



**"UNA ESTRATEGIA DE INVERSIÓN BASADA EN MÚLTIPLOS
QUE BATE LOS RETORNOS DEL MILA"**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Finanzas**

Presentada por

Sr. José Luis Fernández Wendell

Sr. Eduardo Geldres Pinto

Sr. Carlos Zevallos Garavaglia

Asesor: Profesor Fernando Palma Galindo

2016

Resumen ejecutivo

El presente trabajo plantea la hipótesis de que se puede emplear una estrategia basada en múltiplos para obtener retornos superiores a los del mercado integrado latinoamericano (MILA), lo cual sugeriría que no se cumple a cabalidad la forma semifuerte de eficiencia de mercado, según la cual no se puede batir al mercado de manera sistemática a partir del uso de información pública. Para ello, se desarrolló una estrategia de inversión para inversionistas no sofisticados, basada en tres ratios financieros (PER, *Price to Book Value* y grado de apalancamiento), que busca obtener retornos superiores al índice MILA; asimismo, se llevaron a cabo pruebas estadísticas para probar si los excesos de retorno obtenidos son significativos y sugieren la existencia de ineficiencia en el MILA.

Mediante dicho análisis, se concluyó que, a partir del uso oportuno de la información financiera que publican las empresas, se diseñaron algunas estrategias de inversión basadas en múltiplos que batieron al índice S&P MILA Andean 40, incluso luego de realizar el ajuste por nivel de riesgo.

A diferencia de los trabajos anteriores, en la presente investigación, se planteó un punto de vista diferente para analizar los resultados obtenidos por la estrategia de inversión, dado que se compara el rendimiento acumulado obtenido, pero, además, se ha analizado estadísticamente la existencia de un alpha significativo. En este proceso, se realizó una regresión de mínimos cuadrados ordinarios a fin de verificar estadísticamente la existencia de un alpha positivo y no se pudo concluir que este sea significativo.

En línea con los trabajos revisados, se pudo apreciar que el PER serviría como un predictor de retornos acumulados superiores a los de mercado; sin embargo, los resultados obtenidos no han sido concluyentes en términos estadísticos. Con estos resultados, no se puede rechazar la hipótesis semifuerte de los mercados eficientes. No obstante, existirían ventanas de tiempo que podrían ser aprovechadas para obtener rendimientos superiores al mercado.

Sobre esta base, se recomienda que, en futuras investigaciones, se evalúen diferentes períodos de análisis para confirmar los resultados obtenidos y se incluya al mercado mexicano, recientemente incorporado al MILA, lo cual incrementará la liquidez y profundidad de este mercado, así como considerar el uso de ratios financieros adicionales.

Índice

Índice de tablas.....	iv
Índice de gráficos	v
Índice de anexos	vi
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Marco teórico	3
1. Teoría y estudios sobre la eficiencia del mercado	3
1.1 Hipótesis de eficiencia de mercado.....	6
1.2 Pruebas realizadas a las hipótesis de eficiencia de mercado	6
1.2.1 Forma débil	7
1.2.2 Forma semifuerte	7
1.2.3 Forma fuerte.....	8
2. Manejo activo de portafolio	9
2.1 Estrategias basadas en múltiplos.....	9
2.2 Otras estrategias	10
2.2.1 Fondos de cobertura.....	10
2.2.2 <i>Behavioral finance</i>	11
2.2.3 Estrategias de rebalanceo de Black Litterman	12
Capítulo II. Descripción de datos y metodología	13
1. Mercado integrado latinoamericano.....	13
2. Descripción de los múltiplos usados	18
2.1 <i>Price to Earnings Ratio</i> (PER).....	18
2.2 <i>Price to Book Value</i> (PBV).....	19
2.3 Apalancamiento (RPA)	19
3. Hechos estilizados.....	19
3.1 <i>Price to Earnings Ratio</i> (PER).....	19
3.2 <i>Price to Book Value</i> (PBV)	23
3.3 Apalancamiento (RPA)	25
4. Especificación de hipótesis	28
5. Estrategia inicial basada en el PER con rebalanceo trimestral	29
6. Estrategias basadas en múltiplos con rebalanceo semestral.....	30

7. Portafolios elaborados mediante combinación de múltiplos.....	31
7.1 Portafolios optimizados.....	31
7.2 Resumen de portafolios evaluados.....	31
Capítulo III. Descripción y análisis de resultados.....	33
1. Descripción de los resultados.....	33
1.2 Estrategia de múltiplos con rebalanceo semestral.....	33
2. Análisis de los resultados.....	36
2.1 Prueba alpha del portafolio optimizado 8B para la serie de 20 semestres	40
Conclusiones y recomendaciones.....	43
Bibliografía.....	45
Anexos.....	49
Nota biográfica.....	68

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios empleados por Chang (2012)	29
Tabla 2. Criterios de ponderación empleados para rebalanceo de portafolios	30
Tabla 3. Resumen de criterios usados en portafolios	32
Tabla 4. Resumen de rendimiento acumulado del índice MILA para una muestra de 20 semestres	34
Tabla 5. Comparación de rendimientos semestrales acumulados obtenidos para la muestra de 20 semestres	35
Tabla 6. Resumen de resultados de prueba estadística t	39
Tabla 7. Resumen de rendimiento acumulado del índice MILA para una muestra de 19 semestres	41
Tabla 8. Comparación de rendimientos de las combinaciones de criterios para la muestra de 19 semestres	41

Índice de gráficos

Gráfico 1. Monto negociado en mercados MILA (millones US\$).....	14
Gráfico 2. Retornos semestrales de las bolsas de Lima, Bogotá y Santiago (octubre 2005 a febrero 2015).....	15
Gráfico 3. Número de acciones en S&P MILA Andean 40 por país (setiembre 2014)	16
Gráfico 4. Rendimientos semestrales de las acciones que componen el MILA (marzo 2005 a setiembre 2014).....	16
Gráfico 5. Retornos semestrales del MILA.....	17
Gráfico 6. Ubicación del índice MILA respecto a la frontera eficiente (setiembre 2014).....	18
Gráfico 7. PER promedio de acciones en período de análisis.....	20
Gráfico 8. Histograma de los PER promedio en el período de análisis	20
Gráfico 9. PER promedio de acciones de empresas de Chile	21
Gráfico 10. PER promedio de acciones de empresas de Colombia	22
Gráfico 11. PER promedio de acciones de empresas de Perú.....	22
Gráfico 12. PBV promedio de acciones en período de análisis	23
Gráfico 13. Histograma de los PBV promedio en el período de análisis.....	24
Gráfico 14. PBV promedio de acciones de empresas de Chile.....	24
Gráfico 15. PBV promedio de acciones de empresas de Colombia.....	25
Gráfico 16. PBV promedio de acciones de empresas de Perú	25
Gráfico 17. RPA promedio de acciones en período de análisis	26
Gráfico 18. Histograma de los RPA promedio en el período de análisis.....	27
Gráfico 19. RPA promedio de acciones de Chile.....	27
Gráfico 20. RPA promedio de acciones de Colombia	28
Gráfico 21. RPA promedio de acciones de Perú.....	28
Gráfico 22. Alcance geográfico	32
Gráfico 23. Retornos trimestrales del portafolio original con PER versus el MILA	33
Gráfico 24. Retornos semestrales acumulados de los portafolios de inversión para un período de 20 semestres	36
Gráfico 25. Retornos acumulados semestrales de los portafolios vs índice MILA	37
Gráfico 26. Diferencial de retornos semestrales de los portafolios optimizados respecto al índice MILA	38
Gráfico 27. Retornos semestrales acumulados de los portafolios de inversión para un período de 19 semestres	42

Índice de anexos

Anexo 1. Resumen de trabajos previos	50
Anexo 2. Componentes del S&P MILA Andean 40 (setiembre 2014)	57
Anexo 3. Indicadores de rentabilidad.....	58
Anexo 4. Resultados de estrategia que emplea <i>Price to Sales Ratio</i>	60
Anexo 5. Montos negociados en acciones durante el 2014 (millones US\$)	61
Anexo 6. Verificación de Correlación serial y heterocedasticidad	62
Anexo 7. Análisis empleando portafolios agrupados de acuerdo al PER	64

Capítulo I. Introducción

El presente trabajo pretende mostrar que, a partir de información financiera que hacen pública las empresas, se puede emplear una estrategia basada en múltiplos para obtener retornos superiores a los del mercado. Ello cuestionaría la teoría de eficiencia de mercado en su forma semifuerte, según la cual no se puede batir al mercado de manera sistemática mediante el uso de información pública.

Existen muchas investigaciones sobre la eficiencia de los mercados, pero fue Fama quien, en el año 1965, formalizó una teoría sobre mercados eficientes, postulando tres niveles de eficiencia: débil, semifuerte y fuerte. Desde allí, se desarrollaron nuevas investigaciones y es diversa la variedad de métodos utilizados para probar los diferentes niveles de la hipótesis de mercados eficientes.

Entre los estudios para probar si se cumple la hipótesis semifuerte, se pueden mencionar los basados en análisis estadísticos o econométricos, así como los estudios en los que, a partir de estrategias de inversión que utilizan únicamente información pública, se busca superar los rendimientos (ajustados por riesgo) del mercado para obtener indicios de que no se cumple fielmente la hipótesis de eficiencia de mercado.

Entre los trabajos relacionados con la eficiencia de mercado de capitales de Perú, podemos citar a Terrones y Nagamine (1995), que realizaron pruebas de correlación serial, entre otras. Sobre esta base, concluyeron que la Bolsa de Valores de Lima presenta cierto grado de ineficiencia, aunque no determinan el grado de esta. Por su parte, Delgado y Humala (1997) llevaron a cabo pruebas estadísticas y de estacionalidad de retornos; asimismo, discuten el tema de la volatilidad y presentan posibles excepciones a la teoría de eficiencia de mercado.

Por otro lado, utilizando una estrategia basada en múltiplos (específicamente el *Price to Earnings Ratio*), Chang (2012) obtuvo mayores retornos acumulados, ajustados por costos de transacción, que los alcanzados por el IGBVL. Los retornos alcanzados fueron superiores a los del mercado, lo cual registró un menor nivel de riesgo acumulado.

En línea con trabajos anteriores y tomando como referencia el mercado integrado latinoamericano, el presente trabajo tiene como finalidad desarrollar una estrategia de inversión para inversionistas no sofisticados, basada en tres ratios financieros (PER, *Price to Book Value* y

grado de apalancamiento), que busca obtener retornos superiores al índice MILA. Adicionalmente, en caso se obtengan retornos superiores al mercado, se llevarán a cabo pruebas estadísticas que permitirán probar si los excesos de retorno obtenidos son significativos y sugieren la existencia de ineficiencia en el MILA.

En ese sentido, la hipótesis de la presente investigación es que se puede emplear una estrategia basada en múltiplos para obtener retornos superiores a los del mercado integrado latinoamericano (MILA), lo cual sugeriría que no se cumple a cabalidad la forma semifuerte de eficiencia de mercado.

El presente trabajo está estructurado de la siguiente manera. En el primer capítulo, se encuentra la introducción, en la cual se describe brevemente la motivación de esta investigación. En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, en el cual se revisan diversos estudios realizados a lo largo del tiempo para comprobar la eficiencia de los mercados de valores, así como las estrategias activas empleadas para obtener rendimientos superiores al mercado. En el tercer capítulo, se describe el mercado integrado latinoamericano (MILA), así como los ratios financieros utilizados; además, se analiza el comportamiento de los datos en el período evaluado y se detallan las estrategias de inversión utilizadas. En el cuarto capítulo, se describen los resultados alcanzados por cada una de las estrategias de inversión utilizadas y se realizan pruebas estadísticas en los casos en los que se encuentran rendimientos superiores al mercado. Finalmente, en el apartado final, «Conclusiones y recomendaciones», se presentan los principales hallazgos del presente trabajo.

Capítulo II. Marco teórico

1. Teoría y estudios sobre la eficiencia del mercado

Desde la creación de los mercados de capitales, los inversionistas han intentado predecir la evolución de los precios de los activos financieros con la finalidad de obtener el máximo retorno posible, dado su perfil de riesgo. Para ello, a lo largo del tiempo, se han dedicado a analizar el comportamiento de los activos financieros vistos individualmente, así como el comportamiento del mercado de capitales en su conjunto.

En el mercado, participan diversos agentes que apuntan al máximo retorno y el menor riesgo posible. Muchos de estos buscan el arbitraje, el cual consiste en la adquisición de un activo financiero en un mercado determinado y su posterior venta en otro a un mayor precio, sin asumir riesgos en este tipo de operaciones. La existencia de muchos agentes en busca de realizar arbitrajes aseguraría que los precios de los activos sean prácticamente iguales en todos los mercados financieros. En ese sentido, como señalan Aragonés y Mascareñas (1994), un mercado en el que ya no existen oportunidades de arbitraje puede ser considerado como un mercado eficiente.

De otro lado, como señala Fama (1965), el rol primordial del mercado de capitales es la asignación del *stock* de capital de la economía y lo ideal sería que, en dicho mercado, los precios provean señales adecuadas para la asignación de recursos. Según Fama, ello implica que las empresas pueden tomar decisiones de producción e inversión, mientras que los inversionistas pueden escoger entre valores que representan la propiedad de dichas empresas bajo el supuesto de que los precios de dichos valores reflejan en todo momento toda la información disponible. Un mercado en el que se cumplan dichas condiciones es llamado un mercado eficiente.

Existen ciertas condiciones para que un mercado sea calificado como eficiente: i) no existen costos de transacción para la negociación de valores; ii) todos los participantes del mercado pueden acceder sin costo alguno a toda la información disponible; y iii) todos están de acuerdo en las implicancias de la información presente en los precios actuales, así como en las distribuciones de precios futuros de cada valor. Aun cuando en los mercados reales existan costos de transacción, la información no es accesible de manera gratuita para todos los participantes del mercado y existen desacuerdos acerca de las implicaciones de la información. No puede

interpretarse que estas condiciones sean fuentes de ineficiencia de mercado, aunque pueden considerarse como fuentes potenciales.

Si bien a partir de Fama se incorpora una definición de mercados eficientes, existen investigaciones previas sobre el tema con diversos resultados, como las que a continuación se mencionan:

- Bachelier (1900), quien desarrolló las matemáticas y estadísticas del movimiento browniano, concluyó que la expectativa matemática de un inversionista especulador es cero (citado en Sewell 2011: 2). Asimismo, afirmó que existía un comportamiento aleatorio en la evolución de precios de acciones y que los cambios sucesivos en los precios son variables aleatorias independientes que deben tender a una distribución normal.
- En 1923, Keynes (citado en Sewell 2011: 2) señaló que los inversionistas no son premiados por conocer mejor que el mercado lo que depara el futuro, sino por la toma de riesgos (una consecuencia de las hipótesis de mercados eficientes).
- MacCauley (1925) indicó que hay similitudes entre las fluctuaciones del mercado de capitales y la curva de oportunidad que puede obtenerse tirando dados (citado en Sewell 2011: 2).
- Cowles (1933) analizó la performance de los profesionales del mercado de capitales y concluyó que sus pronósticos no eran acertados (citado en Duarte y Mascareñas 2014: 366).
- Working (1934) señaló que el retorno de las acciones se comporta como los números de la lotería (citado en Sewell 2011: 2).
- Kendall (1953) analizó 22 series de precios con intervalos semanales y encontró que eran esencialmente aleatorias. Entre sus conclusiones, se destaca la siguiente: «el análisis reveló poca correlación serial en cada serie y poca correlación serial desfasada entre las series. A menos que las acciones individuales se comporten de manera diferente del promedio de acciones similares, no hay esperanza de ser capaz de predecir los movimientos en el mercado para la semana siguiente sin información extraña».
- Roberts (1959) demostró que las series de acciones se comportaban de manera parecida al paseo aleatorio (*Random Walk*), puesto que no se encontró la existencia de patrones (citado en Bodie, Kane y Marcus 2001: 365).
- Alexander (1961) concluyó que la serie del S&P no sigue un *Random Walk*.

- Steiger (1964) llevó a cabo un test de no aleatoriedad y determinó que los precios de las acciones no siguen un *random walk* (citado en Sewell 2011: 3).

Por otro lado, a continuación, se resumen los principales modelos asociados a la teoría de mercados eficientes:

- Modelos de retornos esperados o de juego justo: Se basa en dos principales supuestos. Por un lado, sostiene que las condiciones de equilibrio de mercado pueden ser postuladas en términos de retornos esperados; por otro lado, que la información disponible en un momento dado es completamente utilizada por el mercado para determinar retornos esperados de equilibrio y precios actuales. Estos modelos fueron desarrollados por Mandelbrot (1963, 1966) y Samuelson (1965) (ambos citados en Fama 1970: 389).
- *The Submartingale Model*: El supuesto principal consiste en que los retornos esperados no son negativos (o, en otros términos, el precio esperado en el período 1 es mayor o igual al precio del período 0). A partir de este supuesto, se concluiría que no se podrían obtener mejores rendimientos que los obtenidos a través de una estrategia de *«buy and hold»*.
- *The Random Walk Model*: De acuerdo con este postulado, el precio actual de un valor refleja completamente toda la información disponible asumiendo que los cambios sucesivos de precios (o los sucesivos retornos de un período) son independientes entre sí. Asimismo, se asume que los cambios sucesivos o retornos están distribuidos de manera idéntica.

Con posterioridad al trabajo de Fama (1970), se realizaron múltiples investigaciones también con resultados diversos. Algunas de ellas son presentadas a continuación:

- Jensen (1978) concluyó que no existe otra proposición en economía que tenga evidencia empírica más sólida que la hipótesis de mercados eficientes (citado en Sewell 2011: 4). En su trabajo, plantea que un mercado es eficiente en relación con un tipo de información dada si no es posible generar utilidades a partir de dicha información.
- Grossman y Stiglitz (1980) postulan que es imposible que un mercado sea informacionalmente eficiente de una manera perfecta, puesto que la información es costosa y los precios no reflejan perfectamente toda la información disponible (citado en Sewell 2011: 5).

- De Bondt y Thaler (1985) descubren que los precios de las acciones sobrerreaccionan, lo cual evidencia las ineficiencias del mercado (citado en Sewell 2011: 5). A partir de ellos, se marca el inicio de las finanzas comportamentales o conductuales.

1.1 Hipótesis de eficiencia de mercado

La eficiencia del mercado ha sido clasificada según el tipo de información con que se cuente para la formación de precios. Si bien se señala a Roberts (1967) como el primero en establecer diferencias entre eficiencia fuerte y débil, fue Fama quien postula los tres niveles de eficiencia:

- Forma débil de la hipótesis del mercado eficiente: El precio actual de los valores refleja la información pasada (serie histórica de precios); por tanto, los agentes no podrían obtener rendimientos superiores al mercado basándose en estrategias que tomen en consideración precios históricos. Si un mercado se ajusta a esta hipótesis, el inversionista podrá obtener rendimientos superiores a partir de información pública o información privilegiada.
- Forma semifuerte de la hipótesis del mercado eficiente: El precio actual de los valores refleja la información pasada y también la información pública de la firma (anuncios de resultados, anuncios de dividendos, nuevas emisiones de valores, *stock splits*, etc.). En ese sentido, utilizando información pública no se podrán obtener rendimientos superiores al mercado. La única forma de obtener rendimientos superiores al mercado será a través del uso de información privilegiada. Un tema importante en este caso es la velocidad con la que se produce el ajuste de precios luego de la publicación de nueva información.
- Forma fuerte de la hipótesis del mercado eficiente: El precio actual refleja toda la información pasada, pública o privada. Ningún inversionista podrá obtener rendimientos superiores al mercado salvo que sea por azar.

1.2 Pruebas realizadas a las hipótesis de eficiencia de mercado

Tomando en consideración las tres formas de formas de eficiencia descritas anteriormente, en este acápite, se presentan algunos métodos para probar el cumplimiento de la hipótesis de mercados eficientes.

1.2.1 Forma débil

Los estudios solo tomaron en consideración la información histórica de precios y, entre las técnicas utilizadas, se encuentra la autocorrelación serial de los precios o retornos de las acciones, que usa como modelo de equilibrio la fijación de precios; es decir, se presume rendimientos esperados constantes. Kendall (1953), Moore (1962) y Fama (1963) no encuentran correlación serial significativa como para concluir que existe dependencia lineal entre los cambios consecutivos de los precios de las acciones (citados en Aragonés y Mascareñas 1994).

