



# **PREDICTIBILIDAD DE LOS ANÁLISIS TÉCNICO Y FUNDAMENTAL EN MERCADOS LATINOAMERICANOS: EVIDENCIA EMPÍRICA Y APLICACIÓN PRÁCTICA.**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL,  
MENCIÓN ADMINISTRACIÓN**

**Alumnos: Solange Arias, Martín González y Hernán Fuentes**

**Profesor Guía: Mauricio Jara**

**Santiago – Enero 2015**

## Contenido

ABSTRACT .....	4
REVISIÓN LITERARIA.....	5
ANÁLISIS EMPÍRICO .....	9
Descripción de la muestra .....	9
Tratamiento de la serie de tiempo y metodología .....	12
Aplicación de modelos.....	14
Modelo Análisis Fundamental .....	14
Modelo Análisis Técnico.....	17
Modelos Híbridos .....	18
APLICACIÓN PRÁCTICA: ANÁLISIS TÉCNICO.....	22
El Análisis Técnico .....	22
Datos y Metodología.....	22
Indicadores Técnicos.....	24
Medias Móviles (MM) .....	24
Índice de fuerza relativa (RSI) .....	26
Oscilador Estocástico (%K).....	27
Bandas de Bollinger .....	29
%R de Williams (Oscilador de Williams).....	30
Moving Average Convergence Divergence (MACD).....	31
Test de Rachas .....	33
Resultados .....	35
Medias móviles: .....	35

Índice de Fuerza Relativa.....	39
Oscilador Estocástico (%K).....	41
Bandas de Bollinger .....	43
%R de Williams .....	45
MACD .....	47
Resumen Análisis Técnico.....	49
CONCLUSIONES .....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	56

## ABSTRACT

Existe una profunda la discusión en el mundo de las finanzas sobre la efectividad del análisis técnico y del análisis fundamental, a la hora de predecir los precios de los activos y obtener retornos por sobre el mercado. Este estudio profundiza en dos focos de estudio: El poder predictivo sobre el precio, a través de regresiones, que posee cada tipo análisis y la aplicación de sistemas de trading del análisis técnico, para ver su capacidad de obtener retornos por sobre una estrategia benchmark. Se emplearon acciones de los mercados bursátiles de 5 países de Latinoamérica: Brasil, Chile, Colombia, Perú y México. Para ello, se usan distintos indicadores como Medias Móviles, Oscilador Estocástico, RSI, Bandas de Bollinger, MACD y %R de Williams. Por medio de las regresiones, se observa un gran poder predictivo de las variables del análisis fundamental, mientras que del análisis técnico sólo el rezago de los precios a tres períodos tendría significancia y no así con la búsqueda de momentums. Se encuentra, por medio de un modelo híbrido, que ambas técnicas en conjunto proporcionan mejor capacidad predictiva que por separado en mercados latinoamericanos. En la aplicación de los indicadores de análisis técnico, se observan resultados negativos. El RSI y las Bandas de Bollinger son las técnicas con mejor performance, obteniendo retornos positivos sobre la estrategia pasiva en un 40% y un 33% de la muestra. El resto de los indicadores presentan pobre capacidad de extraer retornos, siendo generalmente superados por la estrategia pasiva, después de costos de transacción.

## REVISIÓN LITERARIA

Durante las últimas décadas numerosos estudios de valuación financiera, tanto empíricos como teóricos, han intentado dilucidar la relación entre el valor bursátil (o cambios en sus valores) y los factores relevantes que las determinan, siendo las dos grandes ramas de la investigación el Análisis Técnico y el Análisis Fundamental. Pese a que actualmente existen acuerdos generales provenientes de las dos grandes áreas, el identificar los factores relevantes a la hora de explicar el precio de las acciones sigue siendo controversial y motivo de un largo debate.

Por el lado del Análisis Fundamental, los investigadores argumentan la importancia de los factores fundamentales a la hora de realizar ejercicios de valuación de acciones. Uno de los primeros impulsores de esta línea fueron Graham y Dodd (1934), quienes reprendieron la miope forma de invertir en base a la “Tendencia a la ganancia” que llevó al colapso a Wall Street en 1929, estimulando a los inversores a profesionalizar sus métodos mediante el cálculo del “Valor Intrínseco” de las empresas, argumentando que a corto plazo factores coyunturales distorsionan el precio de mercado de las acciones (como el seguir a la masa) sin alterar su capacidad intrínseca para generar valor, lo que generaría una oportunidad de inversión al invertir en empresas cuyo precio de la acción estuviera subvalorado y que luego convergería, al largo plazo, a su valor intrínseco. Subsecuentemente, estudios posteriores intentan desmembrar estos factores fundamentales que determinan el valor bursátil de las empresas, liderando el trabajo de Gordon y Shapiro (1956) y su modelo de descuento de dividendos, destacándose como uno de los más citados de la literatura financiera.

Pese a que los primeros intentos de validación empírica demostraron un débil vínculo (bajo R cuadrado) entre la información contable y las variaciones en los precios, como el trabajo de Lev (1989), estos no hicieron más que despertar el interés de la comunidad académica, derivando en muchas extensiones, siendo el modelo de Ohlson (1995) uno de los más notables, quien propuso un modelo que expresa el precio de las acciones como una función lineal del valor libro por acción, ganancias por acción y un vector de otras variables de valor relevante. El modelo residual de

Ohlson (1995) fue testeado empíricamente en diversas variaciones, encontrando Collins et al (1997), mediante un modelo de dos factores, evidencia de una dependencia positiva entre el valor de las acciones y ambos, valor libro por acción (BVPS) y ganancias por acción (EPS). Por otra parte, Dechow et al. (1999) se centra en el vector de “otras variables de valor relevante” del modelo de Ohlson (1995), proponiendo la incorporación de un factor de medida de ganancias proyectadas por acción (FEPS). Testeando empíricamente el modelo de tres factores resultante se encuentra que las ganancias proyectadas (FEPS) son significativas y positivas en la explicación del precio, pero cuya inclusión desplaza el valor relevante de las ganancias contemporáneas por acción (EPS), lo que según Dechow et al. (1999, p.26) se explica debido a que las medidas de ganancias proyectadas contienen, en su estimación, información relevante como las ganancias actuales por acción (EPS). No obstante del éxito de Olshson (1995) y su Modelo de Ingreso Residual, existe una corriente que intenta desligarse del entusiasmo que éste ha generado, como Lo y Lys (2000) quienes revisaron los numerosos estudios empíricos que están basados en estos modelos, encontrando que la mayoría de ellos no incluyen *información dinámica*, clave en el marco de Feltham y Olshon (1995), invitando a su vez a la refinación del marco teórico y su posterior testeado en busca de validación empírica. La literatura también cuenta con otros diversos intentos de encontrar otras variables relevantes, los cuales han aportado de diversas maneras a la discusión y cuyos resultados son resumidos por Holthausen and Watts (2001).

Por otro lado, y de forma contraria al Análisis Fundamentalista, el Análisis Técnico promueve la bondad de los precios pasados para la predicción de los precios futuros, bajo la idea de que toda información relevante del mercado se ve reflejada actualmente en los precios (vía oferta y demanda), los que a su vez siguen tendencias y patrones que suelen repetirse a través del tiempo. A finales del siglo XIX, Chales Dow comenzó a elaborar una serie investigaciones acerca de las tendencias de los mercados, cuyos resultados fueron publicados en una serie de editoriales en la revista The Wall Steet Journal, desde 1900 hasta 1902. Pese a que su muerte impidió terminar lo que hoy se denomina La Teoría de Dow, y debido al gran impacto de ésta, muchos investigadores centraron sus esfuerzos en extender sus ideas y consolidar lo

que hoy se considera como la base del Análisis Técnico (ver Hamilton (1922), Rhea (1932), Schaefer (1960), Russell (1961)).

Paralelo a su desarrollo, el Análisis Técnico se vio tempranamente desafiado por las ideas de Fama( 1963; 1965a; 1965b; 1970) y la Hipótesis de Mercado Eficiente (HME), donde el término eficiencia es contextualizado en términos de disponibilidad de la información relevante para todas las partes, y cuya implicancia radica en que el precio refleja completamente toda la información disponible en el mercado; mientras más eficiente el mercado, más aleatoria es la secuencia del cambio en los precios producidos por dicho mercado, donde el mercado más *eficiente* de todos es uno en el cual los cambios en los precios son completamente aleatorios, y por ende impredecibles, eliminando así toda posibilidad de obtener retornos anormales dado un nivel de riesgo.

Es entonces que encontramos un brazo del estudio del Análisis Técnico que rechaza completamente lo que hoy se denomina la Hipótesis del Camino Aleatorio, defendiendo las bondades de los precios pasados en la predicción de retornos futuros, justificado por la obtención de retornos de títulos individuales y portafolios fuerte y positivamente autocorrelacionados (ver Lo y Mackinlay (1988), Conrad y Kaul (1988, 1989), Jegadeesh (1990), Lo y Mackinlay (1999)).

Múltiples técnicas se utilizan para realizar el análisis técnico; Parisi (2003) descubrió resultados positivos al medir el efecto de la aplicación de las técnicas %K y %R, donde dichas técnicas la ganaron en promedio a la estrategia de Buy and Hold, obteniendo resultados estadísticamente equivalentes con otros métodos como Medias Móviles y RSI. Por otro lado, Chang et al (2004) advierte que, si bien las estrategias pueden obtener retornos modestos, muchos de ellos desaparecen con la incorporación de costos de transacción. En cuanto a los mercados latinoamericanos, Agudelo y Uribe (2009) estudian el mercado colombiano, utilizando Reglas de Filto, %R y 12 estrategias de velas japonesas, encontrando que las rentabilidades de las técnicas son en pocas instancias son mejores que la estrategia pasiva, luego de costos de transacción.

Todo lo anterior describe el actual debate y las distintas metodologías que utilizan las distintas técnicas, encontrando muy poca investigación sobre mercados latinoamericanos, brecha la cual esta investigación pretende abarcar.

## **ANÁLISIS EMPÍRICO**

### **Descripción de la muestra**

La base de datos utilizada corresponde a 185 empresas provenientes de Chile (33%), Perú (14%), Brasil (34%) y México (19%), países los cuales poseen similar continuidad de registros de sus empresas en bolsa desde el año 2001 al año 2013, de forma trimestral, con un universo muestral de 7852 registros en total. El conjunto de precios de cierre, BVPS, EPS y FEPS, descritos en la tabla 1, corresponden a series de tiempo extraídas de los terminales financieros Thompson One y Bloomberg. Las variables Dummies corresponde a medidas de momentum, los cuales buscan anticipar una temprana tendencia a la baja o al alza en base a tendencias pasadas, las cuales fueron construidas en base al criterio de Bettman et al (2009). La muestra corresponde a un panel de datos (también conocidos como series de tiempo longitudinal o transversal), con las empresas declaradas como variable de panel y los trimestres como variable temporal, con el fin de ser analizadas por Corte Transversal.

Tabla 1: Definición de las variables

Variable	Definición
$P_{t+1}$	El precio de las acciones de fin de mes de la firma. Este precio de la acción se ajusta a los cambios de capitalización utilizando el factor de ajuste acumulativo.
$P_{t-1}$	El precio de la acción de fin de mes de la firma de 4 meses antes es denotado por $P_{t+1}$ . Este precio de la acción es el precio al final del período de formación para las dummies de momentum y se ajusta a los cambios de capitalización utilizando el factor de ajuste acumulativo.
$BVPS_t$	El valor libro del patrimonio de la empresa escalado por las acciones en circulación y posteriormente ajustados por los cambios de capitalización.
$EPS_t$	Las ganancias diluidas por acción de la empresa ajustada a los cambios de capitalización. Este ratio es calculado al final del año fiscal más reciente en relación con el mes t.
$FEPS_{t+1}$	El pronóstico de las ganancias diluidas por acción, como previsto en el mes siguiente a la presentación de los resultados reales por cifras de cuota para el año fiscal más reciente. Este pronóstico es entregado por los analistas de mercado que siguen la acción.
$D_{Up}$	Una variable dummy igual a 1 si los retornos de la acción se encuentran en el 10% superior de los retornos totales de la muestra y 0 de otro modo.
$D_{Down}$	Una variable dummy igual a 1 si los retornos de la acción se encuentran en el 10% inferior de los retornos totales de la muestra y 0 de otro modo.
$D_{País}$	Variables dummies igual a 1 si la empresa pertenece al país i, con i= Perú, México o Brasil, con tantas variables como número de países y 0 de otro modo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Resumen descriptivo de la muestra

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
closep~e	overall	4.135784	6.507265	.002341	49.6278	N = 7852
	between		4.700795	.0248682	25.05215	n = 185
	within		4.656175	-19.79104	45.09117	T-bar = 42.4432
bvps	overall	2.650887	4.279886	.000039	41.3304	N = 7852
	between		3.504504	.0051249	25.87996	n = 185
	within		2.759666	-14.82408	38.10866	T-bar = 42.4432
eps	overall	.0645241	.1795903	-1.19902	1.38341	N = 7852
	between		.0929717	-.2113933	.4479876	n = 185
	within		.1556769	-1.387917	1.271996	T-bar = 42.4432
feps	overall	.1434434	.9509827	-1.588	41.024	N = 1944
	between		4.413774	-.0368333	41.024	n = 86
	within		.1597318	-1.41289	2.383648	T-bar = 22.6047

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2 podemos ver la composición de la muestra en detalle. La variable Closeprice tiene una media de 4,1 dólares la acción en toda la muestra, con una desviación estándar de 6,5 dólares en total, lo que junto a un mínimo y máximo de 0,002 y 49,6 dólares respectivamente, muestra que el precio es bastante homogéneo para precios pequeños y bastante heterogéneos para precios mayores. Mucha de esta dispersión es explicada por la diferencia entre empresas, sus sectores y la volatilidad intrínseca de los precios, dado que la desviación estándar entre las compañías es 4,7 y la desviación con respecto al tiempo el 4,7 dólares, valores bastante altos. Cabe destacar, además, la alta volatilidad de la variable FEPS entre las distintas compañías, alcanzando una desviación estándar de 4,4 dólares, lo que se explica debido a la concentración de este índice sólo disponible en mayor cuantía en mercados desarrollados como Brasil y México.

