S_t + gS_{t-1} \quad (1)$$

Donde S_t es el logaritmo del tipo de cambio spot actual, y S_{t+1}^m es la expectativa de mercado del tipo spot futuro en el tiempo t. Sustrayendo S_t de ambas partes se obtiene que las expectativas de depreciación son proporcionales a cambios en el tipo de cambio spot actual:

$$\Delta S_{t+1}^m = -g\Delta S_t \quad (2)$$

Los autores llaman a esta ecuación “expectativas extrapolativa”. Los autores dicen que es posible caracterizar a los fundamentalistas a través de un g positivo, ya que esto caracteriza una reversión a la media. Mientras que para los chartistas según los autores pueden ser caracterizados por g negativo, ya que esto genera que las expectativas sigan la tendencia pasada.

Los resultados que ellos encuentran es que las expectativas de corto plazo (1 semana, 2 semanas y 1 mes) son todas significativamente del tipo “band wagon” y en el largo plazo presentan reversión a la media.

Una segunda especificación que implementan estos autores para las expectativas de tipo de cambio spot futuro es la de un promedio ponderado del tipo de cambio actual y el (logaritmo) del tipo de cambio de equilibrio de largo plazo, \bar{S}_t :

$$S_{t+1}^m = (1 - \theta)S_t + \theta\bar{S}_t \quad (3)$$

Y en términos de expectativas de depreciación:

$$\Delta S_{t+1}^m = \theta(\bar{S}_t - S_t) \quad (4)$$

Si θ es positivo, como ocurre en el modelo de Overshooting de Dornbusch, el tipo de cambio esperado se mueve en dirección hacia \bar{S}_t . Por tanto las expectativas muestran una tendencia regresiva ó reversión a la media. Esto representaría una mayor proporción de agentes fundamentalistas en la economía. En el caso contrario, θ es negativo, entonces los inversores esperan que el tipo de cambio se mueva fuera de su equilibrio de largo plazo, por lo cual existiría una mayor proporción de agentes chartistas en la economía.

Una vez más ellos encuentran fuerte evidencia de que las expectativas son formadas de manera distinta dependiendo del plazo del horizonte de predicción. A largo plazo se encuentran coeficientes θ positivos y significativos lo que respaldaría la idea de la reversión a la media. Por otro lado, a corto plazo el valor de θ es negativo y significativo con lo cual se respalda una tendencia desestabilizadora y extrapolativa de la tendencia pasada.

Un último análisis que generan estos autores para corroborar la existencia de agentes chartistas en la economía americana es por medio de la estimación de los ponderadores. Los autores dicen que el valor del

dólar es manejado por la decisión del administrador de portafolios quien usa un promedio ponderado de las expectativas de chartistas y fundamentalistas. Específicamente.

$$\Delta S_{t+1}^m = \omega_t \Delta S_{t+1}^f + (1 - \omega_t) \Delta S_{t+1}^e \quad (5)$$

Donde ΔS_{t+1}^m es la tasa de cambio esperada para el tipo de cambio spot del administrador de portafolios, ΔS_{t+1}^f y ΔS_{t+1}^e son definidas similarmente para chartistas y fundamentalistas, y ω_t es la ponderación dada para los fundamentalistas. Por simplicidad se asume que $\Delta S_{t+1}^e = 0$. Entonces la ecuación 5 queda:

$$\Delta S_{t+1}^m = \omega_t \Delta S_{t+1}^f \quad (6)$$

Ó:

$$\omega_t = \frac{\Delta S_{t+1}^m}{\Delta S_{t+1}^f} \quad (7)$$

Ellos asumen que el descuento forward a 6 meses será representativo de las expectativas del administrador de portafolios y la expectativas de la encuesta a 6 meses será representativa de de las expectativas fundamentalistas, entonces ellos logran conseguir una idea correcta de cómo el ponderador cambió a través del tiempo.

El paper encuentra que a finales de los 70's existe una alta preponderancia de los fundamentalistas. Pero a comienzos del año 81 el

dólar comienza a apreciarse, observándose que el descuento forward se incrementa de manera menos rápida que las expectativas de depreciación fundamentalistas, indicando que el mercado (administrador de portafolio) comienza a poner menor atención a las estrategias fundamentalistas. Ya para 1985 las expectativas de depreciación del mercado han caído alrededor de cero. Esto respalda la hipótesis de los autores.

Análisis de encuestas:

Varios estudios han hecho un análisis de encuesta para encontrar evidencia acerca de las expectativas heterogéneas acerca del tipo de cambio, de manera tal de entregar evidencia acerca de la interacción de agentes chartistas/fundamentalistas en el mercado cambiario. Algunos estudios son:

- *Ito (1990):*

Este autor analiza la encuesta de expectativas del tipo de cambio yen/dólar de 44 instituciones financieras para 2 años, generada por “Japan Center for International Finance”. El encuentra evidencia para las expectativas heterogéneas en el mercado cambiario y además muestra que las predicciones a largo plazo existe una menor apreciación del yen que aquellas de corto plazo, concluyendo que los participantes de

mercado parecen tener expectativas “bandwagon” en el corto plazo, pero que en el largo plazo tienden a ser más “estabilizadoras”.

- *Cheung y Chinn (2001)*:

Estos autores trabajan con una encuesta vía correo para los operadores de divisas localizados en Estados Unidos. Ellos encuentran que las dinámicas del tipo de cambio en el mercado de divisas norteamericano a corto plazo están dominadas principalmente por fuerzas no fundamentalistas tales como el efecto “bandwagon”, sobre-reacción a la nueva información, análisis técnico y excesiva especulación. Esto reforzaría el conceso de que los modelos estructurales de tipo de cambio basados en fundamentos macros son inadecuados para datos con una alta frecuencia. Además, la respuestas afirma el hecho de que el análisis técnico tiene un efecto “no trivial” sobre el tipo de cambio a corto y mediano plazo. A horizontes de largo plazo, ellos encuentran que los fundamentos tienden a ejercer una mayor influencia. Sin embargo, reconocen que existe un conocimiento impreciso sobre qué tipo de fundamentos son los que juegan un rol preponderante.

- *Menkhoff, Rebitzky y Schroeder (2008)*:

Estos autores utilizan una encuesta de expectativas de tipo de cambio alemán generado por el “Centre for European Economic

Research in Mannheim”, Alemania. La muestra generada por estos contiene las expectativas de Dólar/Euro, Libra/Euro y Yen/Euro, a partir de la cual analizan la heterogeneidad sobre las expectativas de tipo de cambio. El objetivo es ver si los determinantes sobre la dispersión ó heterogeneidad de las expectativas de los agentes se mantienen a través de un análisis de serie de tiempo. Ellos encuentran las principales variables que determinan las expectativas heterogéneas y estas se caracterizan por dar soporte el enfoque Fundamentalista/Chartista.

2.1.4 Algunos trabajos realizados para economías emergentes son:

- De Zwart, Markwat, Swinkels y van Dijk (2007):

Utilizando data de distintos países emergentes con una larga historia de flotabilidad del tipo de cambio (dando menor relevancia países con historia corta de flexibilidad) tales como México, Perú, Taiwán, India, Israel y Sudáfrica, ellos intentan observar el rendimiento de las estrategias fundamentalistas/chartistas por separado y posteriormente analizan una combinación de estas estrategias. Para este análisis la estrategia fundamental utilizada es: (i) Paridad de Poder de Compra y (ii) Paridad de tasas de interés real (no se utiliza nominal ya que los autores consideran que las tasas de inflación en los países emergentes de la muestra son muy altas). Para el caso de la estrategia

chartistas, utilizan medias móviles de 20 y 65 días. Estos autores no sólo calcularon los rendimientos de sus estrategias sino que además la desviación estándar para lograr medir el retorno de la estrategia ajustado por riesgo vía cálculo del ratio de Sharpe y la significancia estadística por medio del test-t.

Los resultados más relevantes de este estudio fueron: (i) ambos tipos de estrategias por separado generan en promedio resultados significativamente positivos para el periodo que comprende los años 1995-2006, ajustados por costes de transacción. (ii) Además se encontró que una combinación de estrategias fundamentalista/chartista supera el rendimiento ajustando por riesgo de las estrategias por si solas y la de una estrategia ingenua (se pondera de igual forma la estrategia fundamentalista/chartista). Gracias a estos resultados, los autores entregan evidencia de agentes heterogéneos en la economía, lo que quiere decir que no todos los comerciantes de divisas están actuando de la misma forma todo el tiempo debido a que sus expectativas difieren.

- *Al-Muraikhi y Moosa (2008)*:

Este autor entrega evidencia acerca del importante rol que juegan las estrategias chartistas y fundamentalistas en el mercado emergente accionario y cambiario de Kuwait, a través del uso de modelos de series

de tiempo intenta diferenciar el efecto que tiene sobre los precios accionarios y tipo de cambio cada estrategia. Los resultados indican que tanto la estrategia fundamentalista como la chartista juegan un rol preponderante en la determinación de los precios y tipo de cambio, respaldando al igual que el paper anterior la existencia de estrategias heterogéneas.

Dada la escasa literatura existente sobre Chile, en este seminario de título buscamos poder generar un análisis más amplio del modelo *behavioural finance* en el mercado cambiario chileno, que ya cuenta con casi una década de un régimen flexible de tipo de cambio por lo cual la data existente es suficiente. Para aquello hemos decidido utilizar las siguientes estrategias:

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Paul de Grauwe y Marianna Grimaldi (2006)

Primero asumimos que el tipo de cambio de fundamentos es exógeno, S^* y que tiene un comportamiento *random walk* sin *drift*, donde e_t sigue un ruido blanco.

$$S_t^* = S_{t-1}^* + e_t \quad (8)$$

Luego de modelar el tipo de cambio de fundamentos modelamos de forma general el comportamiento de los fundamentalistas. Se asume que ellos conocen el tipo de cambio de fundamentos y sus estrategias de predicción se sustentan en el hecho que en el futuro el tipo de cambio debe volver a su valor de equilibrio; es decir, si el tipo de cambio spot es mayor que el de fundamentos en el tiempo t , el fundamentalista apuesta que el tipo de cambio debe caer en el futuro, y viceversa. La estrategia de predicción puede ser generalizada como sigue:

$$E_{f,t}(\Delta S_{t+1}) = \varphi(S_t - S_t^*) \quad (9)$$

Donde la ecuación muestra el valor esperado de la variación en el tipo de cambio y φ muestra la velocidad de convergencia.

Resumiendo, el individuo fundamentalista toma en cuenta siempre el valor del tipo de cambio de fundamento y sus reglas de predicción se basan en el conocimiento de S^* y siempre espera que haya una convergencia del tipo de cambio spot al de fundamentos, con lo cual el siempre apuesta en contra del mercado. Un hecho importante de destacar es que el individuo no sabe el tiempo exacto en que ocurrirá dicha reversión, pero sabe que al menos en el largo plazo esto ocurre.