Un segundo tipo de pruebas parte de la premisa de rendimientos esperados positivos y se denomina regla de los filtros. Tomando en cuenta ello, la prueba consiste en comprar acciones al inicio de un período y venderlas al final. Para filtros pequeños, se obtuvieron beneficios superiores al mercado (Alexander 1961; Fama y Blume 1965, citados en Duarte y Mascareñas 2014). Sin embargo, Fama y Blume indican que estas estrategias demandan la ejecución de un gran número de operaciones y que, si consideramos los costos de transacción, los beneficios quedarían anulados.

El tercer tipo de pruebas es el llamado test de direcciones; en este, una dirección es una secuencia de precios en la misma dirección (ya sea positiva o negativa). Si se asume independencia en el número de direcciones, la serie no debería diferir de una serie de números aleatorios. Fama mostró que no había signos de dependencia.

Finalmente, también, se desarrollaron pruebas con el índice de fuerza relativa, el cual se mide como el precio actual de una acción dividida entre su precio promedio en un período determinado. La estrategia consiste en invertir en las acciones que tengan mayor índice de fuerza relativa y, si en períodos posteriores el índice cae, se deben vender las acciones para comprar otras con mayor índice de fuerza relativa. Jensen y Bennington (1970, citados en Aragonés y Mascareñas 1994) probó que después de deducir los costos de transacción, no se superaban los rendimientos del mercado.

1.2.2 Forma semifuerte

Además de estos test, debía evaluarse cómo se movían los precios ante otro tipo de información que es pública. De este modo, surge la necesidad de modelos de equilibrio más sofisticados. Uno de ellos es el modelo de mercado, que se resume a continuación:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \varepsilon_i$$

El primer término refleja el rendimiento de una acción «i». R_m representa el rendimiento del índice de mercado; α_i , el rendimiento del título cuando el rendimiento del mercado es cero; β_i es la volatilidad del título en relación con el retorno del índice de mercado; y ε_i , una perturbación aleatoria. La prueba consiste en calcular el rendimiento extraordinario respecto al rendimiento esperado (usando el modelo de mercado) y calcular su valor acumulado desde un período anterior al anuncio de información pública hasta un período posterior. Muchas de las pruebas realizadas (Ball y Brown 1968; Fama, Fisher, Jensen y Roll 1968; Ball 1972; Ibbotson 1975; todos citados en Aragonés y Mascareñas 1994) llevan a concluir que se cumple la forma semifuerte de eficiencia del mercado.

No obstante, también hay investigadores que cuestionan la forma semifuerte de eficiencia de mercado. Por ejemplo, Ball (1978) revisa estudios sobre publicación de utilidades y concluye que no son perfectamente compatibles con el modelo de mercado. En la misma línea, Watts (1978) se inclina a afirmar que el mercado es ineficiente. Charest (1978) y Thompson (1978), si bien no se pronuncian sobre la eficiencia, llegan a conclusiones que no son consistentes con el modelo de mercado (citados en Aragonés y Mascareñas 1994)¹.

Uno de los trabajos que cuestiona la forma semifuerte es el trabajo realizado por Basu (1977), cuya estrategia se basa en agrupar empresas en función del indicador PER y observa que las empresas con menor PER obtienen un mayor rendimiento en el período siguiente. Sin embargo, no concluye que no se cumpla la forma semifuerte. Asimismo, Stanley y Samuelson (2009) emplean el PER, el *Price to Book Value* y el *Price to Normalized Earnings* (en el cual se lleva a cabo regresiones de las utilidades de los últimos 8 años) para evaluar la eficiencia de mercado en la Bolsa de Viena. Al respecto, concluyen que los portafolios armados con los menores PER tuvieron retornos superiores a los de mercado, lo cual no debería ocurrir en un mercado eficiente.

1.2.3 Forma fuerte

Los estudios intentan probar si la existencia de información privilegiada permite que ciertos actores tengan rendimientos superiores a los del mercado. Jensen (1969) se pronuncia a favor de la eficiencia de mercado en su forma fuerte, puesto que, si bien observa rendimientos superiores a los esperados, estos se reducen significativamente por los gastos de gestión y comisiones. Por

¹ Todas las referencias de este párrafo se han extraído Aragonés y Mascareñas (1994).

su parte, Jaffe (1974) concluye que no se cumple la eficiencia en la forma fuerte basándose en su estudio de transacciones efectuadas por directivos y accionistas con títulos de sus propias empresas (citado en Aragonés y Mascareñas 1994). En el anexo 1, se puede apreciar una tabla que resume diversos trabajos en los que se ha evaluado la hipótesis de eficiencia de mercado.

2. Manejo activo de portafolio

Tomando en consideración los estudios realizados y sus diversos resultados, surge, por parte de los inversionistas, el interés de generar rendimientos superiores a los del mercado y comienzan a gestionar de manera activa su portafolio, ya sea directamente o a través de gestores de inversión.

2.1 Estrategias basadas en múltiplos

Existen trabajos que han demostrado que se puede obtener retornos superiores a los de mercado mediante la implementación de estrategias basadas en múltiplos en mercados emergentes.

- Chang (2012) analiza el mercado de valores de Perú en el período comprendido entre el primer trimestre de 2006 hasta el cuarto trimestre de 2011. Sobre esta base, plantea la hipótesis de que los inversionistas pueden obtener rendimientos superiores a los del mercado analizando información pública, a partir de la construcción del ratio PER para predecir retornos futuros. Su algoritmo se sostiene en que se esperaría que el precio las acciones con un PER bajo se incremente, mientras que, en acciones con un PER alto, se estimaría que el precio se reduzca.
- Mohammad S. Al-Shiab y Ass'ad Al-Ali (2006) realiza un estudio en Jordania en el período comprendido entre abril de 1996 y marzo de 2004. De acuerdo con este, planteó la hipótesis de que el retorno de las acciones está relacionado con su ratio PER, utilizando medidas ajustadas al riesgo. Como algoritmo, formó cinco portafolios de acciones con similar PER y evaluó el desempeño con Sharpe, Treynor y Jensen. Finalmente, los portafolios con bajo PER se comparan con los de alto PER.
- Ruzbeh J. Bodhanwala (2013) lleva a cabo su análisis en India en el período comprendido entre 2002 y 2012. A partir de este, sostuvo la hipótesis de que el ratio P/E puede ser usado para construir portafolios con mejor desempeño que el índice *Bombay Stock Exchange* (BSE). Su algoritmo consistió en la construcción de once portafolios para cada año del período evaluado, agrupando las acciones según el ratio PER.

- Basu (1977) tomó acciones de aproximadamente 1400 empresas industriales del NYSE y calculó de manera anual el PER de todas. Sobre esta base, formó cinco portafolios, de menor a mayor PER, para invertir en cada uno por un año y, luego, repetir el procedimiento. Finalmente, concluyó que los portafolios con menores PER generan retornos superiores de forma consistente a los de PER más alto, con lo cual señala que la información disponible a partir del PER no es completamente reflejada en el precio de las acciones, tal como lo postula la hipótesis de los mercados eficientes.
- Darrol J. Stanley y Bruce A. Samuelson (2009) realizaron un estudio con 129 acciones de la Bolsa de Viena. Conformaron dos portafolios con veinte acciones cada uno, las veinte de PER más bajo y las veinte de PER más alto, para luego aplicar un rebalanceo anual. Al culminar, determinaron que el portafolio con los PER más bajos tuvo mejores rendimientos que el de PER más altos, lo cual no debería ocurrir en un mercado eficiente.

2.2 Otras estrategias

2.2.1 Fondos de cobertura

Según Block (2006), está bien documentado que los fondos de cobertura pueden proveer una alternativa de inversión en la búsqueda de retornos absolutos y que el objetivo de estos fondos es diseñar estrategias que tomen ventaja de las imperfecciones de mercado. Por su parte, Al-Sharkas (2005) afirma que los fondos de cobertura hacen uso de apalancamiento para potenciar los retornos de pequeñas oportunidades de arbitraje. En este marco, menciona ocho estrategias, entre las que se encuentra la de fondos conducidos por eventos (*event driven funds*). En esta última, estos fondos toman posiciones a partir de eventos corporativos (tales como noticias referidas a proceso de reestructuración o fusión, o anuncios de ganancias extraordinarias).

Sobre el desempeño en general de los fondos de cobertura, Lian (1999) muestra, sobre la base de la medida ajustada por riesgo, que el promedio de estos superó el promedio de los fondos mutuos en el período comprendido entre enero de 1992 y diciembre de 1996 en Estados Unidos. También, evidencia que, comparado con los fondos mutuos, los fondos de cobertura ofrecen ratios de Sharpe mayores.

2.2.2 Behavioral finance

Las teorías clásicas de finanzas y las hipótesis sobre eficiencia de mercado parten de la premisa de que todos los participantes del mercado actúan como procesadores racionales de información. En ese sentido, consideran que el rol de los *traders* irracionales (o también conocidos como «*noise traders*») no es importante. No obstante, la observación empírica de anomalías de los mercados ha planteado desafíos a la teoría sobre mercados eficientes. Las finanzas del comportamiento postulan que existe ineficiencia en el mercado a causa de que los participantes del mercado están expuestos a errores humanos, que surgen de heurística y sesgos. Es decir, los participantes del mercado no toman sus decisiones de inversión basándose únicamente en información como la media o la varianza, sino que están influenciados por sus gustos y preferencias. Pueden percibir tendencias, aunque no existan patrones evidentes; pueden interpretar la información de diferente manera; y pueden tener diferentes oportunidades de inversión. Entre las principales anomalías o imperfecciones del mercado, se pueden mencionar las siguientes:

- *Momentum profit*: Son estrategias para generar rendimientos anormales a partir de una estrategia de alta frecuencia de *asset allocation* táctico.
- *Contrarian profit*: Consiste en estrategias que explotan la dependencia serial negativa en el retorno de activos, a través de la compra de activos de bajo rendimiento y la venta en corto de activos de buen rendimiento.
- *Overreaction*: Son estrategias que otorgan mayor peso a la información reciente que a la información pasada. Se atribuye la sobre-reacción al exceso de confianza que tienen los inversionistas sobre sus propias creencias.
- *Underreaction*: De acuerdo con este fenómeno, los inversionistas tardan en reaccionar frente a la nueva información (por ejemplo, anuncio de ingresos) y, posteriormente, tienden a sobre-reaccionar ante dicha información.
- *Information pricing errors*: Si bien la teoría de mercados eficientes da por sentado que los participantes del mercado siempre terminan tomando buenas decisiones de inversión, no siempre se procesará la información de la mejor manera y, en ocasiones, se pueden cometer errores.
- Análisis técnico: Se trata de una estrategia que, a partir del análisis de gráficos y cuadros, busca identificar patrones que ayuden a tomar decisiones de inversión.

2.2.3 Estrategias de rebalanceo de Black Litterman²

Fischer Black y Robert Litterman desarrollaron a inicios de los 90 un enfoque cualitativo para el rebalanceo de instrumentos de inversión en un portafolio, del cual se emplean las siguientes dos versiones:

- El modelo Black Litterman sin restricciones (*Unconstrained Black-Litterman model*): Este toma como punto inicial las ponderaciones de un índice global y, luego, ajusta dichas ponderaciones en función de las expectativas de retorno de los inversionistas empleando un procedimiento Bayesiano. Esta versión no permite restricciones no negativas en las ponderaciones de las clases de activos.
- El modelo Black- Litterman: Emplea un procedimiento conocido como optimización revertida (*reverse optimization*), que combina las expectativas de los inversionistas y define restricciones contra ventas en corto y podría incluir otras.

² Este acápite se desarrolla sobre la base de Maginn *et al.* (2007).

Capítulo II. Descripción de datos y metodología

Tomando en consideración que, en el presente trabajo, se pretende hallar una estrategia de inversión que supere los retornos del índice S&P MILA Andean 40, considerado como el portafolio *benchmark*, se emplean los datos de dicho índice durante un período de 10 años³, desde el año 2005 a 2015. Asimismo, tomando en cuenta que el índice se rebalanza con periodicidad semestral, la estrategia de inversión repetirá dicha periodicidad, por lo cual se contará con una muestra de veinte portafolios. Cabe indicar que, a lo largo del período evaluado, han formado parte del índice S&P MILA Andean 40 un total de 65 acciones de empresas. Algunas de estas acciones han pertenecido al índice durante varios semestres consecutivos.

Para poder llevar cabo la estrategia de inversión, cuyo portafolio está compuesto por las mismas acciones del índice, pero con ponderación sobre la base de criterios distintos, se necesitaban los siguientes datos de las acciones: precios, utilidad neta, total de activos, total de pasivos y número de acciones. Esta información fue obtenida a partir de las bases de datos de Bloomberg y Economática.

En el diseño de la estrategia de inversión, se optó por el uso de múltiplos, que serán analizados y explicados posteriormente, dado que, de existir ineficiencias en el mercado, su busca tomar decisiones oportunas sobre las acciones a efectos de aprovechar su potencial apreciación o depreciación. La utilización de múltiplos como criterios de decisión permiten tomar decisiones de manera oportuna, puesto que realizar un análisis fundamental de cada una de las empresas del índice tomaría demasiado tiempo. Por la misma razón, en el presente trabajo, se optó por el uso de ratios financieros de fácil interpretación y construcción sobre la base de la información financiera que publican las empresas.

1. Mercado integrado latinoamericano

El mercado integrado latinoamericano (MILA) incluye la Bolsa de Comercio de Santiago, la Bolsa de Valores de Colombia y la Bolsa de Valores de Lima⁴. Entró en operaciones en mayo de

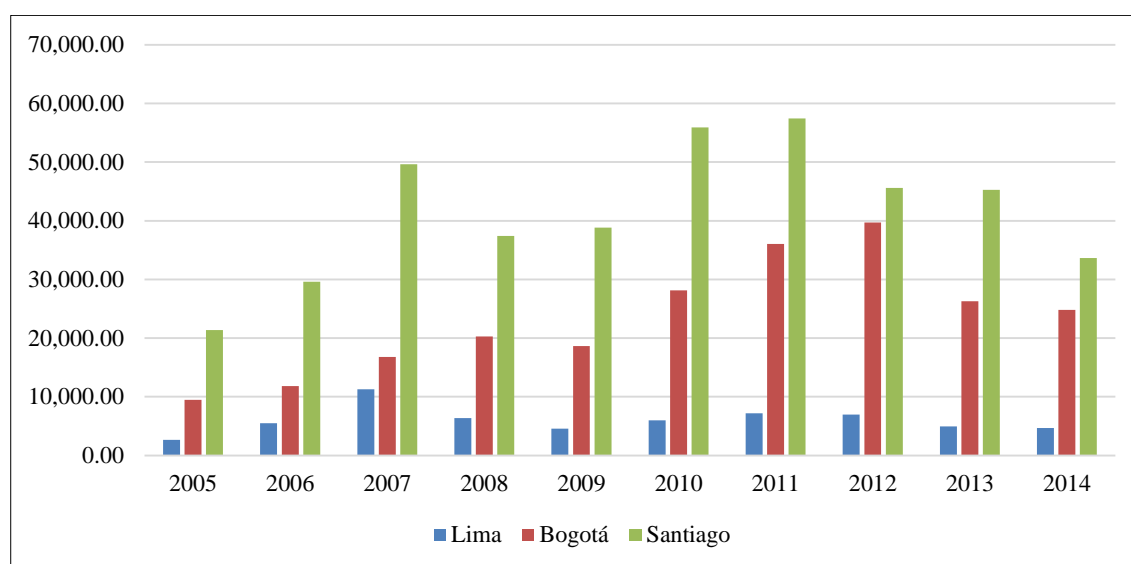
³ Si bien el MILA comenzó a funcionar en mayo de 2011, la empresa S&P efectuó los cálculos pertinentes a fin de determinar cuáles serían las empresas que hubiesen compuesto el citado índice de manera retrospectiva, con las cuales se realiza el presente trabajo.

⁴ Cabe indicar que, desde diciembre de 2014, oficializó la entrada de México al MILA. No obstante, en el presente trabajo, no han sido consideradas las acciones de empresas mexicanas.

2011 y generó grandes expectativas, debido a las mayores oportunidades que se brindaría a los inversionistas en términos de alternativas y volúmenes negociados.

Si bien la Bolsa de Valores de Lima (BVL) contaba con 235 empresas listadas en 2014, mientras que las bolsas de Santiago y Bogotá con 307 y 74, respectivamente, la liquidez de la BVL ha sido bastante inferior que la de aquellas. El promedio anual de montos negociados en la BVL entre los años 2005 y 2014 fue de US\$ 6004 millones, frente a US\$ 23.196 millones en Colombia y US\$ 41.474 millones en Chile⁵, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Monto negociado en mercados MILA (millones US\$)

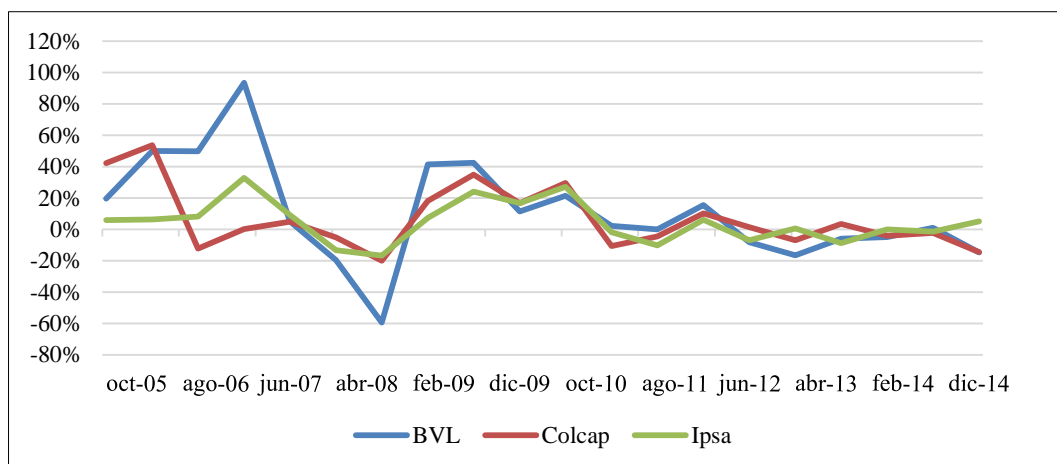


Fuente: Federación Iberoamericana de Bolsas, 2015. Elaboración propia, 2015.

Por otro lado, cabe destacar que, en la BVL, existe una fuerte participación del sector minero, lo cual limita la diversificación del portafolio. Al incorporar empresas chilenas y colombianas, se ofrece una mayor posibilidad de invertir en empresas líquidas pertenecientes a otros sectores, tales como los de servicios públicos, energía, financieros, entre otros.

⁵ Si bien Chile y Colombia representan mercados con mayor liquidez que el peruano, sus niveles de negociación son considerablemente inferiores que los de México y Brasil, tal como se puede apreciar en el anexo 5 del presente trabajo.

Gráfico 2. Retornos semestrales de las bolsas de Lima, Bogotá y Santiago (octubre 2005 a febrero 2015)



Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

Tal como se puede apreciar en el gráfico anterior, durante los años 2006 y 2009, los rendimientos del IGBVL fueron más volátiles que los de sus pares de Bogotá y Santiago. A partir de 2010, se observa un comportamiento similar de los retornos en los tres mercados.

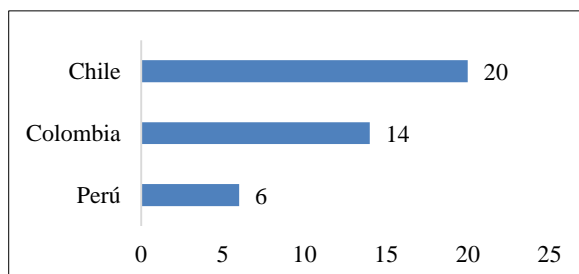
El índice S&P MILA Andean 40 (en adelante, el índice) está compuesto por 40 de las acciones más grandes y líquidas negociadas en las bolsas del MILA, las cuales son rebalanceadas semestralmente (en marzo y setiembre). Estas cuentan, como mínimo, con cinco acciones de cada país; de este modo, evitan la concentración en una sola acción y aseguran que el índice represente la diversidad geográfica. Entre los criterios que debe cumplir una acción para ser parte de este índice, se encuentran los siguientes:

- Ser parte del S&P Global BMI (*Broad Market Index*), el cual está compuesto por más de 10.000 acciones de 46 mercados globales
- Negociar en las bolsas de Lima, Santiago o Bogotá, como acciones domésticas
- Capitalización bursátil de, al menos, US\$ 100 millones ajustada en función de las acciones en circulación al momento de realizar el rebalanceo
- Negociación diaria promedio de US\$ 250 mil durante los últimos 3 meses

De esta manera, se construye un índice con las acciones más importantes que se negocian en los tres países. En el rebalanceo semestral correspondiente a setiembre de 2014, este índice estuvo

conformado por veinte acciones de Chile, catorce de Colombia y seis de Perú, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico⁶.