## Tratamiento de la serie de tiempo y metodología

Antes que nada, es importante señalar que dada la naturaleza de la muestra, los tipos de variables y el análisis de corte transversal, existía una fuerte sospecha de Heterocedasticidad en las estimaciones, por lo que en una primera instancia se realiza el análisis de contraste de Breusch-Pagan:

Tabla 3: Test de Breusch-Pagan

---

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: L3.closeprice bvps eps feps dummie_up dummie_down

chi2(6)      = 4896.58
Prob > chi2  = 0.0000
```

---

Fuente: Elaboración propia

---

Como se puede observar en la Tabla 3, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de la varianza de los errores (Homocedasticidad), por lo que se comprueba la existencia de Heterocedasticidad, lo que pese a no afectar al insesgamiento del estimador de MCO, si afecta su característica de mínima varianza (dejando de ser MELI), pudiendo llevar a errores en las conclusiones del modelo.

Tabla 4: Matriz de correlaciones

---

	closeprice	L3.closeprice	bvps	eps	feps
closeprice	1.0000				
L3.closeprice	0.8856	1.0000			
bvps	0.6841	0.6783	1.0000		
eps	0.5487	0.4993	0.4318	1.0000	
feps	0.0188	0.0487	0.0037	0.0162	1.0000

---

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, la Tabla 4 nos muestra que pese a la alta correlación entre las variables

explicativas ninguna de sus correlaciones supera al R cuadrado obtenido en el modelo híbrido (ver tabla 9), por lo que no parece haber indicios de Multicolinealidad. Por esto, y mediante la observación de los datos, se ha determinado que la mayor fuente de Heterocedasticidad puede explicarse debido al amplio recorrido de las variables explicativas, cuya distribución es además asimétrica; dada la naturaleza de los precios accionarios y mercados latinoamericanos en vías al desarrollo (ver Black (1976), Blanchard y Watson (1983), French, Schwert y Stambaugh (1987), Hong y Stein (2003)), algunas empresas pueden tener diferencias muy drásticas en su valor, lo que en nuestra muestra se ve reflejado en un precio mínimo de 0,002 dólares y un máximo de 49,6 dólares (ver Tabla 2), con valores muy dispersos con respecto a sus medias. Debido a lo anterior, se ha escogido realizar todos los modelos presentes en este trabajo como una regresión robusta, con el fin de dar mayor resistencia al estimador MCO ante la violación del supuesto distribucional de la varianza de los errores.

La siguiente investigación empírica sigue la metodología propuesta por Bettman et al (1997), en donde comenzaremos investigado la capacidad predictiva del Análisis Fundamental y Técnico por sí solos, para terminar desarrollando un modelo híbrido con el fin de comprobar la existencia de mejoras consistentes en la predicción mediante la combinación de las dos técnicas en mercados latinoamericanos. Cabe destacar que a diferencia del trabajo de Bettman et al (1997), el cual fue desarrollado exclusivamente en el mercado Norteamericano, nuestro trabajo se desarrolla en el marco de distintos países de Latinoamérica, por lo que se añade a la investigación un análisis controlado por efecto país. Lo anterior se realiza mediante regresiones por MCO de Efectos Fijos, el cual levanta el supuesto de igualdad de constante entre entidades (países) y cuya representación puede ser descrita como:

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it} \quad (1)$$

O su equivalente con variables binarias:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1,it} + \dots + \beta_k X_{k,it} + \gamma_1 D_{1,it} + \dots + \gamma_n D_{n,it} + u_{it} \quad (2)$$

## Aplicación de modelos

### Modelo Análisis Fundamental

Nuestro primer modelo sigue la línea de investigación propuesta por Collins et al (1997), relacionando las variables Valor Libro Por Acción (BVPS) y Ganancias Por Acción (EPS) al valor de las acciones, descritas previamente en la Tabla y cuyos resultados son expuestos en la tabla 5. Formalmente, el modelo se expresa de la siguiente manera:

$$P_{t+1} = \alpha + \beta_1 BVPS_t + \beta_2 EPS_t + \beta_3 BR_t + \beta_4 PER_t + \beta_5 MX_t \quad (3)$$

Tabla 5: Regresión Análisis Fundamental sin FEPS

Linear regression		Number of obs = 7383				
		F( 5, 7377) = 258.73				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.5307				
		Root MSE = 4.3103				
closeprice		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
eps	L1.	11.67175	.7258213	16.08	0.000	10.24893 13.09457
bvps	L1.	.8259191	.0308541	26.77	0.000	.7654362 .8864019
BRA		-.6318544	.1307887	-4.83	0.000	-.8882376 -.3754711
MX		-.4571134	.1415906	-3.23	0.001	-.7346715 -.1795553
PER		-.5767479	.1321318	-4.36	0.000	-.8357639 -.3177319
_cons		1.615402	.0934401	17.29	0.000	1.432232 1.798571

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5 podemos ver que el valor F es 258,7 es estadísticamente significativa con una valor de probabilidad de 0%, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que todos los estimadores son iguales a cero. A su vez, todas las variables del modelo son estadísticamente significativas y las constantes de los países son mayores a cero

(precios no pueden obtener valores negativos) con valores de 0.98, 1.16, 1.4 y 1.61 para Brasil, México, Perú y Chile, respectivamente. La variable EPS es muy potente en la explicación del precio de la acción, con un coeficiente de 11,7 dólares por unidad, mientras el Bvps sólo aporta 0,8 dólares por unidad. El R cuadrado es de 53%.

Investigación posterior, principalmente Dechow et al (1999), sugiere la incorporación de la proyección consensuada de las Ganancias Por Acción (FEPS) como candidato al vector de otras variables de información de valor relevante del modelo de Ohlson (1995), argumentando el gran aporte de información adicional capturada por los analistas en base a factores proyectados por las empresas y su efecto directo en el precio de las acciones en el período t. El modelo, también testeado por Bettman et al (1997), se expresa formalmente como:

$$P_{t+1} = \alpha + \beta_1 BVPS_t + \beta_2 EPS_t + \beta_3 FEPS_{t+1} + \beta_1 BR_t + \beta_1 PER_t + \beta_1 MX_t \quad (4)$$

Tabla 6: Regresión Análisis Fundamental con FEPS

Linear regression		Number of obs = 1830				
		F( 6, 1823) = 210.23				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.6353				
		Root MSE = 4.0056				
closeprice	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
eps						
L1.	15.14327	1.912333	7.92	0.000	11.39267	18.89386
bvps						
L1.	.7498267	.0472917	15.86	0.000	.6570751	.8425783
feps						
L1.	.0293274	.0567682	0.52	0.605	-.0820101	.1406648
BRA	-.2500168	.3485606	-0.72	0.473	-.933637	.4336034
MX	-1.127906	.3052148	-3.70	0.000	-1.726513	-.5292983
PER	-.1737301	.4566644	-0.38	0.704	-1.069371	.7219104
_cons	1.569046	.3554373	4.41	0.000	.8719386	2.266153

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 podemos ver que el valor F disminuyó a 210.23 con respecto al modelo (1), con un valor de probabilidad de 0%, por lo que nuevamente se rechaza la hipótesis nula de que todos los estimadores son iguales a cero. A su vez, todas las variables del modelo son estadísticamente significativas, menos la variable FEPS y el diferencial de las constantes de Brasil y Perú. Contra todo pronóstico, la variable EPS del modelo (2) aumentó de 11.7 a 15.1 dólares con respecto al modelo (1), contrario a los resultados obtenidos por Bettman (2009), donde se comprobó que la incorporación de la variable FEPS era estadísticamente significativa y cuya inclusión comprometía la significancia de la variable EPS, lo que según Dechow et al. (1999, p.26) se explica debido a que las medidas de ganancias proyectadas contienen, en su estimación, información relevante como las mismas ganancias actuales por acción (EPS). La razón del no cumplimiento de lo anterior para países latinoamericanos radica en la falta de información de sus mercados, donde la variable FEPS fue encontrada sólo en un 24% de la muestra (Ver Tabla 2), por lo que no es posible sacar ninguna conclusión

definitiva. Por otra parte, las constantes de los países son mayores a cero (nuevamente los precios no pueden obtener valores negativos), con valores de 1.31, 0.46, 1.39 y 1.56 para Brasil, México, Perú y Chile, respectivamente. El R cuadrado es de 63%.

### Modelo Análisis Técnico

Este modelo busca destacar el poder predictivo de los precios pasados en la valuación de acciones, por lo que incluye en primera instancia una variable de precios rezagados en 3 períodos, similar a lo propuestos por Lo y MacKinlay (1999) y testeado por Bettman et al (1997), además de incluir dos variables Dummie que representan los Momentum positivos y negativos de los precios accionarios en el tiempo, factor destacado por Jegadeesh and Titman (1993) en la valuación de acciones, y construidos bajo la metodología utilizada por Bettman et al (1997). El modelo se expresa formalmente como:

$$P_{t+1} = \alpha + \beta_1 P_{t-3} + \beta_2 D_{up} + \beta_3 D_{down} + \beta_1 BR_t + \beta_1 PER_t + \beta_1 MX_t \quad (5)$$

Tabla 7: Regresión Análisis Técnico

Linear regression		Number of obs = 6642				
		F( 6, 6635) = 750.03				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.7981				
		Root MSE = 2.8636				
closeprice		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
closeprice	L3.	.9324136	.0140303	66.46	0.000	.9049097 .9599176
dummie_up	L1.	-.0071281	.1502601	-0.05	0.962	-.3016863 .2874301
dummie_down	L1.	-.0549555	.168998	-0.33	0.745	-.386246 .2763349
	BRA	-.006418	.0920694	-0.07	0.944	-.1869037 .1740676
	MX	-.1321189	.0968114	-1.36	0.172	-.3219005 .0576626
