

Herramientas de Análisis Técnico para Carteras de Inversiones Bursátiles: Aplicación al Mercado Bursátil Chileno

Technical Analysis Tools for Portfolios: Application to the Chilean Stock Exchange Market

Benito Umaña H.¹; Rodrigo Romo M.²

¹Doctor(c) en Finanzas y Contabilidad. Universidad del Bío-Bío, Chile. E-mail: benito@ubiobio.cl ²Universidad del Bío-Bío, Chile. E-mail: romo@ubiobio.cl

RESUMEN. En el presente trabajo se estudian las principales herramientas de análisis técnico estadístico que existen en la teoría financiera como son: medias, móviles, momentum, estocástico, R de Williams y RSI. El principal objetivo es determinar cual (es) herramienta (s) es (son) de mayor efectividad en el mercado bursátil chileno. Para llevar a cabo esta investigación se obtuvieron los precios de cierre diarios de las acciones de empresas que componen el IPSA, entre el 3 de enero del año 2000 y el 30 de diciembre del año 2004. Finalmente se trabajó con 22 empresas, considerando el criterio de permanencia de la acción durante el período en estudio. Posteriormente se aplicaron las herramientas estadísticas del análisis técnico durante el período señalado, para luego realizar una comparación entre ellas y seleccionar las herramientas que resulten ser más rentables en el mercado local. Se concluye que el indicador R de Williams entrega mayores retornos que los otros indicadores. Los resultados señalados anteriormente difieren de otros estudios similares aplicados a acciones pertenecientes a los índices bursátiles estadounidenses Dow Jones Industry y Nasdaq (Parisi, 2003), en los cuales se concluye que el mejor indicador es el %K. Lo anterior podría indicar que las técnicas que tienen mejor desempeño en mercados de capitales desarrollados, no necesariamente entregan los mismos resultados en mercados más pequeños y viceversa.

Palabras clave: Bursátil, inversión, técnico.

ABSTRACT: In the present work the principal statistic technical analysis tools of financial theory are studied, including: mean, mobile, momentum, stochastic, R of Williams and RSI. The main objective is to determine which tools are of greater efficiency in the Chilean Stock Exchange Market. To carry out this investigation the daily closing prices of the stocks from companies that compose the IPSA index were obtained between January 3th 2000 and December 30th 2004. The study included 22 companies, , considering the permanency of the stock during the period in study as a criterion. Subsequently the statistic technical analysis tools were applied to the indicated period, and then a comparison was performed between them and a selection of the tools that turned out to be more profitable in the local market was carried out. The results show that the R of Williams indicator delivers greater returns than the other indicators. The previous results differ from similar studies applied to stocks belonging to the Dow Jones Industry and Nasdaq indexes of the American Stock Exchange. The foregoing would indicate that the techniques that have better performance in developed capital markets, not necessarily deliver the same results in smaller markets and vice versa.

Key words: Stock exchange, investment, technical.

(Recibido: 18 de octubre de 2006. Aceptado: 7 de junio de 2007)

INTRODUCCIÓN

Una de las perspectivas a través de las cuales se ha estudiado los movimientos del mercado ha sido el análisis técnico, el cual pretende pronosticar las futuras tendencias de los precios, el cual, por sus características, es aplicable principalmente en estrategias de corto plazo.

Los analistas técnicos fundamentan su análisis en la premisa que postula que los movimientos del mercado lo descuentan todo, es decir, el precio de un título accionario refleja toda la información relevante. Si se desea conocer la tendencia futura de los precios de un título bastará con estudiar los precios históricos y aplicar indicadores técnicos.

En forma contraria, Fama (1970) plantea que los mercados son eficientes, es decir, que el mercado refleja completamente toda la información disponible para la determinación de los precios de un título accionario. Lo anterior supone que la información y el costo de transacción son cero. La hipótesis de mercados eficientes señala que los precios de un título accionario fluctúan de forma aleatoria alrededor de su valor intrínseco (Murphy, 1999). Esta hipótesis ha dado lugar a la teoría de paseo aleatorio que postula que los cambios en los precios son serialmente independientes y que la historia de los precios no permitiría conocer la tendencia futura de los mismos. La teoría de paseo aleatorio (Random Walk) implica que al usar series de precios pasados de acciones no es posible obtener ganancias mayores que al usar una estrategia de comprar y mantener (buy and hold) (Jensen and Benington, 1970). De acuerdo a lo anterior, un comportamiento aleatorio de los precios de un título accionario invalidaría la premisa principal del análisis técnico y su aplicación.

Sin embargo, existen muchos estudios que han concluido que existe evidencia significativa respecto a la predictibilidad de los precios de un título accionario lo que confirma que estos no son aleatorios, y por ende, es posible obtener rentabilidades positivas usando algunas herramientas de análisis técnicos.