Por otro lado los chartistas no consideran el tipo de cambio de fundamentos, sino más bien, sus reglas de predicción se basan en seguir

los movimientos del mercado, asumiendo que el mejor predictor del tipo de cambio de mañana es el valor de hoy. La regla general de predicción para los chartistas es:

$$E_{c,t}(\Delta S_{t+1}) = \beta \Delta S_t \quad (10)$$

El parámetro beta muestra el grado de extrapolación que hacen los chartistas del tipo de cambio actual. También se puede ver que se puede utilizar más de un rezago de los valores pasados.

El modelo permite que ambos agentes puedan coexistir en la economía en tiempos normales, sin embargo dependiendo del nivel de retorno (corregido por riesgo) variará la proporción de chartistas y fundamentalistas. Existen dos casos extremos: El primero es el equilibrio fundamental en el cual la proporción de ambos agentes es igual a 0.5. El segundo caso es el llamado equilibrio burbuja en donde dado los grandes retornos generados por las estrategias chartistas, hacen que individuos fundamentalistas se pasen al otro bando quedando una proporción de 1 para el chartismo y de 0 para el fundamentalismo.

Por último, es importante destacar como los autores definen los *crash*, ya que en nuestra muestra nos podremos encontrar con burbujas y caídas significativas en el tipo de cambio. Como explicamos anteriormente, un equilibrio no-fundamental, es por definición, un estado

del tipo de cambio que está alejado de sus fundamentos, con lo cual, tarde o temprano ocurrirá un reversión que traerá consigo un fuerte ajuste, dicha corrección es el *crash*. Sin embargo lo importante es porque ocurre eso, ya que cuando hay una burbuja, las predicciones de los chartistas dominan y las de los fundamentalistas no existen, con lo cual no hay fuerzas contrarias al chartismo. Lo que sucede es que cualquier movimiento del tipo de cambio en éste punto hará que los chartistas comiencen a dudar de sus estrategias de predicción haciendo que cambien sus reglas hacia las de fundamentos.

La frecuencia de los *crash* tienen una relación directa con la memoria de los agentes, ya que como los chartistas extrapolan valores pasados del tipo de cambio como predictores del valor futuro, entre una memoria más corta, existirán mayores probabilidades de una burbuja, esto se puede ver en la siguiente ecuación:

En palabras simples, entre más corta la memoria los agentes recordarán menos los *crash* ocurridos en el pasado, con lo cual repetirán el mismo comportamiento en el futuro.

3.2 Estrategias Fundamentalistas y Chartistas

3.2.1 Reglas de Predicción de los Fundamentalistas:

- Predicción según PPP (Power Purchase Parity)

La primera regla de predicción, siguiendo a de Zwart et. Al (2007) es la que utiliza la Paridad Poder de Compra del tipo de cambio (PPP son sus siglas en inglés), donde según la ley de único precio, el valor de los bienes en el país nacional son iguales al país extranjero y en donde la variable que ajusta dichos precios es el tipo de cambio. Esta regla de predicción presenta cierta desventaja cuando se quiere tener una estrategia activa diaria o semanal, ya que como se utiliza la inflación y esta es mensual, la predicción puede estar más influenciada por el tipo de cambio dentro del mes.

$$S_t^{PPP} = S_{t-1}^{PPP} \frac{1 + \pi_{t-1,t}^{PE}}{1 + \pi_{t-1,t}^{Ch}} \quad (11)$$

Donde PE representa al país extranjero y Ch representa a Chile. Además

$$S_0^{PPP} = S_0.$$

Cuando el tipo de cambio spot es menor que el tipo de cambio corregido por PPP la estrategia tendrá el valor de -1 y 1 en el caso contrario; es decir cuando es -1 se toma una posición corta en dólares y cuando es 1 el individuo está largo en dólares. Matemáticamente se expresa como:

$$PPP_t = \begin{cases} 1 & \text{si } S_t^{PPP} > S_t \\ -1 & \text{de otra forma} \end{cases} \quad (12)$$

- Diferencial de Tasas

La segunda estrategia es la que utiliza los diferenciales de tasas:

Básicamente el individuo ve en cuál de los dos países obtiene un mayor retorno real entonces buscará comprar la moneda que entre una mayor rentabilidad en términos reales, lo que hace comprar una y vender la otra.

$$Dif_t = \begin{cases} 1 & \text{si } i_t^{PE} - \pi_t^{PE} > i_t^{Ch} - \pi_t^{Ch} \\ -1 & \text{de otra forma} \end{cases} \quad (13)$$

En el estudio utilizaremos estas reglas por separado y en conjunto, para lo cual debemos utilizar la siguiente ecuación que mezcla las dos estrategias:

$$F_t = \frac{PPP_t + Dif_t}{2} \quad (14)$$

Si la ecuación toma un valor de +1 el individuo toma una posición corta en dólares, si es -1 compra dólares, y si es 0 el individuo mantiene la posición anterior.

3.3 Regla de predicción Chartista

Siguiendo la línea de Abarca et. Al(2007), se decidió utilizar 2 indicadores de chartismo, como son las medias móviles (MA) y los índices de fuerza relativa(RSI). Estos 2 indicadores se escogieron por ser los más populares entre los agentes participantes en el mercado cambiario chileno (según una encuesta realizada sobre los operadores de las mesas de dinero de la banca, se reveló que el 100% de ellos utiliza análisis técnico, además de que el indicador RSI es utilizado por el 70% de los encuestados, mientras que las medias móviles por un 60%).

Medias móviles:

Se define como un proceso generado en cada instante t a través de un promedio de cierto número de cotizaciones pasadas de un activo. Entre las medias más populares tenemos:

3.3.1 Media móvil simple:

$$MMs_t = \frac{Cotiz_t + Cotiz_{t-1} + Cotiz_{t-2}}{3} \quad (15)$$

3.3.2 Media móvil ponderada:

$$MMp_t = \frac{3Cotiz_t + 2Cotiz_{t-1} + Cotiz_{t-2}}{3 + 2 + 1} \quad (16)$$

3.3.3 Media móvil exponencial:

$$MMe_t = [\alpha Cotiz_t] + [MM_{t-1}(1 - \alpha)]; \quad \alpha = \frac{2}{n + 1} \quad (17)$$

La idea de este tipo de indicador es usar 2 medias móviles, una de periodo de tiempo más corto y otra más larga. Los cruces de media móviles indicarían los momentos de comprar/ventas. Existen 2 tipos de señales: (i) señal de compra, que ocurre cuando la media móvil del periodo de tiempo corto atraviesa de abajo hacia arriba la media móvil del periodo de tiempo más larga. (ii) La señal de venta se da en el caso contrario, o sea, cuando la

media móvil corta atraviesa de arriba hacia abajo la media móvil larga.

Matemáticamente y siguiendo la línea de De Zwart et. Al (2007), tenemos:

$$MM_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K S_{t-k} \geq \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L S_{t-i} \\ -1 & \text{de otra forma} \end{cases} \quad (18)$$

Donde k es menor a L.

3.3.4 Índice de fuerza relativa (RSI):

El objetivo de este índice es dar información respecto de la fuerza con que un activo sigue ó inicia una tendencia. Además entrega señales del futuro comportamiento de la tendencia del activo y podría tener la capacidad de anticipar cambios en la tendencia. Se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$RSI(n) = \begin{cases} 100 - \left(\frac{100}{(1 + rs)} \right) & \text{Si } B_n > 0 \\ 100 & \text{Si } B_n = 0 \end{cases} \quad (19)$$

En donde:

A_n = Media de las Variaciones de precio que resultaron positivas en los últimos n periodos

B_n = Media de las Variaciones de precio que resultaron negativas en los últimos n periodos

$$rs = \frac{A_n}{B_n} \quad (20)$$

A mayor n, mayor certeza de las señales, pero más lenta es su generación. Pero a menor n, más rápida es su generación pero mayor es su certeza.

Este índice mediría básicamente el porcentaje de veces que el precio ha generado variaciones positivas en sus últimas sesiones, por lo cual el valor se mueve entre 0 y 100. La forma de interpretarlo es la siguiente: (i) entre el rango de 50 y 70 se dice que la tendencia alcista es fuerte y persistente, (ii) entre 30 y 50 se hace persistente una tendencia bajista, (iv) por sobre 70 indica que el activo está “sobrecapado”, por lo cual podría darse el caso de que la tendencia se transforme de una alcista a una bajista y (v) por debajo de 30 el activo está “sobrevendido” lo que podría dar señal del fin de una tendencia bajista y dar paso a una alcista. Por tanto, mientras más se aproxima a los extremos el RSI más fuerte es la señal.

Para el rango [0,30] la señal es comprar tomando un valor de 1, en el siguiente tramo]30,50] se vende con una señal de -1, para]50,70] se compra con 1, y por último queda]70,100] vendiendo con el signo -1

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y METODOLOGÍA

4.1 Datos

El periodo de muestra que tomamos fue desde el inicio de la liberalización del tipo de cambio Chileno que fue el 1 de Septiembre de 1999 hasta el 28 de Febrero del 2009, la razón principal de comenzar en dicho momento es debido a que el tipo de cambio pasa a ser completamente flexible (En Chile nunca ha existido un tipo de cambio flotante puro, ya que en periodos posteriores a Sept. De 1999 hubo algunas intervenciones por parte del Banco Central para salir a comprar o vender dólares, la última intervención fue en Abril del 2008). Lo anterior permite que existan individuos que transen monedas para la especulación la cual afecta directamente en la volatilidad del tipo de cambio, en el caso extremo opuesto cuando el régimen cambiario es totalmente fijo, no existe especulación acerca del valor en el periodo siguiente de la divisa, sólo existen especulaciones acerca de si la autoridad monetaria va a ser capaz de mantener el tipo de cambio fijo y de posibles devaluaciones o revaluaciones cambiarias. Sin embargo, como mencionamos anteriormente Chile presenta un tipo de cambio con flotación sucia, donde también ocurre especulaciones sobre cuando Banco Central va a intervenir el tipo de cambio. Para modelar

el comportamiento chartista necesitamos que un régimen que el tipo de cambio sea influido por la especulación, por esa razón tomamos el periodo con inicio en Septiembre del 1999 hasta Febrero del 2009.

La muestra consta del tipo de cambio chileno con respecto a 4 monedas: 2 de países de desarrollados y dos de economías emergentes. Las monedas son: Dólar, Euro, Sol Peruano y Real Brasileño.

Como mostramos en el marco teórico para las estrategias fundamentalistas, utilizaremos la inflación de los países en estudio y las tasas de interés interbancarias mensualizadas (Para Zona Euro usaremos la EURIBOR). La inflación y tasas de interés diarias fueron obtenidas de los Bancos Centrales de cada país¹.

Para el tipo de cambio usaremos frecuencia diaria y mensual con sus respectivas puntas de compra y venta, para corregir por costos de transacción. Los datos del tipo cambio fueron obtenidos de *Bloomberg*.