	PER	-.1605378	.1073909	-1.49	0.135	-.3710586 .0499829
	_cons	.5040953	.0609003	8.28	0.000	.3847112 .6234794

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información de la Tabla 7, tanto las variables dummy de momentum como las constantes diferenciales respecto a Chile no logran ser estadísticamente significativas, lo que deja lugar sólo al rezago de tres períodos del precio de cierre como significativo al 95% de confianza. Es entonces que, pese a su R cuadrado de 79.8%, se puede determinar que el modelo no explica de manera confiable la composición del precio.

### Modelos Híbridos

$$P_{t+1} = \alpha + \beta_1 BVPS_t + \beta_2 EPS_t + \beta_3 P_{t-3} + \beta_4 D_{up} + \beta_5 D_{down} + \beta_6 BR_t + \beta_7 PER_t + \beta_8 MX_t \quad (6)$$

Tabla 8: Regresión Híbrido General

Linear regression		Number of obs = 6642				
		F( 8, 6633) = 676.77				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8181				
		Root MSE = 2.7186				
closeprice		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
closeprice	L3.	.7832414	.0204234	38.35	0.000	.7432049 .8232778
bvps	L1.	.1815648	.0256298	7.08	0.000	.1313222 .2318074
eps	L1.	4.701359	.461755	10.18	0.000	3.796171 5.606547
dummie_up	L1.	-.0259236	.1367431	-0.19	0.850	-.2939841 .2421369
dummie_down	L1.	.0120883	.1501973	0.08	0.936	-.2823468 .3065234
	BRA	-.1697746	.0901097	-1.88	0.060	-.3464186 .0068694
	MX	-.0897486	.0922954	-0.97	0.331	-.2706773 .0911801
	PER	-.1961319	.1020513	-1.92	0.055	-.3961854 .0039216
	_cons	.3852912	.0556775	6.92	0.000	.2761454 .494437

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 podemos ver que el valor F es 676,7 es estadísticamente significativa con una valor de probabilidad de 0%, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que todos los estimadores son iguales a cero. Con respecto a la significancia estadística de las variables, nuevamente son Closeprice, BVPS y EPS quienes pasan las pruebas de significancia, siendo la última la más relevante (Por cada una unidad de aumento del EPS aumentan 4,7 dólares el precio de las acciones en promedio).

Tabla 9: Regresión Híbrido Propuesta

Linear regression		Number of obs = 6642				
		F( 3, 6638) = 1742.77				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8180				
		Root MSE = 2.7187				
closeprice	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
closeprice						
L3.	.7842907	.0203548	38.53	0.000	.7443887	.8241927
bvps						
L1.	.1799418	.0253904	7.09	0.000	.1301684	.2297152
eps						
L1.	4.688022	.4598077	10.20	0.000	3.786651	5.589393
_cons	.2808515	.0383583	7.32	0.000	.2056569	.3560462

Fuente: Elaboración propia

Por último, nuestra investigación sugiere que, dada la falta de desarrollo de los mercados latinoamericanos y poca disponibilidad de información en ellos (además de un poco trayectoria con respecto a mercados más desarrollados), se desarrollen modelos más simples que, si bien pueden sufrir de algunas perturbaciones (disminuidas con la utilización de países con comportamiento tendiente a la homogeneidad), puedan utilizar de mejor manera los regresores con la escasa y poco continua información disponible. Es por ello que nuestro modelo propuesto (ver Tabla 9) no incluye variables dicotómicas para control país ni para los momentum, además de FEPS, los cuales descubrimos que por características de la muestra (pequeña) hacían distorsiones en el ajuste, pues al incluir demasiadas variables dummies el modelo explicaba a la variable dependiente por la constante cuando en realidad no había relación, es decir, muchas veces las variables en “cero” explicaban más debido a que aquellas con “uno” abarcaban sólo una pequeña parte de la muestra, muchas veces menor al 3%, haciendo el análisis ambiguo (sesgo).

Los resultados son contundentes: El modelo híbrido propuesto supera ampliamente al modelo (6), pasando de un valor F de 676,7 a 1742,7, con probabilidad 0%, por lo que rechaza ampliamente la hipótesis nula de que todos los estimadores son iguales a cero. A su vez, todos los estimadores robustos son estadísticamente significativos, incluida la constante. Nuevamente lidera EPS con 4,7 dólares por unidad, seguido por el precio rezagado con 0,8 y por último BVPS, cuyo aumento en una unidad aporta 0,2 dólares al precio.

## **APLICACIÓN PRÁCTICA: ANÁLISIS TÉCNICO**

### **El Análisis Técnico**

El análisis técnico es el estudio de un activo de mercado por medio de gráficos e indicadores que permiten predecir los precios futuros por medio de los precios pasados y el estudio de las tendencias, para determinar señales de compra y venta de un título. El estudio a través de gráficos contiene un análisis subjetivo pues carece de alguna metodología rigurosa para obtener sus conclusiones. El análisis técnico en base a indicadores incorpora indicadores tales como Medias Móviles (MM), Índice de Fuerza Relativa (RSI), Bandas de Bollinger, Oscilador %R de Williams, Oscilador Estocásticos (%K) y la Media Móvil de Convergencia/Divergencia (MACD), entre otros.

El análisis técnico se basa en el mercado en sí mismo más que en los diversos factores que pueden tener efecto sobre él, apoyándose principalmente en tres ideas fundamentales: los precios se mueven siguiendo tendencias, los movimientos de mercado consideran toda la información disponible y la historia siempre terminará repitiéndose.

Si bien, en cuanto a este tema, existen autores que se han dedicado a escribir acerca de la imposibilidad de predecir precios futuros, mostrando evidencia de Random Walk, existen aquellos que avalan el análisis técnico como estrategia factible para conseguir rentabilidades superiores, incluso incorporando costos de transacción. Es por esto que aún no existe aún un consenso acerca de la efectividad de este análisis.

### **Datos y Metodología**

Para la sección del análisis técnico realizado, se seleccionaron las 3 empresas de mayor capitalización bursátil entre los países de la muestra. En esta parte del estudio, fueron excluidos Argentina y Venezuela, debido a los altos niveles de inflación exhibidos, los cuales afectan las órdenes de compra y venta generadas por los

indicadores (produciendo menores órdenes de transacción debido al alza sostenida de los precios de los activos, como resultado de esta anomalía). Las empresas utilizadas en esta sección del estudio, son detalladas a continuación:

Tabla 10: Países de la muestra de análisis técnico

<i>Empresas</i>	<i>Promedio</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desviación Estándar</i>
América Móvil S.A.B. de C.V.	14,75	18,66	8,15	2,07
Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V	78,68	151,72	26,10	33,99
Grupo Televisa, S.A.B.	54,60	80,07	33,91	9,14
Ecopetrol S.A.	3584,78	5850,00	1575,00	1142,19
Bancolombia S.A.	23546,96	31820,00	9600,00	6161,65
Grupo De Inversiones Suramericana S.A.	28801,68	41960,00	11100,00	8435,82
Itau Unibanco Holding S.A.	27,06	35,98	13,15	3,95
Banco Bradesco S.A.	26,76	35,06	14,32	4,27
Ambev S.A.	10,00	3,43	3,43	4,85
Enersis S.A.	181,46	237,77	109,95	22,09
Empresas Copec S.A.	7309,67	9897,10	4412,30	1043,93
Endesa Chile	797,74	936,64	500,11	70,02
Minsur S.A.	2,61	4,88	1,06	0,83
Ferreycorp S.A.	1,64	2,63	0,81	0,37
Graña y Montero S.A.A.	6,30	12,79	1,79	3,05

Fuente: Elaboración propia

La selección de estas acciones (ver Tabla 10), estuvo basada en dos criterios: la existencia de información de precios para el periodo de tiempo estudiado, y que estas estuviesen entre las acciones con mayor capitalización de mercado en sus respectivos índices. El marco temporal escogido para esta tesis corresponde al periodo de tiempo comprendido entre el 02/01/2008 y el 31/12/2013. Este marco temporal fue seleccionado debido a que generalmente es aceptado que durante un periodo de 5 años se tengan escenarios de auge y de recesión en la economía. La muestra de datos utilizadas varía entre los 1403 y los 1510 datos debido a que no todos los días presentan transacciones los activos y existen diferencias en los días de operación de cada bolsa.

## Indicadores Técnicos

### Medias Móviles (MM)

Esta herramienta es de las más básicas usadas para el análisis técnico. Existen dos tipos de medias móviles, la exponencial y la simple. Ambas ofrecen una correlación suavizada entre la acción del precio y el transcurso del tiempo pero la diferencia está en que el cálculo de la media móvil exponencial da más importancia a los últimos datos obtenidos durante un determinado período. Las medias móviles son un indicador seguidor pues no anticipan movimiento sino que sólo lo confirman.

La Media móvil simple es una media de los precios de cierre de  $n$  días que se va recalculando a medida que se van incorporando nuevas cotizaciones, manteniendo constante el mismo número de cierres para el cálculo en base al periodo que está midiendo. Así, definiremos la media móvil de un activo tal que:

$$MMS_{n,m} = \frac{P_{m-n+1} + P_{m-n+2} + P_{m-n+3} + \dots + P_{m-2} + P_{m-1} + P_m}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{m-n+i}}{n} \quad (7)$$

Donde  $P_i$  es el precio de cierre al  $i$ -ésimo día y se observa que es una media móvil de  $n$  días en el día  $m$ , esto es, el promedio simple de los precios del día  $m$  y de los  $(n-1)$  días anteriores. Se genera una orden de compra, cuando la media móvil corta sobre el precio. A su vez, cuando la media móvil corta por debajo del nivel de precios, el sistema genera una orden de venta y de salida del mercado.

