

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS
Y CONTABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMIA



Tesis

Eficiencia de la Bolsa de Valores de Lima a partir de la
estimación de betas con heterocedasticidad condicional, 2018-
2019.

Autoras

LIZETH ESTEFANY FERNÁNDEZ CUBAS
ORFELINA YOSSELIN LABORIANO HERNÁNDEZ

Para obtener el título profesional de

ECONOMISTA

Dr. León de la Cruz Carlos

Asesor

Lambayeque – Perú

Noviembre - 2019

**EFICIENCIA DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA A PARTIR
DE LA ESTIMACIÓN DE BETAS CON HETEROCEDASTICIDAD
CONDICIONAL, 2018-2019.**

Fernández Cubas Lizeth Estefany
Bachiller

Laboriano Hernández O.Yoselin
Bachiller

Dr. León de la Cruz Carlos
Asesor

Presentada para obtener el título profesional de Economista

Aprobado por el jurado :

Mg. Gómez Navarro José
Presidente

Mg. Escajadillo Durand Antonio
Secretario

Mg.Liza Zatti Alejandra
Vocal

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por ser guía y constante en nuestra vida. También a nuestros padres por el apoyo incondicional a lo largo de nuestro desarrollo, personal y profesional.

Así mismo dirigimos nuestro agradecimiento a nuestro asesor de tesis por la orientación brindada.

Dedicatoria

La presente tesis se la dedicamos a nuestros padres y familiares, por ser quienes nos inspiran ir en busca de una mejora constante en nuestras vidas, con su ejemplo y humildad; por considerar nuestras alegrías, tuyas.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos	iii
Dedicatoria.....	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
Resumen y palabras clave.....	viii
Abstract y Keywords	ix
Introducción.....	1
Capítulo 1: El objeto de estudio	7
1.1 Contextualización del objeto de estudio.....	7
1.2 Características y manifestaciones del problema de investigación.....	8
Capítulo 2: Marco Teórico	14
Capítulo 3: Metodología Desarrollada	22
3.1 Diseño de contrastación de hipótesis/Procedimiento a seguir en la investigación.....	22
3.2 Población, muestra.....	25
3.3 Técnicas, instrumentos, equipos y materiales.....	26
Capítulo 4: Resultados y discusión.....	27
Conclusiones.....	49
Recomendaciones	51
Referencias	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestra de acciones seleccionadas	25
Tabla 2 Frecuencia de Negociación e índice ATVR en la BVL 2018	27
Tabla 3 Rendimientos para las acciones seleccionadas y los índices de mercado 2018-2019	35
Tabla 4 Correlaciones más altas de cotizaciones de cierre y correlaciones de rendimientos para las acciones seleccionadas 2018-2019	36
Tabla 5 Test de raíces unitarias para cotizaciones de cierre, rendimientos de las acciones seleccionadas y rendimientos premium	37
Tabla 6 Estimación de betas con modelo CAPM ampliado y diversos índices de mercado	39
Tabla 7 Test de máxima verosimilitud (LM) para determinar la existencia de heterocedasticidad condicional autoregresiva (ARCH)	40
Tabla 8 Estimación de betas usando modelos de heterocedasticidad condicional autoregresiva generalizada (ARCH - GARCH)	45
Tabla 9 Eficiencia de la Bolsa de Valores de Lima mediante la diferencia de Betas CAPM y Betas ARCH - GARCH	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Índices de mercados accionarios: Bolsa de Nueva York (SPY). Mercados emergentes (EEM) y mercado peruano (EPU) 2015 - 2019.....	4
Ilustración 2 Cotizaciones diarias de cierre 2018-2019 para diversos índices y acciones	30
Ilustración 3 Rendimientos diarios acumulados 2018-2019 para diversos índices	32
Ilustración 4 Rendimientos diarios 2018-2019 para la empresa Alicorp y diversos índices	34
Ilustración 5 Varianzas condicionales autoregresivas generalizadas (ARCH - GARCH) para la acción ferreycl, medida en retornos y en retornos premium (rp) y valor esperado de la varianza (VE)	44
Ilustración 6 Betas estimados con modelo CAPM ampliado (B) y Betas estimados con modelos CAPM ampliados con heterocedasticidad condicional autoregresiva (ARCH – GARCH).....	46

Resumen y palabras clave

Esta tesis tiene como objetivo estimar el grado de ineficiencia de la Bolsa de Valores de Lima (BVL), a partir del diferencial de betas estimados con CAPM versus betas estimados con heterocedasticidad condicional autoregresiva, para los años 2018 y 2019.