Lo & MacKinlay (1988) usando datos de acciones de un período 24 años (desde 1962 hasta 1985) de la bolsa de Estados Unidos, rechazan la hipótesis de paseo aleatorio en precios de acciones lo cual no significa que los mercados sean ineficientes.

Por su parte Conrad & Kaul (1988, 1989) encontraron evidencia que muestra que los retornos a corto plazo representan una gran proporción de la variación total

de los retornos, es decir, que es posible predecir los retornos en el corto plazo.

Otros estudios, confirmando el anterior, como los de Chopra, Lakonishok & Ritter (1992), DeBondt y Thaler (1985), Fama y French (1988), Poterba y Summers (1988) encontraron evidencia que en el largo plazo hay un correlación serial negativa en los retornos de activos individuales, es decir, en el largo plazo no es posible predecir los precios de un título accionario.

Jegadeesh (1990) encontró evidencia significativa para rechazar la hipótesis que los precios de títulos bursátiles siguen un camino aleatorio. Jegadeesh (1990) concluye que el predecir los retornos accionarios puede ser atribuido a la ineficiencia de los mercados o a cambios sistemáticos en las expectativas de los retornos en los mercados bursátiles.

Se puede concluir que no existe total evidencia de la imposibilidad de predecir los movimientos del mercado. En nuestra opinión, existe suficiente evidencia que confirma que los mercados son eficientes en condición débil y semifuerte, sin embargo dicha eficiencia no se da necesariamente en el corto plazo. Otro aspecto relevante de estudiar es la condición del mercado en estudio, esto es, existen mercados de gran desarrollo bursátil (mercados consolidados), como lo son los mercados de US y UK, en los cuales existe alta liquidez y profundidad en el mercado, por otro lado tenemos mercados más pequeños, de menor liquidez y profundidad, como es el caso de Chile. En nuestra opinión, mercados de capitales pequeños propician la existencia de ineficiencias de mercado.

El objetivo de este estudio es analizar las principales herramientas de análisis técnico estadístico que existen en la teoría financiera como son: medias móviles, momentum, oscilador RSI, estocástico, R de Williams. La aplicación de estas técnicas se realizó en el mercado bursátil chileno considerando un período de 5 años de estudio (2000-2004).

Nuestra hipótesis nula (H_0) es que no se puede obtener una rentabilidad mayor que la obtenida en base a una estrategia pasiva, utilizando indicadores de análisis técnico. La hipótesis alternativa (H_1), es lo opuesto a lo señalado anteriormente, es decir, que si se puede obtener resultados anormales utilizando indicadores de análisis técnico. Se entiende como estrategia pasiva, el comprar la acción al principio de año y vender al final del año.

Los resultados obtenidos permiten rechazar la hipótesis nula. El indicador R de Williams de 20 días entrega mayor rentabilidad que los otros indicadores analizados y mayor que la estrategia pasiva, durante todo el periodo en estudio. Los indicadores %K, media móvil (excepto MM200) y RSI, entregan mayor rentabilidad que la estrategia pasiva en la mayoría de los casos. Sólo el indicador Momentum entrega una rentabilidad menor que la estrategia "buy and hold" en todos los casos analizados.

La estructura del trabajo es la siguiente: En una segunda sección se analiza la metodología, en la tercera sección se explica los datos que sirvieron de base para el estudio, en la cuarta sección se entregan los resultados obtenidos en dicho estudio, acompañados de las respectivas tablas de resultados, las cuales se exponen en la quinta sección, para finalmente en una sexta sección, entregar las conclusiones.

METODOLOGÍA

Análisis Técnico

El análisis técnico se inició el siglo pasado cuando las empresas no tenían la obligación de proporcionar información sobre sus estados financieros y prácticamente la única información disponible era la del propio mercado, tales como precio y volumen (Elvira y Puig, 2001).

El análisis técnico tiene como objetivo detectar tendencias y cambios de tendencias en la evolución de los precios accionarios, a fin de predecir su movimiento en el corto plazo, a partir del comportamiento que éstos han registrado en el pasado (Parisi, 2003). Este análisis se apoya, principalmente, en el estudio de gráficas y barras, en el cálculo de indicadores estadísticos y en el estudio de series de tiempo, además de cierta dosis de sentido común.

Lo anterior hace que éste análisis esté dirigido principalmente a inversionistas de corto plazo y especuladores de mercado.

Los principales supuestos que sirven de fundamento al análisis técnico dicen relación con la presencia de cierta trayectoria o tendencia que los precios han seguido en el pasado, y que se cree se volverá a repetir en el futuro (Parisi, 2003). Las hipótesis que se establecen al aplicar el análisis técnico son:

- El mercado ofrece información suficiente para predecir sus tendencias.
- Los precios de los títulos bursátiles siguen determinadas tendencias.
- El pasado ayuda a predecir el futuro, ya que lo que ocurrió ayer volverá a ocurrir mañana.