En este estudio, se utilizarán dos medidas de Medias Móviles: una de ellas menos sensible a la variación de precios (Media Móvil de 200 días) y una más sensible al cambio en los precios (Media Móvil de 60 días), para de esta manera poder contrastar los posibles resultados.

Imagen 1: Medias Móviles de 200 y 60 días sobre el IPSA a 5 años.



Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

### Índice de fuerza relativa (RSI)

El RSI o indicador de fuerza relativa, es un indicador tipo oscilador utilizado en análisis técnico que muestra la fuerza del precio mediante la comparación de los movimientos individuales de los sucesivos precios de cierre, esto es, si sigue la tendencia o inicia una nueva. Esta fuerza se mide tanto en relación al mercado en general como a un sector en particular. El indicador se construye como sigue:

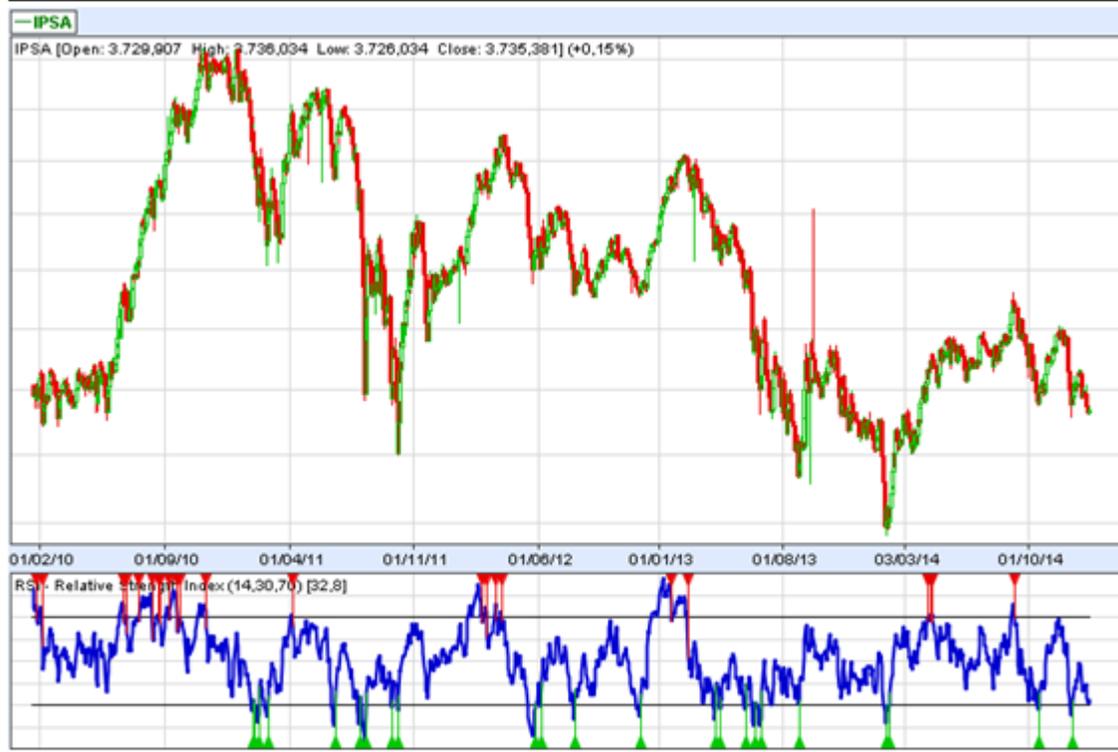
$$RSI = 100 - 100 \left[ \frac{1}{1 + RS} \right] \quad (8)$$

Donde RS representa:

$$RS = \frac{\text{Pr omedio de cierres al alza de "x" días}}{\text{Pr omedio de cierres a la baja de "x" días}} \quad (9)$$

Así, el índice RSI mide el porcentaje de veces que el activo ha tenido variaciones al alza en sus últimas sesiones. Mientras menor es el periodo de análisis el oscilador se vuelve más sensible, así Wilder, quien desarrolló este indicador, recomendó un periodo  $N=14$ . Además consideró que si el RSI alcanza el nivel de 70 hay que interpretar que el valor está sobrecomprado, generando una orden de venta. Análogamente, sobrevendido en el nivel de 30, generando una orden de compra. La hipótesis sería que cuando hay una alta proporción de movimientos diarios en una dirección esto sugiere que se alcanzará el extremo, y los precios tenderán a revertirse.

Imagen 2: Relative Strenght Index aplicado sobre el IPSA a 5 años



Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

### Oscilador Estocástico (%K)

Este instrumento es un oscilador que genera señales de cuando es recomendable comprar o vender una acción. Es un indicador capaz de adelantar un cambio de tendencia en los precios de los títulos y se mueve dentro del rango 0,1 , expresándose de la siguiente forma:

$$\%K = 100 \left[ \frac{VC - Min}{Max - Min} \right] \quad (10)$$

Dónde:

VC: valor de cierre de la última sesión

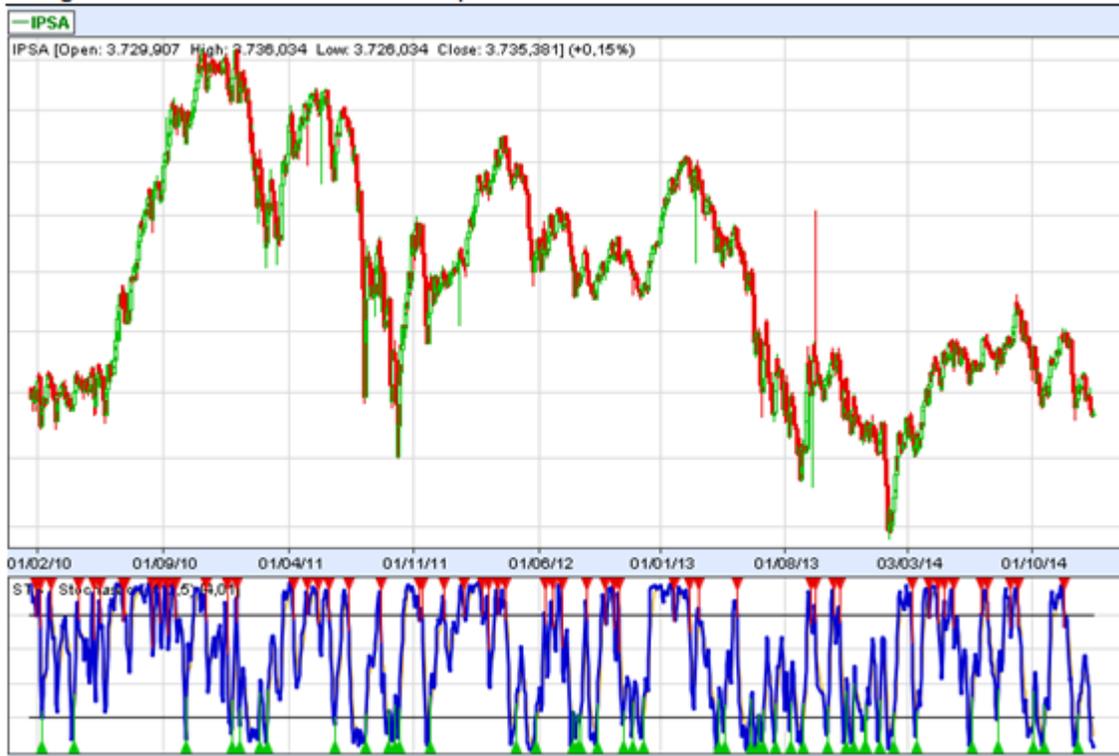
Min: Valor mínimo de la cotización bursátil dentro del periodo estudiado.

Max: Valor máximo de la cotización bursátil dentro del periodo estudiado.

Cuando la tendencia de la acción es al alza, los precios de cierre diario alcanzarían el extremo superior de la banda de precios y análogamente, cuando la tendencia es a la baja, alcanzarían el extremo inferior.

Si el %K se encuentra en la banda entre 100% y 80%, zona de sobrecompra, la señal es de venta. Si el %K está entre 0% y 20%, zona de sobreventa, la señal es de compra.

Imagen 3: Oscilador Estocástico aplicado sobre el IPSA a 5 años



Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

## Bandas de Bollinger

Las Bandas de Bollinger, son un fuerte indicador técnico utilizado en el reconocimiento de patrones y tendencias bursátiles. Gráficamente las Bandas de Bollinger son dos curvas que envuelven la línea que corresponde a la media móvil de los precios de la acción. La distancia entre las curvas, de cuatro desviaciones estándar, es una medida de volatilidad del precio del título. Así, los precios que superan los máximos y mínimos respectivos, por arriba y por debajo de la banda, generan señales fuertes de compra y venta, respectivamente. En este estudio, la media móvil central, será de 20 periodos, debido a que es la medida estándar de la industria.

El indicador se define por las siguientes ecuaciones:

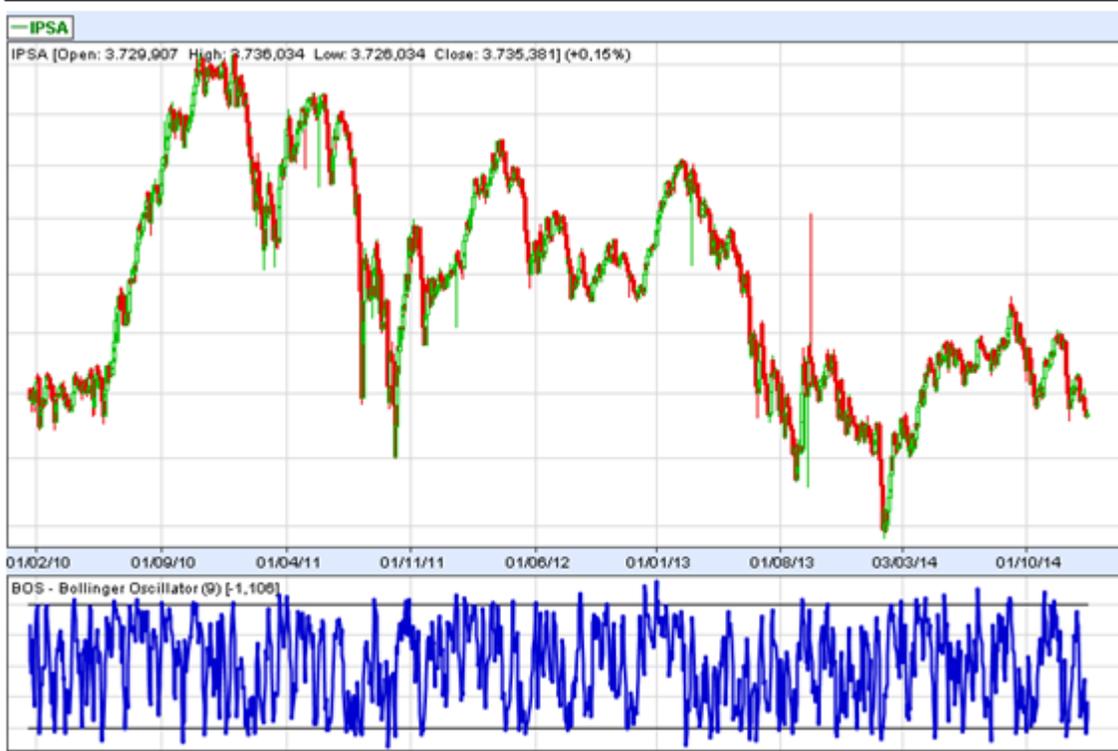
$$\text{Banda Central} = \text{Media móvil de 20 días} \quad (11)$$

$$\text{Banda Superior} = \text{Media Móvil}_{20} + 2\sigma(\text{MMA}_{20}) \quad (12)$$

$$\text{Banda Inferior} = \text{Media Móvil}_{20} - 2\sigma(\text{MMA}_{20}) \quad (13)$$

Cada vez que el precio ascienda sobre la banda superior, se cree que el precio sigue una tendencia marcada, lo que genera una orden de compra. Por el contrario, si el precio supera la banda inferior, se cree que el precio seguirá una fuerte tendencia a la baja, lo que generará, órdenes de venta corta.

Imagen 4: Oscilador (Banda) de Bollinger, aplicado sobre el IPSA a 5 años



Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

### %R de Williams (Oscilador de Williams)

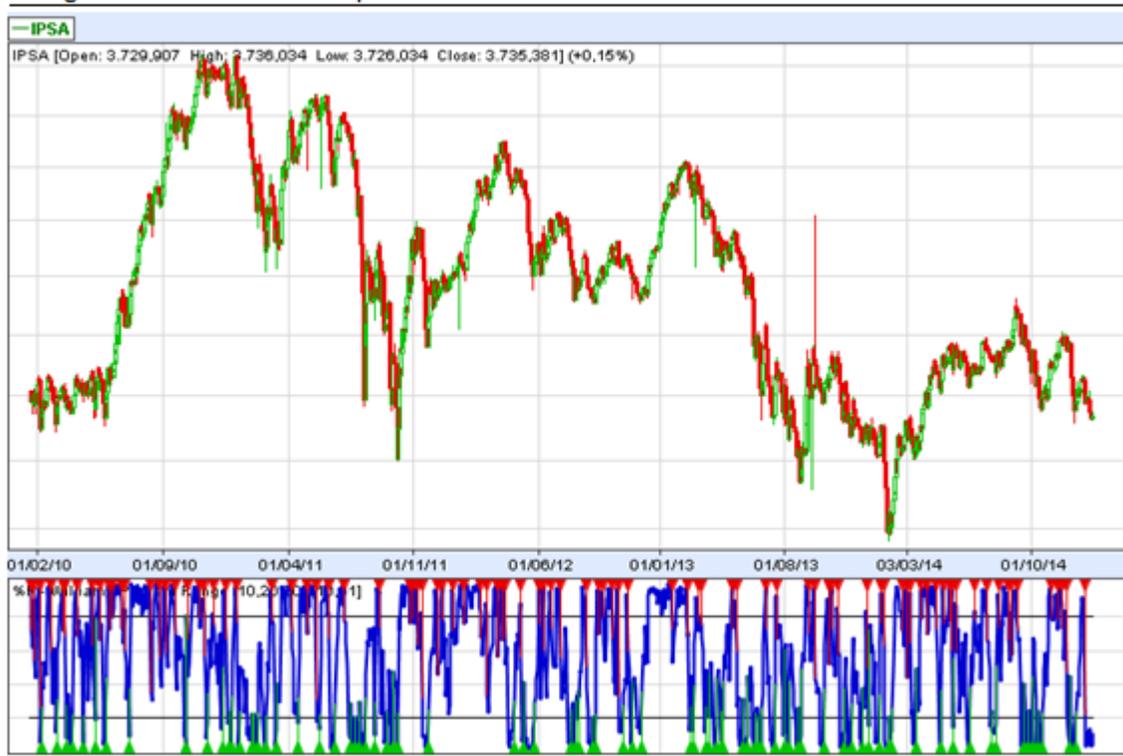
Es un indicador de sobrecompra y sobreventa que anticipa el cambio de dirección de precios. Mide cuán cerca del máximo o del mínimo está el precio en el periodo de análisis. Su valor fluctúa entre 0 y -100 y se define de la siguiente manera:

$$\%R = 100 \left[ \frac{Max - VC}{Max - Min} \right] \quad (15)$$

Donde Max y Min corresponden al Máximo de los máximos de cada sesión y Mínimo de los mínimos de cada sesión, para un marco de tiempo de “n” períodos pasados, los que usualmente suelen ser 14. Cuando su valor es mayor a -20 representa sobrecompra y se recomienda tomar posición de venta. Con valores menores a -80 se

incentiva a comprar (sobreventa). Este oscilador funciona mejor en mercados laterales que en aquellos con una fuerte y clara tendencia.

Imagen 5: R de Williams aplicado sobre el IPSA a 5 años



Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

### Moving Average Convergence Divergence (MACD)

La convergencia o divergencia de las medias móviles es utilizado para mostrar tanto tendencia como fuerza (momentum) del movimiento de los precios de los títulos en el mercado.

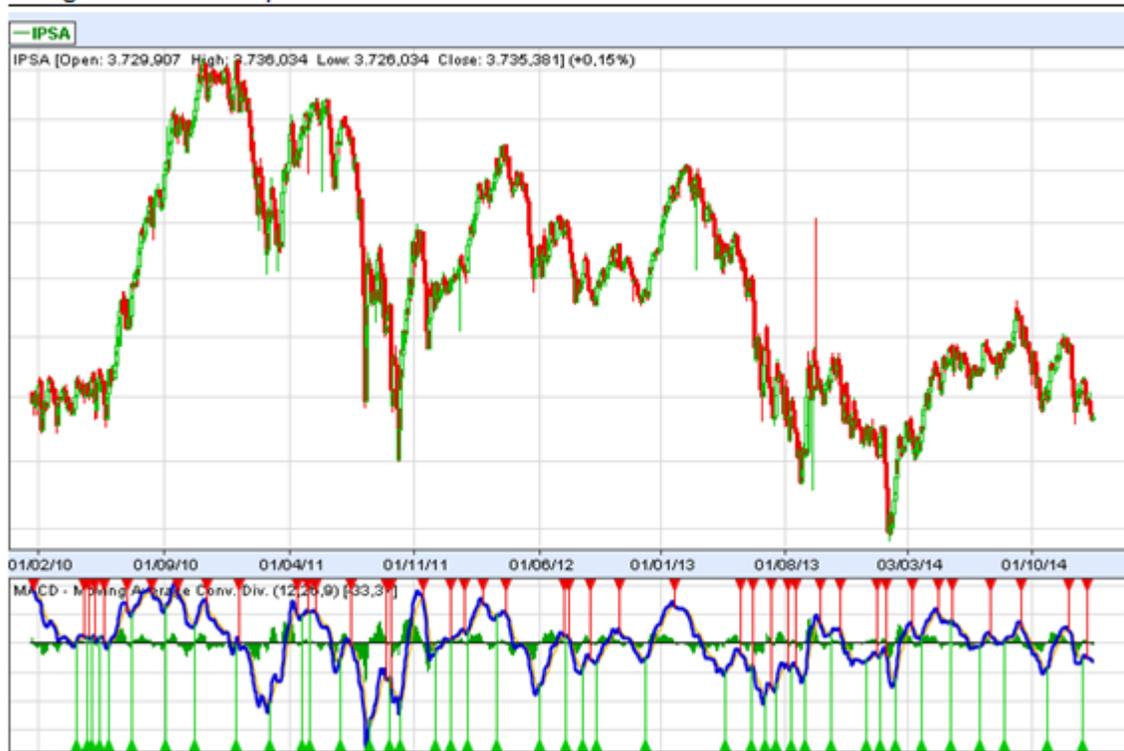
Lo que hace este indicador de tipo oscilador es mostrar la distancia entre una media móvil exponencial lenta (26 días) y una rápida (12 días), y así, la forma de calcularlo es:

$$MACD = \text{Media M\u00f3vil Exponencial (R\u00e1pida)} - \text{Media M\u00f3vil Exponencial (Lenta)} \quad (16)$$

Este se representa en un histograma que se distribuye sobre una l\u00ednea central de valor cero. As\u00ed, si MACD es mayor a cero, la media m\u00f3vil exponencial r\u00e1pida es mayor a la lenta, indicando una tendencia alcista. Si adem\u00e1s de ser positiva es creciente, entonces la tendencia va en proceso, de lo contrario, si es decreciente, va en retirada. Si MACD menor a cero, la media m\u00f3vil exponencial r\u00e1pida es menor a la lenta indicando una tendencia bajista. Si adem\u00e1s el indicador es decreciente, la tendencia persistir\u00e1 y si es creciente va disminuyendo.

Finalmente, si MACD cruza la l\u00ednea cero de arriba hacia abajo, hay un cambio de tendencia de alcista a bajista y an\u00e1logamente, si se cruza de abajo hacia arriba, el cambio de tendencia es de bajista a alcista.

Imagen 6: MACD aplicado sobre el IPSA a 5 a\u00f1os



Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

## Test de Rachas

Antes de aplicar los indicadores de análisis técnico, se debe revisar la factibilidad de llevar a cabo este análisis. Esto es posible de realizar mediante un test para detectar si las observaciones de los precios presentan independencia entre ellos, o si poseen algún grado de autocorrelación a través del tiempo. De existir independencia entre los precios, entonces se estaría corroborando la proposición de la teoría del “camino aleatorio”. Esta teoría explica que no es posible predecir el precio futuro de un activo, dada la existencia de shocks aleatorios que afectan de manera aleatoria la trayectoria de estos. De esta manera, no valdría la pena usar análisis técnico, ya que no sería posible predecir los precios futuros por medio de los precios del pasado.

Para testear la hipótesis de que los precios son aleatorios, utilizaremos a continuación el test no paramétrico llamado “Wald- Wolfowitz Run” que fue creado en 1948, por Abraham Wald y Jacob Wolfowitz. Este test consiste en crear una variable binaria que calcula las alzas y bajas en el precio. Luego se obtienen la media y la varianza para calcular el Test, y finalmente se compara con el valor Z. Si la muestra de datos es suficientemente grande, entonces la distribución de la muestra de Rachas (Serie de valores con una característica propia, seguida por otra que no comparte dicha característica), se aproxima a una distribución normal.

La hipótesis a testear será la siguiente:

$$H_0 = \text{Existe un random walk en los precios}$$

$$H_1 = \text{No existe random walk en los precios}$$

Los parámetros calculados son los siguientes:

$$\text{Media } \mu = \frac{2 * N_+ * N_-}{N} + 1 \quad (17)$$

$$\text{Varianza } \sigma^2 = \frac{2 * N_+ * N_- * 2 * N_+ * N_- - N}{N^2 * N - 1} = \frac{\mu - 1 * \mu - 2}{N - 1} \quad (18)$$

Con  $N_+$  = Número de retornos positivos,  $N_-$  = Número de retornos negativos y  $N = N_+ + N_-$

Los resultados obtenidos por el test se pueden ver en la tabla a continuación:

**Tabla 11: Resultados del Test de Rachas**

<i>Empresas</i>	<i>Valor Z</i>	<i>Hipótesis nula</i>
América Móvil S.A.B. de C.V.	-1.928	Se rechaza
Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V	-2.227	Se rechaza
Grupo Televisa, S.A.B.	-2.23	Se rechaza
Ecopetrol S.A.	-3.875	Se rechaza
Bancolombia S.A.	-0.04	No se rechaza
Grupo De Inversiones Suramericana S.A.	-1.878	No se rechaza
Itau Unibanco Holding S.A.	-2.077	Se rechaza
Banco Bradesco S.A.	-1.602	No se rechaza
Ambev S.A.	0.628	No se rechaza
Enersis S.A.	-1.686	No se rechaza
Empresas Copec S.A.	-1.784	No se rechaza
Endesa Chile	-4.556	Se rechaza
Minsur S.A.	-12.975	Se rechaza
Ferreycorp S.A.	-14.207	Se rechaza
Graña y Montero S.A.A.	-13.339	Se rechaza