Para estimar betas, se usaron 356 cotizaciones diarias de la Bolsa de Valores de Lima, para 19 títulos seleccionados, estos títulos fueron acciones con un mínimo de 85% de frecuencia negociada anual.

Para estimar betas sin heterocedasticidad se usó un modelo CAPM ampliado con el volumen negociado, a partir de series de retornos netos de la tasa libre de riesgo (Premium) todas estacionarias.

Mientras que para la estimación de betas ARCH se usó un modelo generalizado de un rezago denominado GARCH (1) y con todas las series heterocedásticas a partir del test LM. En ambos casos se usaron como retornos de mercado a los índices EPU, EEM, SPY, MILA40 y RUSSELL 2000.

Los resultados indican que la BVL es un mercado con un 32% de ineficiencia, o también muestra una eficiencia en la forma débil o es parcialmente eficiente. Las evidencias desde caminos aleatorios de precios indican una ineficiencia de 11%, mientras que para las series de retornos, las ineficiencias representaron un 63% de la muestra seleccionada.

Se concluye que la BVL tiene ineficiencias asociadas a la covarianza con los mismos títulos del mercado peruano, correlacionados en un 66% de ellos y por fuentes de variación externas, al tener un mercado muy influenciado por el riesgo sistémico asociado a la actividad minera.

Palabras clave: CAPM, ARCH, GARCH, mercados de valores eficientes.

Abstract y Keywords

This thesis aims to estimate the degree of inefficiency of the Lima Stock Exchange (BVL), based on the differential of estimated betas with CAPM versus estimated betas with conditional autoregressive heterocedasticity, for the years 2018 and 2019.

To estimate betas, 356 daily quotations were used from the Lima Stock Exchange, for 19 selected securities, these securities were shares with a minimum of 85% of annual negotiated frequency.

To estimate betas without heterocedasticity, an expanded CAPM model with the negotiated volume was used, from series of net returns of the free rate of risk (Premium) all stationary.

While for the estimation of ARCH betas, a generalized model of a lag called GARCH (1) and with all heteroscedastic series was used from the LM test. In both cases, the EPU, EEM, SPY, MILA40 and RUSSELL 2000 indexes were used as market returns.

The results indicate that the BVL is a market with 32% inefficiency, or it also shows an efficiency in the weak form or is partially efficient. The evidences from random price paths indicate an inefficiency of 11%, while for the series of returns, inefficiencies represented 63% of the selected sample.

It is concluded that the BVL has inefficiencies associated to the covariance with the same titles of the Peruvian market, correlated in a 66% of them and by sources of external variation, to have a market very influenced by the systemic risk associated to the mining activity.

Keywords: CAPM, ARCH, GARCH, efficient stock markets

Introducción

En mayo 2019 Morgan Stanley empresa global proveedora de índices de mercados de capitales decidió retirar de su índice “MSCI Global Small Cap Indexes” a la empresa peruana Volcan, esto a pesar de que en el mismo mes, la acción de Volcan clase B tuvo 1,188 operaciones en la Bolsa de Lima (BVL, 2019), siendo la empresa con mayor porcentaje de operaciones (15.64%).

Sin embargo una mirada más detallada indica que Volcan, apenas negoció 8.4 millones de dólares en ese mes, equivalente al 1.32% del total negociado en la Bolsa, la empresa no tiene mayor profundidad en el mercado.

En ese aspecto su capitalización de mercado (valor en la bolsa de la empresa) llega a 1,701 millones de dólares, que representa al 1.15% del total de la Bolsa de Lima, esto a pesar de que la empresa tiene un 100% de float (acciones en la Bolsa respecto del capital social), reflejado en un price to book (capitalización de mercado de la empresa sobre el capital social emitido) de 1.5 veces.