El análisis técnico es el estudio de los movimientos del mercado (precio, volumen e interés abierto), con el propósito de pronosticar las futuras tendencias de los precios (Murphy, 2003).

El análisis técnico se basa en que el mercado proporciona la mejor información sobre la evolución futura que puede tener él mismo y los respectivos activos que lo integran. El análisis técnico se centra en el estudio del mercado en sí mismo. El mismo mercado descuenta todas las variables que puedan afectarle, entre ellas las estudiadas a través del análisis fundamental. Su objetivo es predecir la futura tendencia de los precios a partir del estudio de los gráficos o charts (Elvira y Puig, 2001).

Es decir, a través del análisis técnico se trata de prever los cambios de tendencia del mercado, o de un activo en particular, para poder tomar decisiones de compra o venta beneficiosas. Por tanto, este análisis persigue la anticipación a un cambio de tendencia que provocará una decisión que se mantendrá hasta que se detecte un nuevo cambio de tendencia.

Hay que destacar que el análisis técnico no sólo se aplica a los títulos valores sino también a los índices, opciones, futuros, mercaderías, tipos de interés, y divisas, entre otros.

El análisis técnico considera dos tipos de corrientes que tienen como objetivo la predicción del precio de las acciones del mercado bursátil. De acuerdo a lo expresado por Murphy (1999), "aquellas personas que aplican el enfoque técnico reciben diferentes nombres, tales como analista técnico, chartista, analista de mercado, y analista visual". De lo anterior se puede desprender que podemos dividir a los analistas técnicos en "Chartista" y "Analista técnico".

El primero (chartista) basa su análisis en el estudio de los gráficos bursátiles. Según lo expresado por Elvira y Puig (2001) el análisis gráfico "es aquel cuya base de estudio son las figuras que se pueden observar en un gráfico bursátil".

Según Parisi (2003) el análisis gráfico es "uno de los pilares del análisis técnico, siendo de uso común entre

muchos analistas de mercado. Este tipo de análisis permite detectar la tendencia y los cambios de tendencia experimentados por el mercado, lo que ayuda en la toma de decisiones respecto de qué y cuándo comprar o vender”.

Por su parte Murphy (1999) expresa que para el chartista “Los gráficos siguen siendo su herramienta principal y todo lo demás es secundario”, el mismo autor profundiza un poco más el concepto y menciona “Este enfoque ha recibido la denominación de grafismo artístico, porque la interpretación de los gráficos es mayoritariamente un arte”.

Resumiendo, se puede decir que el chartista es considerado como un analista técnico, pero utiliza los gráficos bursátiles como principal herramienta de análisis.

La segunda clasificación (analista técnico) considera, además de los gráficos, otros elementos más objetivos para desarrollar su análisis. En palabras de Murphy (1999) “El analista estadístico o cuantitativo toma los principios subjetivos del chartista, los cuantifica, prueba y optimiza con el propósito de desarrollar sistemas mecánicos de transacción”.

Al respecto Elvira y Puig (2001) mencionan que el análisis técnico “se basa en la aplicación de fórmulas matemáticas y estadísticas a los precios y volúmenes de los valores.”

Por otro lado Parisi (2003) señala que el análisis técnico “son medidas que se basan en datos que el mercado proporciona”.

Una forma de diferenciar ambos analistas es lo expresado por Murphy (1999) “una forma de distinguir entre los chartistas y los estadísticos es decir que todos los chartistas son técnicos, pero no todos los técnicos son chartistas”.

Resumiendo lo señalado por los autores anteriores se puede decir que el analista técnico utiliza las mismas herramientas que el “chartista” pero incorpora fórmulas matemáticas, estadística y el uso de computadores con el objetivo de que el análisis sea más objetivo y que la decisión de compra y venta de un título accionario dependa de modelos matemáticos.

Modelos Técnicos

La literatura referida al análisis técnico presenta una exhaustiva variedad de modelos, pero este estudio

mencionará los más referenciados y sobre los cuales se han desarrollado la mayoría de las investigaciones sobre el tema. Los modelos que se analizarán en el estudio corresponden a: promedio o media móvil, momentum, %R de Williams, %K y RSI. En el se explican los conceptos asociados a cada indicador, según fueron aplicadas para el presente estudio.

Cálculo de la Rentabilidad y Análisis Comparativo

La rentabilidad de la acción fue calculada en base a la metodología explicada en **Anexo 2**, para cada indicador, en bases los precios diarios de la acciones. Los resultados corresponden a rentabilidades medias anuales (rentabilidad acumulada/5 años). No se consideraron costos de transacción.