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 es posible apreciar, que del total de las 15 empresas que componen el estudio, en 9 de ellas se puede rechazar la hipótesis nula de la existencia de aleatoriedad en los precios, es decir, existen maneras de aprovechar la dependencia entre los datos (presencia de autocorrelación), lo que permitiría generar retornos anormales utilizando el análisis técnico, rechazando la teoría del Random Walk. Sin embargo, existen 6 empresas en las cuales no es posible rechazar el comportamiento aleatorio en los precios (concentradas principalmente en Brasil, Chile y Colombia), dado lo cual no sería posible obtener retornos anormales sobre estos activos.

De acuerdo al test realizado, en un 60% de la muestra escogida hay evidencia de la existencia de autocorrelación, con lo cual es posible realizar análisis técnico sobre estos activos.

A continuación, se aplicarán estrategias basadas en indicadores técnicos para corroborar empíricamente si estas estrategias son alternativas rentables, en comparación con una estrategia de inversión pasiva.

## Resultados

### Medias móviles:

*Media móvil de 200 días.*

Tabla 12: Retornos comparados Medias Móviles 200 días

<i>Estrategia activa</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
País	Empresas	Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	MM200-Buy/Hold	MM200-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	14%	46	-18%	-6%	7,77%	-24,43%
	FEMSAUBD MM Equity	89%	28	69%	115%	-26,05%	-45,65%
	TLEVICPO MM Equity	-10%	58	-50%	44%	-53,60%	-94,20%
Colombia	ECOPETL CB Equity	57%	38	31%	61%	-3,50%	-30,10%
	PFBCOLO CB Equity	33%	56	-6%	30%	2,51%	-36,69%
	GRUPOSUR CB Equity	80%	40	52%	53%	27,15%	-0,85%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-1%	44	-32%	9%	-9,42%	-40,22%
	BBDC4 BS Equity	-6%	54	-44%	10%	-16,27%	-54,07%
	ABEV3 BS Equity	114%	30	93%	122%	-8,02%	-29,02%
Chile	ENERSIS CC Equity	-32%	58	-72%	4%	-36,00%	-76,60%
	COPEC CC Equity	-3%	42	-33%	-22%	-25,73%	-55,13%
	ENDESA CC Equity	-30%	62	-73%	22%	-52,08%	-95,48%
Peru	MINSURI1 PE Equity	9%	32	-14%	-82%	-73,23%	-95,63%
	FERREYC1 PE Equity	3%	36	-22%	-18%	-14,44%	-39,64%
	GRAMONC1 PE Equity	116%	16	105%	95%	21,43%	10,23%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, podemos apreciar los resultados de la aplicación de las medias móviles de 200 días, en el marco de una estrategia activa, aplicadas a cada acción de la muestra. En él se muestran las rentabilidades obtenidas de la aplicación de esta estrategia, sin costos de transacción, y posteriormente con la incorporación de los costos de transacción, se le resta la rentabilidad de la estrategia pasiva, para testear si la técnica empleada obtiene algún beneficio contrastándola con la estrategia Buy&Hold.

En primer lugar, bajo el supuesto de que no existen los costos de transacción, podemos apreciar que 4 acciones poseen retornos positivos por sobre la estrategia Buy&Hold, lo que deja pie a pensar que esta estrategia podría ser viable de

implementar. En cambio, con la incorporación de los costos de transacción, tan solo 1 empresa logra obtener resultados positivos una vez deducidos los retornos de la estrategia pasiva. En conclusión, solo un 6,7% de la muestra logro superar la estrategia pasiva.

Tabla 13: Retornos comparados Medias Móviles 200 días Venta-Corta

País	Empresas	Venta corta				S/COSTO	C/COSTO
		Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	MM200-Buy/Hold	MM200-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-21,32%	46	-54%	-6%	-27,56%	-59,76%
	FEMSAUBD MM Equity	-38,70%	30	-60%	115%	-153,83%	-174,83%
	TLEVICPO MM Equity	-69,65%	58	-110%	44%	-113,58%	-154,18%
Colombia	ECOPETL CB Equity	-28,68%	36	-54%	61%	-89,45%	-114,65%
	PFBCOLO CB Equity	-42,32%	54	-80%	30%	-72,69%	-110,49%
	GRUPOSUR CB Equity	-5,22%	38	-32%	53%	-57,90%	-84,50%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-30,63%	44	-61%	9%	-39,20%	-70,00%
	BBDC4 BS Equity	-50,17%	52	-87%	10%	-59,95%	-96,35%
	ABEV3 BS Equity	-20,76%	30	-42%	122%	-142,71%	-163,71%
Chile	ENERSIS CC Equity	-40,59%	58	-81%	4%	-44,97%	-85,57%
	COPEC CC Equity	-24,75%	42	-54%	-22%	-47,06%	-76,46%
	ENDESA CC Equity	-34,08%	64	-79%	22%	-56,53%	-101,33%
Peru	MINSURI1 PE Equity	-12,71%	30	-34%	-82%	-94,81%	-115,81%
	FERREYC1 PE Equity	-36,37%	36	-62%	-18%	-54,14%	-79,34%
	GRAMONC1 PE Equity	-66,15%	18	-79%	95%	-161,20%	-173,80%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 es posible ver los resultados de la estrategia de Ventas cortas, contrastadas con la estrategia pasiva. Como se puede apreciar, utilizando la estrategia de tomar posiciones cortas en las acciones, ninguna activo de la muestra fue capaz de obtener retornos positivos, inclusive antes de compararla con la estrategia Buy&Hold o incorporar los costos de transacción. La aplicación de esta técnica con ventas cortas no resulta ser rentable.

*Media Móvil de 60 días*

Tabla 14: Retornos comparados Medias Móviles 60 días

País	Empresas	Estrategia activa				S/COSTO	C/COSTO
		Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	MM60-Buy/Hold	MM60-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-81,59%	136	-177%	-6%	-87,83%	-183,03%
	FEMSAUBD MM Equity	47,22%	90	-16%	115%	-67,91%	-130,91%
	TLEVICPO MM Equity	-57,07%	122	-142%	44%	-101,00%	-186,40%
Colombia	ECOPETL CB Equity	49,37%	84	-9%	61%	-11,40%	-70,20%
	PFBCOLO CB Equity	9,23%	100	-61%	30%	-21,15%	-91,15%
	GRUPOSUR CB Equity	39,41%	102	-32%	53%	-13,26%	-84,66%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-6,73%	90	-70%	9%	-15,31%	-78,31%
	BBDC4 BS Equity	-5,10%	102	-77%	10%	-14,89%	-86,29%
	ABEV3 BS Equity	37,59%	94	-28%	122%	-84,37%	-150,17%
Chile	ENERSIS CC Equity	-25,09%	98	-94%	4%	-29,46%	-98,06%
	COPEC CC Equity	-11,61%	100	-82%	-22%	-33,92%	-103,92%
	ENDESA CC Equity	-25,25%	82	-83%	22%	-47,70%	-105,10%
Peru	MINSURI1 PE Equity	44,56%	62	1%	-82%	-37,54%	-80,94%
	FERREYC1 PE Equity	58,99%	52	23%	-18%	41,22%	4,82%
	GRAMONC1 PE Equity	72,53%	80	17%	95%	-22,52%	-78,52%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se puede apreciar los retornos comparados de usar un indicador de medias móviles a 60 días bajo una estrategia activa, versus la estrategia pasiva. La diferencia con las medias móviles de 200 días, reside en que al incorporar menos días en el promedio, este indicador es capaz de ajustarse de mejor forma a los cambios en los precios (mayor presencia de volatilidad). En una primera instancia, 8 de las 15 acciones obtuvieron retornos positivos de la utilización de esta técnica, Una vez restados los retornos de la estrategia pasiva, de estas 8 empresas, solo sobrevivió 1 empresa con retornos positivos. Al aplicar los costos de transacción sobre los activos, solo sobrevive 1 acción del análisis previo, manteniendo los retornos positivos bajo este nuevo escenario. Cabe destacar que la empresa que sobrevive pertenece a Perú.

Tabla 15: Retornos comparados Medias Móviles 60 días Venta-Corta

País	Venta corta					S/COSTO	C/COSTO
	Empresas	Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	MM60-Buy/Hold	MM60-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-71,28%	138	-168%	-6%	-77,52%	-174,12%
	FEMSAUBD MM Equity	-54,25%	92	-119%	115%	-169,38%	-233,78%
	TLEVICPO MM Equity	99,05%	124	12%	44%	55,11%	-31,69%
Colombia	ECOPETL CB Equity	-5,33%	84	-64%	61%	-66,10%	-124,90%
	PFBCOLO CB Equity	-43,25%	100	-113%	30%	-73,63%	-143,63%
	GRUPOSUR CB Equity	-42,57%	100	-113%	53%	-95,25%	-165,25%
Brasil	ITUB4 BS Equity	25,11%	90	-38%	9%	16,54%	-46,46%
	BBDC4 BS Equity	24,06%	100	-46%	10%	14,28%	-55,72%
	ABEV3 BS Equity	-80,62%	96	-148%	122%	-202,57%	-269,77%
Chile	ENERSIS CC Equity	-24,24%	98	-93%	4%	-28,62%	-97,22%
	COPEC CC Equity	0,05%	100	-70%	-22%	-22,25%	-92,25%
	ENDESA CC Equity	-18,59%	84	-77%	22%	-41,03%	-99,83%
Peru	MINSURI1 PE Equity	140,57%	64	96%	-82%	58,47%	13,67%
	FERREYC1 PE Equity	76,93%	52	41%	-18%	59,16%	22,76%
	GRAMONC1 PE Equity	-11,91%	82	-69%	95%	-106,96%	-164,36%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla superior, se puede apreciar la utilización de la estrategia de Venta Corta bajo la técnica de medias Móviles de 60 días. En primera instancia, 6 empresas obtienen retornos positivos utilizando Medias Móviles tomando posiciones cortas. De la diferencia con la estrategia pasiva, sin incorporar costos de transacción, sobreviven 5 acciones, lo que a primeras luces, da un muy buen indicio de la utilización de esta técnica bajo esa estrategia. Sin embargo, al incorporar los costos de transacción, asociados al uso de esta estrategia, las acciones con retornos positivos, una vez deducida la estrategia Buy&Hold, son 2 acciones (ambas de Perú), alcanzando un 13% de la muestra.

La técnica revela tener una eficiencia casi nula, a la hora de generar retornos sobre la estrategia pasiva.

## Índice de Fuerza Relativa

Tabla 16: Retornos comparados RSI

<i>Estrategia activa</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
<b>País</b>	<b>Empresas</b>	<b>Retorno</b>	<b>N° Trades</b>	<b>C/Costos</b>	<b>Buy/Hold</b>	<b>RSI-Buy/Hold</b>	<b>RSI-Buy/Hold</b>
<b>Mexico</b>	AMXL MM Equity	29,47%	14	20%	-6%	23,23%	13,43%
	FEMSAUBD MM Equity	87,73%	10	81%	115%	-27,40%	-34,40%
	TLEVICPO MM Equity	34,33%	8	29%	44%	-9,60%	-15,20%
<b>Colombia</b>	ECOPETL CB Equity	43,59%	10	37%	61%	-17,18%	-24,18%
	PFBCOLO CB Equity	42,81%	10	36%	30%	12,44%	5,44%
	GRUPOSUR CB Equity	40,56%	10	34%	53%	-12,12%	-19,12%
<b>Brasil</b>	ITUB4 BS Equity	90,08%	14	80%	9%	81,51%	71,71%
	BBDC4 BS Equity	56,60%	12	48%	10%	46,81%	38,41%
	ABEV3 BS Equity	33,24%	8	28%	122%	-88,72%	-94,32%