La empresa Volcan apenas negoció en el mes el 0.5% de su capitalización de mercado, indicando ciertos problemas de liquidez en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) para títulos que se venden a nivel global, limitando de ese modo el desarrollo del mercado.

Otro evento importante en ese mes de mayo, fue el anuncio de la empresa Financial Times Stock Exchange (FTSE) de retirar la acción de Credicorp del mercado emergente peruano es decir de la BVL y pasar a la empresa al índice Rusell de Estados Unidos (índice que agrupa empresas cotizantes en la Bolsa de Nueva York y otras bolsas de EEUU), lo que configura un Change of Nationality Status, reportado a la Comisión de Valores de EEUU, la SEC.

Lo anterior no es sólo un “cambio de nacionalidad” el reporte de FTSE se basa en la poca liquidez del mercado peruano, siendo un cambio de amplias proporciones para la BVL. Credicorp (en sus siglas o código nemómico bursátil BAP) representa el 14% de la capitalización bursátil de la BVL con un valor de 21,165 millones de dólares siendo la segunda empresa más grande de este mercado.

Sin embargo a pesar del tamaño, la empresa negoció en mayo 2019, un total de 23 millones de dólares, siendo el tercer valor más negociado equivalente al 3.7% de la negociación de la BVL.

Este monto negociado, apenas equivale al 0.11% de la capitalización del mercado (capital market) de la empresa, reflejando un mercado de capitales de poco tamaño (hay que señalar que la acción de BAP ronda los 230 dólares) y relevancia, siendo además ineficiente, ya que tanto Volcan como BAP han tenido 100% de frecuencia negociada en la BVL.

El tamaño general de la BVL puede medirse desde sus negociaciones mensuales, por ejemplo en Mayo 2019, la Bolsa intermedió 639 millones de dólares, apenas el 0.4% del total de capitalización de mercado que llegó a 148,307 millones de dólares, eso da una idea de la profundidad del mercado, de sus limitantes de liquidez y por tanto de su probable ineficiencia.

Para tener una idea comparativa del tamaño del mercado peruano en un contexto internacional próximo, tomamos los datos del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) que fue fundado como parte del acuerdo de la Alianza del Pacífico integrado por países como Perú, Colombia, Chile y México.

Así al año 2018, la capitalización del mercado en el MILA llegó a 991.4 mil millones de dólares, de los cuales Perú apenas representó el 10%, mientras que Chile equivale al 31%, México a 44% y el saldo corresponde a Colombia con 15%, es decir nuestro mercado de capitales es bastante pequeño comparado con países como Colombia cuyo PBI per cápita (6,302 dólares) es parecido al peruano (6,572 dólares) en cifras del Banco Mundial.

Dicho tamaño es también una muestra de poca profundidad y eficiencia. Si medimos el capital market peruano respecto al PBI al 2018, llegamos a un valor de 48%. Mientras que la misma cifra para Chile es de 111%, un mercado de amplia profundidad y que indica la gran distancia de desarrollo pendiente de la BVL y del mercado de capitales peruano en general.

El tema no es sólo de tamaño, que indica la posibilidad de vender títulos o comprar sin la rigidez de pocas operaciones, sino también la liquidez del mercado, así en cifras del MILA de un total de acciones negociadas por 73 mil millones de dólares a mediados del año 2018, la BVL apenas representó el 1.5% de ese volumen, mientras que Colombia logró 5 veces más volumen negociado; lo cual indica un mercado cuya liquidez limita la

entrada de nuevos inversores, puesto que los portafolios de inversión podrían estar restringidos en salida, asumiendo riesgos adicionales por un mercado relativamente ineficiente.

El retiro de Volcan y BAP además complica las posibilidades de expansión de la Bolsa de Lima en los mercados emergentes, así de acuerdo con MSCI (2011) el mínimo de ATVR (ratio anualizado de valor negociado) es de 15% para portafolios en mercados emergentes, en al menos tres empresas. En mayo 2019 las empresas que más negociaron fueron Inretail con 90% de ATVR, seguido del Banco de Crédito con 12% de ATVR, luego Credicorp con 1.3% y finalmente Intercorp con 5.6% de este indicador, señalando los potenciales problemas de eficiencia del mercado, y en general el ATVR de la Bolsa en este mes apenas fue de 5.2%, muy lejos del estándar requerido por MSCI.