La metodología tiene como punto principal la comparación de los retornos obtenidos por las distintas estrategias, tomando en cuenta la volatilidad, horizonte de inversión por separado y en conjunto. Los costos de transacción serán utilizados para capturar el hecho que cuando existe un

¹ Para el caso de Brasil no pudimos obtener una tasa con frecuencia mensual, por lo cual solo haremos las estrategia PPP para dicha moneda.

volumen menor de transacciones es mayor spread *bid-ask* debido a que los *market makers* incurren en el riesgo de iliquidez y reciben un premio adicional (Diamond 1984), con lo que queremos ver luego de costos de transacción cuál estrategia sigue siendo más rentable.

Por último, dado que en un tipo de cambio existen dos economías relacionadas, y en el caso que se utilicen retornos diarios, es necesario realizar un *matching* de los días hábiles tanto en Chile como en el país extranjero, por esa razón se filtraron los días en que el comercio estaba cerrado en uno de los dos países.

4.2 Estadística Descriptiva

4.2.1 Datos de Inflación:

A continuación se puede ver la variación mensual del IPC para las economías desarrolladas como para las emergentes. En la figura 1 se puede ver que la inflación a lo largo del tiempo se mueve en conjunto para los dos países desarrollados.

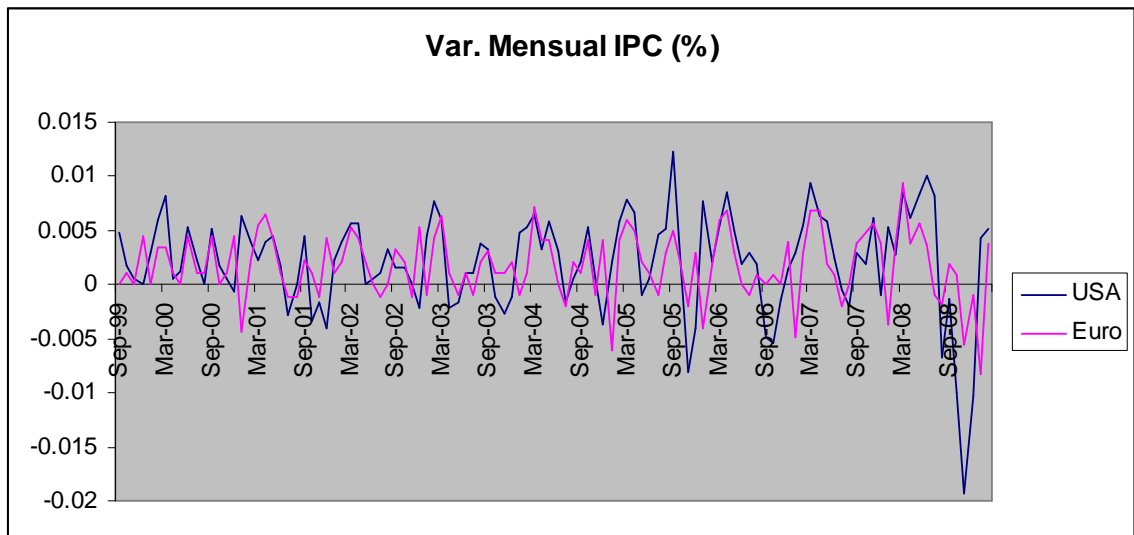


Figura 1: Variación mensual de la inflación en Eco. Desarrolladas

En relación a la inflación en economías emergentes, Brasil es el que presenta mayores tasas inflacionarias, la cual no es producto de mayor crecimiento y por presiones del aumento de la demanda, ya que Perú que lleva creciendo fuertemente presenta menos inflación que la brasileña y chilena. Por otro lado, Chile mantiene una menor inflación que la brasileña, pero en muchos casos mayor que la peruana.

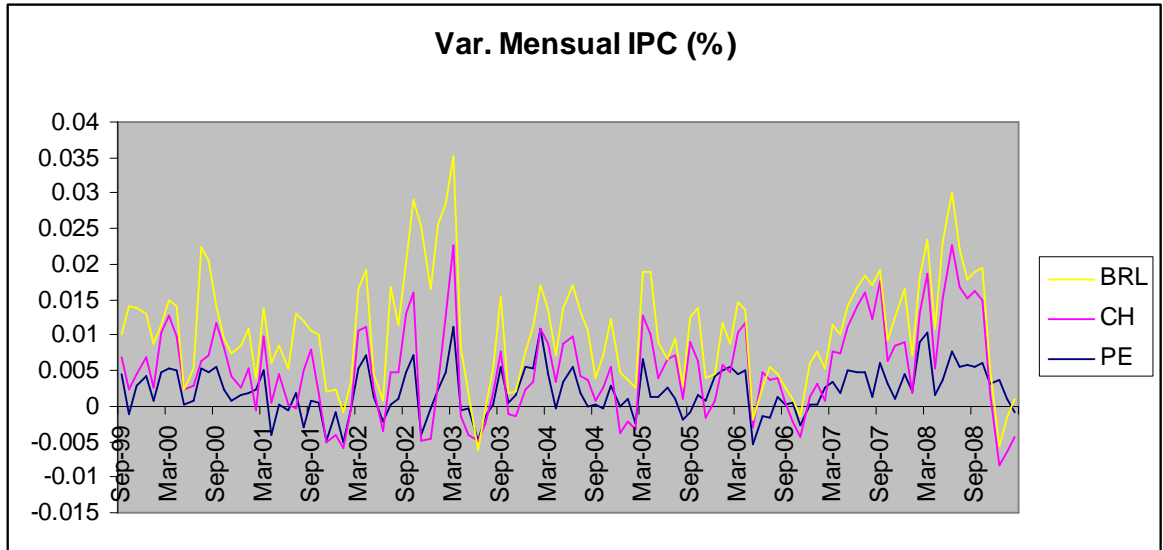


Figura 2: Variación mensual de la inflación en Eco. Emergentes

4.2.2 Tasa de Interés:

La moneda más transada en Chile, es el dólar, con lo cual es importante mostrar el diferencial de tasas entre la economía chilena y la estadounidense, para dar las primeras luces de como en el largo plazo

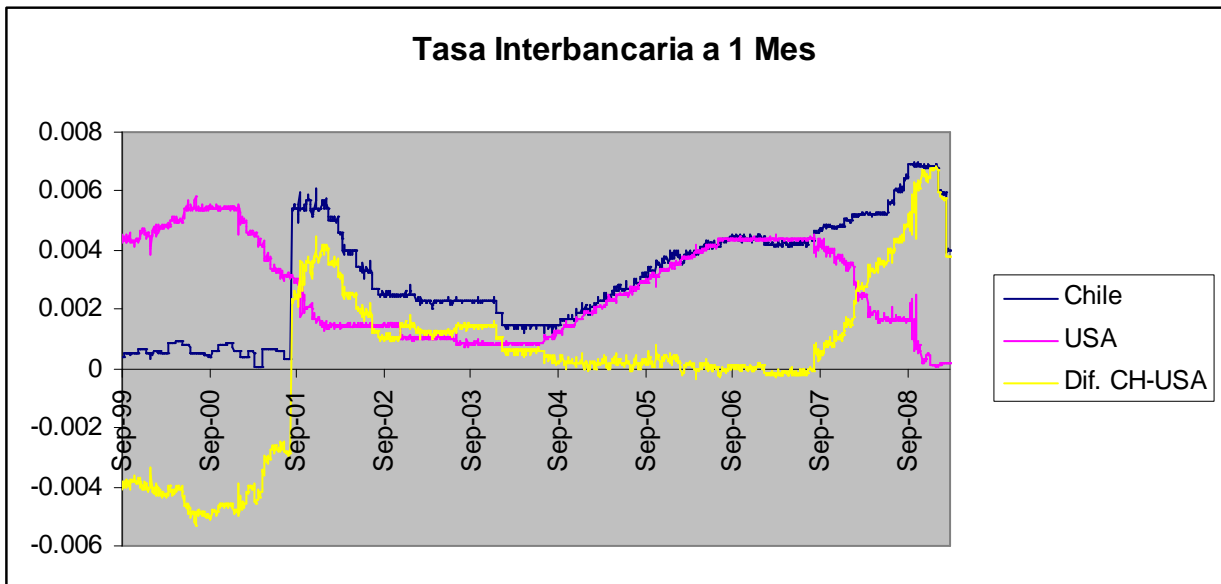


Figura 2: Tasa Interbancaria Mensualizadas

Resumen del Tipo de Cambio de Chile con respecto a las 6 economías.

	CLP	ASK	BID	EURO	ASK	BID
Promedio	587.4	587.8	587.01	683.03	683.66	682.37
Desv. Est	74.53	74.46	74.69	95.62	95.91	95.36
Max	759.75	760	759.5	911.87	912.61	911.14
Min	429.55	431.77	423.25	459.58	459.81	459.34
N. Obs	2352	2352	2352	2213	2213	2213
Spread A/B 100.135				100.189		
	PEN	ASK	BID	BRL	ASK	BID
Promedio	178.52	168.61	168.19	248.72	249.06	248.63
Desv. Est	16.35	13.47	13.31	30.54	30.45	30.39
Max	220.14	220.39	219.88	328.2	329.15	327.25
Min	148.42	148.5	148.35	116.95	182.85	182.48
N. Obs	2067	804	802	2039	2039	2039
Spread A/B 100.248				100.174		

Tabla 1: Cuadro Resumen del Tipo de Cambio

Es importante hacer notar que tanto para que el Sol Peruano existe un problema con la ausencia de datos acerca del *Bid* y *Ask* para un periodo dentro de la muestra lo que es necesario tener en consideración, ya que para el caso de esta moneda haremos el análisis sin costos de transacción.

Además es posible ver lo que dice la teoría acerca del spread *Bid-Ask*, como se puede apreciar en la tabla 1, el dólar y real brasileño tienen los menores spread, debido a que el volumen transado de dólares es alto en la economía chilena, y la economía brasileña es uno de los principales socios comerciales chilenos en Latinoamérica

4.2.3 Metodología:

Las estrategias chartistas expuestas anteriormente, fueron combinadas entre ellas; de la misma forma que las fundamentalistas, con lo cual se generaron 13 estrategias, de las cuales 3 son fundamentalistas y 10 son chartistas. Los anterior se debe a que las estrategias de las medias móviles fueron combinadas con el *RSI* y entre ellas mismas también. Podemos resumir las 13 estrategias de la siguiente forma:

Estrategias	
PPP	Paridad Poder de Comprar
DIF	Diferencial de Tasas
FF	PPP+DIF
	Ratio Índice de Fuerza
RSI	Relativa
MMS	Media Móvil Simple
MMP	Media Móvil Ponderada
MME	Media Móvil Exponencial
RSI_MMS	RSI+MMS
RSI_MMP	RSI+MMP
RSI_MME	RSI+MME
MMS_MMP	MMS+MMP
MMS_MME	MMS+MME
MME_MMP	MME+MMP

Tabla 2: Resumen de Estrategias

Al combinar las estrategias se puede dar el caso que las señales por separado vayan en direcciones distintas (Ej: PPP=1 y DIF=1), con lo cual se opta por seguir una estrategia de mantener la posición del periodo anterior, por ende solo van haber cambios en las señales de la estrategia combinada cuando las dos señales individuales vayan en el mismo sentido. Para las

medias móviles usaremos rezados de 20 y 65 periodos siguiendo a De Zwart(2007) y para el *RSI* se usan 14 rezagos según Abarca et al. (2007).