<b>Chile</b>	ENERSIS CC Equity	69,22%	16	58%	4%	64,84%	53,64%
	COPEC CC Equity	-28,18%	10	-35%	-22%	-50,48%	-57,48%
	ENDESA CC Equity	43,13%	16	32%	22%	20,68%	9,48%
<b>Peru</b>	MINSURI1 PE Equity	-94,28%	20	-108%	-82%	-176,38%	-190,38%
	FERREYC1 PE Equity	5,82%	22	-10%	-18%	-11,94%	-27,34%
	GRAMONC1 PE Equity	-36,43%	12	-45%	95%	-131,48%	-139,88%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se pueden apreciar, los retornos comparados de utilizar una estrategia activa versus una activa, usando como regla de trading el Índice de Fuerza Relativa. En una primera, 12 acciones obtienen rentabilidad positiva. Descontando los retornos de la estrategia Buy&Hold, sobreviven 6 acciones, lo cual es un resultado esperanzador. Las expectativas se confirman, una vez incorporados los costos de transacción a los cálculos, las 6 acciones que habían mostrado un buen performance en el escenario sin costos de transacción, siguen demostrando ser rentables, alcanzando estos resultados a ser un 40% de la muestra.

Tabla 17: Retornos comparados RSI Venta-Corta

<i>Venta corta</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
País	Empresas	Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	RSI-Buy/Hold	RSI-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	27,08%	14	17%	-6%	20,84%	11,04%
	FEMSAUBD MM Equity	-27,99%	10	-35%	115%	-143,12%	-150,12%
	TLEVICPO MM Equity	-19,85%	8	-25%	44%	-63,78%	-69,38%
Colombia	ECOPETL CB Equity	-62,29%	10	-69%	61%	-123,06%	-130,06%
	PFBCOLO CB Equity	-17,74%	10	-25%	30%	-48,11%	-55,11%
	GRUPOSUR CB Equity	-36,46%	10	-43%	53%	-89,14%	-96,14%
Brasil	ITUB4 BS Equity	64,60%	12	56%	9%	56,03%	47,63%
	BBDC4 BS Equity	36,55%	12	28%	10%	26,77%	18,37%
	ABEV3 BS Equity	-96,92%	8	-103%	122%	-218,88%	-224,48%
Chile	ENERSIS CC Equity	33,29%	16	22%	4%	28,91%	17,71%
	COPEC CC Equity	-18,57%	10	-26%	-22%	-40,87%	-47,87%
	ENDESA CC Equity	4,51%	16	-7%	22%	-17,93%	-29,13%
Peru	MINSURI1 PE Equity	-46,76%	20	-61%	-82%	-128,85%	-142,85%
	FERREYC1 PE Equity	15,36%	22	0%	-18%	-2,41%	-17,81%
	GRAMONC1 PE Equity	-142,01%	12	-150%	95%	-237,06%	-245,46%

Fuente: Elaboración propia

Al utilizar Ventas Cortas, como es posible ver en la Tabla 17 en la primera fase, 6 acciones alcanzan a tener retornos positivos. Contrastando dichos resultados con los retornos de la estrategia pasiva, se observa, en ausencia de costos de transacción, que 4 acciones obtienen retornos positivos en los periodos definidos de tiempo. Bajo costos de transacción, las 4 acciones que con anterioridad mostraron retornos positivos, siguen manteniendo un performance superior a la estrategia pasiva, obteniendo esta técnica aplicada a esta estrategia un 26% de efectividad en la muestra.

Este indicador muestra tener un mejor performance relativo, frente a las medias móviles de 60 y 200 días y otros indicadores.

## Oscilador Estocástico (%K)

Tabla 18: Retornos comparados Oscilador Estocástico

<i>Estrategia activa</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
País	Empresas	Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	%K-Buy/Hold	%K-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	9,89%	28	-10%	-6%	3,65%	-15,95%
	FEMSAUBD MM Equity	16,51%	24	0%	115%	-98,63%	-115,43%
	TLEVICPO MM Equity	33,32%	30	12%	44%	-10,61%	-31,61%
Colombia	ECOPETL CB Equity	16,36%	26	-2%	61%	-44,41%	-62,61%
	PFBCOLO CB Equity	45,78%	32	23%	30%	15,41%	-6,99%
	GRUPOSUR CB Equity	63,99%	28	44%	53%	11,32%	-8,28%
Brasil	ITUB4 BS Equity	24,77%	34	1%	9%	16,20%	-7,60%
	BBDC4 BS Equity	41,01%	30	20%	10%	31,23%	10,23%
	ABEV3 BS Equity	66,38%	30	45%	122%	-55,58%	-76,58%
Chile	ENERSIS CC Equity	69,68%	40	42%	4%	65,31%	37,31%
	COPEC CC Equity	-7,47%	32	-30%	-22%	-29,77%	-52,17%
	ENDESA CC Equity	14,59%	28	-5%	22%	-7,86%	-27,46%
Peru	MINSURI1 PE Equity	-6,42%	44	-37%	-82%	-88,52%	-119,32%
	FERREYC1 PE Equity	-48,06%	34	-72%	-18%	-65,83%	-89,63%
	GRAMONC1 PE Equity	45,99%	32	24%	95%	-49,05%	-71,45%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla superior se pueden apreciar los resultados observados del Oscilador Estocástico, bajo la aplicación de una estrategia activa. Utilizando este indicador, y en una instancia inicial, 12 acciones alcanzan retornos positivos, siendo un precedente muy alentador de los resultados siguientes. Al comparar los resultados con la estrategia pasiva, y sin contar los costos de transacción, 6 acciones alcanzan a obtener retornos positivos sobre los costos de transacción, y apenas 2 alcanzan a obtenerlos una vez incorporados los costos de transacción. Se puede observar que este indicador es más ineficiente que RSI en sus resultados. (13% de la muestra)

Tabla 19: Retornos comparados Oscilador Estocástico Venta-Corta

<i>Venta corta</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
<b>País</b>	<b>Empresas</b>	<b>Retorno</b>	<b>N° Trades</b>	<b>C/Costos</b>	<b>Buy/Hold</b>	<b>%K-Buy/Hold</b>	<b>%K-Buy/Hold</b>
<b>Mexico</b>	AMXL MM Equity	18,21%	30	-3%	-6%	11,97%	-9,03%
	FEMSAUBD MM Equity	-97,35%	26	-116%	115%	-212,48%	-230,68%
	TLEVICPO MM Equity	-13,25%	32	-36%	44%	-57,18%	-79,58%
<b>Colombia</b>	ECOPETL CB Equity	-47,95%	26	-66%	61%	-108,72%	-126,92%
	PFBCOLO CB Equity	3,13%	30	-18%	30%	-27,25%	-48,25%
	GRUPOSUR CB Equity	-5,02%	28	-25%	53%	-57,70%	-77,30%
<b>Brasil</b>	ITUB4 BS Equity	2,89%	32	-20%	9%	-5,68%	-28,08%
	BBDC4 BS Equity	17,72%	28	-2%	10%	7,93%	-11,67%
	ABEV3 BS Equity	-54,47%	30	-75%	122%	-176,43%	-197,43%
<b>Chile</b>	ENERSIS CC Equity	62,00%	40	34%	4%	57,62%	29,62%
	COPEC CC Equity	9,63%	32	-13%	-22%	-12,68%	-35,08%
	ENDESA CC Equity	-8,52%	30	-30%	22%	-30,96%	-51,96%
<b>Peru</b>	MINSURI1 PE Equity	41,10%	44	10%	-82%	-41,00%	-71,80%
	FERREYC1 PE Equity	-42,13%	34	-66%	-18%	-59,89%	-83,69%
	GRAMONC1 PE Equity	-59,11%	32	-82%	95%	-154,16%	-176,56%

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la estrategia de Ventas Cortas, es posible apreciar que la técnica es completamente inefectiva. En una primera fase, 7 acciones alcanzaron a obtener retornos positivos, pero al incorporar costos de transacción y deducir los retornos de la estrategia Buy&Hold, solo 1 acción alcanza a obtener rentabilidad positiva, alcanzando una efectividad de 6,6%, sobre la muestra total escogida.

## Bandas de Bollinger

Tabla 20: Retornos comparados Bandas de Bollinger

<i>Estrategia activa</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
<b>País</b>	<b>Empresas</b>	<b>Retorno</b>	<b>N° Trades</b>	<b>C/Costos</b>	<b>Buy/Hold</b>	<b>BBollinger-Buy/Hold</b>	<b>BBollinger-Buy/Hold</b>
<b>Mexico</b>	AMXL MM Equity	-19,26%	30	-40%	-6%	-25,50%	-46,50%
	FEMSAUBD MM Equity	109,30%	28	90%	115%	-5,83%	-25,43%
	TLEVICPO MM Equity	40,30%	32	18%	44%	-3,64%	-26,04%
<b>Colombia</b>	ECOPETL CB Equity	77,56%	22	62%	61%	16,78%	1,38%
	PFBCOLO CB Equity	56,00%	26	38%	30%	25,62%	7,42%
	GRUPOSUR CB Equity	76,88%	30	56%	53%	24,20%	3,20%
<b>Brasil</b>	ITUB4 BS Equity	4,78%	34	-19%	9%	-3,79%	-27,59%
	BBDC4 BS Equity	14,74%	28	-5%	10%	4,96%	-14,64%
	ABEV3 BS Equity	109,36%	28	90%	122%	-12,59%	-32,19%
<b>Chile</b>	ENERSIS CC Equity	15,78%	28	-4%	4%	11,41%	-8,19%
	COPEC CC Equity	4,34%	26	-14%	-22%	-17,96%	-36,16%
	ENDESA CC Equity	31,11%	32	9%	22%	8,67%	-13,73%
<b>Peru</b>	MINSURI1 PE Equity	34,05%	26	16%	-82%	-48,05%	-66,25%
	FERREYC1 PE Equity	67,76%	26	50%	-18%	49,99%	31,79%
	GRAMONC1 PE Equity	161,57%	18	149%	95%	66,52%	53,92%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20 se pueden ver los resultados de la aplicación del indicador de Bandas de Bollinger, utilizando una estrategia activa, en comparación a los retornos de la estrategia Buy&Hold. En primera instancia, sin la incorporación de costos de transacción, 8 acciones obtienen retornos por sobre la estrategia pasiva, mostrando inicialmente un buen performance. Al incorporar costos de transacción, 5 acciones obtienen retornos por sobre la estrategia pasiva, alcanzando un 33% de efectividad sobre el total de la muestra. Estos resultados, en relación a los resultados observados en los otros indicadores, resultan ser más favorables que las medias Móviles y el Estocástico en general.

Tabla 21: Retornos comparados Bandas de Bollinger Venta-Corta

País	Empresas	Venta corta				S/COSTO	C/COSTO
		Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	BBollinger-Buy/Hold	BBollinger-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-13,99%	30	-35%	-6%	-20,23%	-41,23%
	FEMSAUBD MM Equity	108,90%	28	89%	115%	-6,23%	-25,83%
	TLEVICPO MM Equity	41,13%	30	20%	44%	-2,80%	-23,80%
Colombia	ECOPETL CB Equity	53,37%	20	39%	61%	-7,40%	-21,40%
	PFBCOLO CB Equity	43,15%	26	25%	30%	12,77%	-5,43%
	GRUPOSUR CB Equity	94,98%	30	74%	53%	42,31%	21,31%
Brasil	ITUB4 BS Equity	14,30%	36	-11%	9%	5,73%	-19,47%
	BBDC4 BS Equity	10,77%	26	-7%	10%	0,99%	-17,21%
	ABEV3 BS Equity	124,31%	28	105%	122%	2,36%	-17,24%
Chile	ENERSIS CC Equity	9,85%	26	-8%	4%	5,48%	-12,72%
	COPEC CC Equity	-13,57%	26	-32%	-22%	-35,87%	-54,07%
	ENDESA CC Equity	2,53%	32	-20%	22%	-19,91%	-42,31%
Peru	MINSURI1 PE Equity	105,48%	26	87%	-82%	23,38%	5,18%
	FERREYC1 PE Equity	79,41%	28	60%	-18%	61,64%	42,04%
	GRAMONC1 PE Equity	68,23%	18	56%	95%	-26,82%	-39,42%

Fuente: Elaboración propia

Con Ventas Cortas, la eficiencia se ve reducida. Si bien 13 empresas exhiben retornos positivos en primeras instancias, al aplicar costos de transacción y restar los retornos de la estrategia pasiva, tan solo 3 acciones, logran superar los retornos de la estrategia pasiva, siendo 2 empresas de Perú y 1 de Colombia. La efectividad de la técnica se ve reducida a un 20% de la muestra.

## %R de Williams

Tabla 22: Retornos comparados R Williams