No suponemos monto máximo de inversión en cada transacción, de tal forma que al producirse compras y/ventas sucesivas, consideramos como posibles acceder a todas ellas. La rentabilidad en dichos casos es determinada considerando la cotización de la acción al momento de la respectiva venta, en relación al precio de dicha acción, al momento de la última compra.

Considerando la gran cantidad de datos utilizados en cada serie, fue necesario desarrollar un software para automatizar el cálculo de cada indicador.

La rentabilidad obtenida con cada indicador técnico, fue comparada con la rentabilidad obtenida, si se hubiera seguido una estrategia pasiva (buy and hold), es decir si se hubiesen comprado las acciones al principio de año, para luego venderlas al final del año. Las rentabilidades resultantes de la aplicación de la estrategia pasiva, se muestran también de acuerdo a sus valores medios, con objeto de hacerlas comparables las rentabilidades obtenidas por la aplicación de cada indicador.

La rentabilidad fue obtenido por la diferencia generada entre el precio de venta menos el precio de compra, dividiendo luego dicha diferencia con respecto al precio de compra:

$$Rentabilidad = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} * 100$$

Donde P_t = Precio de venta y P_{t-1} = Precio de compra (**Anexo 2**).

Datos

El estudio fue realizado sobre las acciones que componen el indicador IPSA, considerando un periodo de cinco años (2000-2004). Se utilizaron precios de cierre diarios de las acciones, información obtenida de la base de datos de la Bolsa de Comercio de Santiago. La muestra se seleccionó en base a los siguientes criterios:

- Permanencia de la acción en el indicador IPSA, durante todo el periodo en estudio.
- Que la serie haya tenido una continuidad aceptable durante el periodo en estudio. El concepto aceptable, fue definido en base a la permanencia de cotizaciones. Se excluyeron aquellas acciones que por alguna razón, presenta discontinuidad en la serie.

Luego de aplicar los criterios antes indicados quedó un total de 22 empresas (**Anexo 1**).

RESULTADOS

Los resultados del estudio muestran que la técnica R de Williams entrega una mayor rentabilidad durante

todo el período en estudio. Los peores resultados son obtenidos con indicador Momentum.

Los resultados del mejor indicador (R de Williams), nos muestra una rentabilidad mayor a la estrategia pasiva (*buy and hold*).

Los resultados se muestran en las tablas que se presentan en el punto 5. Se compara la rentabilidad de cada indicador con la rentabilidad pasiva (RP) y se analiza la rentabilidad máxima (MAX) y mínima (MIN) obtenida en cada una de las empresas.

Media móvil. Este indicador entrega resultados de rentabilidad mayores que la estrategia de rentabilidad pasiva, todo el periodo en estudio. Los máximos del indicador dan en el PM de 5 días y los mínimos en el indicador de PM de 200 días. Lo anterior, permite concluir que los indicadores técnicos eficaces, en el periodo en estudio, son aquellos que consideran un muy corto plazo de análisis y no periodos mayores como ocurre con el PM de 200 días. Los resultados se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Resultados del indicador Media Móvil (MM)

Nº	Empresa	Prom. MM5	Prom. MM10	Prom. MM15	Prom. MM20	Prom. MM50	Prom. MM100	Prom. MM200	Min. MM	Max. MM	Rent. Pasiva Prom. (%)
1	Besalco	99,70	77,45	62,43	58,93	33,63	31,05	9,41	9,41	99,70	5,35
2	CAP	165,19	130,72	123,97	110,53	66,38	43,70	0,00	0,00	165,19	80,97
3	Chile	81,76	67,39	56,11	48,00	35,37	31,60	17,05	17,05	81,76	8,32
4	CMPC	91,95	66,47	57,25	54,69	36,41	32,85	21,98	21,98	91,95	27,14
5	Colbun	100,94	80,13	70,97	60,55	47,69	37,10	33,10	33,10	100,94	34,05
6	Cupec	96,10	73,43	60,86	56,94	40,13	30,89	28,57	28,57	96,10	16,60
7	CTC-A	115,86	85,56	65,20	54,95	32,21	24,20	13,21	13,21	115,86	-6,92
8	Cuprum	66,93	58,25	50,21	45,72	32,25	27,59	17,48	17,48	66,93	17,39
9	D&S	107,14	60,86	45,66	37,77	38,94	27,09	22,19	22,19	107,14	-15,10
10	Endesa	104,26	77,59	62,14	54,83	30,96	23,09	8,83	8,83	104,26	6,69
11	Enerjis	121,86	86,32	64,90	58,84	30,52	12,29	12,97	12,29	121,86	-12,51
12	ENTEL	113,64	85,59	72,04	65,78	45,62	21,35	8,15	8,15	113,64	6,94
13	Palabell	116,27	86,91	76,60	65,80	47,05	46,53	9,66	9,66	116,27	25,34
14	Iansa	137,67	108,80	91,56	80,27	52,27	35,06	13,50	13,50	137,67	-7,45
15	LAN	131,05	97,07	84,26	78,40	69,22	55,65	7,99	7,99	131,05	68,59
16	Masisa	119,67	94,41	76,19	66,86	41,60	25,73	5,37	5,37	119,67	10,89
17	Oro Blanco	139,04	99,79	85,78	59,80	35,87	33,03	22,35	22,35	139,04	9,06
18	Paris	104,78	81,62	70,38	60,89	39,41	30,59	7,28	7,28	104,78	1,76
19	Quinenco	115,12	81,07	70,38	59,25	37,44	27,69	17,11	17,11	115,12	2,58
20	San Pedro	80,54	65,37	57,33	51,74	33,30	21,48	16,13	16,13	80,54	10,86
21	SM-CHILE B	98,35	81,81	68,34	61,12	36,81	16,69	12,92	12,92	98,35	0,56
22	SQM-B	111,04	93,86	74,34	66,38	38,64	28,81	23,06	23,06	111,04	20,47