El problema no es reciente, durante el período de 2016 a 2018, sólo tres empresas lograron un ATVR superior a 15%: Graña y Montero, Volcan y Relapasa, estas mismas empresas a mayo 2019, lograron un ATVR de 28%, 4.2% y 5.6% respectivamente, es decir sólo una cumple el estándar. Sin embargo tanto Graña como Relapasa no logran el mínimo de capital market exigido que es de 670 millones de dólares, lo que nos lleva de nuevo a un mercado de poca profundidad e ineficiencia asociado con ello.

Otra evidencia de que el mercado de valores peruano es ineficiente, radica en su grado de volatilidad, en tanto mercado pequeño, es probable que tenga más problemas para que un precio se diluya ante una influencia, por ello las cotizaciones pueden quedar más tiempo en el mercado alcista o bajista, ocasionando que sus movimientos sean mucho más pronunciados que mercados más profundos y grandes como la Bolsa de Nueva York.

La figura siguiente muestra ese comportamiento, por ejemplo la caída del mercado a finales del año 2015 y 2016, ocasionada por un alza de las tasas de interés de la Reserva Federal de Estados Unidos (FED), llevó a que el índice SPY (Standard and Poors 500) cayeran 9% entre noviembre 2015 y febrero 2016.

Sin embargo en ese mismo lapso el mercado peruano medido con el EPU Perú, se cayó 20% y el índice de mercados emergentes que incluye en su portafolio algunos títulos de Perú, se cayó 19%.

Estas altas volatilidades, tampoco garantizan que el mercado sea más rentable, al cierre de mayo 2019, la Bolsa de Nueva York tuvo ganancias acumuladas en el lapso de tiempo que marca la figura siguiente (2015-2018), sin embargo el mercado peruano apenas ganó

poco más de 1% y el índice de mercados emergentes tuvo retornos negativos, la economía china con menor dinamismo en algunos de estos años, se refleja claramente en el desempeño final del mercado.

Ilustración 1 Índices de mercados accionarios: Bolsa de Nueva York (SPY). Mercados emergentes (EEM) y mercado peruano (EPU) 2015 - 2019



Fuente: Yahoo finance

El asunto de la eficiencia de la Bolsa, tampoco es ajeno a procesos de cambio para dotar al mercado de mayor eficiencia, sin embargo dichos procesos han sido limitados en sus efectos, como se ve en los índices ATVR.

Entre las medidas tomadas entre los años 2015 a 2017, para evitar la degradación de la BVL de mercado emergente a mercado frontera, se tuvo modificaciones normativas como: creación de formadores de mercado (market makers), vender nuevos índices de la BVL (a partir del Peru Select lanzado a fines del 2014 vendido desde el 2015 como Exchange Traded Fund-ETF, se lanzaron 11 índices adicionales con la empresa proveedora Standard and Poors), menores comisiones, mejoras en la ley de impuesto a la renta para exoneración de ganancias en títulos de buena negociación, mayores incentivos en el mercado alternativo de valores (MAV), el lanzamiento de fondos de inversión en

bienes raíces (Fibra) y la posibilidad de hacer ventas cortas en una nueva plataforma denominada Millenium.

Sin embargo el panorama de eficiencia no parece haber cambiado mucho, aun con ligeras mejoras, consideramos que la BVL tiene aun grados de ineficiencia relacionados con la profundidad y tamaño del mercado, entre otros factores.

Por ello, en base a los análisis previos, señalamos el siguiente problema de investigación:

¿Cuán ineficiente es la BVL a partir de la estimación de betas con heterocedasticidad condicional, para el período 2018-2019?

Mientras que se planteó el siguiente objetivo general:

Estimar cuan ineficiente es la Bolsa de Valores de Lima, usando la estimación de betas con heterocedasticidad condicional, para el período 2018-2019.

Por otro lado, los objetivos específicos son:

Estimar los betas riesgos de mercado, para las principales empresas cotizantes en la BVL, usando el modelo CAPM con sin heterocedasticidad condicional y bajo diferentes comparadores del retorno de mercado.

La hipótesis planteada en el estudio, es que la Bolsa de Valores de Lima es un mercado ineficiente, sin embargo esto no superaría los indicadores de 30% a 40% existentes en la literatura mostrada.