País	Empresas	<i>Estrategia activa</i>				<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
		Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	%R-Buy/Hold	%R-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-14,04%	110	-91%	-6%	-20,28%	-97,28%
	FEMSAUBD MM Equity	8,05%	116	-73%	115%	-107,08%	-188,28%
	TLEVICPO MM Equity	-32,85%	122	-118%	44%	-76,78%	-162,18%
Colombia	ECOPETL CB Equity	40,38%	130	-51%	61%	-20,39%	-111,39%
	PFBCOLO CB Equity	-0,45%	160	-112%	30%	-30,82%	-142,82%
	GRUPOSUR CB Equity	36,51%	152	-70%	53%	-16,17%	-122,57%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-26,07%	106	-100%	9%	-34,64%	-108,84%
	BBDC4 BS Equity	-8,15%	112	-87%	10%	-17,93%	-96,33%
	ABEV3 BS Equity	-21,24%	132	-114%	122%	-143,20%	-235,60%
Chile	ENERSIS CC Equity	11,51%	114	-68%	4%	7,14%	-72,66%
	COPEC CC Equity	31,15%	106	-43%	-22%	8,84%	-65,36%
	ENDESA CC Equity	25,86%	108	-50%	22%	3,41%	-72,19%
Peru	MINSURI1 PE Equity	119,32%	186	-11%	-82%	37,22%	-92,98%
	FERREYC1 PE Equity	78,45%	184	-50%	-18%	60,68%	-68,12%
	GRAMONC1 PE Equity	117,09%	182	-10%	95%	22,04%	-105,36%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla superior, se pueden apreciar los resultados de la aplicación del indicador R Williams bajo una estrategia activa. A pesar de contar con 9 acciones que tienen retornos positivos inicialmente, la incorporación de los costos de venta, sumado al alto número de transacciones que implica esta técnica, elimina cualquier posibilidad de obtener retornos positivos frente a la estrategia pasiva, transformando este indicador en una herramienta completamente inefectiva a la hora de implementarlo bajo una estrategia activa.

Tabla 23: Retornos comparados R Williams Venta-Corta

<i>Venta corta</i>						<i>S/COSTO</i>	<i>C/COSTO</i>
País	Empresas	Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	%R-Buy/Hold	%R-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-27,30%	110	-104%	-6%	-33,54%	-110,54%
	FEMSAUBD MM Equity	-117,19%	116	-198%	115%	-232,32%	-313,52%
	TLEVICPO MM Equity	-88,67%	124	-175%	44%	-132,60%	-219,40%
Colombia	ECOPETL CB Equity	-56,07%	130	-147%	61%	-116,84%	-207,84%
	PFBCOLO CB Equity	-49,73%	160	-162%	30%	-80,11%	-192,11%
	GRUPOSUR CB Equity	-49,45%	152	-156%	53%	-102,12%	-208,52%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-56,79%	106	-131%	9%	-65,37%	-139,57%
	BBDC4 BS Equity	-42,84%	112	-121%	10%	-52,62%	-131,02%
	ABEV3 BS Equity	-152,89%	132	-245%	122%	-274,85%	-367,25%
Chile	ENERSIS CC Equity	-26,70%	114	-107%	4%	-31,08%	-110,88%
	COPEC CC Equity	29,72%	106	-44%	-22%	7,42%	-66,78%
	ENDESA CC Equity	-18,81%	108	-94%	22%	-41,25%	-116,85%
Peru	MINSURI1 PE Equity	167,21%	186	37%	-82%	85,11%	-45,09%
	FERREYC1 PE Equity	87,98%	186	-42%	-18%	70,21%	-59,99%
	GRAMONC1 PE Equity	13,42%	180	-113%	95%	-81,63%	-207,63%

Fuente: Elaboración propia

Bajo una estrategia de Venta Corta, el indicador es completamente ineficaz. En una primera etapa, tan solo 4 activos alcanzan retornos positivos, de los cuales sobrevive 1 tras la incorporación de los costos de transacción, debido a los altos costos asociados al gran número de transacción que genera esta estrategia de trading. Este activo finalmente no alcanza a compensar el retorno de la estrategia pasiva, lo que deja a todos los activos de la muestra con retornos negativos tras la incorporación de costos de transacción y restar los retornos de la estrategia pasiva. Este indicador exhibe los peores resultados del estudio, junto con el MACD.

## MACD

Tabla 24: Retornos comparados MACD

País	Empresas	Estrategia activa				S/COSTO	C/COSTO
		Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	MACD-Buy/Hold	MACD-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-69,33%	132	-162%	-6%	-75,57%	-167,97%
	FEMSAUBD MM Equity	27,16%	116	-54%	115%	-87,97%	-169,17%
	TLEVICPO MM Equity	-42,76%	126	-131%	44%	-86,69%	-174,89%
Colombia	ECOPETL CB Equity	46,72%	112	-32%	61%	-14,05%	-92,45%
	PFBCOLO CB Equity	61,75%	108	-14%	30%	31,38%	-44,22%
	GRUPOSUR CB Equity	44,74%	106	-29%	53%	-7,94%	-82,14%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-27,33%	122	-113%	9%	-35,91%	-121,31%
	BBDC4 BS Equity	-40,62%	120	-125%	10%	-50,40%	-134,40%
	ABEV3 BS Equity	11,88%	114	-68%	122%	-110,08%	-189,88%
Chile	ENERSIS CC Equity	42,98%	110	-34%	4%	38,61%	-38,39%
	COPEC CC Equity	-4,49%	122	-90%	-22%	-26,79%	-112,19%
	ENDESA CC Equity	4,05%	112	-74%	22%	-18,40%	-96,80%
Peru	MINSURI1 PE Equity	76,60%	84	18%	-82%	-5,50%	-64,30%
	FERREYC1 PE Equity	44,65%	102	-27%	-18%	26,88%	-44,52%
	GRAMONC1 PE Equity	89,65%	102	18%	95%	-5,40%	-76,80%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 24 se puede apreciar los resultados de la aplicación de la estrategia activa, utilizando el indicador MACD. Es posible ver que la estrategia es completamente inefectiva. De las 10 acciones que inicialmente rentabilizaron positivo, tras la aplicación del indicador, salvo 1 empresa, todas rentabilizan negativo tras la incorporación de los costos de transacción (debido al alto volumen de transacciones que genera este indicador), donde finalmente la acción que aun rentaba positivo no es capaz de compensar el retorno obtenido a través de la estrategia pasiva. De esta manera, el indicador no es capaz de ganarle al Buy&Hold.

Tabla 25: Retornos comparados MACD Venta-Corta

País	Venta corta					S/COSTO	C/COSTO
	Empresas	Retorno	N° Trades	C/Costos	Buy/Hold	MACD-Buy/Hold	MACD-Buy/Hold
Mexico	AMXL MM Equity	-59,92%	132	-152%	-6%	-66,16%	-158,56%
	FEMSAUBD MM Equity	-69,19%	116	-150%	115%	-184,32%	-265,52%
	TLEVICPO MM Equity	-88,11%	126	-176%	44%	-132,04%	-220,24%
Colombia	ECOPETL CB Equity	-17,21%	110	-94%	61%	-77,98%	-154,98%
	PFBCOLO CB Equity	21,79%	108	-54%	30%	-8,58%	-84,18%
	GRUPOSUR CB Equity	-26,04%	106	-100%	53%	-78,72%	-152,92%
Brasil	ITUB4 BS Equity	-40,69%	122	-126%	9%	-49,27%	-134,67%
	BBDC4 BS Equity	-56,47%	120	-140%	10%	-66,25%	-150,25%
	ABEV3 BS Equity	-102,65%	114	-182%	122%	-224,61%	-304,41%
Chile	ENERSIS CC Equity	8,56%	108	-67%	4%	4,18%	-71,42%
	COPEC CC Equity	0,05%	122	-85%	-22%	-22,26%	-107,66%
	ENDESA CC Equity	-29,88%	110	-107%	22%	-52,32%	-129,32%
Peru	MINSURI1 PE Equity	149,08%	84	90%	-82%	66,98%	8,18%
	FERREYC1 PE Equity	52,26%	102	-19%	-18%	34,50%	-36,90%
	GRAMONC1 PE Equity	2,51%	102	-69%	95%	-93%	-163,94%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla superior, se pueden observar los resultados de la aplicación de una estrategia de ventas cortas con el indicador MACD, con malos rendimientos en general, ya que tan solo 1 empresa logra obtener retornos positivos tras la incorporación de los costos de transacción y descontar la estrategia Buy&Hold, exhibiendo de esta forma uno de los peores rendimientos en general dentro de los indicadores investigados.

## Resumen Análisis Técnico

Tabla 26: Resultados consolidados - Estrategia Activa

Técnica	Retorno Prm S/Costos	Retorno Prm C/Costos	Retorno Prm despues B&H	N° Transacciones	N° Ganadores
RSI	28%	19%	-27,35%	192	6
Bollinger	52%	33%	-13,27%	414	5
%K	26%	4%	-42,50%	472	2
MM200	29%	-1%	-47,17%	640	1
MM60	10%	-55,29%	-101,52%	1394	1
%R	24%	-70%	-116%	2020	0
MACD	18%	-61%	-107,29%	1688	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla superior, podemos observar los resultados consolidados observados para cada técnica, bajo la estrategia activa. Las técnicas se encuentran ordenadas de mayor a menor rendimiento, siendo este criterio definido como el número de acciones que obtuvieron rentabilidad positiva, una vez descontados los costos de transacción y los retornos de la estrategia pasiva. Se observa, en primer lugar, que en promedio todas las técnicas obtienen retornos negativos tras costos de transacción y B&H. Esto se puede explicar, a la baja proporción de acciones ganadoras, con respecto al total de la muestra (la técnica que obtuvo mejor rendimiento, consiguió apenas un 40% de la muestra, como activos ganadores). Otra posible explicación es la presencia de valores muy negativos entre los retornos, que puedan explicar el signo del promedio. Otra característica que los indicadores ganadores poseen en común, que tras incorporar los costos de transacción, estos presentan retornos positivos, antes de compararlos frente a B&H. Los indicadores líderes en rendimiento son el índice de fuerza relativa, con 6 activos positivos (40% de la muestra) y las Bandas de Bollinger, con 5 activos rentando positivo (33% de la muestra). Los indicadores que exhiben el peor performance son el MACD y el % R, los cuales no producen retornos positivos en ninguna acción. Estos indicadores ven reducidos en gran medida su desempeño, debido al alto volumen de transacciones que estos indicadores generan.

Tabla 27: Resultados consolidados - Venta Corta

Técnica	Retorno Prm S/Costos	Retorno Prm C/Costos	Retorno Prm despues B&H	N° Transacciones	N° Ganadores
RSI	-19%	-28%	-74,25%	190	4
Bollinger	49%	29%	-16,77%	410	3
MM60	1%	-65%	-110,84%	1404	2
%K	-12%	-34%	-79,89%	474	1
MACD	-17%	-96%	-141,79%	1682	1
MM200	-35%	-64%	-110,72%	636	0
%R	-26%	-120%	-166,47%	2022	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, se puede observar los resultados de los indicadores técnicos, bajo la utilización de posiciones cortas en el mercado. En relación a la estrategia activa, los resultados de los indicadores en este escenario, son más pobres. Si bien se repite el orden de los indicadores con mejor desempeño de la estrategia activa, e número de acciones ganadoras se ve reducido, llegando en esta ocasión a un máximo de 26,7% de la muestra total. Cabe señalar que el mejor indicador en desempeño, el RSI, presenta retornos negativos antes de costos de transacción, lo que explica que este indicador presenta un mejor desempeño sobre activos con determinadas características, que otros. Indagando en los gráficos se puede ver que las acciones sobre las cuales el RSI, tiene mejor desempeño, son aquellas en las que el precio fluctúa entre “bandas”, o líneas de soporte y resistencia.