Momentum. Este indicador presenta rentabilidades menores que la rentabilidad pasiva. Lo mínimos del indicador se dan en el Momentum de 15 días. Los máximos de rentabilidad, todas las empresas analizadas, resulta en el indicador Momentum de 7 días, pero presenta rentabilidades negativas. Nuevamente los resultados son coincidentes con los obtenidos en el indicador Media Móvil, en cuanto, las mayores rentabilidades se obtienen con el uso

de periodos corto para la estimación del comportamiento de la serie y no utilizando periodo más largos. Los resultados se entregan en la **Tabla 2**.

Indicador % R de Williams. Con la aplicación de este indicador se obtienen rentabilidades positivas y mayor que la estrategia pasiva. Los mínimos del

Tabla 2. Resultados del indicador Momentum

Nº	Empresa	Prom. Momen. 7	Prom. Momen. 10	Prom. Momen. 15	Prom. Momen. 20	Min.	Max.	Rent. Pasiva Prom. (%)
1	Besalco	-159,72	-187,90	-192,11	-177,47	-192,11	-159,72	5,35
2	CAP	-199,10	-216,37	-241,82	-239,45	-241,82	-199,10	80,97
3	Chile	-133,64	-145,62	-178,38	-146,88	-178,38	-133,64	8,32
4	CMPC	-143,56	-157,59	-169,02	-158,20	-169,02	-143,56	27,14
5	Colbun	-131,60	-135,74	-137,16	-135,36	-137,16	-131,60	34,05
6	Copec	-161,71	-172,82	-160,33	-160,75	-172,82	-160,33	16,60
7	CTC-A	-254,99	-239,08	-271,17	-298,58	-298,58	-239,08	-6,92
8	Cuprum	-114,08	-124,92	-132,01	-131,89	-132,01	-114,08	17,39
9	D&S	-328,13	194,11	-211,14	-212,62	-328,13	194,11	-15,10
10	Eadesa	-183,72	-189,85	-196,64	-187,07	-196,64	-183,72	6,69
11	Enerjis	-269,60	-245,20	-272,79	-268,84	-272,79	-245,20	-12,51
12	ENTEL	-199,86	-209,40	-189,79	-214,73	-214,73	-189,79	6,94
13	Falabella	-185,70	-196,77	-192,47	-203,28	-203,28	-185,70	25,34
14	Iansa	-270,00	-276,02	-272,22	-262,54	-276,02	-262,54	-7,45
15	LAN	-166,26	-212,96	-198,17	-206,62	-212,96	-166,26	68,59
16	Masisa	-207,10	-207,12	-221,05	-230,03	-230,03	-207,10	10,89
17	Oro Blanco	-198,13	-196,82	-220,94	-216,07	-220,94	-196,82	9,06
18	Paris	-189,58	-230,04	-226,92	-199,21	-230,04	-189,58	1,76
19	Quinenco	-189,37	-207,52	-209,70	-200,21	-209,70	-189,37	2,58
20	San Pedro	-130,20	-147,41	-175,86	-144,27	-175,86	-130,20	10,86
21	SM-CHILE B	-187,77	-177,83	-214,13	-198,64	-214,13	-177,83	0,56
22	SQM-B	-175,54	-195,80	-196,28	-210,15	-210,15	-175,54	20,47

indicador se dan en %R de 15 días y los máximos se dan principalmente en %R de 20 días. Los resultados se muestran en la **Tabla 3**.