Para el cálculo de la rentabilidad de las estrategias y su respectiva desviación estándar, se dividió el proceso en dos etapas: La primera es determinar el valor de la riqueza final de un inversionista nacional que parte invirtiendo \$100 millones (asumimos que es toda su riqueza) , en la compra o venta de la moneda extranjera según las señales de las estrategias. Es importante destacar que el individuo toma una posición en el periodo en que ocurre el cambio de señal y mantiene esa posición en los periodos siguientes hasta que ocurra un nuevo cambio (compra o vende una sola vez en el cambio de señal todo el dinero que tiene).

Luego de tener el valor de la riqueza en todos los periodos, viene el segundo proceso transformando la cartera que se encuentra en la moneda extranjera en algún momento del tiempo, a pesos, ya que tenemos que ver el valor de la riqueza en moneda nacional para poder asociar un riesgo en el valor de la riqueza por tener en un momento determinado del tiempo el dinero en moneda extranjera (el riesgo viene de pasar la moneda extranjera a pesos según el tipo de cambio de ese periodo, entre más alto el tipo de cambio aumenta el valor de la cartera, en caso contrario, cae el valor de la

cartera en pesos). Esto se hace para los casos en que no se corrige por costos de transacción y para los casos en que se corrige.

Al tener el valor de la riqueza en pesos, se calcula el retorno acumulado de la cartera según un periodo de tiempo determinado y la desviación estándar de los retornos. Más adelante en las tablas se podrá apreciar que existen largos periodos de tiempo con retorno cero y desviación estándar nula, la razón por aquello es que las estrategias entregaban una señal de permanecer largo en el peso, con lo cual no existe un riesgo y tampoco un retorno por mantener la cartera en pesos (existe un costo de oportunidad de no tener la plata invertido a una tasa libre de riesgo, pero en este estudio no estamos considerando lo anterior, ya que queremos aislar el efecto de las estrategias).

Para hacer comparables el retorno de las estrategias según el riesgo en que se incurre, se genera un ratio en cual el numerador es el retorno acumulado y el denominador es la desviación estándar diaria o mensual (dependiendo el horizonte de la predicción) transformada a una desviación estándar según el horizonte de tiempo; es decir la desviación diaria o mensualizadas se multiplica por raíz de T , donde es el número de días o meses que se está acumulando el retorno. La intuición de este ratio es ver

cuanto aporta una unidad de riesgo al retorno de la estrategia, entre mayor es el ratio se genera un mayor retorno con un menor riesgo, y viceversa.

El estudio utiliza un horizonte de predicción diario y mensual, para realizar las estrategias, lo anterior es debido a lo que plantean Frankel & Froot (1990.A y 1990.B) donde entre mayor es el horizonte de predicción de las estrategias mejor es el desempeño de los fundamentalistas en relación a los chartistas. Sin embargo, debido al poco tiempo en que el tipo de cambio es flexible en Chile solo podemos realizar el ejercicio con datos mensuales para un horizonte de predicción más largo, ya que si se hace con datos trimestrales o anuales quedan pocos datos en la muestra, lo cual puede sesgar los resultados. Utilizamos los datos diarios como el horizonte de predicción más corto.

V. RESULTADOS

Los resultados se enfocan en 2 partes principales: Monedas de países desarrollados y monedas emergentes.

5.1 Monedas de países desarrollados:

5.1.1 Paridad peso dólar:

Se observa que en términos de predicción de inversión diario los resultados para los retornos acumulados en los 2287 días de la muestra en el anexo (1) son muy variados. Se observa las estrategias fundamentalistas llegan a resultados muy disimiles, en donde paridad de poder de compra es claramente más rentable que el diferencial de tasas (un 21% de retorno acumulado para la paridad versus un -27% para el diferencial de tasas). Además, es interesante observar que una combinación de ambas estrategias fundamentales genera un mayor retorno acumulado, 22%. Cuando se incorporan los costos de transacción los resultados son los mismos pero con un menor retorno acumulado. Además, es importante mencionar que los retornos acumulados iniciales de la estrategia fundamentalista tienden a ir mejorando a medida que aumenta el número de días de la muestra, lo que evidenciaría un mejor desempeño de este tipo de estrategias a medida que avanza el tiempo.

Para las estrategias Chartistas, ver anexo 2, es posible denotar que contrario a lo que nos muestra la literatura (ver Abarca et al. 2007) en índice RSI entrega muy malos resultados en términos de retornos acumulados, -21%. Los 3 tipos de medias móviles son rentables, con un 70% de retorno acumulado para la media móvil simple, un 57% para la

media móvil ponderada y 48% para la media móvil exponencial. En cuanto a las estrategias combinadas, destacan las combinaciones de la media móvil simple-ponderada, simple-exponencial y exponencial-ponderada con un 75%, 58% y 53% de retorno acumulado respectivamente. Los otros tipos de estrategias no se consideraron en el análisis por su escaso retorno acumulado. Asumiendo la existencia de costos de transacción, se observa que los resultados se mantienen.

Los resultados anteriores respaldan lo mencionado por distintos autores ya que se observa que las estrategias chartistas tienden a dominar a las fundamentalistas en horizontes de inversión de corto plazo, debido al mayor retorno acumulado que presenta las estrategias de análisis técnico.

Además, nosotros no solo consideramos el retorno acumulado en sí como variable clave para la comparación de estrategias. Es por esto que se calculó el retorno por unidad de riesgo (ver anexos 1B, 2C y 2D) para poder testear la hipótesis de que aunque existe un mayor retorno en las estrategias seguidas por el análisis técnico, estas se ven más expuestas a un mayor riesgo debido a que extrapolan movimientos anteriores del valor de los activos. Los resultados encontrados en horizontes diarios respaldan esta hipótesis, ya que cuando se diferencia entre los retornos por unidad de

riesgo con y sin costes de transacción se observa que la caída en términos porcentuales de las estrategias chartistas es mucho mayor que la de los fundamentalistas, lo que se explicaría por qué los chartistas tienen una mayor actividad en sus portfolios lo que generaría mayores costos de transacción y esto se ve reflejado en una mayor volatilidad. Por ejemplo, las caídas porcentuales de las medias móviles entre aquellas que no incluyen costes de transacción y las que si incluyen van desde un 27% para la media móvil exponencial, un 29% para la media móvil simple y un 32% para la media móvil ponderada. En el caso de las estrategias fundamentalistas, las caídas fueron mucho menos pronunciadas, de un 7% para paridad de poder de compra y 5% para la estrategia fundamentalista combinada.

Extrapolando nuestro análisis a un horizonte de predicción de inversión mensual (ver anexos 3 y 4) se encuentra una mejora relativa de las estrategias fundamentalistas. Es llamativa la gran mejora que obtiene el diferencial de tasa como estrategia predictiva, que pasa de un -27% de retorno acumulado para horizontes de inversión diario hasta un 17% de retorno acumulado para horizontes mensuales, lo que se traduce en un incremento de 44 puntos porcentuales. Las otras 2 estrategias fundamentalistas dejan de ser relevantes por su bajo rendimiento, lo que se

podría al no cumplimiento de la paridad de poder de compra en horizontes de largo plazo. En tanto, las estrategias chartistas y tal como lo predice la teoría tienen un empeoramiento relativo respecto de lo que podían hacer en los horizontes diarios. Estrategias que tenían un buen desempeño en el corto plazo, tales como los 3 tipos de medias móviles y algunas combinaciones de estas tales como media móvil simple-ponderada, simple-exponencial y exponencial-ponderada. Esto se denota en la siguiente tabla:

	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
Mensual	0%	-5%	0%	0%	0%	0%
Diario	70%	57%	48%	75%	58%	53%

Tabla 3: Retorno Estrategias Chartistas

Esta tabla muestra los retoños acumulados de cada una de las estrategias, en donde se denotan caídas de todas las estrategias chartistas al pasar a ser utilizadas en horizontes de predicción diarios a horizontes de predicción mensuales.

Por último, es importante mencionar que la única estrategia chartista que presenta mejora es el RSI con un retorno acumulado de 5%, pero que aun sigue teniendo un retorno acumulado inferior al diferencial de tasas.

Si extendemos el análisis a retornos por unidad de riesgo, las conclusiones no se ven alteradas y las estrategias fundamentalistas siguen presentando una mejora relativa mientras las chartistas empeoran. La estrategia fundamentalista presenta un índice de 1,063 mientras que en horizontes diario solo alcanzaba un valor de -1,2; esto se traduce en que en términos de retorno ajustado por riesgo, el diferencial de tasa tuvo un incremento de más de un 200%. En cambio, las estrategias chartistas solo presentan caídas tal como se observa en la siguiente tabla:

	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
Mensual	0.000	-0.875	0.000	0.000	0.000	0.000
Diario	3.52	2.51	2.21	3.68	2.75	2.39

Tabla 4: Ratio Estrategias Chartistas

Estos resultados reflejan en hecho de que las estrategias chartistas tienen claramente un mal rendimiento en horizontes largos respecto de lo que tenían en horizontes cortos.

Todo esto respalda la hipótesis de la complementariedad, en donde las estrategias fundamentalistas tienden a ser los claros dominadores en horizontes de largo plazo mientras que en el corto plazo lo son las

estrategias chartistas. Esto quiere decir que existe una reversión a la media en horizontes largos y una “subida al carro” en horizontes cortos.

5.1.2 Paridad peso-Euro:

En términos diarios es posible concluir que las estrategias fundamentalistas tiene un muy mal rendimiento (paridad de poder de compra solo logra un pobre rendimiento acumulado de 0% mientras que el diferencial de tasas genera un rendimiento acumulado de -3,2%). En cambio, se observan ciertas estrategias chartistas que entregan un alto rendimiento, tales como la media móvil ponderada (43,6%) y la media móvil exponencial (27,5%) entre otros. En términos de retorno por unidad de riesgo, ninguna de las técnicas fundamentalistas genera un valor positivo pero si lo hacen las estrategias chartistas tales como la media móvil ponderada (1,369) y media móvil exponencial (0,851). Al observar los resultados con costos de transacción se observa las principales conclusiones se mantienen, o sea, un mejor rendimiento de estrategias chartistas por sobre las fundamentalistas.

Al observar los resultados en horizontes de predicción mensuales, se observa una mejora importante en las estrategias fundamentalistas y empeoramiento de las estrategias chartista. Las estrategias de paridad poder

de compra, diferencial de tasas y una combinación de estas genera retornos acumulados de 5%, 3% y 6% respectivamente. Las mejores estrategias chartistas en horizontes de predicción diario tales como la media móvil ponderada y exponencial solo generaron retornos acumulados de -8% y 5% respectivamente. Al igual que el párrafo anterior, los costos de transacción no alteran las conclusiones.