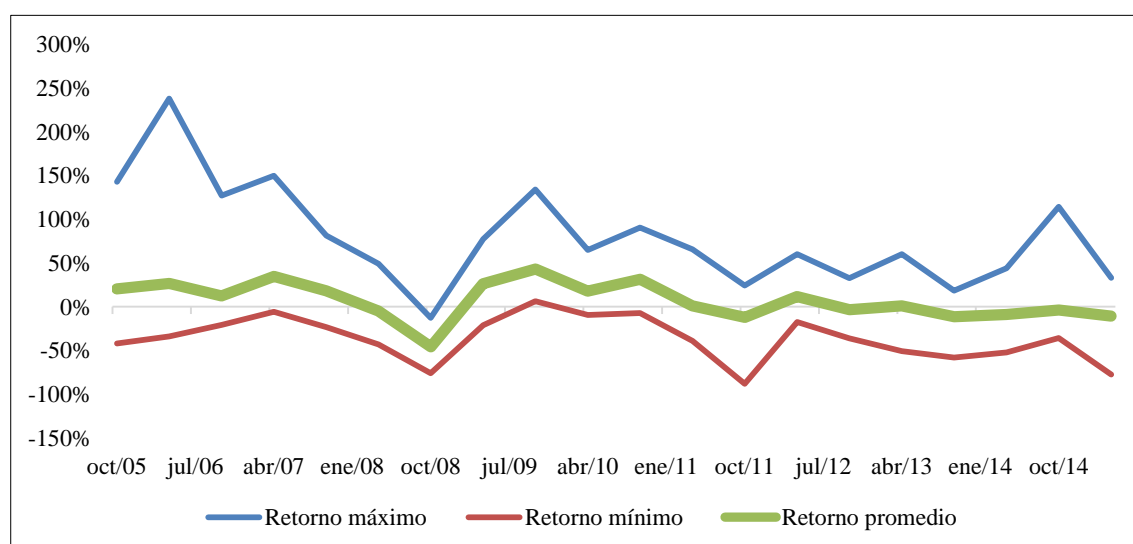
Gráfico 3. Número de acciones en S&P MILA Andean 40 por país (setiembre 2014)



Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

En gráfico 4, se presentan los rendimientos semestrales máximo, mínimo y promedio de las acciones componentes del índice entre marzo de 2005 y setiembre de 2014. Se puede apreciar que el promedio aritmético del retorno semestral de estas acciones, a lo largo del citado período, fue positivo (5,6%).

Gráfico 4. Rendimientos semestrales de las acciones que componen el MILA (marzo 2005 a setiembre 2014)

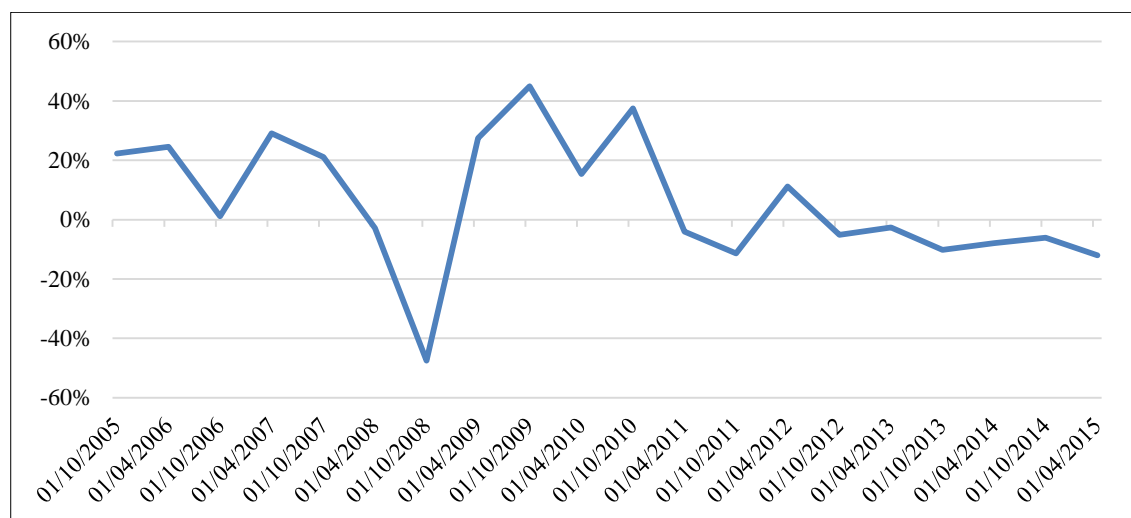


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

⁶ Para revisar el detalle de las acciones, se puede consultar el anexo 2.

Finalmente, en el gráfico 5, se exponen los retornos semestrales del índice, el que registró mayor volatilidad de octubre de 2005 a octubre de 2011. Asimismo, se observa una fuerte caída entre abril de 2007 y octubre de 2008, que, luego, muestra una recuperación. Durante los últimos dos años, se han presentado retornos negativos.

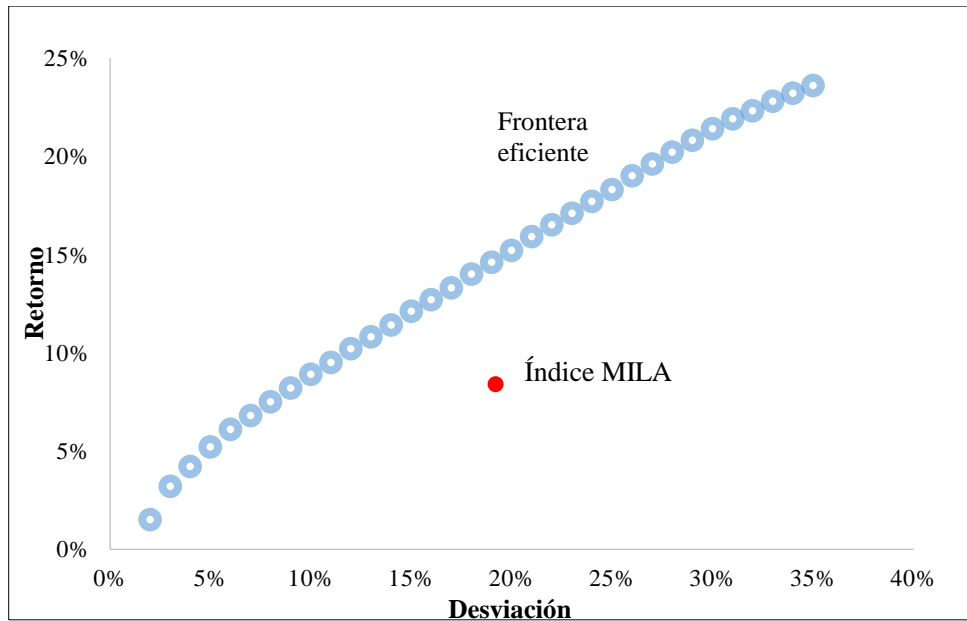
Gráfico 5. Retornos semestrales del MILA



Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

A efectos de verificar si el portafolio MILA es eficiente desde la perspectiva de Markowitz (no se puede obtener mayor rentabilidad con menor riesgo), se representó la frontera eficiente con las acciones que componen el índice. A partir de ello, se determinó que, a setiembre de 2014, el índice no era eficiente, ya que, con ponderaciones diferentes de las acciones que lo componen, se puede obtener mayor rentabilidad con un mismo nivel de riesgo o un menor nivel de riesgo con la misma rentabilidad, tal como se puede apreciar en el gráfico 6.

Gráfico 6. Ubicación del índice MILA respecto a la frontera eficiente (setiembre 2014)



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

2. Descripción de los múltiplos usados

2.1 Price to Earnings Ratio (PER)

El *Price to Earnings Ratio* (PER) consiste en la división del precio de la acción entre las utilidades anuales por acción de una empresa. Entre las metodologías para calcularlo⁷, se destacan el *forward PER* y el *trailing PER*. En el primero, se emplean las utilidades estimadas para los próximos doce meses, mientras que, en el segundo, se emplean las utilidades acumuladas durante el último año. Este ratio puede ser interpretado como el número de años en que un inversionista recuperaría su inversión inicial y, por ello, resultaría conveniente que sea lo más bajo posible.

En ese sentido, autores como Al-Shibab y Al-Ali, en Jordania; Basu, en Estados Unidos; y Stanley y Samuelson, en Austria, emplearon este ratio para evaluar el desempeño de diversos portfolios de acciones. Ello, también, se realizó en el presente trabajo a efectos de comparar sus resultados con los del MILA⁸.

⁷ Un múltiplo similar es el *Price to Earnings Growth* (PEG), que es el resultado de dividir el precio de la acción entre las utilidades anuales por acción de una empresa (PER), dividido entre la tasa de crecimiento de las utilidades.

⁸ Detalles del ejercicio se encuentran en el anexo 7.

En el presente trabajo, se optó por emplear el *trailing* PER, dado que su cálculo es más rápido y permitiría la selección de las acciones de manera más oportuna.

2.2 Price to Book Value (PBV)

El *Price to Book Value* (PBV), denominado también *Price to Equity Ratio*, se calcula dividiendo el precio de la acción entre su patrimonio neto (activos menos pasivos) por acción de la empresa e indicaría cuántas veces el valor de liquidación de la empresa se está pagando al invertir en las acciones. Entre otras interpretaciones, un valor bajo de este múltiplo podría indicar que la empresa se encuentra subvaluada.

2.3 Apalancamiento (RPA)

Para medir el nivel de apalancamiento, se utilizó el ratio de pasivos sobre activos (RPA) a fin de determinar el porcentaje de los activos totales que son financiados a través del endeudamiento. Tal como lo señalan Modigliani y Miller (1963), debido al escudo fiscal generado mediante el gasto por el pago de intereses, se puede incrementar el valor de la empresa a partir del endeudamiento. Sin embargo, esto se dará hasta cierto nivel, pues, a medida que la empresa incrementa sus deudas, el riesgo de quiebra o insolvencia ante el aumento de sus obligaciones elevaría la tasa de interés requerida por los prestamistas. En ese sentido, el incremento de apalancamiento hasta cierto umbral sería beneficioso para la empresa.

3. Hechos estilizados

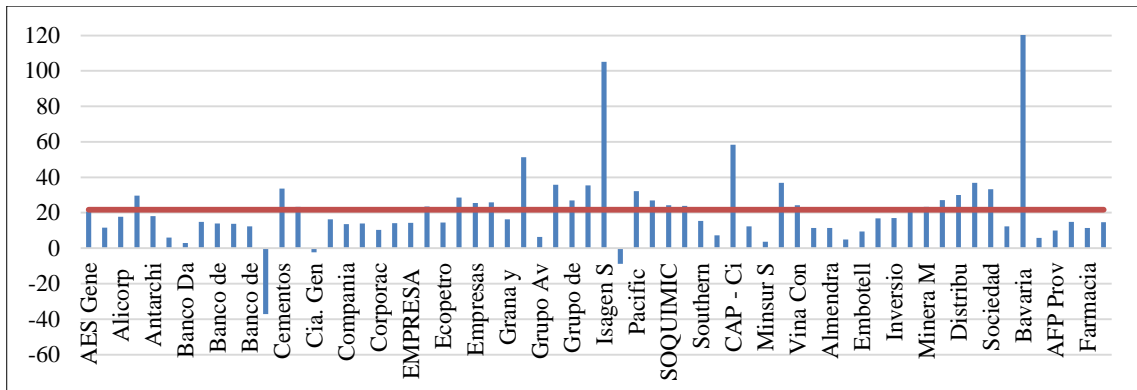
De la muestra de 65 acciones que formaron parte del índice MILA entre el año 2005 y 2014, se analizó la evolución de los indicadores *Price to Earnings Ratio* (PER), *Price to Book Value* (PBV) y ratio de apalancamiento (RPA)⁹.

3.1 Price to Earnings Ratio (PER)

En el caso del indicador PER, a continuación, se muestra la evolución del promedio del ratio para cada una de las acciones en el período de análisis.

⁹ No se consideró a Compañía Colombiana de Inversiones S.A. en este análisis, debido a que no contaba con información suficiente.

Gráfico 7. PER promedio de acciones en período de análisis

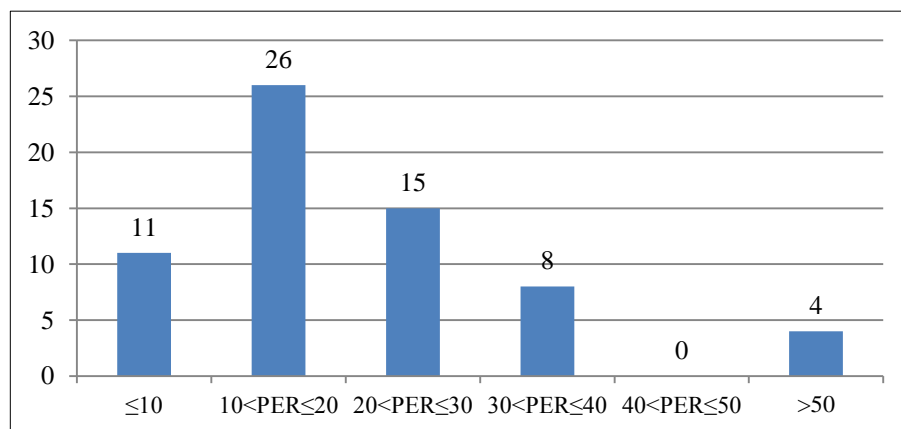


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

El PER promedio de todas las acciones durante todo el período de análisis fue de 21,7; es decir, en promedio, el precio de las acciones representó casi 22 veces las utilidades netas anuales. Las acciones con menor PER promedio fueron Colbun S.A., Latam Airlines Group, Cía. General Electricidad Ind. S.A. y Banco Davivienda S.A., mientras que las acciones con mayor PER promedio en el período de análisis fueron Salfacorp, Grupo Argos S.A., Cía. Aceros del Pacífico, Isagen S.A. y Bavaria.

En el siguiente gráfico, se presenta un histograma en el que se muestra el promedio de los PER de las 64 acciones que formaron parte del índice MILA durante todo el período de análisis.

Gráfico 8. Histograma de los PER promedio en el período de análisis

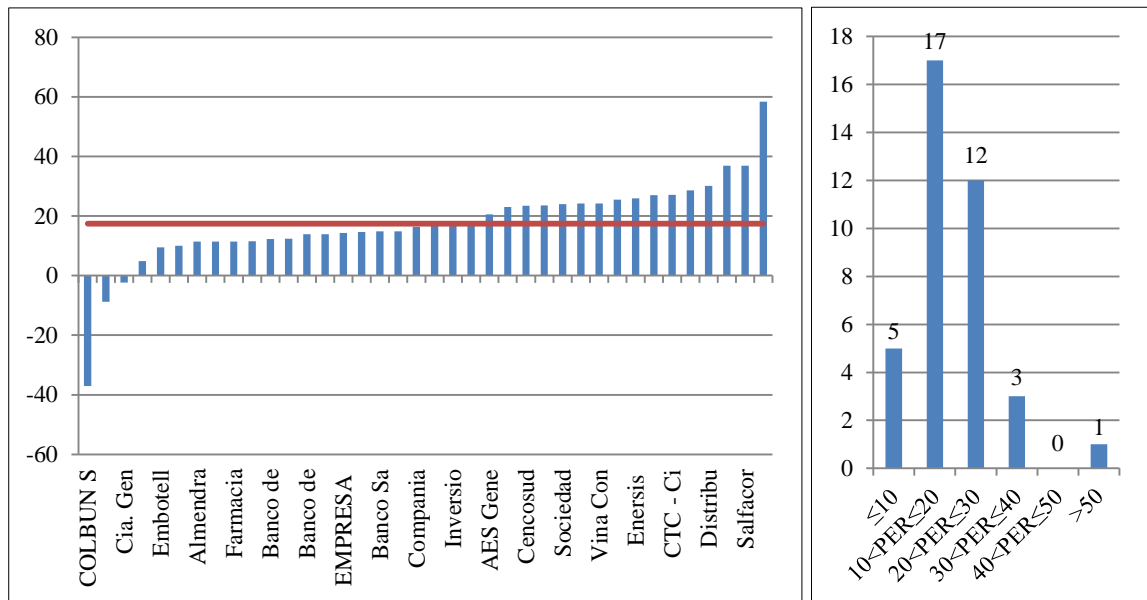


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Como se aprecia en el gráfico 8, el 81,25% de las acciones (52 acciones) mostraron un PER promedio menor a 30 durante el período de análisis. A continuación, se realiza un análisis del comportamiento del PER promedio de las acciones en cada país.

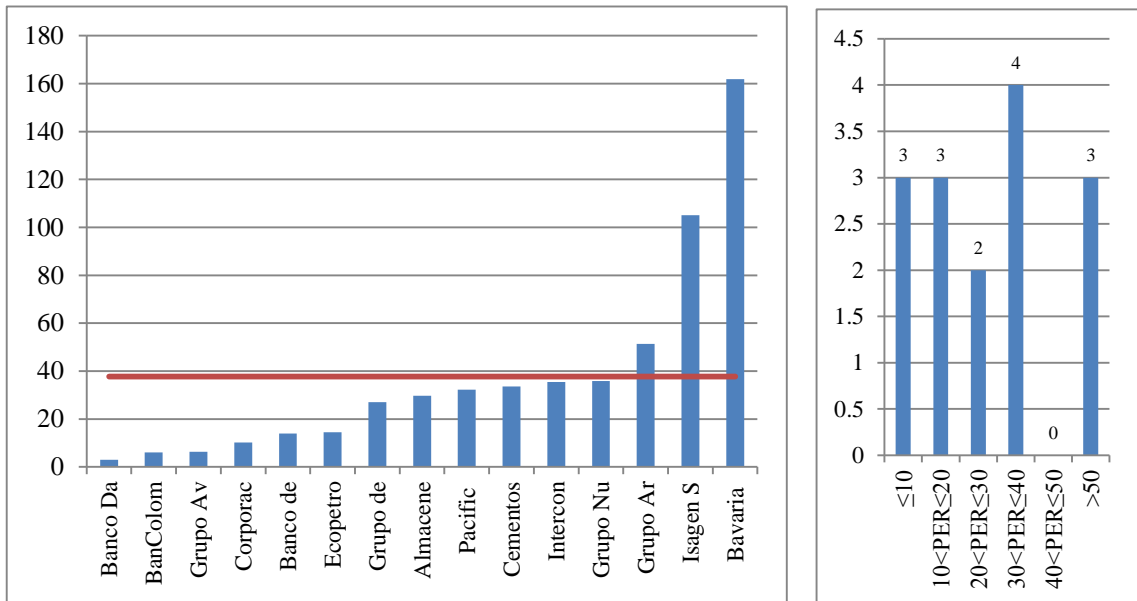
Cuando se llevó a cabo un análisis por países en el período de evaluación, se obtuvo que el PER promedio de las acciones de empresas colombianas fue 37,76, el de las empresas peruanas fue 14,82, mientras que el de las empresas chilenas fue 17,38. Ello se muestra en los gráficos 9, 10 y 11.