Indicador % K. En todas las empresas analizadas, éste indicador entrega una rentabilidad mayor que la estrategia pasiva. Los resultados entregados por éste indicador son coincidentes con los obtenidos en el indicador Media Móvil. Los resultados se entregan en la **Tabla 4**.

R.S.I. Este indicador presenta rentabilidades mayores que aquella obtenida utilizando una estrategia pasiva. Lo mínimos del indicador se dan en el utilizando 15 días. Los máximos de rentabilidad, todas las empresas analizadas, resulta en el indicador R.S.I. de 20 días. En este caso la rentabilidad pasiva no es mayor a ninguno de los dos periodos de tiempo analizados. Los resultados se entregan en la **Tabla 5**.

Tabla 3. Resultados del indicador R de Williams

N°	Empresa	Prom 15 días	Prom. 20 días	Min.	Máx.	Rent. Pasiva Prom. (%)
1	Besalco	1102,12	1213,66	1102,12	1213,66	5,35
2	CAP	2083,86	2616,92	2083,86	2616,92	80,97
3	Chile	620,68	735,39	620,68	735,39	8,32
4	CMPC	978,86	1031,25	978,86	1031,25	27,14
5	Colbun	842,96	1371,12	842,96	1371,12	34,05
6	Copec	679,05	822,87	679,05	822,87	16,60
7	CTC-A	757,02	803,25	757,02	803,25	-6,92
8	Cuprum	735,79	781,00	735,79	781,00	17,39
9	D&S	813,75	1214,95	813,75	1214,95	-15,10
10	Endesa	691,95	722,60	691,95	722,60	6,69
11	Enersis	522,10	667,02	522,10	667,02	-12,51
12	ENTEL	831,63	905,83	831,63	905,83	6,94
13	Falabella	850,95	1135,77	850,95	1135,77	25,34
14	Iansa	866,72	1164,00	866,72	1164,00	-7,45
15	LAN	1833,58	2184,58	1833,58	2184,58	68,59
16	Masisa	937,54	1021,38	937,54	1021,38	10,89
17	Oro Blanco	1100,79	1117,45	1100,79	1117,45	9,06
18	Paris	799,12	883,16	799,12	883,16	1,76
19	Quintenco	818,58	850,18	818,58	850,18	2,58
20	San Pedro	739,07	756,25	739,07	756,25	10,86
21	SM-CHILE B	937,91	1086,01	937,91	1086,01	0,56
22	SQM-B	1070,90	1411,41	1070,90	1411,41	20,47

Tabla 4. Resultados del indicador %K

N°	Empresa	%K 1 día	Rent. Pasiva Prom. (%)
1	Besalco	109,95	5,35
2	CAP	458,76	80,97
3	Chile	143,34	8,32
4	CMPC	210,62	27,14
5	Colbun	175,30	34,05
6	Copec	162,83	16,60
7	CTC-A	163,07	-6,92
8	Cuprum	112,74	17,39
9	D&S	183,14	-15,10
10	Endesa	195,15	6,69
11	Enersis	158,92	-12,51
12	ENTEL	204,99	6,94
13	Falabella	203,58	25,34
14	Iansa	283,49	-7,45
15	LAN	217,77	68,59
16	Masisa	192,97	10,89
17	Oro Blanco	136,23	9,06
18	Paris	140,13	1,76
19	Quintenco	142,06	10,86
20	San Pedro	142,06	10,86
21	SM-CHILE B	142,21	0,56
22	SQM-B	140,85	20,47

Tabla 5. Resultados del indicador R.S.I

N°	Empresa	Promedio R.S.I 15	PROM. R.S.I 20	Min.	Max.	Rent. Pasiva Prom. (%)
1	Besalco	400,80	537,40	400,80	537,40	5,35
2	CAP	923,70	1390,25	923,70	1390,25	80,97
3	Chile	312,06	385,34	312,06	385,34	8,32
4	CMPC	404,49	655,29	404,49	655,29	27,14
5	Colbun	792,83	805,04	792,83	805,04	34,05
6	Copec	487,56	553,10	487,56	553,10	16,60
7	CTC-A	412,11	347,03	347,03	412,11	-6,92
8	Cupram	287,42	371,30	287,42	371,30	17,39
9	D&S	549,10	458,51	458,51	549,10	-15,10
10	Endesa	332,98	319,38	319,38	332,98	6,69
11	Encrsis	338,56	362,59	338,56	362,59	-12,51
12	ENTEL	304,45	473,63	304,45	473,63	6,94
13	Falabella	520,57	677,21	520,57	677,21	25,34
14	Iansa	654,05	596,03	596,03	654,05	-7,45
15	LAN	782,22	1728,67	782,22	1728,67	68,59
16	Masisa	686,27	920,18	686,27	920,18	10,89
17	Oro Blanco	417,88	517,58	417,88	517,58	9,06
18	Paris	264,07	271,01	264,07	271,01	1,76
19	Quinenco	442,92	489,80	442,92	489,80	2,58
20	San Pedro	320,86	467,77	320,86	467,77	10,86
21	SM-CHILE B	267,22	392,04	267,22	392,04	0,56
22	SQM-B	766,32	939,72	766,32	939,72	20,47

CONCLUSIONES

Es estudio comprende una serie temporal compuesta por 22 acciones pertenecientes al indicador IPSA, del mercado chileno. El objetivo de la investigación es determinar si utilizando indicadores de análisis técnico estadístico, es posible obtener una rentabilidad mayor que la obtenida en base a una estrategia pasiva (buy and hold).