Con todo esto podemos decir al igual que en la paridad peso-euro que las estrategias chartistas dominan en el corto plazo pero a medida que se incrementa el horizonte de predicción se observa una mejora relativa importante de las estrategias fundamentalistas, avalando lo que predice la distinta literatura. Esto se observa en la siguiente tabla resumen:

	PPP	DIF	RSI	MMS	MMP	MME
Diario	0.000	-0.032	0.006	0.094	0.436	0.275
Mensual	0.05	0.03	0.05	-0.21	-0.08	0.05

Tabla 5 : Retorno estrategias Chartistas-Fundamentalistas

	PPP	DIF	RSI	MMS	MMP	MME
Diario	0.000	-0.119	0.022	0.354	1.369	0.851
Mensual	0.168	0.146	0.331	-1.051	-0.290	0.168

Tabla 6 : Ratio estrategia Chartistas-Fundamentalista

5. 2 Monedas de países emergentes:

5.2.1 Paridad Peso-Real Brasileño:

Debido a que no se dispuso de la data necesaria, solo se genero paridad de poder de compra como estrategia fundamentalista. En términos diarios, se observa que esta estrategia alcanzo un rendimiento acumulado negativo de un 13%. En cambio las estrategias chartistas lograron generar un alto rendimiento acumulado, donde destacan las estrategias de la media móvil ponderada con un 18,4% y la media móvil simple con un 16,9%. Nuevamente se observa que en horizontes cortos las estrategias chartistas tienden a generar un mayor rendimiento.

Al observar los resultados en retorno por unidad de riesgo, los resultados se conservan. O sea, las estrategias chartistas generan un mejor resultados que paridad de poder de compra pero ahora la media móvil simple domina a la ponderada debido a que genera una menor volatilidad.

En términos de predicción de horizontes mensuales los resultados tienden a repetirse respecto de las otras 2 monedas anteriores. La estrategia fundamentalista mejoran de manera increíble, alcanzando un retorno acumulado de 21%. Además y tal como se pensaba, las mejores estrategias

en términos diarios tienden a empeorar. Por ejemplo, la media móvil simple genera solo un rendimiento acumulado de 9% mientras que la ponderada solo un 13%.

En términos de rendimiento por unidad de riesgo, la estrategia RSI es la que tiene un mejor rendimiento (0,745) pero la estrategia de paridad de poder de compra tiene una mejora mayor que cualquier otra estrategia. Aunque la media móvil simple y ponderada presentan un valor positivo (0,288 y 0,4 respectivamente), estas ahora no logran superar a la estrategia fundamentalista (0,606).

Los resultados pueden resumirse en las siguientes tablas:

	PPP	RSI	MMS	MMP	MME
Diario	-0.130	0.039	0.169	0.184	0.119
Mensual	0.21	0.04	0.09	0.13	-0.01

Tabla 7 : Retorno estrategias Chartistas-Fundamentalistas

	PPP	RSI	MMS	MMP	MME
Diario	-0.18	0.10	0.74	0.32	0.21
Mensual	0.606	0.745	0.288	0.400	-0.032

Tabla 8 : Ratio estrategias Chartistas-Fundamentalistas

5.2.2 Paridad Peso-Sol peruano:

Siguiendo con los resultados anteriores, en el horizonte de predicción diario se denota un mejor rendimiento acumulado de las estrategias chartistas por sobre las fundamentalistas . La media móvil ponderada alcanza un 45,7% mientras que la media móvil exponencial un 43,5% y la media móvil simple un 33,7%, mientras que la estrategia de la paridad de poder de compra solo alcanza un 2,4% de retorno acumulado. En términos de rendimiento por unidad de riesgo, nuevamente los resultados no se ven alterado dándole a la estrategia chartista un mejor rendimiento.

En términos de horizontes de predicción mensual, se da un resultado llamativo en donde se denota una caída del retorno acumulado de la estrategia fundamentalista de paridad de poder de compra. Ahora solo alcanza un rendimiento acumulado del 2% , lo que podría explicarse básicamente por la baja interacción entre este tipo de monedas en el mercado cambiario chileno, lo cual genera menos operaciones de arbitraje y que conlleva a que los precios no puedan volver a sus fundamentos. Es importante destacar además, que las estrategias chartistas tienden a aminorar fuertemente su desempeño, en donde la media móvil ponderada ahora solo logra un rendimiento acumulado del 5%, siendo esta la mejor

estrategia chartistas. Por tanto, aunque las estrategias fundamentalistas empeoran en este horizonte de predicción, la caída en su rendimiento es inferior al que presentan las estrategias chartistas que pasan de tener altos rendimientos acumulados en horizontes cortos a rendimientos acumulados nulos (media móvil simple), negativos (media móvil exponencial) ó muy bajos (media móvil ponderada) en horizontes de predicción largos. Esto avalaría en parte la teoría, ya que se puede observar que aunque el fundamentalista no es claro dominador en horizontes de predicción mensual, su caída en términos relativos es inferior a la que muestran las estrategias chartistas.

Se resumen los resultados en las siguientes tablas:

	PPP	DIF	RSI	MMS	MMP	MME
Diario	0.024	-0.329	-0.200	0.337	0.457	0.435
Mensual	0.02	-0.06	-0.05	0.00	0.05	-0.17

Tabla 9 : Retorno estrategias Chartistas-Fundamentalistas

	PPP	DIF	RSI	MMS	MMP	MME
Diario	0.511	-1.706	-0.956	1.579	1.876	1.772
Mensual	0.090	-0.491	-0.386	0.000	0.248	-1.499

Tabla 10 : Ratio estrategia Chartistas-Fundamentalista

VI. CONCLUSIONES

El seminario de título mostró que las estrategias chartistas y fundamentalistas tienen puntos en los cuales ninguna de las dos estrategias domina a la otra, ya que si tomamos en cuenta las rentabilidades de los chartistas en un horizonte de predicción diario, el retorno es mayor que el fundamentalistas la mayoría de las veces, sin embargo corrigiendo por riesgo y costos de transacción, la mayor rentabilidad es explicada por un mayor riesgo. Por otro lado cuando el horizonte de predicción es mensual existe un cambio en el desempeño de las estrategias, hay evidencia que existe una mejora relativa en el desempeño de los fundamentalistas cuando el horizonte de predicción es mayor.

En la misma línea que la evidencia empírica existente, la media móvil simple es la que genera mayor rentabilidad en el chartismo, con lo cual lo anterior soporta el hecho que dicha estrategia sea la más usada entre los *traders*.

Tanto PPP y el diferencial de tasas (por separado) entrega un menor desempeño que combinando las dos estrategias (para horizonte de predicción diario), lo anterior puede ser explicado por la complementariedad de las dos teorías.

VII. REFERENCIAS

1. ABARCA, A.; ALARCÓN, F.; PINCHEIRA, P. y SELAIVE, J. 2007. Tipo de cambio nominal chileno: Predicción basada en el análisis técnico. Banco Central-
2. AL MURAIKHI, H y MOOSA, I. 2008. The role of technicians and fundamentalist in emerging financial markets: A case study of Kuwait. International research journal of finance and economics. Issue 13, 77-83.
3. ALLEN, H., TAYLOR, M.P. 1989. Chart analysis and the foreign exchange market. Review of Futures Markets 8, 288–319.
4. ALLEN, H. y M.P.TAYLOR .1990. Charts, Noise and Fundamentals in the London Foreign Exchange Market”, Economic Journal 100: 49-59.
5. ALLEN, H. y TAYLOR, M. P. 1992. The use of technical analysis in the foreign exchange market. Journal of International Money and Finance **11**, 304-314.
6. BASK, M. 2007. Chartism and exchange rate volatility. International Journal of Finance & Economics, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 12(3), pages 301-316.

7. CHEUNG, YIN-WONG y MENZIE D. CHINN. 2001, Currency traders and exchange rate dynamics: a survey of the US market, *Journal of International Money and Finance*, 20, 439-471.
8. DE ZWART G.J., T. MARKWAT, A. SWINKELS y D. VAN DIJK. (2007). "Chartist and Fundamentalists in Emerging Markets," *Documento de Trabajo*, Erasmus University. Enero.
9. DE GRAUWE, P., AND GRIMALDI, M., EXCHANGE RATE PUZZLES. 2003, A Tale of Switching Attractors, paper presented at the EEA Meeting, Stockholm, 2003 de Vries, C., 2000, Fat tails and the history of the guilder, *Tinbergen Magazine*, 4, Fall, pp. 3-6.
10. DE GRAUWE,P., Y GRIMALDI,M. 2006. *The Exchange Rate in a Behavioral Finance Framework*, Princeton University Press
11. FRANKEL, J.A. y FROOT, K.A., (1990A). Chartists, fundamentalists and the demand for dollars. In: Courakis, A.S., Taylor, M.P. (eds.). *Private behaviour and government policy in interdependent economies*. Oxford: Clarendon Press, 73-126.

12. FRANKEL, J.A., FROOT, K.A., 1990B. Chartists, fundamentalists, and trading in the foreign exchange market. *American Economic Review* 80, 181-185.
13. ITO, TAKATOSHI. 1990. Foreign Exchange Rate Expectations: Micro Survey Data. *American Economic Review* 80 (June): 434-49.
14. KAHNEMAN, D. & A. TVERSKY (1979). "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica* 47(2): 263-291.
15. KAHNEMAN, D. 2003. Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *The American Economic Review* 93(5): 1449-1475.
16. LEVICH, R.M., THOMAS, L.R., 1993. The significance of technical trading rule profits in the foreign exchange market: a bootstrap approach. *Journal of International Money and Finance* 12, 451-474.
17. LUI, Y.H., MOLE, D. 1998. The use of fundamental and technical analyses by foreign exchange dealers: Hong Kong evidence. *Journal of International Money and Finance* 17, 535-545.

18. MARTIN, A. D. 2001. Technical trading rules in the spot foreign exchange markets of developing countries, *Journal of Multinational Financial Management* **11**, 59-68.
19. NEELY, C., WELLER, P., DITTMAR, R. 1997. Is technical analysis in the foreign exchange market profitable? A genetic programming approach. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 32, 405–426.
20. NEELY, C.J. 1998. Technical analysis and the profitability of U.S. foreign exchange intervention. *Federal Reserve Bank of St Louis Review* 80, 3–17.
21. SIMONS, H. 1955. A Behavioral Model of Rational Choice .*The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 69, No. 1. (1955), pp. 99-118.
22. SWEENEY, R.J. 1986. Beating the foreign exchange market. *Journal of Finance* 41, 163–182.
23. MENKHOFF L., REBITZKY R. y SCHRÖDER M. 2007. “Heterogeneity in exchange rate expectations: Evidence on the chartist-fundamentalist approach”. *Journal of Economic Behavior & Organization*. Issue 1-2 (May), 241-252.