Gráfico 9. PER promedio de acciones de empresas de Chile



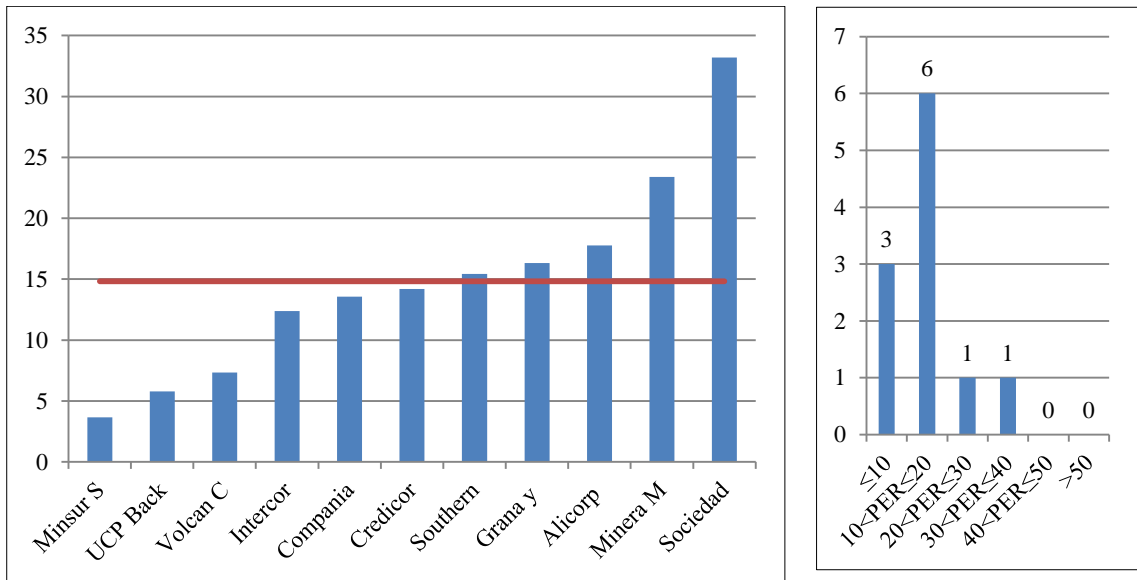
Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 10. PER promedio de acciones de empresas de Colombia



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 11. PER promedio de acciones de empresas de Perú

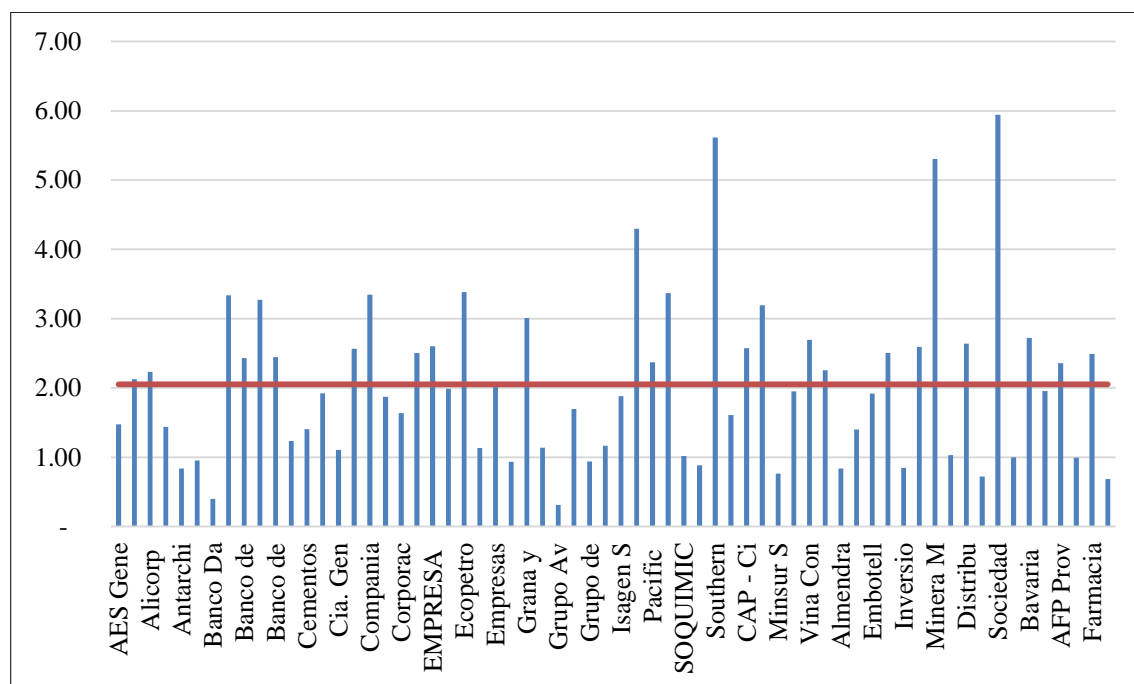


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

3.2 Price to Book Value (PBV)

Por otra parte, en relación con el indicador *Price to Book Value* (PBV), en el siguiente gráfico, se muestra la evolución del promedio del ratio para cada una de las acciones en el período de análisis.

Gráfico 12. PBV promedio de acciones en período de análisis

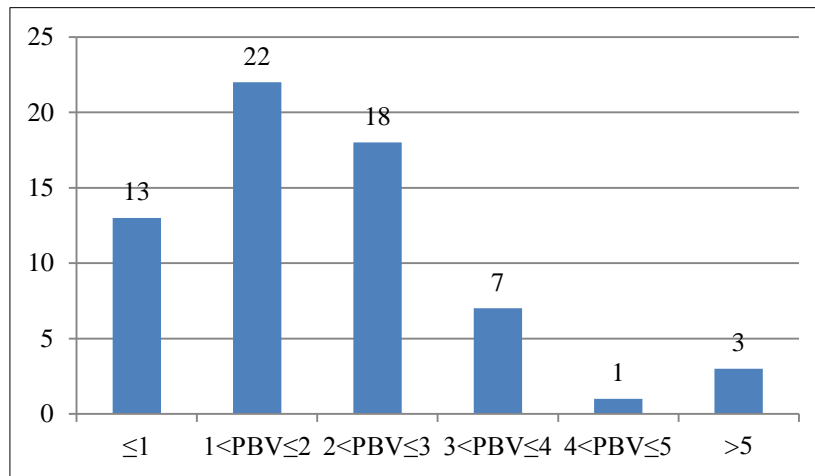


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

El PBV promedio de todas las acciones durante todo el período de análisis fue de 2,1; es decir, en promedio, el precio de las acciones representó 2,1 veces al patrimonio de las empresas. Las acciones con menor PBV promedio fueron Grupo Aval Acciones y Valores (0,3), Banco Davivienda S.A. (0,4), Quinenco S.A. (0,7) y Masisa S.A. (0,7). Por su parte, las acciones con mayor PBV promedio en el período de análisis fueron Latam Airlines Group S.A. (4,3), Minera Milpo (5,3), Southern Copper Corp. (5,6) y Sociedad Minera El Brocal (5,9).

A continuación, se expone un histograma en el que se muestra el promedio de los PBV de las 65 acciones que formaron parte del índice MILA durante todo el período de análisis.

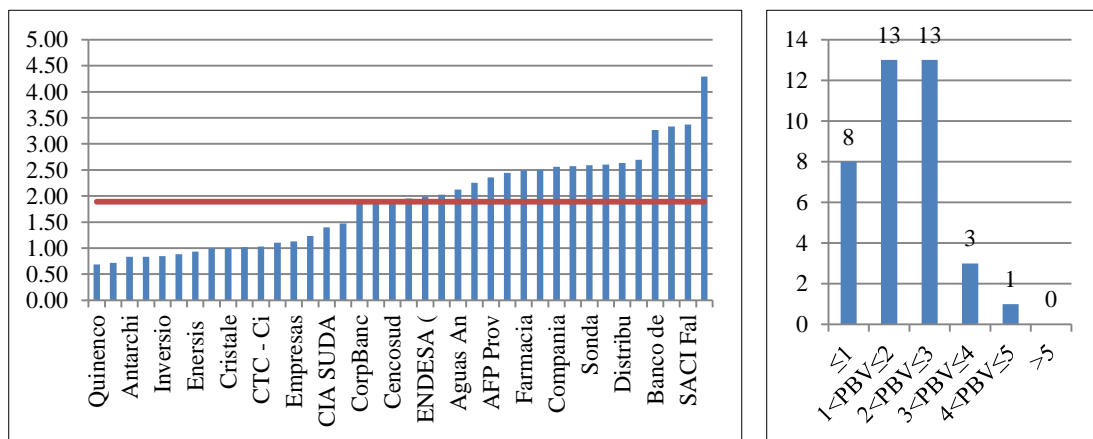
Gráfico 13. Histograma de los PBV promedio en el período de análisis



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

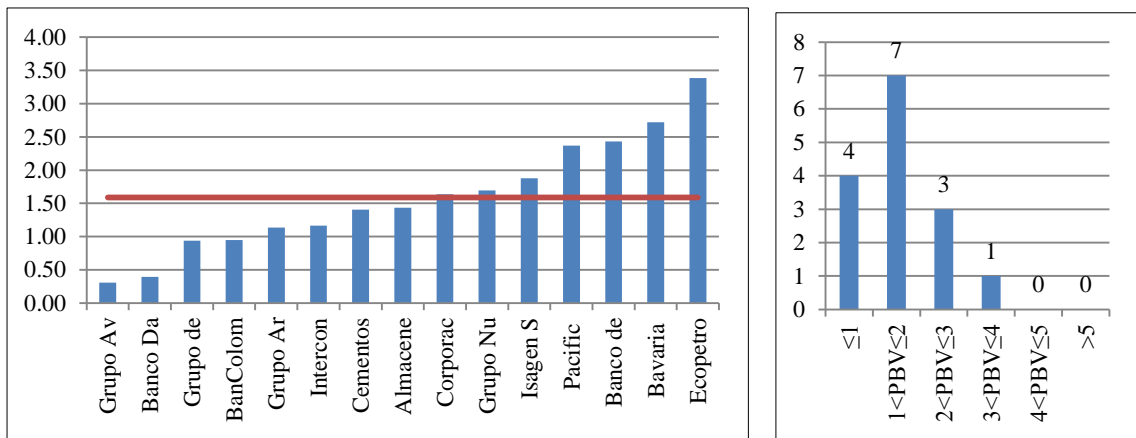
Como se aprecia en el gráfico, el 82,81% de las acciones (53 acciones) mostraron un PBV promedio menor a 3 durante el período de análisis. A continuación, se realiza un análisis del comportamiento del PBV promedio de las acciones en cada país. Cuando se llevó a cabo un análisis por países en el período de evaluación, se obtuvo que el PBV promedio de las acciones de empresas colombianas fue 1,59, el de las empresas peruanas fue 3,22, mientras que el de las empresas chilenas fue 1,89. Ello se puede apreciar en los gráficos 14, 15 y 16.

Gráfico 14. PBV promedio de acciones de empresas de Chile



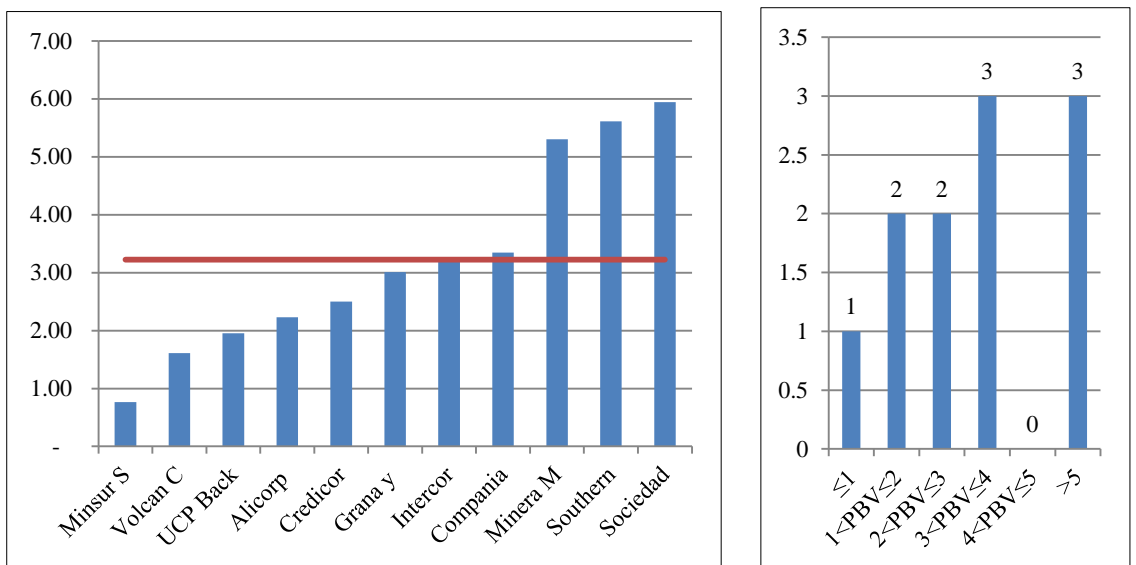
Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 15. PBV promedio de acciones de empresas de Colombia



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 16. PBV promedio de acciones de empresas de Perú

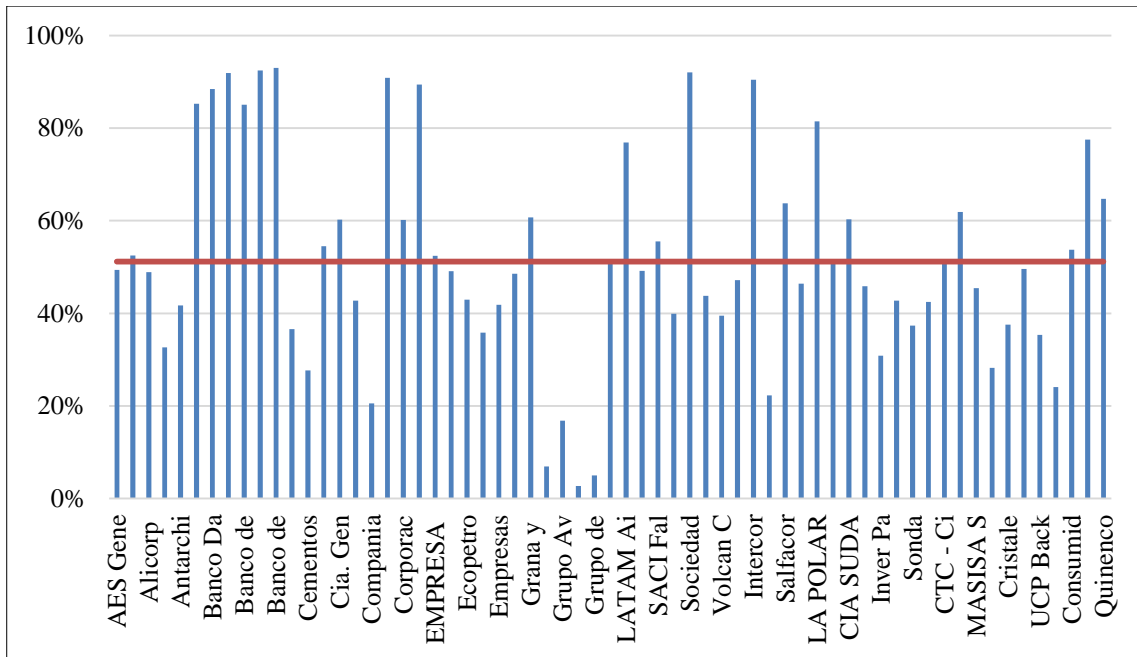


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

3.3 Apalancamiento (RPA)

Adicionalmente, en el siguiente gráfico, se muestra el promedio de apalancamiento, ratio de activos sobre pasivos (RPA), en cada una de las acciones durante el período de análisis.

Gráfico 17. RPA promedio de acciones en período de análisis

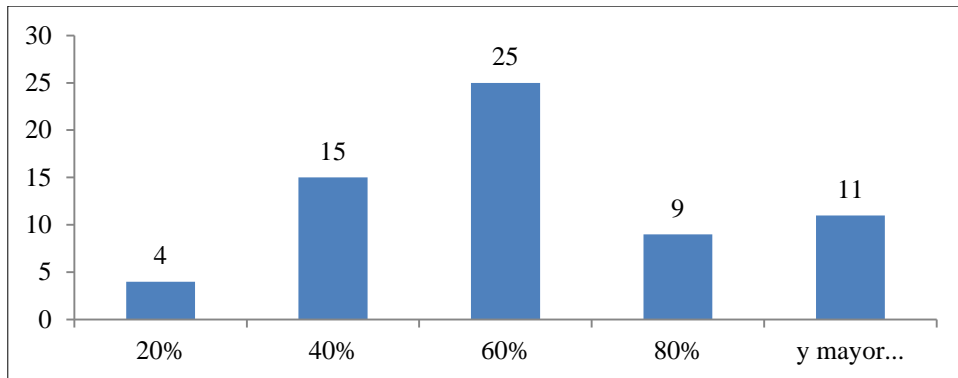


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

El RPA promedio de las acciones fue de 51,5%; es decir, aproximadamente la mitad de su financiamiento proviene de recursos prestados. Las empresas con menor apalancamiento promedio fueron Grupo Nutresa (2,7%), Grupo de Inversiones Sudamericana (5,0%) y Grupo Argos (6,9%), mientras que las que presentaron mayores niveles de apalancamiento pertenecen al sector bancario: el Banco de Chile (92,4%) y el Banco de Crédito e Inversiones (93%).

A continuación, se presenta un histograma con los promedios de los RPA de las acciones analizadas.

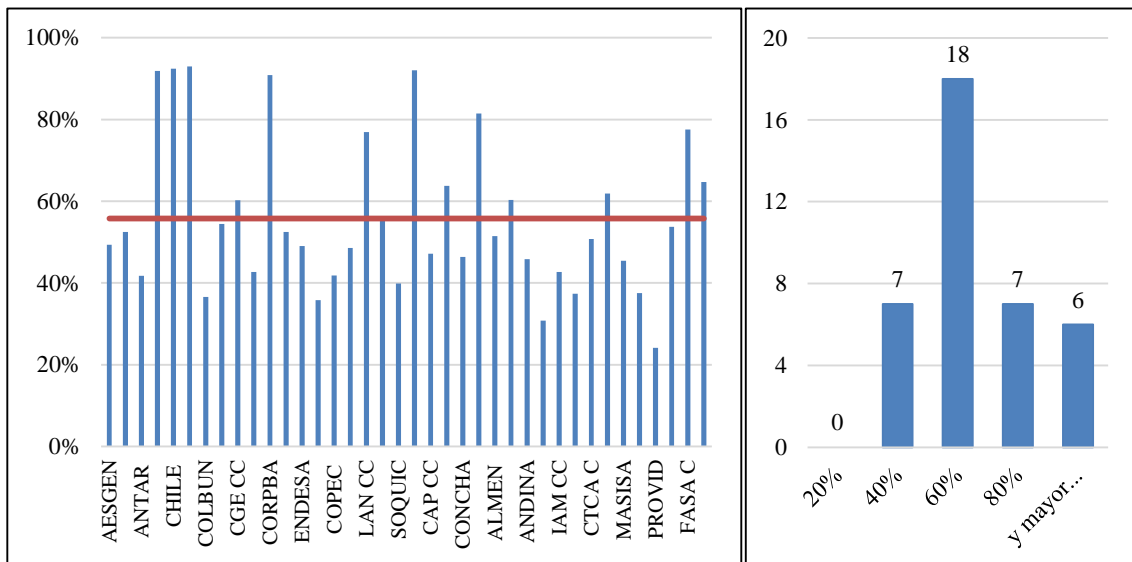
Gráfico 18. Histograma de los RPA promedio en el período de análisis



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

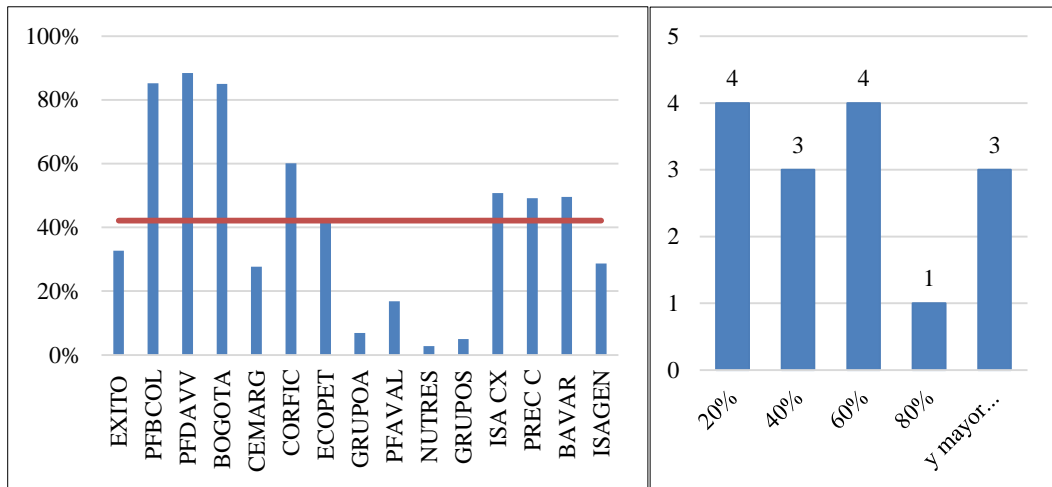
Como se aprecia en el gráfico, el 69% (44 acciones) mantiene un nivel de apalancamiento menor al 60%. Asimismo, cabe indicar que las empresas con un nivel de apalancamiento promedio superior al 85% pertenecen al sistema financiero. Cuando se llevó a cabo un análisis por países en el período de evaluación, se obtuvo que el RPA promedio de las acciones de empresas chilenas fue de 55,8%; el de las colombianas, de 42,1%; y el de las peruanas se ubicó en 474%, tal como se puede apreciar en los siguientes gráficos.