Se observa además que los indicadores con el peor desempeño, MM200 y %R, son incapaces en la práctica de ganar al B&H con costos de transacción. Esto puede deberse, a la incapacidad de realizar ajustes rápidos a los cambios en el precio (en el caso de la media móvil de 200 días), y a los altos costos de transacción, debido a los altos volúmenes de transacciones generados por la estrategia R de Williams.

## CONCLUSIONES

En el siguiente estudio, se profundizó en dos líneas de investigación: una enfocada a testear la capacidad predictiva del análisis técnico versus el fundamental, por medio del uso de regresiones. La otra línea de investigación, se enfoca en testear la efectividad de las técnicas del llamado análisis técnico. Para realizar el testeo de predictibilidad se empleó una base de empresas pertenecientes a 4 países de Latinoamérica, compuesta por 185 empresas, utilizando variables del tipo fundamental (valor libro por acción, ingresos diluidos por acción, etc.) y variables del análisis técnico (precios rezagados, variables de momentum, etc). Se utilizó una ventana de tiempo desde el año 2001 hasta fines del 2013 y el marco temporal utilizado fue trimestral.

Se realizaron test para la detección de Heterocedasticidad, encontrándose que la base tenía un fuerte problema de Heterocedasticidad. Para controlar este problema, se utilizaron regresiones robustas mediante el comando Robust. Se encontró que los modelos fundamentales y técnicos por separados son buenos explicadores del precio (a excepción de la variable FEPS y los momentum), teniendo buenos índices de bondad de ajuste.- además se testeó un modelo híbrido en que se mezclaban componentes del análisis técnico y del análisis fundamental, obteniendo, mejor ajuste que los modelos por separados. Se puede concluir que es mejor utilizar ambas técnicas para predecir precios, que una por separado.

Adicionalmente, para testear la efectividad del análisis técnico, se utilizó una base con los precios de las 3 acciones con mayor capitalización bursátil presente en las bolsas de valores de Brasil, Chile, Colombia, Perú y México. Se utilizaron datos diarios, y se usó una ventana temporal que abarcaba desde el 2 de Enero del 2008, hasta el 31 de Diciembre del 2013. Por medio de las rentabilidades obtenidas bajo dos estrategias, estrategia activa y Ventas cortas, se aplicaron costos de transacción de acuerdo al número de transacciones ejecutados por cada indicador, y posteriormente se contrastó contra la rentabilidad obtenida por la estrategia de inversión pasiva “Buy&Hold”.

Inicialmente se realiza un test no – paramétrico “Wald Wolfowitz R runs”, para comprobar la existencia de autocorrelación entre variables, y de esta manera poder justificar el uso de los indicadores del análisis técnico, rechazando la existencia del patrón “Random Walk”. Se encuentra que en 9 acciones se rechaza la hipótesis de existencia en la aleatoriedad de precios, habiendo otras 6 acciones en que es imposible rechazarlo.

Los resultados encontrados no son positivos. Bajo el supuesto de un costo de transacción del 0,7%. Si bien inicialmente todas las técnicas empleadas presentan retornos positivos, al incorporar los costos de transacción, las Medias Móviles a 200 y a 60 días, el R de Williams, y el MACD, presentan retornos negativos, y tras la comparación con la estrategia pasiva, ningún indicador logra alcanzar retornos positivos. En promedio, los indicadores técnicos vencen un 14,29% de las veces, frente a un 85,71% de las veces que gana la estrategia pasiva.

De las técnicas empleadas, tanto para la estrategia activa, como para la Venta Corta, los indicadores que muestran el mejor desempeño son el RSI y las Bandas de Bollinger. Las técnicas con los peores desempeños observados son el %R, las Medias Móviles de 200 días y el MACD. Se observa un desempeño inferior general en la estrategia de Ventas Cortas.

Finalmente se ve que la situación general es negativa, ya que las técnicas, a pesar de que logran predecir los precios, y efectivamente generan retornos, estas son completamente inferiores a los retornos generados por la simple estrategia Buy & Hold. Por tanto, no vale la pena destinar tiempo a estas técnicas, ya que se obtiene un mejor performance comprando y manteniendo las acciones solamente.

## BIBLIOGRAFÍA

Bettman, Jenni, Sault, Stephen y Schultz, Emma (2009), "Fundamental and Technical analysis: substitutes or complements?", *Accounting and Finance* 49, 21-36.

Black, F. (1976). "Studies of Stock Price Volatility Changes". *Proceedings of the American Statistical Association, Business and Economics Statistics Section*, 177-181.

Blanchard, O. y Watson, M. (1983). "Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets". *The National Bureau of Economics Research*, nº 945..

Conrad, J. y Kaul,G. (1989). "Mean reversion in short-horizon expected returns". *Review of Financial Studies*, 2:225-240.

Conrad, Jennifer and Gautam Kaul, 1991, Frictions and the time series properties of asset returns, Working paper (University of Michigan. Ann Arbor, MI).

Collins, D., E. Maydew, and I. Weiss, 1997, Changes in the value-relevance of earnings and book values over the past forty years, *Journal of Accounting and Economics* 24, 39–68.

Dechow, P., A. Hutton, and R. Sloan, 1999, An empirical assessment of the residual income model, *Journal of Accounting and Economics* 26, 1–34.

Fama, E. (1963). "Mandelbrot and the stable Paretian hypothesis", *Journal of Business* 36, 420– 24 29.

Fama, E. (1965a). The behavior of stock market prices. *Journal of Business* 38, 34–105.

Fama, E. (1965b). Random walks in stock market prices. *Financial Analysts Journal* 21, 55–9.

Fama, E. (1970). “Efficient capital markets: a review of theory and empirical work”. *Journal of Finance* 25, 383–417.

Feltham, G. A. and J. A. Ohlson. (1995). “Valuation and Clean Surplus Accounting for Operating and Financial Activities”. *Contemporary Accounting Research* 11, 689–732.

French, K., Schwert, G. y Stambaugh, R. (1987). “Expected Stock Returns and Volatility”. *Journal of Financial Economics* 19, 3-29.

Gordon, M., and E. Shapiro, 1956, Capital equipment analysis: the required rate of profit, *Management Science* 3, 102–110.

Graham, B., and D. Dodd, 1934, *Security Analysis: The Classic 1934 Edition* (McGraw-Hill, New York).

Hamilton, William P. (1922), “The Stock Market Barometer”, Harper.

Hong, H. y Stein, J.(2003). “Differences of Opinion, Short-Sales Constraints, and Market Crashes”. *Review of Financial Studies* 16, 487-525.

Holthausen, R., and R. Watts (2001), The relevance of the value-relevance literature for financial accounting standard setting, *Journal of Accounting and Economics* 31, 3–75.

Jegadeesh, Narasimhan (1990), Evidence of predictable behavior of security returns, *Journal of Finance* 45, 881-898.

Lev, B (1989). “On the usefulness of earnings and earnings research: Lessons and

Directions from two decades of empirical research”, *Journal of Accounting Research* 27.

Lo, K y Lys, T (2000). The Ohlson model: contribution to valuation theory, limitations, and empirical applications, *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, v. 15, p. 337-367.

Lo, A., and A. MacKinlay (1988), Stock market prices do not follow random walks: evidence from a simple specification test, *Review of Financial Studies* 1, 41–66.

Lo, A., and A. MacKinlay (1999), *A Non-Random Walk Down Wall Street* (Princeton University Press, Princeton, NJ).

Murphy, J. (2000) “Análisis Técnico de los Mercados Financieros”, *Gestión* 2000, Barcelona.

Ohlson, J., 1995, Earnings, book values and dividends in security valuation, *Contemporary Accounting Research* 11, 661–687.

Parisi, A (2003), “Análisis técnico: Un estudio de la eficiencia de diferentes técnicas aplicadas sobre acciones pertenecientes a los índices bursátiles estadounidenses Dow Jones Industrial Average y Nasdaq”. *Estudios de Administración*, Volumen 10, N°2.

Rhea, Robert (1932), “The Dow Theory”, Barron's, New York.

Rusell, Richard (1961), “The Dow Theory Today”. Richard Russell Associates.

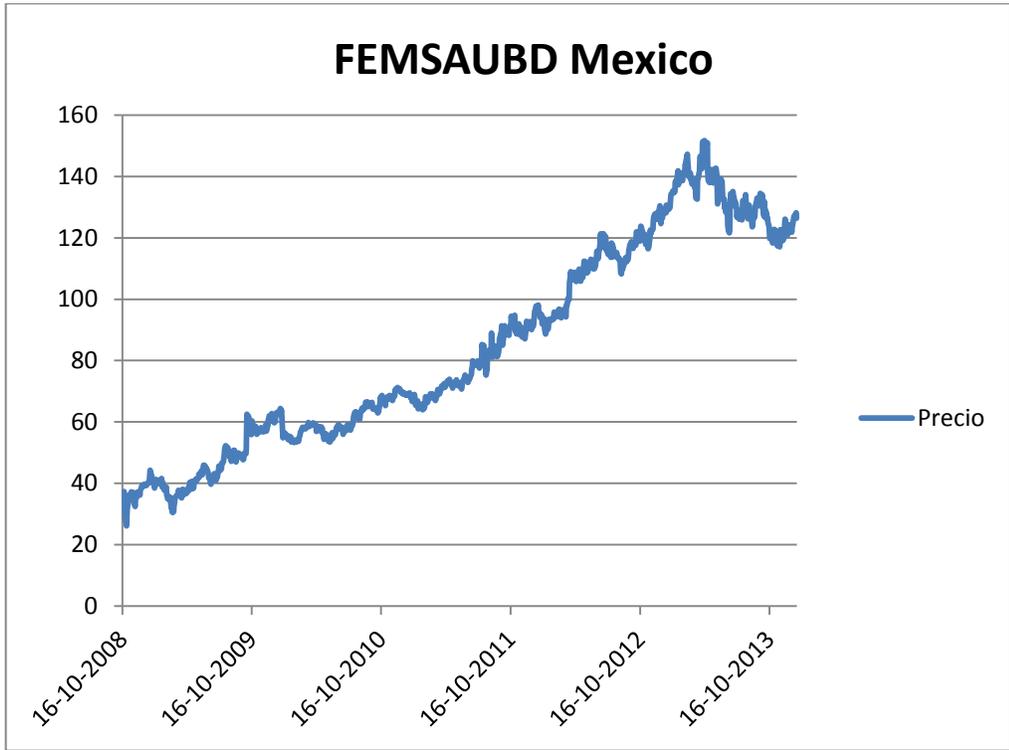
Schaefer, George (1960), “How I Helped More Than 10,000 Investors To Profit In Stocks”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J

## ANEXOS

### Anexo 1: Gráficos de precios.



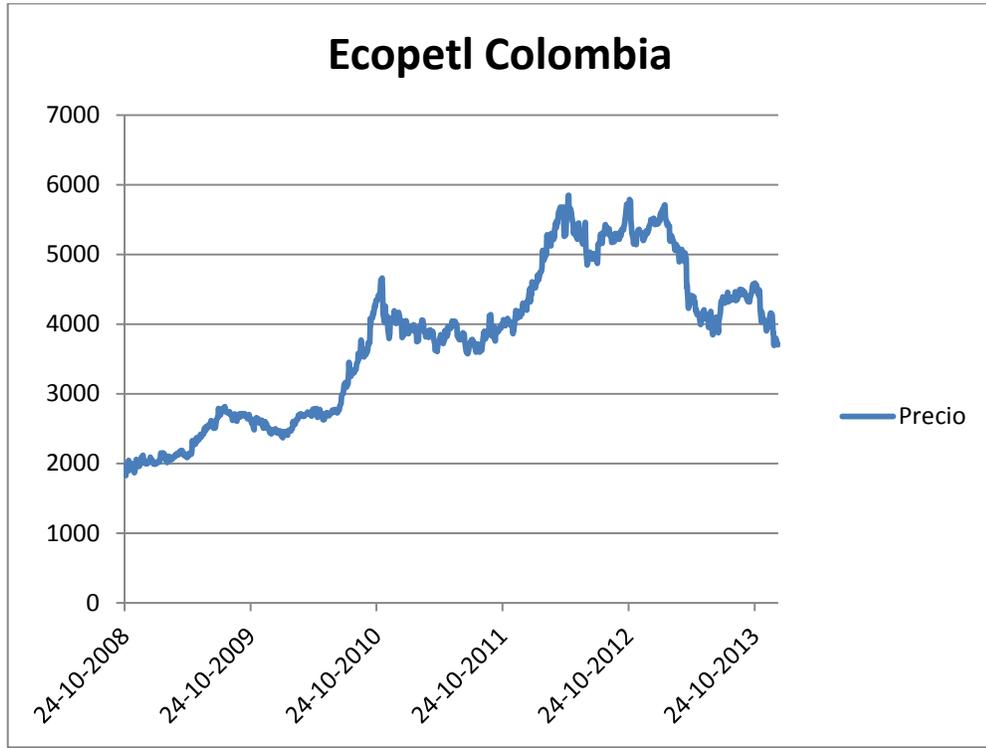
Fuente: Elaboración propia.



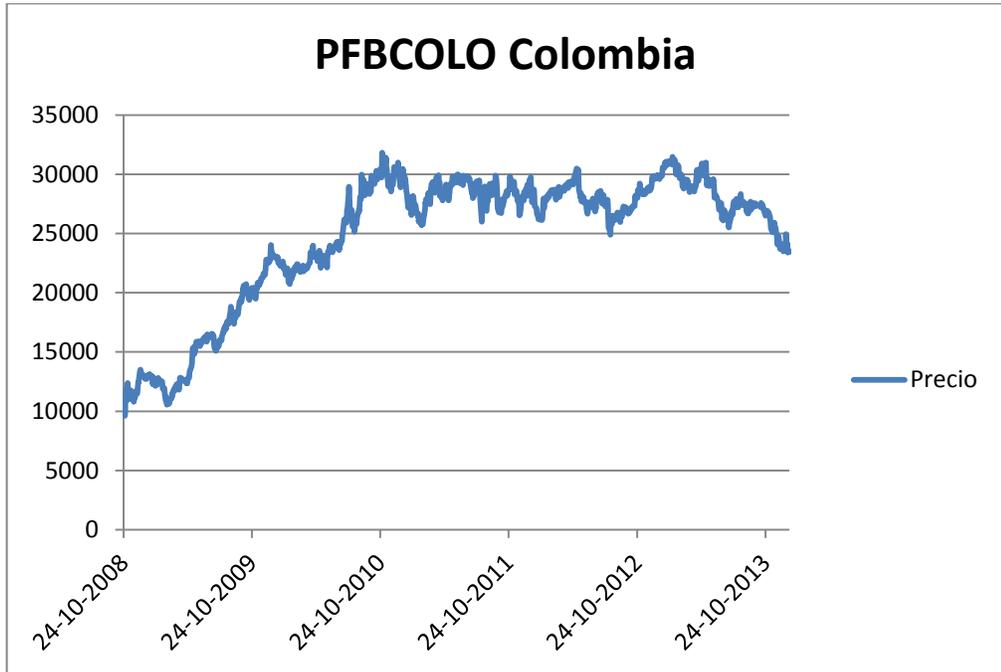
Fuente: Elaboración propia.



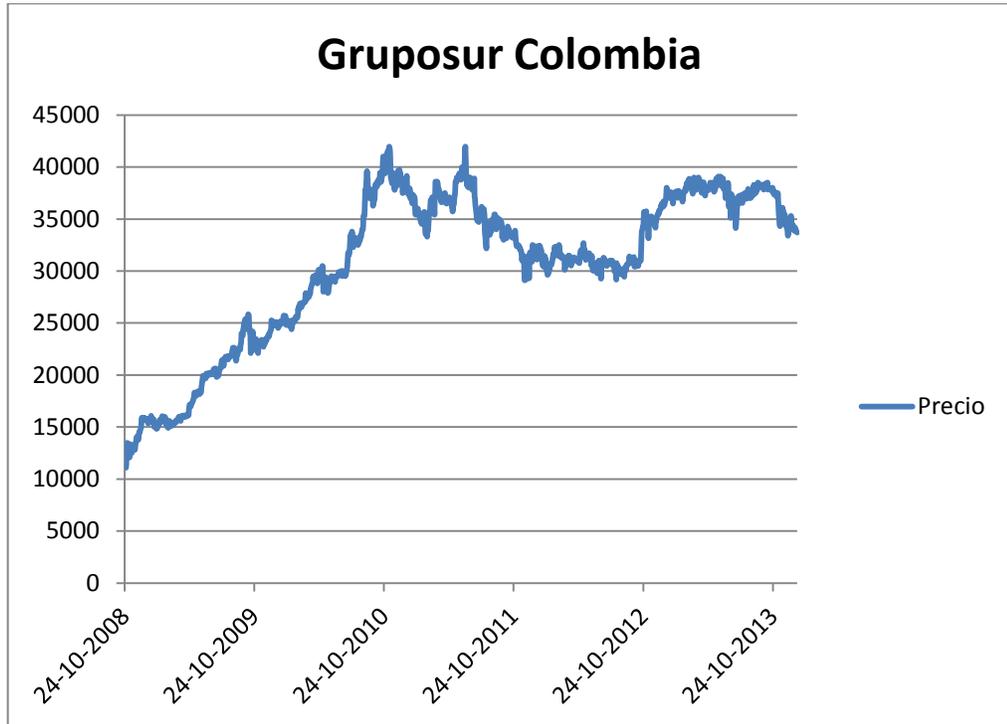
Fuente: Elaboración propia.



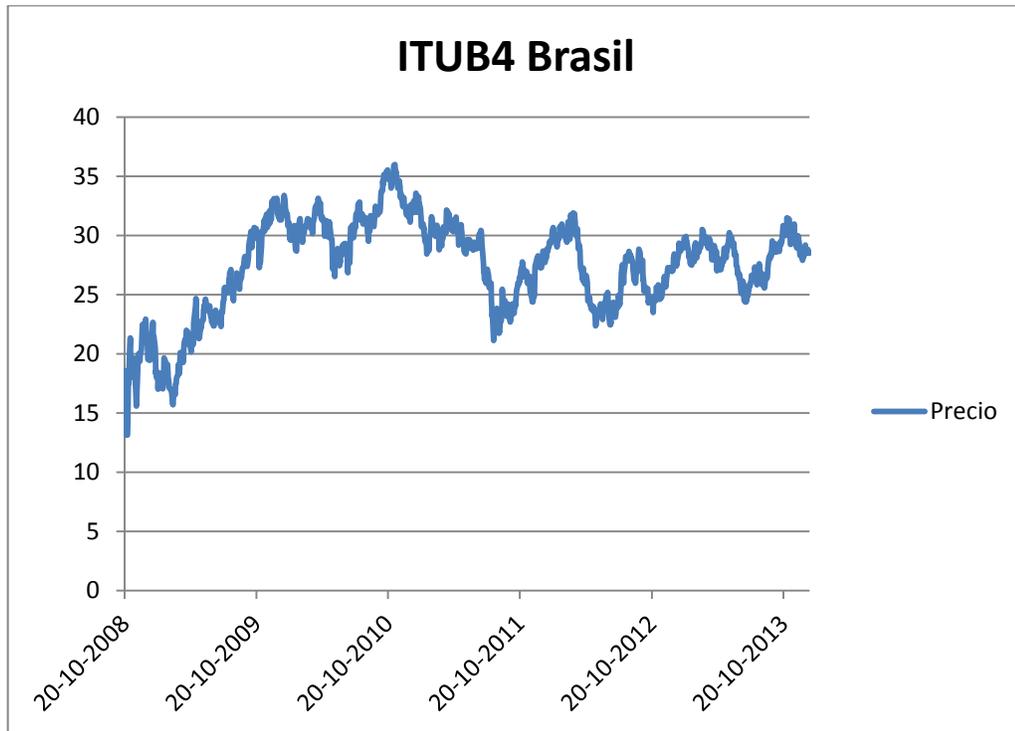
Fuente: Elaboración propia.



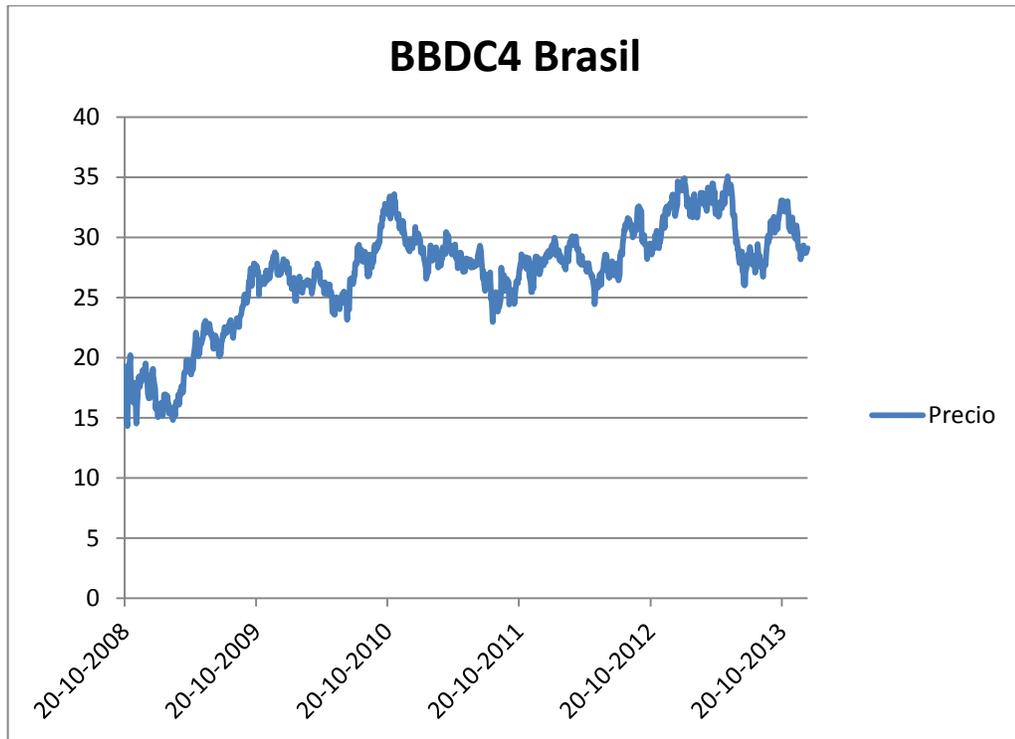
Fuente: Elaboración propia.



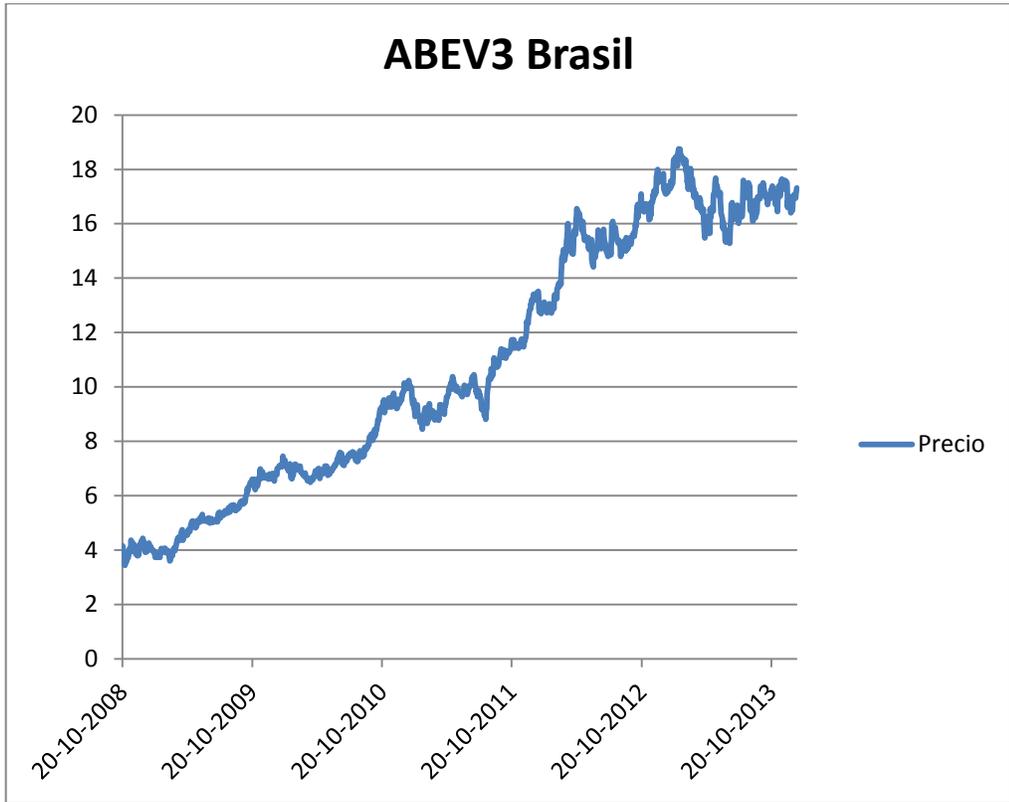
Fuente: Elaboración propia.



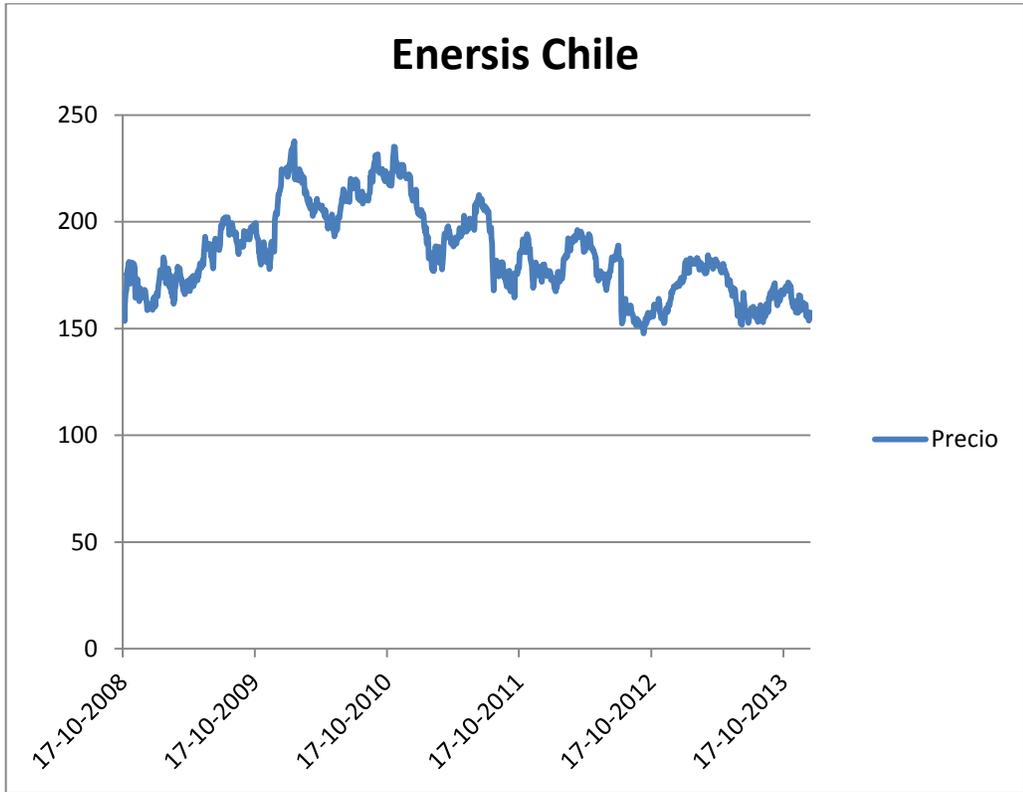
Fuente: Elaboración propia.



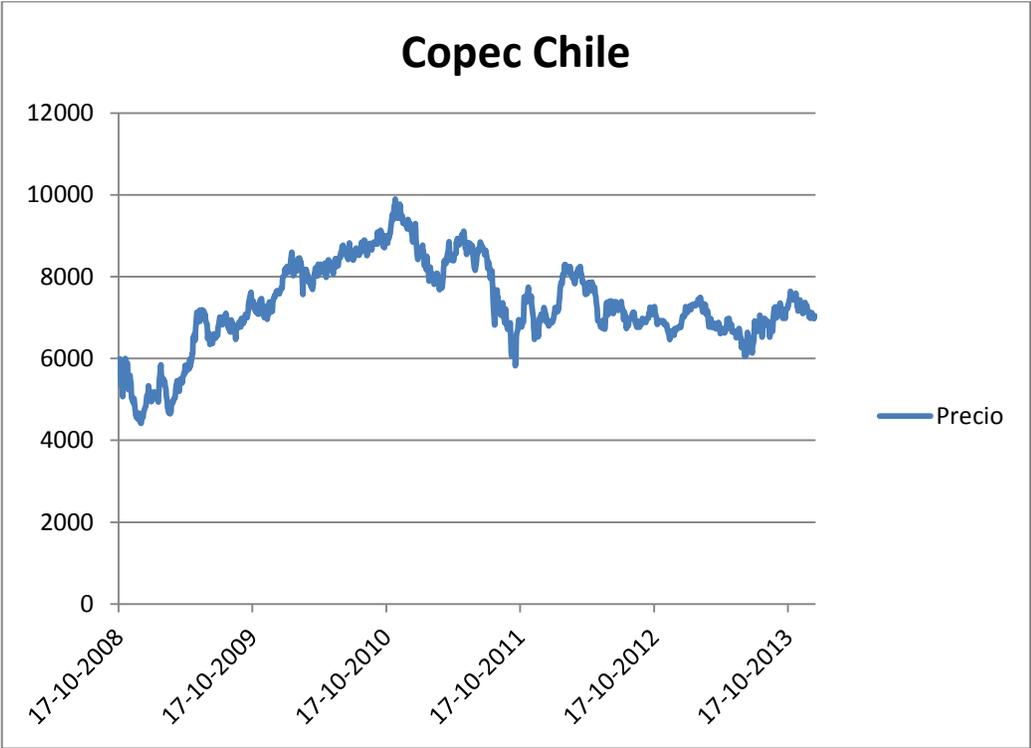
Fuente: Elaboración propia.



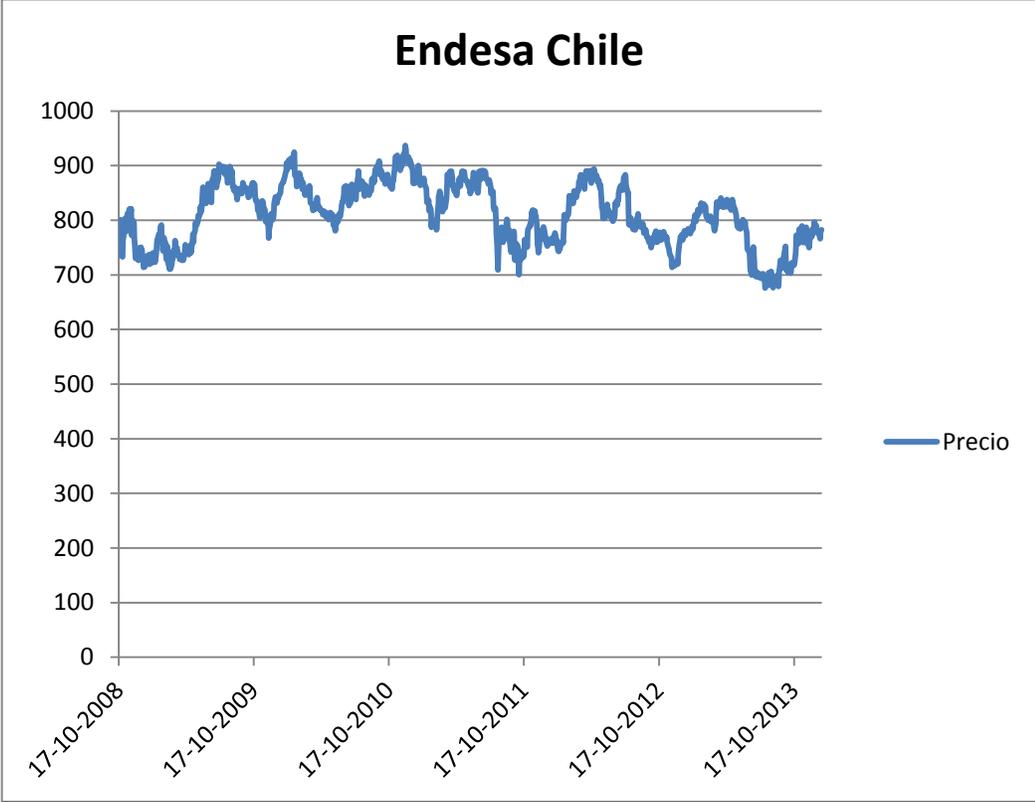
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



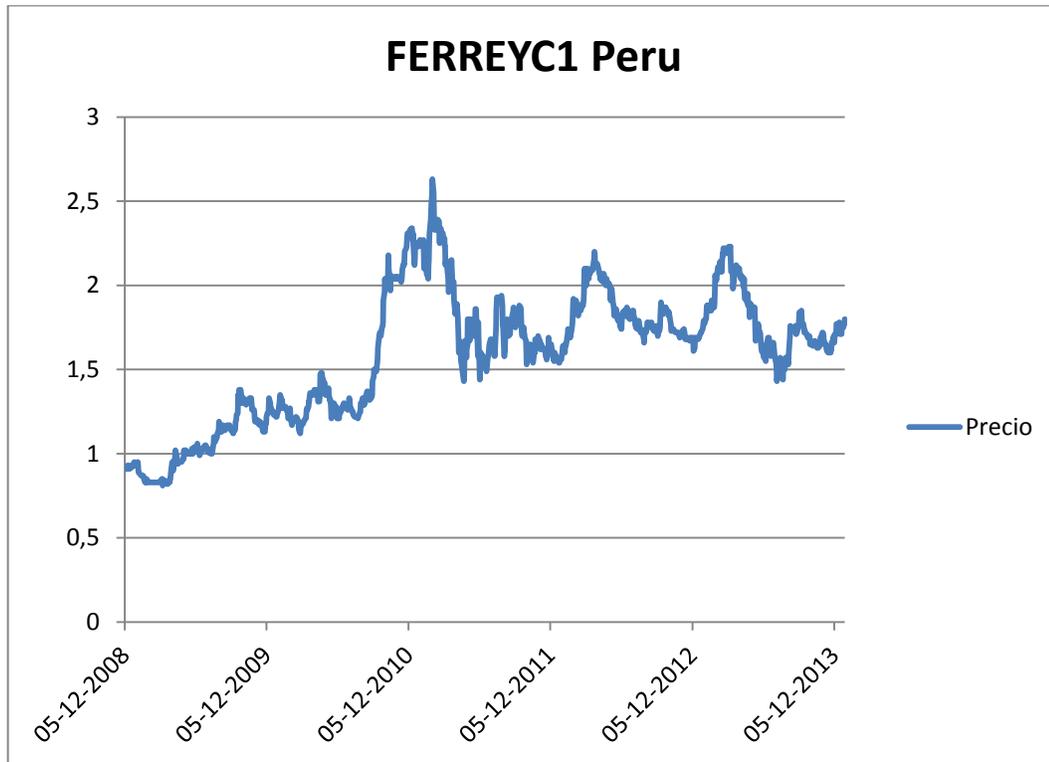
Fuente: Elaboración propia.



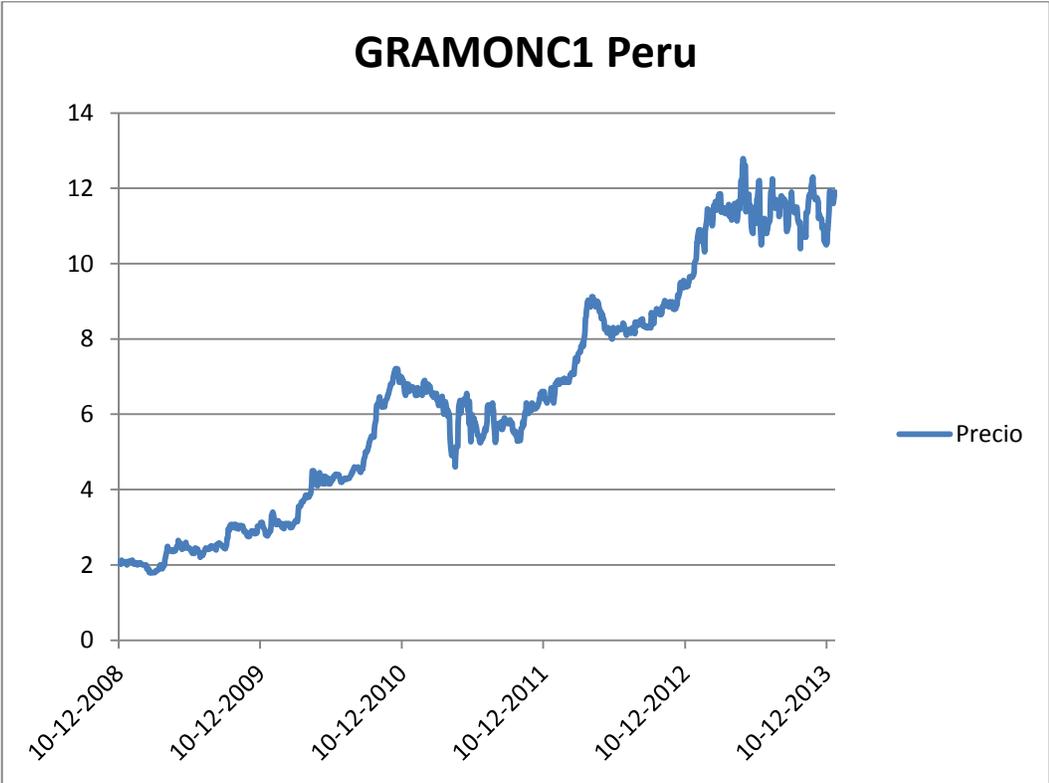
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.