24. MEESE, R. A., y ROGOFF, K. 1983. Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out-of-sample?, *Journal of International Economics* **14**, 3-24.
25. SAMUELSON, P. 1965. "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly, *Industrial Management Review*, 6:41-49.
26. SHILLER, R. 1981. Do stock market prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? ,*American Economic Review* 71, 421-436.
27. SZAKMARY, A.C. y MATHUR, I. 1997. Central bank intervention and trading rule profits in foreign exchange markets. *Journal of International Money and Finance* 16, 513–536.
28. TAYLOR, S.J. 1994. Trading futures using a channel rule: A study of the predictive power of technical analysis with currency examples. *Journal of Futures Markets* 14, 215–23.

ANEXOS

Anexo 1: Retorno acumulado y ratio retorno/riesgo de las estrategias fundamentalistas.

Anexo (1A): Retornos acumulados desde Horizonte diario.

T	Sin Costos de Transacción			Con Costos de Transacción		
	PPP	DIF	FF	PPP	DIF	FF
20	-0.01	0	0	-0.01	0	0
30	-0.01	0	0	-0.01	0	0
40	-0.01	0	0	-0.01	0	0
50	-0.01	0	0	-0.01	0	0
60	-0.01	0	0	-0.01	0	0
70	-0.01	0	0	-0.01	0	0
80	-0.01	0	0	-0.01	0	0
90	-0.01	0	0	-0.01	0	0
100	-0.01	0	0	-0.01	0	0
110	-0.01	0	0	-0.01	0	0
120	-0.01	0	0	-0.01	0	0
130	-0.01	0	0	-0.01	0	0
140	-0.01	0	0	-0.01	0	0
150	-0.01	0	0	-0.01	0	0
160	0.02	0	0	0.02	0	0
170	0.01	0	0	0.01	0	0
180	-0.01	0	0	-0.01	0	0
190	0	0	0	0	0	0
200	-0.01	0	0	-0.01	0	0
210	-0.01	0	0	-0.01	0	0
220	-0.01	0	0	-0.01	0	0
230	-0.01	0	0	-0.01	0	0
240	-0.01	0	0	-0.01	0	0
250	-0.01	0	0	-0.01	0	0
300	-0.01	0	0	-0.01	0	0
350	0.04	0.02	0.05	0.04	0.02	0.05
400	0.15	0.02	0.15	0.14	0.02	0.15
450	0.16	0.01	0.17	0.16	0.01	0.17
500	0.16	-0.05	0.17	0.16	-0.05	0.17
550	0.16	-0.04	0.17	0.16	-0.05	0.17
600	0.16	-0.07	0.17	0.16	-0.07	0.17
650	0.16	-0.02	0.17	0.16	-0.02	0.17
700	0.16	-0.01	0.17	0.16	-0.01	0.17
750	0.16	-0.04	0.17	0.16	-0.05	0.17
800	0.16	0.04	0.17	0.16	0.03	0.17
850	0.16	0.02	0.17	0.16	0.02	0.17
900	0.16	0.04	0.17	0.16	0.03	0.17
950	0.16	-0.03	0.17	0.16	-0.04	0.17
1000	0.16	-0.12	0.17	0.16	-0.12	0.17
1050	0.16	-0.12	0.17	0.16	-0.13	0.17

1100	0.19	-0.05	0.2	0.18	-0.06	0.2
1150	0.18	-0.05	0.19	0.17	-0.06	0.19
1200	0.18	-0.07	0.19	0.17	-0.08	0.19
1250	0.18	-0.09	0.19	0.17	-0.1	0.19
1300	0.2	-0.09	0.21	0.19	-0.1	0.21
1350	0.19	-0.07	0.21	0.18	-0.08	0.2
1400	0.21	-0.07	0.22	0.2	-0.08	0.22
1450	0.21	-0.12	0.22	0.2	-0.13	0.22
1500	0.21	-0.14	0.22	0.2	-0.15	0.22
1600	0.21	-0.15	0.22	0.2	-0.16	0.22
1700	0.21	-0.12	0.22	0.2	-0.13	0.22
1800	0.21	-0.12	0.22	0.2	-0.14	0.22
1900	0.21	-0.14	0.22	0.2	-0.15	0.22
2000	0.21	-0.14	0.22	0.2	-0.15	0.22
2100	0.21	-0.19	0.22	0.2	-0.21	0.22
2200	0.21	-0.2	0.22	0.2	-0.3	0.22
2287	0.21	-0.27	0.22	0.2	-0.37	0.22

Anexo (1B): Ratio retorno/riesgo para la estrategia fundamentalista para la paridad peso-dólar. horizonte mensual.

T	Sin Costos de Transacción			Con Costos de Transacción		
	PPP	DIF	FF	PPP	DIF	FF
20	-1.32	0	0	-1.36	0	0
30	-1.3	0	0	-1.34	0	0
40	-1.29	0	0	-1.33	0	0
50	-1.28	0	0	-1.32	0	0
60	-1.28	0	0	-1.32	0	0
70	-1.28	0	0	-1.31	0	0
80	-1.28	0	0	-1.31	0	0
90	-1.27	0	0	-1.31	0	0
100	-1.27	0	0	-1.31	0	0
110	-1.27	0	0	-1.31	0	0
120	-1.27	0	0	-1.31	0	0
130	-1.27	0	0	-1.31	0	0
140	-1.27	0	0	-1.31	0	0
150	-1.27	0	0	-1.3	0	0
160	1.03	0	0	0.97	0	0
170	0.57	0	0	0.53	0	0
180	-0.23	0	0	-0.3	0	0
190	0.14	0	0	0.05	0	0
200	-0.29	0	0	-0.4	0	0

210	-0.29	0	0	-0.4	0	0
220	-0.29	0	0	-0.4	0	0
230	-0.29	0	0	-0.4	0	0
240	-0.29	0	0	-0.4	0	0
250	-0.29	0	0	-0.4	0	0
300	-0.29	-0.04	0	-0.4	-0.06	0
350	1.04	0.98	1.58	0.92	0.89	1.47
400	2.53	0.98	3.04	2.39	0.89	2.93
450	2.48	0.57	2.88	2.33	0.4	2.76
500	2.48	-1	2.88	2.33	-1.08	2.76
550	2.48	-0.61	2.88	2.33	-0.67	2.76
600	2.48	-0.87	2.88	2.33	-0.91	2.76
650	2.48	-0.21	2.88	2.33	-0.26	2.76
700	2.48	-0.11	2.88	2.33	-0.15	2.76
750	2.48	-0.43	2.87	2.33	-0.48	2.75
800	2.47	0.37	2.87	2.33	0.32	2.75
850	2.47	0.24	2.87	2.33	0.16	2.75
900	2.47	0.36	2.87	2.33	0.26	2.75
950	2.47	-0.25	2.87	2.33	-0.31	2.75
1000	2.47	-0.95	2.87	2.33	-0.99	2.75
1050	2.47	-0.88	2.87	2.33	-0.92	2.75
1100	2.57	-0.37	2.99	2.43	-0.42	2.89
1150	2.16	-0.31	2.47	1.99	-0.36	2.33
1200	2.16	-0.46	2.47	1.99	-0.51	2.33
1250	2.16	-0.54	2.47	1.99	-0.6	2.33
1300	2.34	-0.51	2.66	2.16	-0.56	2.51
1350	2.01	-0.4	2.26	1.87	-0.46	2.15
1400	2.14	-0.4	2.39	1.99	-0.46	2.27
1450	2.14	-0.68	2.39	1.99	-0.73	2.27
1500	2.14	-0.75	2.39	1.99	-0.8	2.27
1600	2.14	-0.79	2.39	1.99	-0.84	2.27
1700	2.14	-0.63	2.39	1.99	-0.69	2.27
1800	2.14	-0.65	2.39	1.99	-0.72	2.27
1900	2.14	-0.73	2.39	1.99	-0.8	2.27
2000	2.14	-0.73	2.39	1.99	-0.8	2.27
2100	2.14	-0.91	2.39	1.99	-0.95	2.27
2200	2.14	-0.91	2.39	1.99	-1.23	2.27
2287	2.14	-1.2	2.39	1.99	-1.45	2.27

Anexo 2: Retorno acumulado y ratio retorno/riesgo de las estrategias chartista en horizontes diarios.

Anexo (2A): Retornos acumulados desde el día 0 hasta el día T de las estrategias chartistas para la paridad peso-dólar. No se incluyen costes de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
20	-0.02	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
30	-0.05	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
40	-0.05	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
50	-0.05	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
60	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
70	-0.06	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
80	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
90	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
100	-0.06	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.03
110	-0.06	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.03
120	-0.06	0.00	0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.01
130	-0.06	0.01	0.03	0.00	0.01	0.01	0.00
140	-0.06	0.02	0.04	0.01	0.02	0.02	0.01
150	-0.06	0.02	0.04	0.00	0.02	0.02	0.00
160	-0.06	0.06	0.08	0.04	0.06	0.06	0.04
170	-0.06	0.06	0.07	0.04	0.06	0.06	0.04
180	-0.06	0.04	0.06	0.03	0.04	0.04	0.03
190	-0.03	0.08	0.10	0.07	0.08	0.08	0.07
200	-0.03	0.08	0.10	0.06	0.08	0.08	0.06
210	-0.03	0.08	0.09	0.06	0.08	0.08	0.06
220	-0.03	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
230	-0.03	0.09	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
240	-0.03	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
250	-0.03	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
300	-0.05	0.08	0.11	0.06	0.09	0.08	0.06
350	-0.03	0.11	0.14	0.09	0.12	0.11	0.09
400	-0.03	0.19	0.25	0.19	0.23	0.21	0.19
450	0.01	0.25	0.31	0.26	0.29	0.28	0.26
500	-0.02	0.22	0.28	0.21	0.27	0.23	0.21
550	0.01	0.22	0.27	0.19	0.27	0.23	0.19
600	-0.02	0.22	0.25	0.18	0.27	0.23	0.17
650	-0.02	0.21	0.32	0.23	0.26	0.23	0.22
700	-0.02	0.30	0.42	0.32	0.35	0.32	0.31
750	-0.07	0.25	0.37	0.25	0.30	0.25	0.24
800	-0.05	0.28	0.45	0.30	0.33	0.28	0.29
850	-0.10	0.24	0.40	0.25	0.28	0.23	0.24
900	-0.09	0.24	0.37	0.25	0.28	0.23	0.24
950	-0.12	0.24	0.34	0.25	0.28	0.23	0.24
1000	-0.20	0.24	0.34	0.25	0.28	0.23	0.24