Gráfico 19. RPA promedio de acciones de Chile



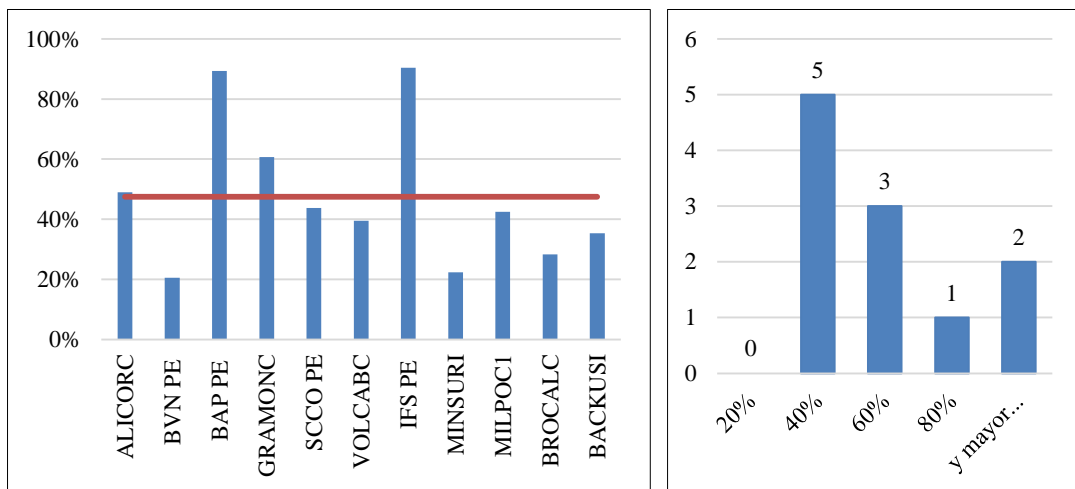
Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 20. RPA promedio de acciones de Colombia



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 21. RPA promedio de acciones de Perú



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

4. Especificación de hipótesis

De acuerdo con la hipótesis, se puede emplear una estrategia basada en múltiplos financieros para obtener retornos superiores a los del MILA, lo cual sugeriría que no se cumple a cabalidad la hipótesis de eficiencia de mercado en su forma semifuerte.

A continuación, se presentan diversas estrategias basadas en múltiplos financieros con el objetivo de obtener retornos superiores a los del MILA.

5. Estrategia inicial basada en el PER con rebalanceo trimestral

Tomando como punto de partida la tesis del señor Giancarlo Chang (2012) –en la cual se emplea el indicador PER como ponderador a fin de construir portafolios que generen rentabilidades superiores a las del índice general de la Bolsa de Valores de Lima, IGBVL– se consideró relevante ampliar este trabajo a efectos de verificar si se podrían superar los retornos de un mercado más grande y líquido. Ello responde a que uno de los supuestos de la citada tesis es que, a diferencia de los mercados desarrollados, la plaza limeña es poco profunda (bajo número de operaciones y volumen de negociación), lo cual daría espacio a mayores ineficiencias.

Los criterios empleados por Chang fueron los siguientes:

Tabla 1. Criterios empleados por Chang (2012)

Criterio	Asignación de puntaje	
	Cierto	Falso
a) $PER_t < PER_{t-1}$ y $PER_t > 0$	10	1
b) $PER_t < 0.6 * PER_{t-1}$ y $PER_t > 0$	10	1

Fuente: Chang, 2012. Elaboración propia, 2015.

Donde:

PER_t = PER de la empresa en el trimestre t

PER_{t-1} = PER de la empresa en el trimestre t-1

El primer criterio consiste en otorgar una mayor ponderación a las empresas que hayan reducido el indicador PER en relación con el trimestre anterior. El segundo criterio consiste en dar una mayor ponderación a los que hayan reducido el indicador PER en más de 40% con respecto al trimestre anterior. De esta manera, la ponderación de cada empresa se obtendría mediante la suma de los puntajes obtenidos por cada una de ellas entre la suma total de los puntajes obtenidos por todas las empresas (la suma total de los puntajes de las 40 empresas constituiría el 100%).

Se empleará la estrategia original de Chang (2012) para analizar sus resultados en el MILA. Cabe indicar que en esta estrategia se espera un trimestre completo para formular el rebalanceo, ya que se toma el precio de cada acción al cierre del trimestre t y las utilidades acumuladas de 4 períodos al cierre del trimestre $t-1$ para calcular el ratio PER.

En el presente trabajo, además de replicar la estrategia de Chang (2012) para el MILA y presentar sus resultados, se introducirán algunas modificaciones a efectos de minimizar el plazo para aprovechar la información de los estados financieros y reducir los costos de transacción, los cuales serán descritos en el siguiente acápite.

6. Estrategias basadas en múltiplos con rebalanceo semestral

Al igual que en la tesis de Chang, se empleará el indicador PER a fin de estimar las ponderaciones de los componentes del portafolio alternativo al índice *benchmark* y se utilizarán indicadores adicionales, tales como el ratio de apalancamiento (RPA, pasivos totales sobre activos totales) y el *Price to Book Value* (PBV, precio de la acciones entre patrimonio neto) para dar un mayor uso a la información de los estados financieros¹⁰, tal como se recomendó en las conclusiones de la citada tesis. A diferencia de la estrategia anterior, los portafolios serán rebalanceados los últimos días de abril y octubre a partir del análisis de la información de los estados financieros trimestrales al cierre de marzo y setiembre¹¹. Los criterios de estas estrategias son los presentados a continuación:

Tabla 2. Criterios de ponderación empleados para rebalanceo de portafolios

Nº de criterio	Descripción del criterio	Asignación de puntaje	
		Cierto	Falso
Criterio 1	$PER_t < PER_{t-1}$ y $PER_t > 0$	10	1
Criterio 2	$PER_t < \text{Factor 1} * PER_{t-1}$ y $PER_t > 0$	10	1
Criterio 3	$PBV_t < PBV_{t-1}$	10	1
Criterio 4	$PBV_t < \text{Factor 2} * PBV_{t-1}$	10	1
Criterio 5	$RPA_t > RPA_{t-1}$	10	1
Criterio 6	$RPA_t > \text{Factor 3} * RPA_{t-1}$ y $RPA_t < 50\%$	10	1

Fuentes: Elaboración propia, 2015.

¹⁰ Adicionalmente, se empleó el indicador de *Price to Sales Ratio*, obtenido de Bloomberg, para elaborar una estrategia similar a la del PER; sin embargo, se observó que los retornos obtenidos fueron inferiores a los del MILA, por lo que se descartó su uso. En el anexo 4, se pueden ver estos resultados.

¹¹ No se realizó un rebalanceo trimestral por las diferencias de plazo de entrega de los estados financieros correspondientes al cuarto trimestre en cada país, lo que afectaría la oportunidad de análisis de los ratios y la posibilidad de reducir los costos de transacción.

Donde:

PER_t = PER de la empresa en el trimestre t, y PER_{t-1} = PER de la empresa en el trimestre t-1
 PBV_t = PBV de la empresa en el trimestre t, y PBV_{t-1} = PBV de la empresa en el trimestre t-1
 RPA_t = RPA de la empresa en el trimestre t, y RPA_{t-1} = RPA de la empresa en el trimestre t-1

Los criterios 1 y 3 consisten en otorgar una mayor ponderación a las empresas que hayan reducido los indicadores PER y PBV en relación con el trimestre anterior. De acuerdo con los criterios 2 y 4, por su parte, se asigna una mayor ponderación a las empresas que hayan reducido los indicadores PER y PBV en más de 40% con respecto al trimestre anterior; es decir, se asigna el valor de 60% a los factores 1 y 2. En cuanto al indicador RPA, el criterio 5 otorga una mayor ponderación si ha aumentado el indicador en relación con el trimestre anterior. En el caso del criterio 6, se asigna una mayor ponderación a las empresas que hayan aumentado el indicador RPA en más de 20% en comparación con el trimestre anterior; en otras palabras, se asigna el valor de 120% al factor 3. La ponderación de cada acción en el portafolio se obtendría de manera similar al caso anterior.

7. Portafolios elaborados mediante combinación de múltiplos

Empleando distintas combinaciones de los citados múltiplos y manteniendo los factores en los porcentajes señalados, se elaboraron 14 portafolios¹², tal como se puede apreciar en la tabla 3.

7.1 Portafolios optimizados

Asimismo, tomando como base estos criterios se utilizó la herramienta «Solver» del software Excel y calibración a fin de maximizar los retornos haciendo endógenos los ponderadores, se obtuvieron 2 portafolios en los que los criterios 2 y 4 fueron los más relevantes en la maximización de los retornos acumulados.

7.2 Resumen de portafolios evaluados

De esta manera, se elaboraron 16 portafolios con los criterios y factores antes mencionados, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla.

¹² Cabe indicar que cada portafolio tiene dos formas alternativas, una con el criterio falso igual a uno y otra con este criterio igual a cero.

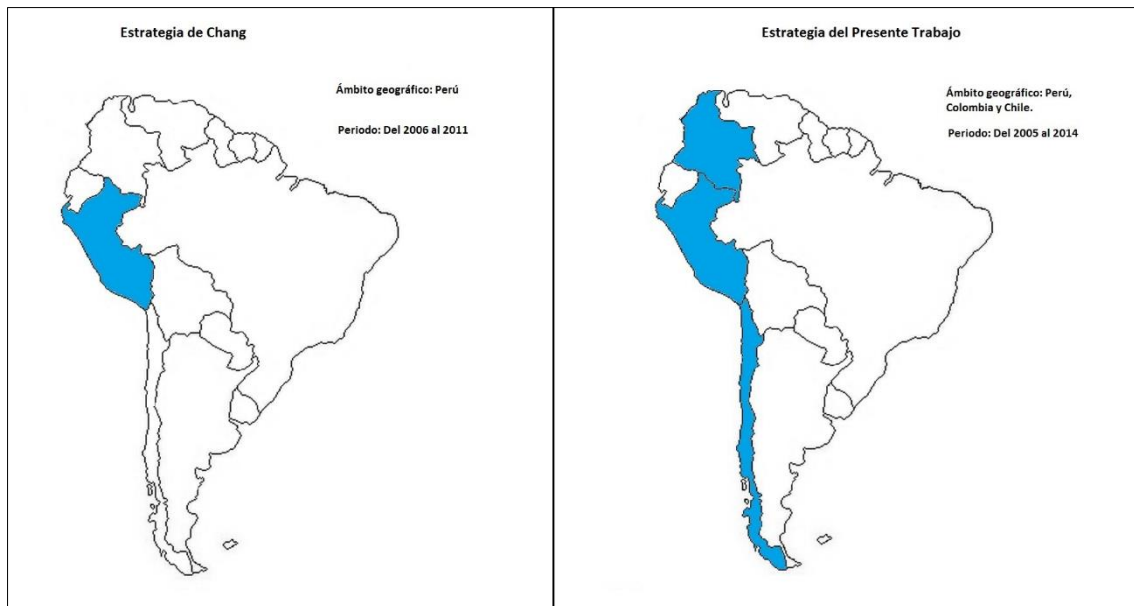
Tabla 3. Resumen de criterios usados en portafolios

Portafolio/ Criterio	C1	C2	C3	C4	C5	C6	F1	F2	F3
Portafolio 1	X	X					60%		
Portafolio 2	X	X	X	X	X	X	60%	60%	120%
Portafolio 3			X	X				60%	
Portafolio 4					X	X			120%
Portafolio 5	X	X	X	X			60%	60%	
Portafolio 6	X	X			X	X	60%		120%
Portafolio 7			X	X	X	X		60%	120%
Portafolio 8 (optimizado)		X		X			90%	60%	120%

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En el siguiente gráfico, se muestra una comparación entre el alcance geográfico y período de análisis objeto del presente trabajo y en la tesis de Chang (2012).

Gráfico 22. Alcance geográfico



Fuente: Chang, 2012. Elaboración propia, 2015.

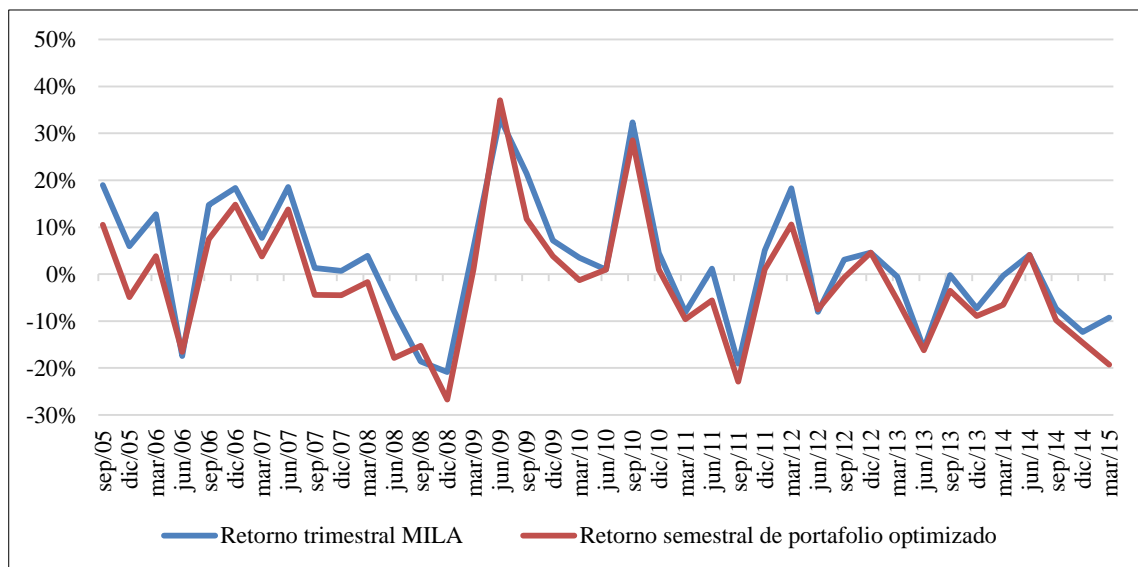
Capítulo III. Descripción y análisis de resultados

1. Descripción de los resultados

1.1 Estrategia original con PER y rebalanceo trimestral

A partir de esta estrategia, se obtuvieron retornos acumulados inferiores a los del mercado (-62,55% frente a 85,50%). Si bien Chang obtuvo retornos superiores al mercado peruano en su investigación, es posible que su estrategia no haya dado los mismos resultados en el MILA debido a la mayor liquidez y profundidad del mercado. En el siguiente gráfico, se pueden apreciar los retornos trimestrales obtenidos por el portafolio que empleó la estrategia original con PER y los del MILA.

Gráfico 23. Retornos trimestrales del portafolio original con PER versus el MILA



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

1.2 Estrategia de múltiplos con rebalanceo semestral

Con los portafolios presentados en el numeral anterior, se obtuvieron los resultados que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Resumen de rendimiento acumulado del índice MILA para una muestra de 20 semestres

	Retorno acumulado	Desviación estándar	Rentabilidad ajustada por riesgo
MILA	114,62%	21,67%	5,29

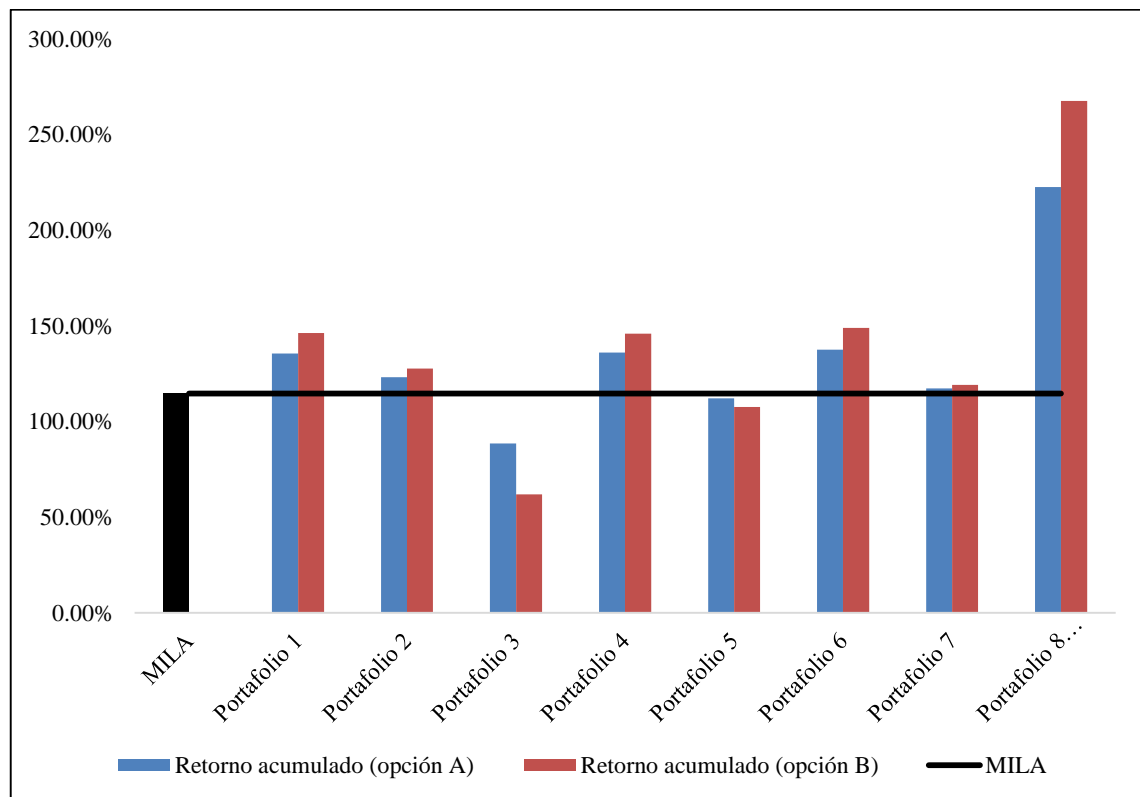
Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

Tabla 5. Comparación de rendimientos semestrales acumulados obtenidos para la muestra de 20 semestres

Portafolio	OPCIÓN A - Con criterio falso = 1				OPCIÓN B - Con criterio falso = 0			
	Retorno acumulado (opción A)	Desviación estándar	Rentabilidad ajustada por riesgo	Diferencia de retorno acumulado	Retorno acumulado (opción B)	Desviación estándar	Rentabilidad ajustada por riesgo	Diferencia de retorno acumulado
MILA	114,62%	21,67%	5,29					
Portafolio 1	135,68%	20,02%	6,78	21,07%	146,31%	20,24%	7,23	31,70%
Portafolio 2	123,28%	19,75%	6,24	8,66%	127,71%	19,68%	6,49	13,09%
Portafolio 3	88,59%	18,72%	4,73	-26,02%	61,93%	18,14%	3,41	-52,68%
Portafolio 4	136,11%	20,80%	6,54	21,49%	145,98%	21,39%	6,83	31,37%
Portafolio 5	112,28%	19,35%	5,80	-2,34%	107,72%	19,11%	5,64	-6,90%
Portafolio 6	137,61%	20,30%	6,78	22,99%	149,07%	20,57%	7,25	34,45%
Portafolio 7	117,45%	19,66%	5,97	2,84%	119,29%	19,55%	6,10	4,68%
Portafolio 8 (optimizado)	222,68%	22,95%	9,70	108,06%	267,69%	25,67%	10,43	153,07%

Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 24. Retornos semestrales acumulados de los portafolios de inversión para un período de 20 semestres

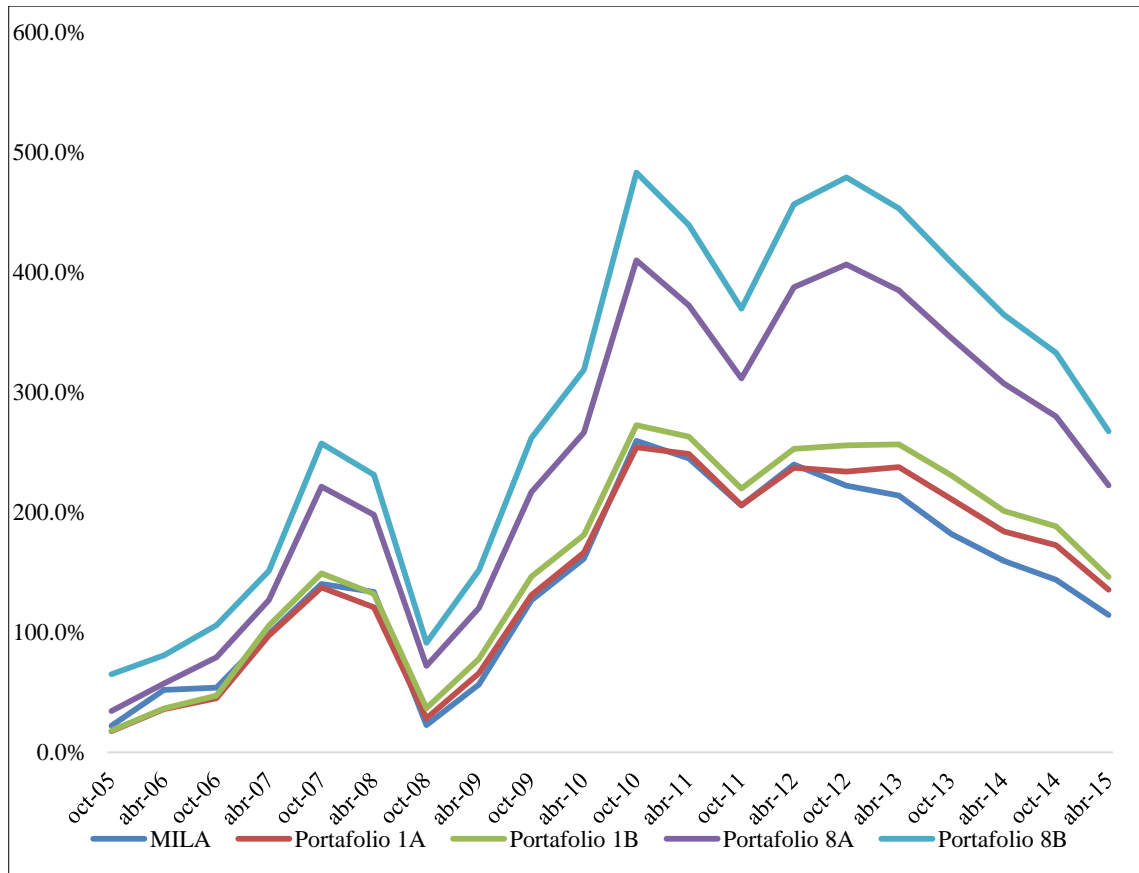


Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

2. Análisis de los resultados

Al observar los retornos acumulados en el siguiente gráfico, el portafolio 1, que solo considera los criterios 1 y 2 que usan al ratio PER, obtuvo retornos acumulados ligeramente superiores a los del MILA.