Los resultados permiten rechazar la hipótesis nula, es decir, es posible obtener un nivel de rentabilidad porcentual superior a la estrategia pasiva, con la utilización de indicadores de análisis técnico.

De acuerdo a la teoría de mercado eficiente, Fama (1970), los precios tienen un comportamiento aleatorio y por lo tanto no es posible predecir su comportamiento. No obstante lo anterior, existen diversos estudios que ha encontrado evidencia de la existencia de ineficiencias de mercados, tales como Lo & MacKinlay (1988), Conrad & Kaul (1988, 1989), Chopra, Lakonishok & Ritter (1992), Jegadeesh (1990).

Los resultados del estudio muestran que la mayor rentabilidad se obtiene con la aplicación del indicador %R de 20 días y con el indicador R.S.I. El indicador Momentum entrega la peor rentabilidad con respecto a lo otros indicadores, además con este indicador se obtiene una rentabilidad negativa en todos los casos y menor que la rentabilidad obtenida con la estrategia pasiva.

Con el indicador Media Móvil se obtiene una mayor rentabilidad al utilizar 5 días, que si consideramos periodos mayores, tal es así, que las rentabilidades menores con este indicador, son obtenidas con periodos de 200 días.

Reconocemos como una limitación de nuestra investigación, la metodología utilizada para determinar la rentabilidad referencial (estrategia pasiva), pues creemos que es posible utilizar otras metodologías con mayor fundamentación científica, como es el modelo de mercado:

$$R_{it} = \alpha + \beta_i R_{mi} + u_{it}$$

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bachiller Cacho, A. 2001. Bolsa y Gestión de Carteras. Disponible en <http://www.5campus.org/bolsa>. Leído en Mayo, 2005.
- Blume, L.; Easley D.; O'Hara M. 1994. Market statistics and technical analysis: The role of volume. **Journal of Finance**, 49:153-82.
- Brealey, r.; Myers, S. 1996. **Fundamentos de la financiación empresarial**. MacGraw-Hill, 3ª ed.
- Chopra, N.; Lakonishok J.; Ritter J. R. 1992. Measuring abnormal returns: Do stocks overreact?. **Journal of Financial Economics**, 31:235-268.
- Conrad J.; Kaul G. 1988. Time-variation in expected returns. **Journal of Business**, 61: 409-425.
- Conrad J.; Kaul G. 1989. Mean reversion in short-horizon expected returns. **Review of Financial Studies**, 2:225-240.
- DeBondt, W. F. M.; Thaler R. 1985. Does the stock market overreact? **Journal of Finance**, 40:793-805.
- Elvira O.; Puig X. **Análisis técnico bursátil**. Gestión 2000.
- Fama, E. 1970. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, 25:383-417.
- Fama, E.; French K. R. 1988. Permanent and temporary components of stock prices. **Journal of Political Economy**, 98:247-273.
- Jegadeesh, N. 1990. Evidence of predictable behavior of security returns. **The Journal of Finance**, 45(3):881-898.
- Jensen, M.C.; Benington, G.A. 1970. Random walks and technical theories: Some additional evidence. **Journal of Finance**. Reprinted in: **Security Evaluation and Portfolio Analysis**, E. Elton and M. Gruber, Editors (Prentice-Hall, 1972), and **Investment Management: Some Readings**, J. Lorie and R. Brealey, Editors (Praeger Publishers, 1972).
- Lo, A.; MacKinley A.C. 1988. Stock market price do not follow random walk: Evidence from a simple specification test. **Review of Financial Studies**, 1:41-66.
- Poterba, J. M.; Summers L. H. 1988. Mean reversion in stock prices: Evidence and implications. **Journal of Financial Economics**, 22:27-59.
- Murphy, J. 1999. **Análisis técnico de los mercados financieros**. Gestión 2000.
- Parisi, A.; Guerrero J. L.; Parisi F. 2003. **Análisis técnico: Un estudio de la eficiencia de diferentes técnicas aplicadas sobre acciones pertenecientes a los índices bursátiles estadounidenses Dow Jones Industry y Nasdaq**.