En este estudio la variable dependiente es la eficiencia de la Bolsa de Valores de Lima, esto implica que los precios accionarios no son predecibles, ya que la influencia sobre ellos es escasa, o dependen de diversos factores totalmente aleatorios.

Mientras que la variable independiente es la estimación de betas riesgo de mercado, estos betas miden la relación entre el retorno de un título y el retorno del mercado, captando el denominado riesgo sistémico.

El estudio tiene 4 capítulos, el primero de ellos aborda el objeto de estudio, es decir alguna información relacionada con la naturaleza ineficiente de la Bolsa de Valores de Lima y algunas de sus causas, estudiada desde una perspectiva legal y económica.

Un siguiente capítulo es el marco teórico, que aborda las implicancias en torno a la eficiencia de la Bolsa de Valores (mercado de capitales) y las variables relacionadas con ello, por ejemplo: el tamaño de las empresas, las situaciones de riesgo en el mercado, la naturaleza y asimetrías de la información, entre otras.

El capítulo tres, aborda el desarrollo metodológico, primero se describe el diseño de investigación y sus variables, como la eficiencia del mercado; medible por caminos aleatorios, o la distancia entre betas estimados por modelos CAPM y modelos de heterocedasticidad condicional.

El método incluye la selección de datos a utilizar, como se obtienen los mismos y el modo en que se procesan las diversas variables del mercado de valores.

El capítulo cuatro aborda el hallazgo de la eficiencia o ineficiencia del mercado de valores. A partir de las premisas metodológicas, el estudio parte de conocer la estructura de las series empleadas: índices, cotizaciones y rentabilidades. Para plantear que el mercado peruano es ineficiente de modo parcial, tanto por que se evidencia mucha estacionariedad en los retornos y porque la estimación de betas con heterocedasticidad condicional o sin ella, indican la presencia de riesgos sistémicos excesivos, por series que tienen mucha correlación entre sí.

El estudio finaliza con las conclusiones y recomendaciones, orientadas a obtener lecciones de un mercado que debe ganar eficiencia para contribuir al desarrollo financiero y económico del país.

Capítulo 1: El objeto de estudio

1.1 Contextualización del objeto de estudio

El problema de un mercado de valores ineficiente, traspasa el ámbito meramente corporativo, Aliaga (2007) ya reconoce problemas en el mercado peruano, a raíz de procesos normativos que generan un mercado autoregulado poco eficiente, en la medida que existen incentivos para tener servicios y estructuras de mercado ineficientes, esto vinculado a las limitaciones legales que tiene la BVL como empresa, en la medida que no puede ser liquidada o vendida si tuviera problemas financieros, así la Bolsa de Lima presenta diversidad de problemas de agencia, es decir el principal o las empresas allí representadas no tienen incentivos para profundizar el mercado de los diversos accionistas que existen que son los agentes, que generan un mercado de capitales poco eficiente.

La evidencia permite contrastar esta realidad, en la BVL la preocupación mayor es incrementar el número de operaciones (a partir del ATVR visto), es poco probable que existan incentivos para elevar el número de traders (Sociedades Agentes de Bolsa - SAB) en un mercado tan pequeño o que existan más bancos de inversión, por lo tanto la presión a incrementar operaciones los lleva a reducir comisiones como una gran estrategia, aspecto que ya señalamos en la sección previa y que evidencia la presencia de un mercado poco eficiente en profundidad, además el hecho de pedir protecciones tributarias y tener más instrumentos a vender a pesar del poco tamaño, implica también esa escasa eficiencia en un mercado autoregulado por sus propios accionistas.