Gráfico 25. Retornos acumulados semestrales de los portafolios vs índice MILA



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

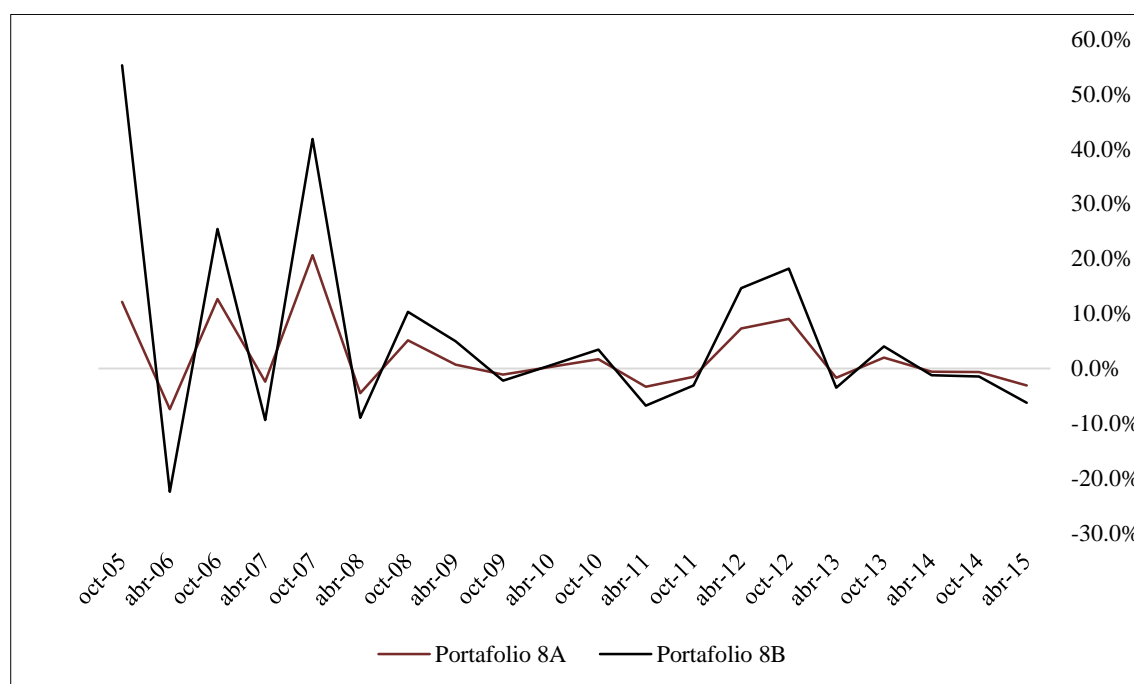
Se observa que los retornos acumulados de los portafolios 1A y 1B al final del período (135,7% y 146,3%) son ligeramente superiores al del índice MILA (114,6%), lo que representa un exceso de 21,1% y 31,7%.

Por su parte, los portafolios que más destacaron fueron los portafolios optimizados llamados 8A y 8B, que obtuvieron retornos semestrales acumulados de 222,68% y 267,69% respectivamente; ello representa un diferencial de retorno acumulado de 108,06% y 153,07% respectivamente en relación con el obtenido por el MILA.

Al analizar el desempeño del portafolio 8B durante los 20 semestres, se observa volatilidad en los diferenciales de retornos semestrales obtenidos sobre el MILA. Así, en el primer semestre, obtuvo el mayor diferencial de retorno que ascendió a 43,1% debido a una sobre ponderación de la empresa Cementos Argos (Cemargos cx). Asimismo, se encontró que la desviación estándar de

la serie de diferenciales de retorno ascendió a 12,03%, lo que podría distorsionar los resultados futuros del modelo.

Gráfico 26. Diferencial de retornos semestrales de los portafolios optimizados respecto al índice MILA



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Adicionalmente, se realizó una prueba t para verificar la significancia estadística de las series de diferenciales de retorno semestral obtenidas sobre el MILA con un nivel de confianza de 95%. Como resultado, no se pudo concluir que los excesos de retornos eran significativamente mayores que cero, por lo cual no se podría rechazar la hipótesis de eficiencia semifuerte en este mercado¹³.

¹³ Si bien Chang (2012) concluye que la Bolsa de Valores de Lima no sería eficiente; debido a los excesos de retorno que obtuvo su estrategia, no se pudo apreciar que haya realizado un test estadístico que evaluara si estos eran significativos (mayores a 0).

Tabla 6. Resumen de resultados de prueba estadística t

Portafolio	Tamaño de muestra	Media de diferenciales de retorno	Desviación estándar	SE Mean	Límite inferior (al 95%)	T	P value de prueba t para Ho: x ≤ 0%; Ha: x > 0%	Conclusión
Portafolio 1A	20	0,0009	0,0420	0,0094	-0,0153	0,10	0,461	No se puede rechazar Ho
Portafolio 2A	20	-0,0021	0,0392	0,0088	-0,0172	-0,24	0,593	No se puede rechazar Ho
Portafolio 3A	20	-0,0124	0,0469	0,0105	-0,0305	-1,19	0,875	No se puede rechazar Ho
Portafolio 4A	20	0,0029	0,0424	0,0095	-0,0135	0,30	0,382	No se puede rechazar Ho
Portafolio 5A	20	-0,0054	0,0418	0,0093	-0,0216	-0,58	0,716	No se puede rechazar Ho
Portafolio 6A	20	0,0021	0,0400	0,0090	-0,0134	0,23	0,411	No se puede rechazar Ho
Portafolio 7A	20	-0,0034	0,0392	0,0088	-0,0186	-0,39	0,651	No se puede rechazar Ho
Portafolio 8A	20	0,0228	0,0692	0,0155	-0,0040	1,47	0,079	No se puede rechazar Ho
Portafolio 1B	20	0,0034	0,0486	0,0109	-0,0153	0,32	0,378	No se puede rechazar Ho
Portafolio 2B	20	-0,0013	0,0432	0,0097	-0,0180	-0,13	0,551	No se puede rechazar Ho
Portafolio 3B	20	-0,0212	0,0610	0,0136	-0,0448	-1,55	0,932	No se puede rechazar Ho
Portafolio 4B	20	0,0060	0,0502	0,0112	-0,0133	0,54	0,298	No se puede rechazar Ho
Portafolio 5B	20	-0,0070	0,0478	0,0107	-0,0255	-0,66	0,740	No se puede rechazar Ho
Portafolio 6B	20	0,0048	0,0451	0,0101	-0,0126	0,48	0,318	No se puede rechazar Ho
Portafolio 7B	20	-0,0032	0,0439	0,0098	-0,0202	-0,33	0,627	No se puede rechazar Ho
Portafolio 8B	20	0,0340	0,1203	0,0269	-0,0125	1,26	0,111	No se puede rechazar Ho

Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

2.1 Prueba alpha del portafolio optimizado 8B para la serie de 20 semestres

Asimismo, se realizó una prueba de alphas a efectos de evaluar si estos excesos de retorno son significativos estadísticamente. Tal como se puede apreciar en la siguiente tabla de datos, que presenta los resultados de la regresión entre los retornos de nuestro portafolio y los del índice MILA, no se pudo rechazar la hipótesis de que el alpha sea 0 (cero), con un 95% de confianza.¹⁴

Dependent Variable: PORT20
Method: Least Squares
Date: 11/09/15 Time: 17:56
Sample (adjusted): 2 20
Included observations: 19 after adjustments
Convergence achieved after 6 iterations

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
MILA20	1,064404	0,057886	18,38797	0,0000
C	0,020487	0,010053	2,037900	0,0584
AR(1)	-1,132391	0,260809	-4,341834	0,0005
<i>R-squared</i>	0,897491	<i>Mean dependent var</i>		0,109421
<i>Adjusted R-squared</i>	0,884677	<i>S.D. dependent var</i>		0,256824
<i>S.E. of regression</i>	0,087216	<i>Akaike info criterion</i>		-1,896927
<i>Sum squared resid</i>	0,121705	<i>Schwarz criterion</i>		-1,747806
<i>Log likelihood</i>	21,02081	<i>Hannan-Quinn criter.</i>		-1,871690
<i>F-statistic</i>	70,04159	<i>Durbin-Watson stat</i>		1,230023
<i>Prob(F-statistic)</i>	0,000000			
<i>Inverted AR Roots</i>	-1,13			
	<i>Estimated AR process is nonstationary</i>			

Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Los resultados de la prueba t y Alpha podrían ser explicados por la elevada desviación estándar en la serie de diferenciales de retorno semestral obtenidos por los portafolios optimizados durante los veinte semestres. Por ello, se decidió evaluar adicionalmente los resultados de las mismas estrategias, pero considerando solamente los últimos diecinueve semestres y manteniendo los mismos criterios de priorización. Al utilizar la serie de 19 semestres, se obtuvo como resultado que los portafolios optimizados continuaron presentado los retornos semestrales acumulados más elevados, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla.

¹⁴ En el anexo 6, se muestran las pruebas de correlación serial y heterocedasticidad.

Tabla 7. Resumen de rendimiento acumulado del índice MILA para una muestra de 19 semestres

	Retorno acumulado	Desviación estándar	Rentabilidad ajustada por riesgo
MILA (19 semestres)	75,59%	21,93%	3,45

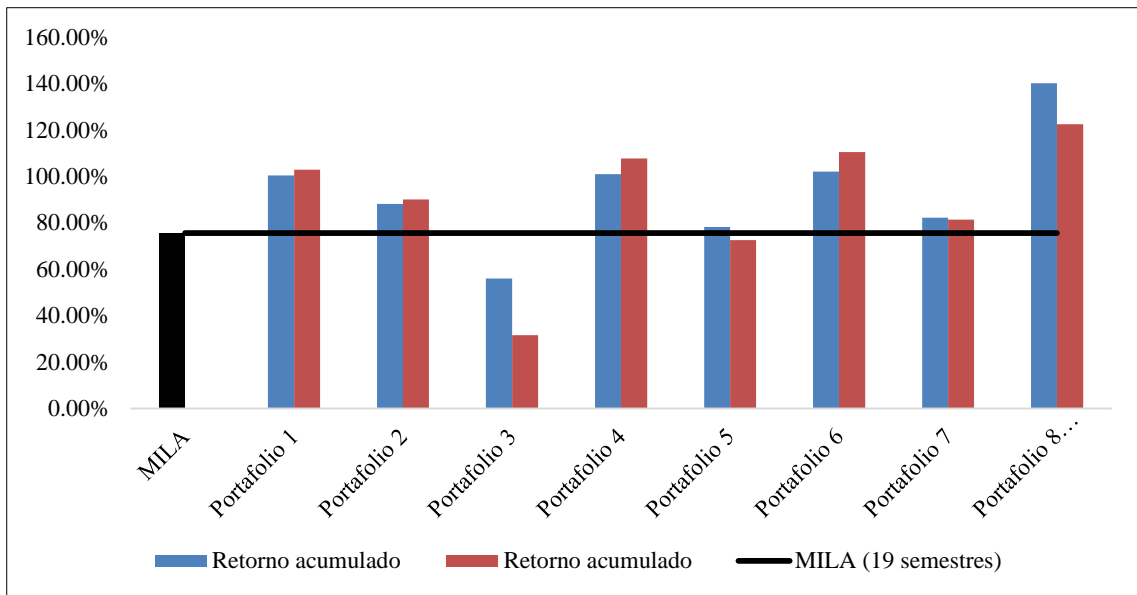
Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Tabla 8. Comparación de rendimientos de las combinaciones de criterios para la muestra de 19 semestres

Portafolio	OPCIÓN A - Con criterio falso = 1				OPCIÓN B - Con criterio falso = 0			
	Retorno acumulado	Desv. estándar	Coef. de variabilidad	Exceso de retorno acumulado	Retorno acumulado	Desv. estándar	Coef. de variabilidad	Exceso de retorno acumulado
MILA	75,59%	21,93%	3,45					
Portafolio 1	100,41%	19,88%	5,05	24,81%	102,87%	20,70%	4,97	27,27%
Portafolio 2	88,17%	19,56%	4,51	12,58%	90,03%	19,45%	4,63	14,44%
Portafolio 3	55,98%	18,36%	3,05	-19,61%	31,63%	17,60%	1,80	-43,96%
Portafolio 4	100,90%	20,68%	4,88	25,31%	107,76%	21,26%	5,07	32,17%
Portafolio 5	78,19%	19,13%	4,09	2,60%	72,56%	18,82%	3,86	-3,03%
Portafolio 6	102,11%	20,18%	5,06	26,51%	110,54%	20,44%	5,41	34,94%
Portafolio 7	82,27%	19,44%	4,23	6,67%	81,40%	19,26%	4,23	5,81%
Portafolio 8 (optimizado)	140,14%	22,18%	6,32	64,55%	122,46%	22,12%	5,53	46,86%

Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Gráfico 27. Retornos semestrales acumulados de los portafolios de inversión para un período de 19 semestres



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Conclusiones y recomendaciones

- A partir del uso oportuno de la información financiera que publican las empresas se diseñaron algunas estrategias de inversión basadas en múltiplos que batieron al índice S&P MILA Andean 40.
- En línea con el trabajo de Chang, se rebalanceó el portafolio empleando ratios financieros adicionales, tales como el PBV y RPA. A partir de ello, usando solo el RPA de manera independiente se obtuvieron retornos acumulados superiores, lo que podría indicar que el uso de deuda hasta cierto umbral favorece la creación de valor de las empresas.
- Sin embargo, los mejores resultados se obtuvieron con los portafolios denominados «optimizados», cuyas decisiones de inversión y desinversión se tomaban en función de la evolución de los indicadores PER y PBV.
- El portafolio con mayor exceso de retorno sobre el S&P MILA Andean 40, denominado portafolio optimizado, tiene también mejor rentabilidad ajustada por riesgo; es decir, presenta un retorno más alto por unidad de riesgo.
- A diferencia de los trabajos anteriores, en la presente investigación, se planteó un punto de vista diferente para analizar los resultados obtenidos por la estrategia de inversión, dado que se compara el rendimiento acumulado obtenido, pero, además, se ha analizado estadísticamente la existencia de un alpha significativo.
- Se realizó una regresión de mínimos cuadrados ordinarios a fin de verificar estadísticamente la existencia de un alpha positivo y no se pudo concluir que este sea significativo.
- En línea con los trabajos revisados, se pudo apreciar que el PER serviría como un predictor de retornos acumulados superiores a los de mercado; sin embargo, los resultados obtenidos no han sido concluyentes en términos estadísticos.
- Se pudo obtener retornos acumulados superiores con un portafolio optimizado (mediante calibración); no obstante, aún en este caso no se pudo probar significancia estadística en los excesos de retorno.
- Con estos resultados, no se puede rechazar la hipótesis semifuerte de los mercados eficientes. Sin embargo, existirían ventanas de tiempo que podrían ser aprovechadas para obtener rendimientos superiores al mercado.
- Para futuros trabajos, se sugiere evaluar diferentes períodos de análisis para confirmar los resultados obtenidos. Asimismo, sería valioso incluir al mercado mexicano, recientemente incorporado al MILA, lo cual incrementará la liquidez y profundidad del mercado. Por otro lado, se podría verificar si el portafolio optimizado continúa

obteniendo excesos de retornos en períodos futuros. Finalmente, a efectos de enriquecer la investigación, se debería incorporar el análisis de otros ratios financieros y afinar los factores de ponderación para determinar si es posible obtener mejores resultados.

Bibliografía

Alexander, Sidney (1961). "Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walks". *Industrial Management Review*, núm. 2, pp. 7-26.

Al-Sharkas, Adel A. (2005). "The Return in Hedge-Fund Strategies". *International Journal of Business*, vol. 10, núm. 3.

Al-Shiab, Mohammad y Al-Ali, Ass'ad (2006) "Common Stock Appraisal in Relation to Their Price-Earning Ratios Using Risk-Adjusted Measures: An Emerging Market Perspective". *Jordan Journal of Business Administration*, vol. 2, núm. 1, pp. 115-133.

Aragonés, José R. y Mascareñas, Juan (1994). "La eficiencia y el equilibrio en los mercados de capital". *Análisis Financiero*, núm. 64, pp. 76-89.

Bachelier, Louis (1900). "Théorie de la speculation". *Annales Scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure*, núm. 17, pp. 21-86.

Basu, S. (1977). "Investment Performance of Common Stocks in Relation to their Price-Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis". *The Journal of Finance*, vol. 32, pp. 663-82.

Block, Stanley (2006) "Merger Arbitrage Hedge Funds". *Journal of Applied Finance*, Spring.

Bloomberg (2015). *Bloomberg Business*. Fecha de consulta: 09/08/2015. <<http://www.bloomberg.com/>>.

Bodie, Svi; Kane, Alex y Marcus, Alan (2001). *Investments*. 5ª ed. New York: The McGraw-Hill Companies.

Bodhanwala, Ruzbeh (2014). "Testing the Efficiency of Price-Earnings Ratio in Constructing Portfolio". *Eighth National Conference on "Indian Capital Market: Emerging Issues"*. IBS Gurgoan, India, February 7-8.

Campbell, John; Lo, Andrew y MacKinlay, Craig (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Chang Chuyes, Giancarlo (2012). *Una estrategia de inversión basada en el PER para generar retornos superiores al mercado*. Tesis para optar por el título de magíster en Finanzas. Lima: Universidad del Pacífico.

Chong, Terence; Yan, Isabel y Lam, Tau-Hing (2011). “Is the Chinese Stock Market Really Efficient” [MPRA Paper No. 35219]. *Munich Personal RePEc Archive*, agosto, pp. 1-40.

Degutis, Augustas y Novickytė, Lina (2014). “The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature and Methodology”. *Ekonomika*, vol. 93, núm. 2. pp.7-23.

Delgado, Luis y Humala, Alberto (1997). “El mercado bursátil peruano y la hipótesis del mercado eficiente”. *Revista Estudios Económicos*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú, Edición N° 1, pp. 73-92.