Anexo 1. Listado de empresas utilizadas en el análisis

Nº	EMPRESA
1	BESALCO
2	CAP
3	CHILE
4	CMPC
5	COLBUN
6	COPEC
7	CTC-A
8	CUPRUM
9	D&S
10	ENDESA
11	ENERSIS
12	ENTEL
13	FALABELLA
14	IANSÁ
15	LAN
16	MASISA
17	ORO BLANCO
18	PARIS
19	QUINENCO
20	SAN PEDRO
21	SM-CHILE B
22	SQM-B

Anexo 2. Fórmulas de cálculo aplicadas en la determinación de los indicadores

Media móvil. El promedio móvil como concepto estadístico busca suavizar las bruscas variaciones que se producen en una tendencia. Este indicador utiliza los precios de cierre diarios para realizar el cálculo de la media aritmética simple. En el estudio se utiliza un promedio de 5,10,15,20,50,100 y 200 días.

$$\text{Media móvil} = \frac{\sum \text{precio}}{n \text{ días}}$$

Cuando la gráfica del precio accionario (observado) corta a la gráfica de la media móvil desde abajo hacia arriba se genera una señal de compra, mientras que cuando la gráfica del precio accionario corta a la gráfica de la media móvil desde arriba hacia abajo se produce una señal de venta.

Momentum. Es un indicador estadístico que mide la velocidad en que cambian las cotizaciones bursátiles. Estos cambios se refieren a la fuerza de las subidas o bajadas de los títulos accionarios (Elvira y Puig, 2001). En el estudio se utilizan momentum de 7,10,15 y 20 días.

En el caso del cálculo del momentum 7 se debe considerar:

U = Último precio de cierre.

Pt₋₇ = Precio de cierre de 7 sesiones anteriores.

$$M = U - P_{t-7}$$

- Cuando el momentum aumenta significa que existe una señal de compra.
- Cuando el momentum se reduce significa que existe una señal de venta.
- Puede ocurrir que el momentum permanezca constante, en ese caso la tendencia pierde fuerza y puede haber un cambio de tendencia.

%R de Williams. Este indicador fue desarrollado por Larry Williams, y lo que busca es medir la diferencia de precios en un determinado número de días. Este indicador también considera los precios de cierre de las cotizaciones de las empresas y es conocido también como un indicador estocástico invertido.

Lo que se debe considerar en este indicador es el precio de cierre del día, restado al precio máximo de un período determinado de días. Posteriormente esa diferencia es dividida por la banda total del número de días determinado (Murphy, 1999).

Para realizar el cálculo del indicador %R se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$RW = 100 * \frac{(A - C)}{(A - B)}$$

Donde, A es el precio más alto del período seleccionado, B es el precio más bajo del período seleccionado, y C es el precio de cierre.

Las decisiones que se deben tomar al usar este indicador son:

- Si %R > 80 señal de compra.
- Si %R < 20 señal de venta.

%K. Es un indicador estadístico que fue desarrollado por George Lane (Presidente de Investment Educators, Inc., Watseka, IL). El fundamento teórico de este modelo es que cuando existe una tendencia al alza los precios de cierre diario de los títulos alcanzan el extremo superior de la banda de precios. Cuando existe una tendencia a la baja, los precios de cierre diario de las cotizaciones bursátiles se acercan al extremo inferior de la banda de precios. (Murphy, 1999).

Se podría decir, de forma más resumida, que "al haber un aumento de precios, el precio de cierre está cerca del máximo del día y viceversa." (Parisi 2003, p. 24).

Para poder calcular el %K se utiliza la siguiente fórmula:

$$\%K = \frac{U - B}{A - B} * 100$$

Donde U es el último precio observado; B es el precio más bajo del período de tiempo seleccionado, en este caso 1 día; y A es el precio más alto del período de tiempo seleccionado, en este caso 1 día.

Las decisiones que se deben tomar al usar este indicador son:

- Si $\%K > 70$ señal de venta.
- Si $\%R < 20$ señal de compra

Con formato: Numeración y viñetas

R.S.I. Este indicador permite determinar si un determinado título está sobrevalorado o subvalorado con la idea de saber el mejor momento de cuándo vender o comprar, según distintos autores posee un elevado poder predictivo.

Para poder calcular el RSI se utiliza la siguiente fórmula:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + AU / AD} * 100$$

Donde AU es el promedio de los incrementos producidos donde el precio de cierre es mayor al precio de apertura (o cierre del día anterior), y AD es el promedio de las contracciones donde el precio de cierre es menor al precio de apertura (o cierre del día anterior).

Las decisiones que se deben tomar al usar este indicador son:

- Si $R.S.I. > 70$ señal de venta.
- Si $R.S.I. < 30$ señal de compra.