1050	-0.20	0.24	0.35	0.25	0.28	0.23	0.24
1100	-0.16	0.28	0.45	0.31	0.34	0.29	0.30
1150	-0.17	0.28	0.44	0.29	0.34	0.27	0.28
1200	-0.17	0.28	0.40	0.29	0.34	0.26	0.28
1250	-0.19	0.28	0.40	0.29	0.34	0.26	0.28
1300	-0.17	0.28	0.36	0.29	0.34	0.26	0.28
1350	-0.15	0.27	0.33	0.27	0.31	0.23	0.27
1400	-0.14	0.27	0.31	0.23	0.31	0.23	0.25
1450	-0.21	0.27	0.31	0.23	0.31	0.23	0.25
1500	-0.20	0.27	0.25	0.23	0.31	0.23	0.25
1600	-0.17	0.27	0.20	0.17	0.31	0.23	0.19
1700	-0.13	0.27	0.20	0.17	0.29	0.22	0.20
1800	-0.12	0.27	0.19	0.15	0.28	0.20	0.17
1900	-0.13	0.27	0.18	0.15	0.29	0.20	0.18
2000	-0.15	0.27	0.13	0.15	0.29	0.20	0.18
2100	-0.22	0.27	0.17	0.14	0.29	0.20	0.17
2200	-0.20	0.65	0.53	0.50	0.69	0.58	0.53
2287	-0.21	0.70	0.57	0.48	0.75	0.58	0.53

Anexo (2B): Retornos acumulados desde el día 0 hasta el día T de las estrategias chartistas para la paridad peso-dólar. Incluyen costes de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
20	-0.02	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
30	-0.05	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
40	-0.05	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
50	-0.05	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
60	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
70	-0.06	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
80	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
90	-0.07	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.03
100	-0.07	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.03
110	-0.07	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.03
120	-0.07	0.00	0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.01
130	-0.07	0.01	0.03	-0.01	0.01	0.01	-0.01
140	-0.07	0.02	0.04	0.01	0.02	0.02	0.01
150	-0.07	0.02	0.04	0.00	0.02	0.02	0.00
160	-0.07	0.06	0.08	0.04	0.06	0.06	0.04
170	-0.07	0.05	0.07	0.04	0.05	0.05	0.04
180	-0.07	0.04	0.06	0.02	0.04	0.04	0.02
190	-0.04	0.08	0.10	0.06	0.08	0.08	0.06
200	-0.04	0.08	0.10	0.06	0.08	0.08	0.06
210	-0.04	0.08	0.09	0.06	0.08	0.08	0.06
220	-0.04	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
230	-0.04	0.09	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08

240	-0.04	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
250	-0.04	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.08
300	-0.05	0.08	0.11	0.06	0.09	0.08	0.06
350	-0.03	0.11	0.13	0.09	0.12	0.11	0.09
400	-0.03	0.19	0.24	0.19	0.23	0.21	0.19
450	0.01	0.24	0.31	0.25	0.29	0.28	0.25
500	-0.02	0.22	0.27	0.21	0.26	0.23	0.21
550	0.00	0.22	0.26	0.18	0.26	0.23	0.18
600	-0.02	0.22	0.25	0.18	0.26	0.23	0.17
650	-0.02	0.21	0.32	0.23	0.26	0.22	0.22
700	-0.02	0.30	0.42	0.32	0.35	0.32	0.31
750	-0.07	0.24	0.37	0.25	0.29	0.25	0.24
800	-0.05	0.28	0.45	0.30	0.33	0.28	0.29
850	-0.10	0.23	0.39	0.24	0.28	0.23	0.23
900	-0.09	0.23	0.36	0.24	0.28	0.23	0.23
950	-0.13	0.23	0.33	0.24	0.28	0.23	0.23
1000	-0.21	0.23	0.33	0.24	0.28	0.23	0.23
1050	-0.21	0.23	0.34	0.24	0.28	0.23	0.23
1100	-0.17	0.27	0.43	0.31	0.34	0.28	0.30
1150	-0.17	0.27	0.43	0.29	0.33	0.26	0.28
1200	-0.18	0.27	0.38	0.28	0.33	0.26	0.28
1250	-0.20	0.27	0.38	0.28	0.33	0.26	0.28
1300	-0.18	0.27	0.33	0.28	0.33	0.26	0.28
1350	-0.16	0.26	0.30	0.26	0.31	0.23	0.26
1400	-0.15	0.26	0.28	0.22	0.31	0.23	0.24
1450	-0.22	0.26	0.28	0.22	0.31	0.23	0.24
1500	-0.21	0.26	0.23	0.22	0.31	0.23	0.24
1600	-0.18	0.26	0.17	0.16	0.31	0.23	0.18
1700	-0.14	0.26	0.16	0.16	0.28	0.22	0.18
1800	-0.14	0.26	0.16	0.14	0.27	0.20	0.16
1900	-0.15	0.26	0.14	0.14	0.28	0.20	0.16
2000	-0.17	0.26	0.09	0.14	0.28	0.20	0.16
2100	-0.24	0.25	0.12	0.13	0.28	0.20	0.15
2200	-0.22	0.61	0.47	0.47	0.67	0.56	0.50
2287	-0.25	0.68	0.50	0.47	0.74	0.57	0.50

Anexo (2C): Ratio retorno/riesgo para la estrategia chartista para la paridad peso-dólar.
No incluye costos de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
20	-1.95	0.00	-1.42	-2.63	0.00	0.00	-2.63
30	-2.70	0.00	-1.39	-2.49	0.00	0.00	-2.49
40	-2.29	0.00	-1.38	-2.43	0.00	0.00	-2.43
50	-2.54	0.00	-1.38	-2.39	0.00	0.00	-2.39
60	-3.06	0.00	-1.37	-2.37	0.00	0.00	-2.37
70	-2.53	0.00	-1.37	-2.35	0.00	0.00	-2.35

80	-2.86	0.00	-1.37	-2.34	0.00	0.00	-2.34
90	-2.46	0.00	-1.36	-2.33	0.00	0.00	-2.33
100	-2.27	0.00	-0.06	-2.32	0.00	0.00	-2.32
110	-2.26	0.00	0.23	-1.68	0.00	0.00	-1.68
120	-2.26	0.45	0.94	-0.71	0.45	0.45	-0.71
130	-2.26	0.93	1.24	-0.21	0.93	0.93	-0.21
140	-2.25	1.58	1.67	0.30	1.58	1.58	0.30
150	-2.25	0.91	1.25	0.10	0.91	0.91	0.10
160	-2.25	2.25	2.37	1.31	2.25	2.25	1.31
170	-2.24	1.81	2.01	1.04	1.81	1.81	1.04
180	-2.24	1.31	1.58	0.68	1.31	1.31	0.68
190	-0.83	1.97	2.18	1.41	1.97	1.97	1.41
200	-0.83	1.72	1.94	1.22	1.72	1.72	1.22
210	-0.83	1.64	1.87	1.16	1.64	1.64	1.16
220	-0.83	1.80	2.29	1.58	2.09	2.09	1.58
230	-0.83	1.88	2.23	1.54	2.02	2.02	1.54
240	-0.83	1.76	2.16	1.48	1.95	1.95	1.48
250	-0.83	1.76	2.20	1.53	1.99	1.99	1.53
300	-1.09	1.76	2.01	1.11	1.80	1.52	1.11
350	-0.66	2.11	2.27	1.43	2.15	1.88	1.43
400	-0.66	3.03	3.47	2.66	3.38	3.12	2.66
450	0.14	3.13	3.69	2.98	3.58	3.36	2.98
500	-0.29	2.48	2.91	2.20	2.90	2.49	2.20
550	0.09	2.47	2.76	1.90	2.89	2.49	1.90
600	-0.22	2.47	2.61	1.85	2.89	2.49	1.76
650	-0.22	2.25	3.06	2.16	2.65	2.28	2.07
700	-0.22	2.99	3.77	2.86	3.38	3.00	2.77
750	-0.73	2.32	3.18	2.13	2.69	2.22	2.05
800	-0.49	2.60	3.74	2.48	2.97	2.49	2.40
850	-0.97	2.09	3.21	1.96	2.45	1.94	1.89
900	-0.81	2.09	2.96	1.96	2.45	1.94	1.89
950	-1.10	2.09	2.68	1.96	2.45	1.94	1.89
1000	-1.67	2.09	2.67	1.96	2.45	1.94	1.89
1050	-1.53	2.09	2.77	1.96	2.45	1.94	1.89
1100	-1.18	2.35	3.26	2.36	2.79	2.28	2.28
1150	-1.21	2.18	3.08	2.10	2.61	2.01	2.03
1200	-1.21	2.18	2.82	2.06	2.61	1.97	1.99
1250	-1.29	2.18	2.82	2.06	2.61	1.97	1.99
1300	-1.09	2.18	2.48	2.06	2.61	1.97	1.99
1350	-0.95	2.14	2.24	1.87	2.41	1.72	1.88
1400	-0.86	2.14	2.08	1.62	2.41	1.72	1.73
1450	-1.21	2.14	2.08	1.62	2.41	1.72	1.73
1500	-1.17	2.14	1.69	1.62	2.41	1.72	1.73
1600	-0.95	2.14	1.29	1.13	2.41	1.72	1.28
1700	-0.70	2.08	1.23	1.14	2.16	1.58	1.28
1800	-0.69	2.05	1.20	0.98	2.05	1.42	1.11
1900	-0.73	2.05	1.11	0.98	2.12	1.43	1.12

2000	-0.81	2.05	0.77	0.98	2.12	1.43	1.12
2100	-1.10	2.07	1.02	0.93	2.14	1.45	1.07
2200	-0.96	3.95	2.75	2.70	4.10	3.34	2.85
2287	-0.97	3.52	2.51	2.21	3.68	2.75	2.39

Anexo (2D): Ratio retorno/riesgo para la estrategia chartista para la paridad peso-dólar.

Incluye costos de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
20	-2.03	0.00	-1.43	-2.78	0.00	0.00	-2.78
30	-2.77	0.00	-1.40	-2.61	0.00	0.00	-2.61
40	-2.32	0.00	-1.39	-2.54	0.00	0.00	-2.54
50	-2.57	0.00	-1.39	-2.50	0.00	0.00	-2.50
60	-3.01	0.00	-1.38	-2.47	0.00	0.00	-2.47
70	-2.49	0.00	-1.38	-2.45	0.00	0.00	-2.45
80	-2.82	0.00	-1.38	-2.44	0.00	0.00	-2.44
90	-2.48	0.00	-1.37	-2.43	0.00	0.00	-2.43
100	-2.41	0.00	-0.11	-2.42	0.00	0.00	-2.42
110	-2.41	0.00	0.19	-1.77	0.00	0.00	-1.77
120	-2.40	0.43	0.92	-0.75	0.43	0.43	-0.75
130	-2.40	0.39	0.78	-0.17	0.39	0.39	-0.17
140	-2.39	0.58	0.88	0.14	0.58	0.58	0.14
150	-2.39	0.42	0.73	0.03	0.42	0.42	0.03
160	-2.39	1.27	1.51	0.82	1.27	1.27	0.82
170	-2.38	1.10	1.34	0.68	1.10	1.10	0.68
180	-2.38	0.83	1.09	0.45	0.83	0.83	0.45
190	-0.95	1.44	1.65	1.06	1.44	1.44	1.06
200	-0.95	1.29	1.51	0.93	1.29	1.29	0.93
210	-0.95	1.25	1.46	0.90	1.25	1.25	0.90
220	-0.95	1.37	1.81	1.24	1.60	1.60	1.24
230	-0.95	1.42	1.77	1.21	1.57	1.57	1.21
240	-0.95	1.34	1.73	1.18	1.53	1.53	1.18
250	-0.95	1.34	1.77	1.21	1.57	1.57	1.21
300	-1.21	1.34	1.62	0.90	1.42	1.22	0.90
350	-0.70	1.65	1.85	1.17	1.71	1.53	1.17
400	-0.70	2.51	2.97	2.30	2.87	2.68	2.30
450	0.09	2.73	3.28	2.66	3.17	3.00	2.66
500	-0.34	2.21	2.65	2.01	2.63	2.28	2.01
550	0.04	2.21	2.51	1.73	2.62	2.28	1.73
600	-0.26	2.21	2.37	1.69	2.62	2.28	1.61
650	-0.26	2.02	2.82	1.99	2.42	2.10	1.91
700	-0.26	2.73	3.51	2.66	3.13	2.80	2.58
750	-0.77	2.13	2.97	1.99	2.50	2.08	1.92