Duarte, Juan y Mascareñas, Juan (2014). “Comprobación de la eficiencia débil en los principales mercados financieros latinoamericanos”. *Estudios Gerenciales*, núm. 30, pp. 365-375.

Economática (2015). *Portal Oficial Economática*. Fecha de consulta: 09/08/2015. <<https://economica.com/>>.

Fama, Eugene (1970). “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”. *Journal of Finance*, vol. 25, pp. 383-417.

Fama, Eugene (1965). “The Behavior of Stock-Market Prices”. *Journal of Business*, vol. 38, núm. 1, pp. 34–105.

Federación Iberoamericana de Bolsas (2015). *Federación Iberoamericana de Bolsas*. Fecha de consulta: 09/08/2015. <<http://www.fiabnet.org/>>

Goodwin, Thomas H. (1998). “The Information Ratio”. *Financial Analysts Journal*, July–August, vol. 54, núm. 4, pp. 34–43.

Hussin, Baharuddin; Ahmed, Abdullahi y Ying, Teoh (2010). “Semi-Strong Form Efficiency: Market Reaction to Dividend and Earnings Announcements in Malaysian Stock Exchange”. *The IUP Journal of Applied Finance*, June, vol. 16, núm. 5, pp. 36-70.

- Jensen, Michael C. (1969). "Risk, The Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios". *The Journal of Business*, núm. 42, pp. 167-247.
- Jensen, Michael C. (1968). "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1964". *Journal of Finance*, May, vol. 23, núm. 2, pp. 389–416.
- Kendall, Maurice (1953). "The Analysis of Economic Time Series, Part I: Prices". *Journal of the Royal Statistical Society*, núm. 96, pp. 11-25.
- Liang, Bing (1999). "On the performance of Hedge Funds". *Financial Analysts Journal*, Jul./Aug., vol. 55, núm. 4.
- Maginn, John; Tuttle, Donald; McLeavy, Dennis y Pinto, Jerald (Eds.) (2007). *Managing Investment Portfolios, A Dynamic Process*. 3^a ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Modigliani, Franco y Miller, Merton H. (1963). *The American Economic Review*, vol. 53, núm. 3, pp. 433-443.
- Phan, Khoa Cuong y Zhou, Jian (2014). "Market efficiency in emerging stock markets: A case study of the Vietnamese stock market". *IOSR Journal of Business and Management*, April, vol. 16, Issue 4, pp. 61-73.
- Saeed, Syed Kashif; Sargana, Shahid Mehmood y Ayub, Usman (2011). "Are Equity Markets Efficient? Evidence from Emerging Economy". *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, May, vol 3, núm. 1, pp. 417-428.
- Sewell, Martin (2011). *History of the Efficient Market Hypothesis* [Research Note RN/11/04]. Londres: UCL Department of Computer Science.
- Sharpe, William F. (1966). "Mutual Fund Performance". *Journal of Business*, January, vol. 39, núm. 1, part 2, pp. 119–138.
- Stanley, Darrol J. y Samuelson, Bruce A. (2009) "The Efficient Market Hypothesis, Price Multiples, and the Austrian Stock Market". *Journal of Global Business Issues*, Spring, pp. 183-192.

Terrones, Marco y Nagamine, Javier (1995). “Mercado de capitales y eficiencia: una evaluación de las propiedades estadísticas del índice general bursátil de la Bolsa de Valores de Lima”. *Notas para el Debate*, octubre, vol. 13, pp. 41-78.

Treynor, Jack L. (1965). “How to Rate Management of Investment Funds”. *Harvard Business Review*, January–February, vol. 43, núm. 1, pp. 63–75.

Anexos

Anexo 1. Resumen de trabajos previos

N°	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
1	<i>Una estrategia de inversión basada en el PER para generar retornos superiores al mercado</i>	Chang Chuyes (2012)	Primer trimestre de 2006 - cuarto trimestre de 2011	Perú	Al ser el mercado de capitales peruano poco desarrollado, existiría la posibilidad de que los inversionistas puedan obtener rendimientos superiores a los que presenta el mercado analizando información pública, básicamente a partir de la construcción del ratio precio/utilidad para predecir retornos futuros. Ello implicaría que la hipótesis semifuerte de los mercados eficientes se rechazaría para el caso de la Bolsa de Valores de Lima (BVL).	En acciones con un PER bajo se esperaría que el precio de la acción se incremente, mientras que, en acciones con un PER alto, se esperaría que el precio se reduzca. De este modo, la estrategia para escoger en qué acciones invertir (<i>asset allocation</i>) deberá considerar el PER que registra cada acción. Las acciones en las que el portafolio puede invertir son las que pertenecen al IGBVL; sin embargo, una de las restricciones a considerar es que el riesgo debe ser similar o inferior al que presentó el IGBVL.	En el período evaluado, los retornos acumulados obtenidos por el portafolio elaborado con la estrategia del ratio PER (portafolio PER) es superior a la registrada por el IGBVL, que es el <i>benchmark</i> . No obstante, el portafolio PER no le gana sostenidamente al <i>benchmark</i> , que era uno de los objetivos que se esperaba lograr. En ese sentido, esta estrategia de inversión sería más recomendable a largo plazo, como lo son usualmente las estrategias basadas en análisis fundamental, ya que el mercado suele ajustarse en el largo plazo.
2	«Common Stock Appraisal in Relation to Their Price-Earnings Ratios Using Risk-Adjusted Measures: An Emerging Market Perspective»	Al-Shiab y Al-Ali	Abril de 1996- marzo de 2004	Jordania	El propósito del estudio es determinar empíricamente si el retorno de acciones está relacionado con su ratio PER, utilizando medidas ajustadas al riesgo.	Para cada año de análisis, se forman cinco portafolios de acciones con similar ratio PER. Las relaciones de riesgo-rendimiento de estos portafolios se comparan y se evalúa su desempeño en términos de indicadores, tales como Sharpe, Treynor, Jensen, y Appraisal ratio. Posteriormente, como una prueba de la hipótesis del mercado eficiente, los rendimientos de portafolios con bajo PER se comparan con los de alto PER.	Durante el período de abril 1996 a marzo 2004, los portafolios por PER moderados parecen tener, en promedio, mayores tasas de retorno absolutas y ajustadas por riesgo que los portafolios con más alto PER y más bajo PER. Estos resultados sugieren una violación en la hipótesis conjunta de que (i) los modelos de valoración de activos empleados en este trabajo tienen validez descriptiva y (ii) de que el comportamiento de las acciones es coherente con la hipótesis de mercados eficientes.

Nº	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
2	«Common Stock Appraisal in Relation to Their Price-Earnings Ratios Using Risk-Adjusted Measures: An Emerging Market Perspective»	Al-Shiab y Al-Ali	Abril de 1996-marzo de 2004	Jordania			Si (i) anterior se supone que es verdadero, las conclusiones de la segunda parte de la hipótesis conjunta pueden ser afirmadas de forma más definitiva. En el trabajo, se parte del supuesto de que los modelos de valoración de activos son válidos. Los resultados del documento son coherentes con la opinión de que la información del ratio PER no se refleja plenamente en precios de los valores de una manera tan rápida como la postulada por la hipótesis semifuerte del mercado eficiente.
3	«Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis»	Basu (1977)	De 1956 a 1971	Estados Unidos	Existe una inconsistencia en la hipótesis de mercados eficiente, dado que se puede obtener retornos superiores a los del mercado con una estrategia.	Se tomó acciones de cerca de 1400 empresas industriales del NYSE. Se calculó de manera anual el PER de todas las empresas y se formó cinco portafolios, de menor a mayor PER, para invertir en cada portafolio por un año y, luego, repetir el procedimiento.	Se concluye que los portafolios con menores PER generan retornos superiores de forma consistente a los de PER más alto, con lo cual es posible afirmar que la información disponible a partir del PER no está completamente reflejada en el precio de las acciones, tal como lo postula la hipótesis de los mercados eficientes.
4	The Efficient Market Hypothesis, Price Multiple, and the Austrian Stock Market	Darrol J. Stanley y Bruce A. Samuelson	De 2003 a 2007	Austria	Las acciones con un <i>high price momentum</i> tendrán un retorno superior a las acciones con un <i>low price momentum</i> , lo cual podría cuestionar la hipótesis de los mercados eficientes.	Se inicia el estudio con 129 acciones de la Bolsa de Viena. Se arman dos portafolios con veinte acciones cada uno, las veinte de PER más bajo y las veinte de PER más alto, y, luego, se aplica un rebalanceo anual.	El portafolio con los PER más bajos tuvo mejores rendimientos que el de PER más altos, lo cual no debería ocurrir en un mercado eficiente.

Nº	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
5	«Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work»	Fama (1970)			Los mercados son eficientes en la medida que los precios reflejan en todo momento toda la información disponible.	El trabajo empírico se dividió en tres categorías, de acuerdo con el tipo de información que se utilizó. Los estudios iniciales incidieron en los <i>weak-form tests</i> , que incluían como información relevante únicamente la data histórica de precios y retornos. Cuando la mayoría de tests apoyaron la hipótesis de eficiencia a este nivel, se migraron a los <i>semi-strong tests</i> , en los cuales interesa la velocidad del ajuste de precios ante otro tipo de información pública (anuncios de <i>stock splits</i> , reportes anuales, nuevas emisiones, etc.). Finalmente, los <i>strong-form tests</i> apuntaron a determinar si el acceso monopolístico a información relevante influye en la formación de precios.	La evidencia a favor del modelo de mercados eficiente es extensa y la evidencia en contra es escasa. No obstante, no se trata de asuntos cerrados y la discusión aún permanece abierta. Los esfuerzos futuros deben enfocarse en el desarrollo y testing de modelos de equilibrio de mercado en condiciones de incertidumbre.
6	«The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature and Methodology»	Degutis y Novicky -te (2014)	No aplica	Países Bálticos	Se revisó investigaciones realizadas para verificar si existe eficiencia en los mercados de acciones de los países bálticos (Estonia, Letonia y Lituania).	Se emplean pruebas de raíz unitaria, ratios financieros, retornos luego de fusiones, publicación de noticias, entre otros.	De 11 trabajos de investigación, solo 2 determinaron que se cumplía la hipótesis de eficiencia débil, mientras que los otros 9, no pudieron concluir que se cumplía la hipótesis de eficiencia débil ni semifuerte.
7	«Are Equity Markets Efficient?»	Saaed, Sargana y Ayub (2011)	Julio de 1997 a abril de 2010	Pakistán	Se busca probar si se cumple la hipótesis de los mercados eficientes en la Bolsa de Karachi, tomando para ello el índice KSE (Karachi Stock Exchange).	Se comparan los rendimientos del señalado índice de acuerdo a la fecha en que se producen a efectos de identificar si se producen retornos superiores a los de mercado. Se usan tres métodos: el efecto fin de semana, el efecto cambio de mes y el efecto dentro del mes.	No se pudo concluir que existía el efecto fin de semana, pero tampoco se pudo rechazar la hipótesis de que existían los otros dos efectos, lo cual sugiere que podría existir ineficiencias, puesto que es posible mantener una estrategia que genere rendimientos superiores a los del mercado.

N°	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
7	«Are Equity Markets Efficient?»	Saaed, Sargana y Ayub (2011)	Julio de 1997 a abril de 2010	Pakistán			Sin embargo, se señala también que es probable que, identificada una anomalía en el mercado, dure poco tiempo, pues los inversionistas la reconocen y presionan los precios de manera que deja de ser efectiva.
8	«Comprobación de la eficiencia débil en los principales mercados financieros latinoamericanos»	Duarte y Mascareñas	Enero de 2002 a agosto de 2012	México, Colombia, Chile, Brasil y Perú	El trabajo tiene como objetivo comprobar la eficiencia débil en los cinco principales mercados bursátiles de Latinoamérica, usando dos enfoques. Primero, se evalúa la normalidad de las series mediante las estadísticas básicas, el test Jarque-Bera y la prueba de bondad de ajuste de la chi-cuadrado; en segundo lugar, se contrasta la caminata aleatoria (RW) de los activos en sus versiones RW1 (test Rachas y test BDS), RW2 (filtros de Alexander con algoritmos genéticos) y RW3 (Test Ljung-Box e Intervalo de Bartlett).	La metodología utilizada para la comprobación empírica de la eficiencia de los mercados inicia con la descripción de los criterios que se tienen en cuenta para la delimitación del marco muestral, así como la definición del espacio temporal y la variable objeto de estudio de la investigación. Posteriormente, se definen las fechas críticas en las que se presentan cambios de tendencia de largo plazo al alza y a la baja mediante el análisis gráfico y el test de Chow para cada uno de los diferentes mercados. A partir de ello, luego, se realiza un análisis exploratorio de las series financieras seleccionadas, que busca evaluar su aproximación a la distribución normal mediante los estadísticos básicos, la prueba Jarque-Bera y el test de bondad de ajuste de la chi-cuadrado. Finalmente, se comprueba la eficiencia débil de los mercados bursátiles latinoamericanos a través del recorrido aleatorio, utilizando la prueba de rachas de Wald y Wolfowitz (1940) y el estadístico BDS de Brock, Dechert, Scheinkman y LeBaron (1996) para verificar <i>Random Walk 1</i> (RW1), los filtros de Alexander (1961) con algoritmos genéticos para <i>Random Walk 2</i> (RW2), además del test LB de Ljung y Box (1978) y la prueba de Bartlett (1946) para <i>Random Walk 3</i> .	De los resultados de la investigación, se extrae que, en general, las cinco principales economías latinoamericanas han experimentado una mejora de su eficiencia del mercado en los últimos años. Al matizar esta mejora, se verifica que es mayor la eficiencia de los mercados de México, Brasil y Colombia a partir de los años 2007 y 2008, mientras que, en Chile y Perú, el incremento de su eficiencia se detecta a partir del 2011 y 2012, respectivamente. Es decir, desde el punto de vista de la madurez de la eficiencia del mercado, los tres primeros países han experimentado un mayor período de aleatoriedad en sus activos, sin que ello demerite la evolución positiva hacia la transparencia bursátil en los mercados de Chile y Perú.

N°	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
9	«Is the Chinese Stock Market Really Inefficient?»	Chong, Yan y Lam (2011)	Enero de 1991 a agosto 2010 para el Shanghai Composite Index	China	En el año 2004, Groenewold concluyó que el mercado de valores de China era ineficiente. Por tal motivo, el estudio se centra nuevamente en probar la eficiencia del mercado usando modelos de series de tiempo basados en reglas de <i>trading</i> .	Las reglas de trading fueron las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo Setar: En resumen, la regla indica que, si el precio que se pronostica para el día siguiente es mayor que el precio de hoy, se debe comprar el índice; si es menor, se debe vender. Se probaron las reglas Setar(50), Setar(150) y Setar(200), en las que 50, 150 y 200 representan la longitud de la ventana de observación. • Modelo AR: Es el caso especial del modelo Setar(1). En síntesis, si el precio pronosticado es mayor al precio hoy, entonces, se compra el índice y viceversa. Se probaron las reglas AR(50), AR(150) y AR(200), en las que 50, 150 y 200 representan la longitud de la ventana de observación. • Promedios móviles (MA): se toman promedios móviles de precios en ventanas de tamaño «w». Luego, se compara el promedio móvil de corto plazo con el de largo plazo. La acción es comprar si MA(CP) es mayor a MA(LP) y vender si MA(CP) es menor a MA(LP). Se probaron las reglas MA(1,50), MA(1,150), MA(1,200), MA(5,150) y MA(2,200). 	Se evaluaron los resultados de once <i>trading rules</i> derivadas de series de tiempo (<i>self-exciting threshold autoregressive model</i> -Setar, <i>autoregressive model</i> - AR, y <i>moving average model</i> - MA). Al dividir la data en cuatro submuestras (período anterior a las reformas aplicadas a las empresas de propiedad del gobierno - Reforma SOE, período posterior a la Reforma SOE hasta antes de la crisis financiera internacional, el período de crisis financiera internacional y período poscrisis), se encontró que retornos positivos significativos eran más comunes en el período anterior a la Reforma SOE, pero no en el período posterior a la reforma, lo que sugiere que dicha reforma desempeñó un rol importante en mejorar la eficiencia en los dos mercados analizados. Sin embargo, si se incorpora un costo de transacción de 0,5%, estos modelos no garantizan oportunidades para obtener retornos positivos. Esto último es consistente con lo señalado por Balsara (2007) y Wong, Liu y Zeng (2009).

N°	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
10	«Market Efficiency in Vietnamise Stock Markets: A Case Study of the Vietnamese Stock Market»	Khoa y Zhou (2014)	De 2000 a 2013	Vietnam	El propósito es probar la eficiencia de mercado en su forma débil mediante pruebas de <i>Random Walk</i> en el VN-index.	Se probó la forma débil de eficiencia de mercado para el VN-Index en tres ciclos o períodos de tiempo. Se usó retornos semanales de cinco acciones representativas en el período comprendido entre el 28 de julio de 2000 y el 28 de julio de 2013. Se evaluaron los ciclos comprendidos en los períodos 2000-2003, 2003-2009, 2009-2013.	<p>La hipótesis de Random Walk fue rechazada para la muestra total y para los sub-muestras de los dos primeros ciclos, pero no se pudo rechazar para la sub-muestra del tercer ciclo comprendido entre 2009 y 2013. El autor menciona que esto puede explicarse por el tamaño pequeño inicial del mercado y por la fuerte influencia de factores psicológicos en las decisiones de inversión.</p> <p>Además, se menciona que no se puede concluir en la inexistencia de eficiencia. Sin embargo, concluye que hay un incremento en la mejora de la eficiencia de mercado luego de diez años de operación. Menciona que esto es coherente con un período de mejora de la economía y con que los inversionistas de acciones incrementaron su profesionalismo en la toma de decisiones.</p>
11	«Semi-Strong Form Efficiency: Market Reaction to Dividend and Earnings Announcements in Malaysian Stock Exchange»	Hussin, Ahmed y Ying (2010)	De enero de 2006 a noviembre de 2006	Malasia	Se apunta a probar si existe eficiencia de mercado en su forma semifuerte evaluando la existencia de retornos anormales estadísticamente significativos como consecuencia de los anuncios de dividendos y utilidades en el precio de las acciones.	Se analizaron las acciones de una muestra de 120 compañías listadas en la Bolsa de Valores de Malasia (en 6 grupos), que anunciaron dividendos en el período comprendido entre enero y noviembre de 2006.	Los resultados sugieren que anuncios de dividendos altos están asociados con retornos anormales positivos y que anuncios de dividendos bajos están asociados con retornos anormales negativos. Esto provee evidencia de eficiencia en la forma semifuerte.

N°	Título	Autor	Años	Países	Hipótesis – Objetivo	Algoritmo – Regla empleada	Resultado
11	«Semi-Strong Form Efficiency: Market Reaction to Dividend and Earnings Announcements in Malaysian Stock Exchange»	Hussin, Ahmed y Ying (2010)	De enero de 2006 a noviembre de 2006	Malasia		Se usó la metodología de estudio de eventos. Para probar la eficiencia de mercado en su forma semifuerte, se calcularon los retornos anormales ajustados al mercado (AR), los cuales no deberían ser estadísticamente distintos de cero en el período posterior al anuncio.	Sin embargo, los resultados indican que la Bolsa de Malasia no alcanza total nivel de eficiencia en la forma semifuerte frente a la información de dividendos y utilidades, porque el tiempo requerido para incorporar la información de los anuncios es prolongado. Así, los retornos anormales acumulados aún muestran una clara tendencia al alza o baja durante dos semanas (diez días transados) después del día de anuncio.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 2. Componentes del S&P MILA Andean 40 (setiembre 2014)

Compañía	País
AESGENER CC Equity	Chile
AGUAS/A CC Equity	Chile
ALICORC1 PE Equity	Perú
ANTAR CC Equity	Chile
BAP PE Equity	Perú
BCI CC Equity	Chile
BOGOTA CX Equity	Colombia
BSAN CC Equity	Chile
BUENAVC1 PE Equity	Perú
CCU CC Equity	Chile
CEMARGOS CX Equity	Colombia
CENCOSUD CC Equity	Chile
CGE CC Equity	Chile
CHILE CC Equity	Chile
CMPC CC Equity	Chile
COLBUN CC Equity	Chile
COPEC CC Equity	Chile
CORFICOL CX Equity	Colombia
CORPBANC CC Equity	Chile
ECOPETL CX Equity	Colombia
ENDESA CC Equity	Chile
ENERSIS CC Equity	Chile
ENTEL CC Equity	Chile
EXITO CX Equity	Colombia
FALAB CC Equity	Chile
GRAMONC1 PE Equity	Peru
GRUPOARG CX Equity	Colombia
GRUPOSUR CX Equity	Colombia
ISA CX Equity	Colombia
ISAGEN CX Equity	Colombia
LAN CC Equity	Chile
NUTRESA CX Equity	Colombia
PFAVAL CX Equity	Colombia
PFBCOLO CX Equity	Colombia
PFDAVVND CX Equity	Colombia
PREC CX Equity	Colombia
SCCO PE Equity	Perú
SMCHILEB CC Equity	Chile
SQM/B CC Equity	Chile
VOLCABC1 PE Equity	Perú

Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

Anexo 3. Indicadores de rentabilidad

Ratio de Treynor (Treynor 1965): Este indicador considera el coeficiente beta como elemento para ajustar la rentabilidad por riesgo bajo el supuesto de que, a mayor beta (coeficiente relacionado directamente con la sensibilidad de un portafolio a las variaciones de los retornos del mercado), mayor será el riesgo del portafolio, de manera que se incluye en el citado ratio, cuya fórmula se puede apreciar a continuación:

$$T = \frac{R_i - RFR}{\beta_i}$$

En ella:

R_i = Retorno del portafolio

RFR = Retorno del activo libre de riesgo

β_i = Coeficiente de sensibilidad de los retornos del portafolio en relación a los retornos del mercado

De esta manera, un mayor ratio de Treynor (T) sería preferible.

Ratio de Sharpe (Sharpe 1966): Este indicador considera la desviación estándar del portafolio como elemento para ajustar la rentabilidad por riesgo, de manera que el resultado se puede interpretar como retorno obtenido por unidad de riesgo, asimismo considera el rendimiento del activo libre de riesgo, dando lugar a la siguiente ecuación:

$$S = \frac{R_i - RFR}{\sigma_i}$$

En ella:

R_i = Retorno del portafolio.

RFR = Retorno del activo libre de riesgo.

σ_i = Coeficiente de sensibilidad de los retornos del portafolio en relación a los retornos del mercado.

Similar a lo señalado en el caso anterior, un mayor ratio de Sharpe (S) sería preferible.

Information ratio (Goodwin 1998): Este ratio compara el retorno del portafolio con el de un «benchmark» para luego ser dividido entre la desviación de esta diferencia (desviación estándar conocida como *tracking error*), de modo que también se obtiene un indicador de rentabilidad ajustada por riesgo.

$$IR = \frac{R_i - R_B}{\sigma_{ER}}$$

Similar a lo señalado en el caso anterior, un mayor *information ratio* (IR) sería preferible.

Alpha de Jensen (Jensen 1968): Este indicador emplea como referencia el modelo CAPM, en el que el retorno esperado de un portafolio se define mediante la siguiente ecuación:

$$E(R_j) = RFR + \beta_j[E(R_M) - RFR]$$

En ella:

$E(R_j)$ = Retorno esperado de un activo o portafolio j

RFR = Retorno de un activo libre de riesgo

β_j = Riesgo sistémico del activo o portafolio j

$E(R_M)$ = Retorno esperado del portafolio de mercado

Luego, asumiendo que el modelo es empíricamente válido, la ecuación anterior se puede expresar de la siguiente manera:

$$R_j - RFR = \beta_j[(R_M) - RFR] + e_j$$

Además, dado que los administradores de portafolios pueden ganar primas de riesgo más altas que las explicadas por el modelo anterior, para medir este desempeño superior, se agrega un intercepto al modelo para capturar diferencias positivas o negativas.

$$E(R_j) - RFR = \alpha_j + \beta_j[(R_M) - RFR] + e_j$$

De esta manera, un gestor de buen desempeño tendrá un α significativo positivo, mientras que un gestor de mal desempeño tendrá un α significativo negativo. Además, α representa cuánto del retorno del portafolio es atribuible a la habilidad del administrador para obtener retornos superiores al retorno ajustado por riesgo promedio, ya sea prediciendo los movimientos del mercado o seleccionando activos subvaluados para el portafolio.

Para aplicar la medida de rendimiento de Jensen, se obtendrá un valor de α para cada intervalo de tiempo del periodo muestral usando un RFR (Retorno de un activo libre de riesgo).

Anexo 4. Resultados de estrategia que emplea *Price to Sales Ratio*

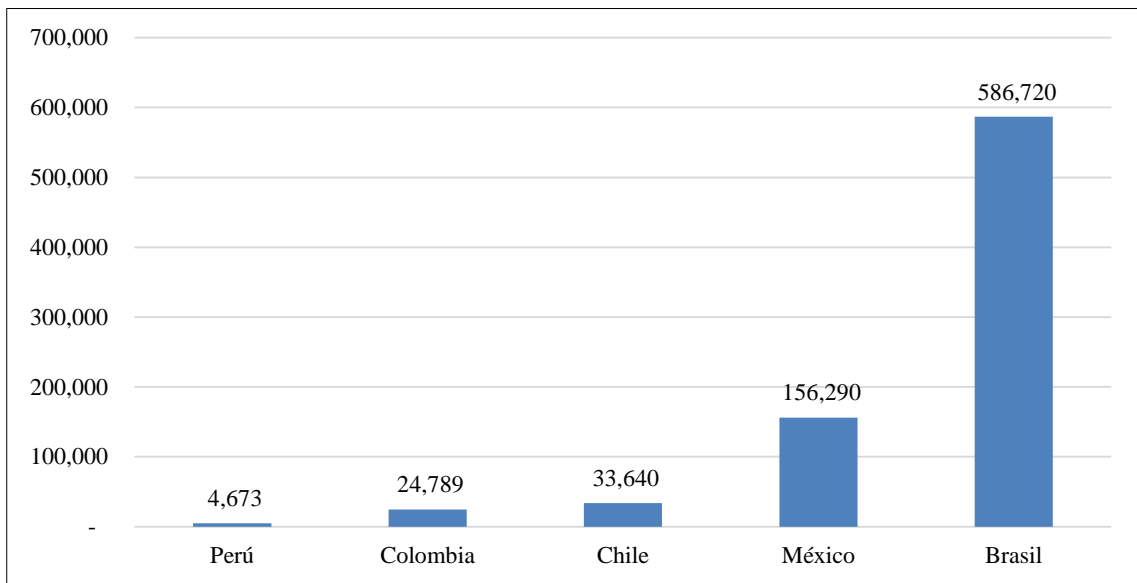
Portafolio	Con criterio falso = 1				Con criterio falso = 0			
	Retorno	Desviación estándar	Rentabilidad ajustada por riesgo	Exceso de retorno	Retorno	Desviación estándar	Rentabilidad ajustada por riesgo	Exceso de retorno
Portafolio PSR	88,46%	19,25%	4,5960	-26,16%	78,48%	19,20%	4,0865	-36,14%

Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

Retornos semestrales	MILA	Portafolio 1	Portafolio 2
30/04/2015	-12,0%	-5,9%	-6,9%
31/10/2014	-6,1%	-2,0%	-1,5%
30/04/2014	-7,9%	-11,4%	-12,2%
31/10/2013	-10,2%	-14,1%	-13,5%
30/04/2013	-2,6%	2,7%	2,7%
31/10/2012	-5,2%	-2,1%	-0,8%
30/04/2012	11,2%	9,8%	9,8%
31/10/2011	-11,3%	-17,3%	-17,7%
29/04/2011	-4,0%	0,7%	-1,0%
29/10/2010	37,5%	30,3%	28,4%
30/04/2010	15,4%	12,3%	7,0%
30/10/2009	44,9%	36,3%	35,7%
30/04/2009	27,5%	24,8%	25,3%
31/10/2008	-47,5%	-40,3%	-39,6%
30/04/2008	-2,8%	-7,8%	-7,6%
31/10/2007	21,0%	20,1%	20,4%
30/04/2007	29,0%	37,6%	39,4%
31/10/2006	1,2%	8,2%	9,4%
28/04/2006	24,5%	5,8%	3,2%
31/10/2005	22,2%	12,7%	13,8%

Fuente: Bloomberg, 2015. Elaboración propia, 2015.

Anexo 5. Montos negociados en acciones durante el 2014 (millones US\$)



Fuente: Federación Iberoamericana de Bolsas, 2015. Elaboración propia, 2015.

Anexo 6. Verificación de Correlación serial y heterocedasticidad

Test Q – Correlograma de residuos para la serie de 20 semestres

Se verifica que no se puede rechazar la hipótesis nula de existencia de ausencia de correlación serial, dado que los valores de p son mayores que 0.05.

Date: 11/09/15 Time: 18:11
Sample: 2 20
Included observations: 19
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			0.222	0.222	1.0923	
2			-0.061	-0.116	1.1809	0.277
3			0.002	0.046	1.1810	0.554
4			-0.143	-0.173	1.7233	0.632
5			-0.367	-0.314	5.5586	0.235
6			-0.009	0.139	5.5612	0.351
7			-0.009	-0.116	5.5639	0.474
8			-0.010	0.036	5.5674	0.591
9			0.168	0.098	6.6873	0.571
10			0.107	-0.082	7.1946	0.617
11			-0.151	-0.115	8.3372	0.596
12			-0.123	-0.121	9.2047	0.603

Fuente: Bloomberg, 2015. Económica, 2015. Elaboración propia, 2015.

Test de Breusch Pagan - Verificación de heterocedasticidad para la serie de 20 semestres

Se verifica que no se puede rechazar la hipótesis nula de existencia de homocedasticidad al observar que el p value del estadístico F (0,1130), el cual es mayor a 0,05.

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

<i>F-statistic</i>	2,792061	<i>Prob. F(1,17)</i>	0,1130
<i>Obs*R-squared</i>	2,680325	<i>Prob. Chi-Square(1)</i>	0,1016
<i>Scaled explained SS</i>	1,428639	<i>Prob. Chi-Square(1)</i>	0,2320

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/09/15 *Time:* 18:09

Sample: 2 20

Included observations: 19

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	0,005406	0,001864	2,900314	0,0100
MILA20	0,013883	0,008308	1,670946	0,1130

<i>R-squared</i>	0,141070	<i>Mean dependent var</i>	0,006406
<i>Adjusted R-squared</i>	0,090544	<i>S.D. dependent var</i>	0,008069
<i>S.E. of regression</i>	0,007695	<i>Akaike info criterion</i>	-6,797220
<i>Sum squared resid</i>	0,001007	<i>Schwarz criterion</i>	-6,697806

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
<i>Log likelihood</i>	66,57359		<i>Hannan-Quinn criter.</i>	-6,780395
<i>F-statistic</i>	2,792061		<i>Durbin-Watson stat</i>	1,665180
<i>Prob(F-statistic)</i>	0,113038			

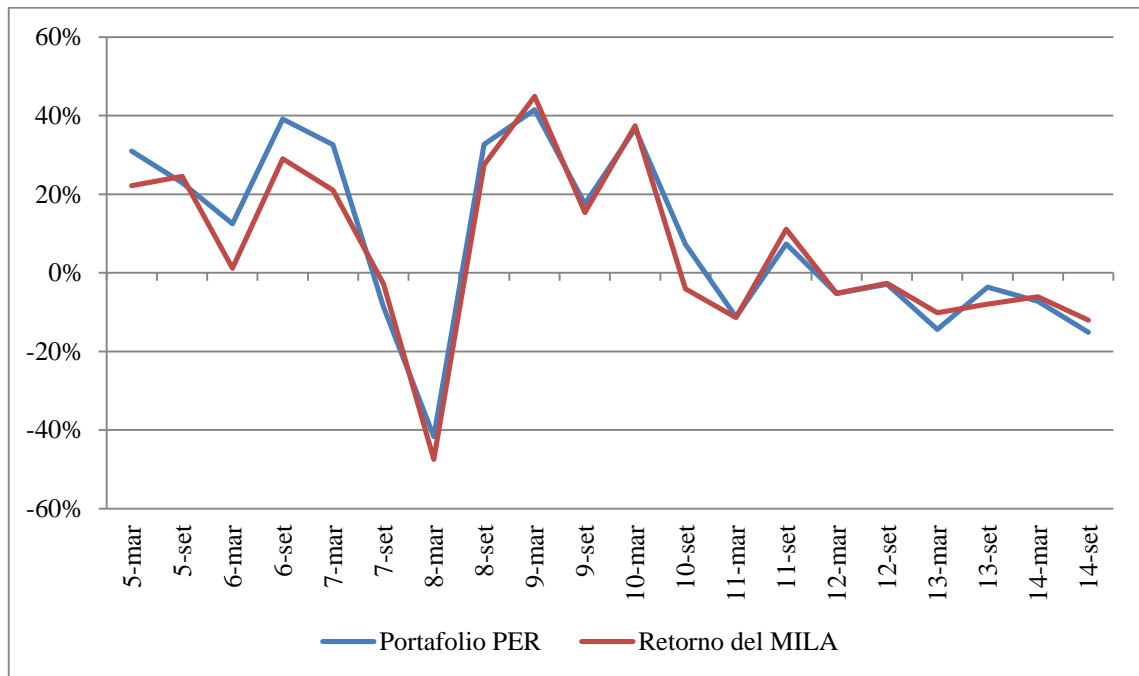
Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Anexo 7. Análisis empleando portafolios agrupados de acuerdo al PER

A fin de realizar una prueba adicional para evaluar si se cumple la hipótesis de mercados eficientes en su forma semifuerte, se aplicó a las acciones del índice la metodología empleada por autores tales como Al-Shiab y Al-Ali, en Jordania; Basu, en Estados Unidos; y Stanley y Samuelson, en Austria. Esta consiste en agrupar acciones en función de su nivel PER, de manera que se forman portafolios con las acciones que presentan los PER más bajos, intermedios y más altos.

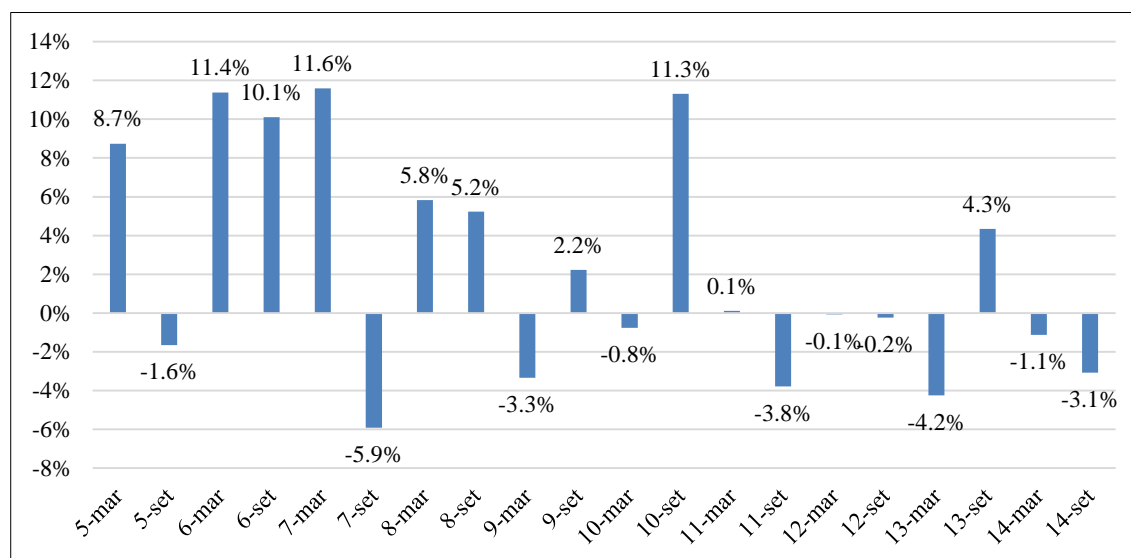
En ese sentido, se formaron 4 portafolios con las acciones que compusieron el índice MILA durante los semestres comprendidos entre marzo de 2005 y setiembre de 2014; el portafolio 1 fue el que contenía las acciones con los PER más bajos; y el portafolio 4, los más altos. Se pudo apreciar que el portafolio 1 obtuvo el retorno acumulado más alto, en comparación con el del portafolio 4 (229% frente a 88%) y del índice MILA (115%).

Retornos semestrales de portafolio 1 e índice MILA



Fuente: Bloomberg, 2015. Económica, 2015. Elaboración propia, 2015.

Excesos de retorno - Portafolio 1 vs. índice MILA



Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Además, se calcularon los coeficientes de correlación entre el ratio PER de las acciones componentes del índice MILA y sus retornos semestrales. A partir de ello, se determinó que, en su mayoría, resultan negativos (73% de los casos), lo cual sugiere que existe una relación inversa entre este ratio y los retornos.

Coefficiente de correlación entre el ratio PER y rendimientos semestrales de acciones

Mnemónico	Coefficiente de correlación
AESGENER CC Equity	-0,4638
AGUAS/A CC Equity	-0,3826
ALICORCI PE Equity	-0,1143
EXITO CX Equity	-0,3215
ANTAR CC Equity	0,0775
PFBCOLO CX Equity	-0,5914
PFDVVND CX Equity	-0,0359
BSAN CC Equity	-0,2687
BOGOTA CX Equity	-0,3962
CHILE CC Equity	-0,1703
BCI CC Equity	-0,2155
COLBUN CC Equity	0,4364
CEMARGOS CX Equity	-0,0928
CENCOSUD CC Equity	-0,4230
CGE CC Equity	-0,1034
CCU CC Equity	-0,4156
BVN PE Equity	-0,1776

Mnemónico	Coefficiente de correlación
CORPBANC CC Equity	-0,4006
CORFICOL CX Equity	-0,2391
BAP PE Equity	-0,3495
ENTEL CC Equity	-0,1315
ENDESA CC Equity	-0,0012
ECOPETL CX Equity	0,1113
CMPC CC Equity	0,1483
COPEC CC Equity	0,1390
ENERSIS CC Equity	0,1810
GRAMONC1 PE Equity	-0,2243
GRUPOARG CX Equity	-0,2223
PFAVAL CX Equity	-0,7366
NUTRESA CX Equity	-0,1954
GRUPOSUR CX Equity	-0,4926
ISA CX Equity	0,1393
LAN CC Equity	0,2047
PREC CX Equity	-0,4178
FALAB CC Equity	-0,2636
SOQUIC CC Equity	-0,2858
SMCHILEB CC Equity	-0,5057
SCCO PE Equity	-0,2646
VOLCABC1 PE Equity	0,2925
CAP CC Equity	0,3313
IFS PE Equity	-0,4735
MINSURI1 PE Equity	-0,2853
SALFACOR CC Equity	0,0650
CONCHA CC Equity	0,1089
NUEVAPOL CC Equity	0,0521
ALMEN CC Equity	-0,3443
VAPORES CC Equity	-0,6645
ANDINAB CC Equity	-0,5208
CALICH CC Equity	-0,4132
IAM CC Equity	-0,4514
SONDA CC Equity	-0,5500
MILPOC1 PE Equity	-0,0734
CTCA CC Equity	-0,0584
WMTCL CC Equity	0,0058
MASISA CC Equity	-0,0770
BROCALC1 PE Equity	-0,0918
CRISTAL CC Equity	-0,3533
BAVAR CX Equity	-0,8391

Mnemónico	Coefficiente de correlación
BACKUSII PE Equity	-0,4917
PROVIDA CC Equity	0,3701
GASCO CC Equity	0,1782
FASA CC Equity	0,1760
QUINENC CC Equity	-0,1421

Fuente: Bloomberg, 2015. Economática, 2015. Elaboración propia, 2015.

Nota biográfica

José Luis Fernández Wendell

Es licenciado en Contabilidad por la Pontificia Universidad Católica del Perú, graduado en segundo lugar. Labora en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) como analista principal del Departamento de Regulación. Asimismo, ha llevado cursos de especialización en Normas Internacionales de Información Financiera y en dirección de entidades financieras, este último como becario de la Fundación Carolina. Actualmente, es candidato a magíster en Finanzas por la Universidad Pacífico.

Pedro Eduardo Geldres Pinto

Es bachiller en Ingeniería Informática por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Labora como coordinador del sistema de gestión de la calidad en Fagel. Actualmente, es candidato a magíster en Finanzas por la Universidad del Pacífico.

Carlos Enrique Zevallos Garavaglia

Es licenciado en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Labora en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) como supervisor de Riesgos de Mercado, Liquidez e Inversiones. En 2009, llevó el curso de extensión de la SBS. Actualmente, es candidato a magíster en Finanzas por la Universidad del Pacífico.