800	-0.53	2.39	3.50	2.32	2.76	2.33	2.25
850	-1.02	1.93	3.00	1.84	2.28	1.83	1.77
900	-0.86	1.93	2.76	1.84	2.28	1.83	1.77
950	-1.16	1.93	2.48	1.84	2.28	1.83	1.77
1000	-1.71	1.92	2.48	1.84	2.28	1.83	1.77
1050	-1.57	1.92	2.54	1.84	2.28	1.83	1.77
1100	-1.23	2.17	3.03	2.23	2.62	2.16	2.16
1150	-1.26	2.01	2.85	1.97	2.43	1.90	1.91
1200	-1.26	2.01	2.52	1.93	2.43	1.85	1.86
1250	-1.33	2.01	2.52	1.93	2.43	1.85	1.86
1300	-1.15	2.01	2.19	1.93	2.43	1.85	1.86
1350	-1.00	1.96	1.96	1.74	2.25	1.62	1.74
1400	-0.93	1.96	1.81	1.49	2.25	1.62	1.59
1450	-1.27	1.96	1.81	1.49	2.25	1.62	1.59
1500	-1.23	1.96	1.44	1.49	2.25	1.62	1.59
1600	-1.01	1.96	1.05	1.04	2.25	1.62	1.15
1700	-0.77	1.90	0.97	1.02	2.01	1.49	1.13
1800	-0.78	1.87	0.95	0.87	1.90	1.33	0.97
1900	-0.84	1.87	0.85	0.87	1.97	1.34	0.98
2000	-0.92	1.87	0.52	0.87	1.97	1.34	0.98
2100	-1.17	1.85	0.70	0.80	1.95	1.32	0.90
2200	-1.06	2.74	1.86	1.97	2.93	2.42	2.05
2287	-1.10	2.49	1.71	1.61	2.66	2.01	1.73

Anexo 3: Retornos acumulados y Ratio retorno/riesgo de las estrategias fundamentalistas para horizontes mensuales.

Anexo (3A): Retornos acumulados de la paridad peso-dólar. No se incluyen costes de transacción.

T	Sin Costos de Transacción			Con Costos de Transacción		
	PPP	DIF	FF	PPP	DIF	FF
2	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	-0.01	0	-0.01	-0.01	0	-0.01
7	-0.04	0	-0.04	-0.04	0	-0.04
8	-0.07	0	-0.07	-0.07	0	-0.07
9	-0.09	-0.02	-0.09	-0.09	-0.02	-0.09
10	-0.09	0	-0.06	-0.09	0	-0.06
11	-0.14	0	-0.11	-0.14	0	-0.11

12	-0.14	0	-0.11	-0.14	0	-0.11
13	-0.14	0	-0.11	-0.14	0	-0.11
14	-0.14	-0.01	-0.11	-0.14	-0.02	-0.11
15	-0.14	0.01	-0.11	-0.14	0	-0.11
16	-0.14	0.01	-0.11	-0.14	0	-0.11
17	-0.14	0.05	-0.11	-0.14	0.04	-0.11
18	-0.13	0.06	-0.1	-0.13	0.05	-0.1
19	-0.12	0.06	-0.1	-0.13	0.05	-0.1
20	-0.13	0.06	-0.1	-0.13	0.05	-0.1
21	-0.13	0.06	-0.11	-0.14	0.05	-0.11
22	-0.13	0.06	-0.11	-0.14	0.05	-0.11
23	-0.13	0.06	-0.11	-0.14	0.05	-0.11
24	-0.13	0.07	-0.11	-0.14	0.06	-0.11
25	-0.13	0.09	-0.11	-0.14	0.08	-0.11
26	-0.14	0.09	-0.11	-0.14	0.08	-0.11
27	-0.14	0.09	-0.11	-0.15	0.08	-0.11
28	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.13
29	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
30	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
31	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
32	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
33	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
34	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
35	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
36	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
37	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.05	-0.14
38	-0.16	0.04	-0.13	-0.17	0.03	-0.14
39	-0.16	0	-0.13	-0.17	-0.02	-0.14
40	-0.16	0.06	-0.13	-0.17	0.04	-0.14
41	-0.16	0.1	-0.13	-0.17	0.09	-0.14
42	-0.16	0.21	-0.13	-0.17	0.19	-0.14
43	-0.16	0.21	-0.13	-0.17	0.18	-0.14
44	-0.16	0.23	-0.13	-0.17	0.2	-0.14
45	-0.16	0.23	-0.13	-0.17	0.2	-0.14
49	-0.24	0.17	-0.17	-0.24	0.15	-0.18

Anexo (3B): Ratio retorno/riesgo.

T	Sin Costos de Transacción			Con Costos de Transacción		
	PPP	DIF	FF	PPP	DIF	FF
2	-0.524	-0.524	-0.524	-0.59	-0.59	-0.59
3	0.333	0.333	0.333	0.21	0.21	0.21
4	0.064	0.064	0.064	0.038	0.038	0.038

5	0.134	0.064	0.134	0.094	0.038	0.094
6	-0.174	0.064	-0.174	-0.128	0.038	-0.128
7	-0.841	0.064	-0.841	-0.673	0.038	-0.673
8	-1.460	0.046	-1.460	-1.192	0.013	-1.192
9	-1.897	-0.521	-1.528	-1.567	-0.436	-1.337
10	-1.456	0.089	-0.898	-1.303	0.054	-0.819
11	-2.170	0.089	-1.550	-1.944	0.054	-1.417
12	-2.129	0.089	-1.536	-1.914	0.054	-1.406
13	-2.095	0.083	-1.523	-1.890	0.04	-1.396
14	-2.068	-0.238	-1.513	-1.870	-0.326	-1.388
15	-2.045	0.173	-1.505	-1.853	0.028	-1.382
16	-2.025	0.142	-1.497	-1.841	0.011	-1.377
17	-1.955	0.74	-1.462	-1.796	0.518	-1.359
18	-1.807	0.904	-1.338	-1.663	0.663	-1.242
19	-1.748	0.903	-1.285	-1.614	0.663	-1.198
20	-1.776	0.902	-1.311	-1.637	0.662	-1.220
21	-1.881	0.901	-1.413	-1.738	0.662	-1.318
22	-1.873	0.9	-1.410	-1.731	0.661	-1.315
23	-1.866	0.892	-1.407	-1.726	0.645	-1.313
24	-1.860	1.025	-1.405	-1.722	0.773	-1.311
25	-1.857	1.406	-1.402	-1.728	1.101	-1.309
26	-1.971	1.403	-1.401	-1.833	1.088	-1.317
27	-1.921	1.278	-1.370	-1.812	0.999	-1.307
28	-2.197	0.9	-1.637	-2.057	0.679	-1.547
29	-2.190	0.891	-1.641	-2.051	0.665	-1.555
30	-2.183	0.89	-1.638	-2.045	0.665	-1.553
31	-2.177	0.89	-1.635	-2.040	0.664	-1.551
32	-2.171	0.89	-1.633	-2.035	0.664	-1.548
33	-2.165	0.889	-1.631	-2.030	0.664	-1.547
34	-2.160	0.889	-1.629	-2.026	0.664	-1.545
35	-2.155	0.889	-1.627	-2.022	0.664	-1.543
36	-2.151	0.888	-1.625	-2.018	0.663	-1.542
37	-2.146	0.843	-1.623	-2.015	0.624	-1.540
38	-2.142	0.457	-1.621	-2.012	0.302	-1.539
39	-2.138	-0.045	-1.620	-2.008	-0.164	-1.537
40	-2.135	0.527	-1.618	-2.006	0.367	-1.536
41	-2.131	0.663	-1.617	-2.003	0.568	-1.535
42	-2.128	1.395	-1.616	-2.000	1.244	-1.534
43	-2.125	1.391	-1.614	-1.998	1.202	-1.533
44	-2.122	1.519	-1.613	-1.995	1.330	-1.532
45	-2.119	1.518	-1.612	-1.995	1.329	-1.531
49	-2.517	1.063	-1.804	-2.450	0.893	-1.758

Anexo 4: Retornos acumulados y Ratio retorno/riesgo de las estrategias chartista para horizontes mensuales.

Anexo (4A): Retornos acumulados de la paridad peso-dólar. No incluyen costes de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
2	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

36	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo (4B): Retornos acumulados de la paridad peso-dólar. Incluyen costes de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
2	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

29	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo (4C): Ratio retorno/riesgo. No incluyen costes de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
2	-0.524	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	-0.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	-0.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	-1.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	-1.528	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	-0.898	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	-1.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	-1.512	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	-1.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	-1.343	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	-1.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	-1.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	-0.849	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

18	-0.754	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	-0.712	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	-0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	-0.812	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	-0.983	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	-0.946	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	-0.818	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	-0.607	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	-0.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	-0.691	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	-0.907	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	-0.910	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	-0.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	-0.960	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	-0.916	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	-1.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	-1.301	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	-1.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
36	-1.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	-1.521	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
38	-1.599	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
39	-1.634	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40	-1.273	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
41	-0.919	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
42	-0.476	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
43	-0.676	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
44	-0.562	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
45	-0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
49	0.176	0.000	-0.875	0.000	0.000	0.000	0.000

Anexo (4D): Ratio retorno/riesgo. Incluyen costes de transacción.

T	RSI	MMS	MMP	MME	MMS_MMP	MMS_MME	MME_MMP
2	-0.590	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.210	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	-0.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	-0.673	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	-1.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	-1.337	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	-0.819	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	-1.429	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	-1.365	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	-1.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	-1.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	-0.999	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

16	-1.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	-0.782	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	-0.692	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	-0.656	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	-0.674	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	-0.751	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	-0.908	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	-0.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	-0.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	-0.565	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	-0.647	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	-0.654	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	-0.848	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	-0.855	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	-0.833	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	-0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	-0.859	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	-1.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	-1.235	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	-1.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
36	-1.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	-1.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
38	-1.517	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
39	-1.586	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40	-1.235	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
41	-0.898	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
42	-0.481	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
43	-0.671	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
44	-0.556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
45	-0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
49	0.173	0.000	-0.926	0.000	0.000	0.000	0.000