La eficiencia del mercado de valores, no tiene mucho que ver con la cantidad de emisores, ya se señaló antes que Perú es apenas el 10% del capital market del mercado integrado latinoamericano (MILA), sin embargo en la Bolsa de Lima, al inicio de la Alianza entre las Bolsas de Perú, Colombia y Chile, se tenía 274 emisores o empresas listadas. Mientras que en Chile eran 201 y en Colombia apenas 82, lo que da una idea del grado de negociación o valor transado en el mercado. Colombia con menos empresas superaba en capital market a Perú, sus empresas más grandes en promedio indicaban mayor liquidez al mercado. (Yepez et al, 2015)

Sin embargo si es resaltante los índices de concentración del mercado, en Chile 45% de los emisores se concentraban en el sector financiero y diversos. Mientras que en Perú esos mismos sectores representaban un 39% y en Colombia solo 17%. Esto es interesante en la medida que las tres economías son exportadores primarios de mucha incidencia en el peso económico, por ejemplo Chile y Perú tienen una alta dependencia del cobre, mientras que Colombia del petróleo. Sin embargo la concentración minera de Chile es sólo 3%, en Perú llega a 16% y en Colombia es prácticamente cero.

La diversificación económica alcanza su mercado de capitales y lo lleva a mayores grados de eficiencia respecto de la Bolsa peruana, donde hay una alta preponderancia minera.

Lo anterior es clave, para entender las correlaciones entre índices sectoriales y retornos empresariales, es decir las acciones tienden a ser predichas por el movimiento de algunos sectores, dada la concentración económica y bursátil, en este aspecto el mercado de capitales pierde eficiencia y se relaciona más con la evidencia peruana antes que sus pares en el MILA.

1.2 Características y manifestaciones del problema de investigación

La hipótesis de mercados eficientes, ha sido entendida tradicionalmente, como el nivel de información que incorporan los precios en el mercado de capitales (Zablotski, 2001), de este modo en presencia de elementos que distorsionan el precio, los agentes rápidamente incorporan este proceso distorsionador y así los precios se ajustan al alza o baja, este proceso puede ser bastante errático, por ello se señala que en presencia de mercados eficientes, el comportamiento del precio debería ser poco predecible.

Sin embargo, dado que el agente ajusta los precios en presencia de una ventaja y luego en forma racional, vende los títulos cuando presiente el final de la ventaja, esto lleva a que los retornos tiendan a ser oscilantes en torno a una media de largo plazo (con valor esperado cero), es decir es poco probable que las rentabilidades superen el retorno que tiene el mercado.

En buena cuenta la hipótesis de eficiencia sugeriría que los mercados tanto en precios como en índices deberían ser poco predecibles, sin embargo esta eficiencia es débil en la medida que los retornos tienden a ser estacionarios, ya que por un aspecto

econométrico, los retornos o primeras diferencias de precios tenderán a ser estacionarias.

Dado que todo el mercado se mueve en función a conductas, quizás algunos agentes o la mayor parte de ellos, no presiente el final del proceso ventajoso y mantiene o incluso eleva los precios de los activos (actitud de compra) y por ende la rentabilidad se hace mayor al mercado, si este proceso de compra es predecible de algún modo (es probable que sea así, dado que muchos agentes seguirán los pasos de otros o el movimiento alcista), entonces estamos en presencia de un mercado ineficiente, esos movimientos coordinados no deberían pasar en un mercado cuyo ajuste se da, en teoría de modo automático (Cortés y Corzo, 2009).

En base a lo dicho, Zablotski (2001) señala que los precios podrían ser un camino aleatorio (random walk) con lo cual la dinámica puede ser impredecible, si los precios ya capturan la información pasada, entonces la nueva información sería impredecible, por lo cual las cotizaciones tenderían a ser totalmente aleatorias.

Lo anterior supone que los retornos podrían ser impredecibles (aunque eso dependerá de la estructura de datos en el tiempo, por ejemplo puede que sean impredecibles en un rezago pero no en dos), de modo que la hipótesis de eficiencia, en general, tiene que ver con el comportamiento accionario en este sentido.

Inclusive se señala que los inversores, a pesar de dicha aleatoriedad, pretenden tener portafolios con retornos que superen el mercado o el mismo riesgo de dicha cartera o título, lo que nos lleva a pensar que la eficiencia también se vincula a los riesgos asociados al portafolio y sus nexos con el mercado. Aunque si toda la información está disponible, es bastante probable que los comportamientos accionarios sean estables e igual el mercado, en ese caso un portafolio completo debería tener los mismos retornos que el mercado, dado un riesgo similar.

La evidencia en contra de la total eficiencia, radica en que hay períodos de ganancias constantes o pérdidas sostenidas, de modo que es probable que los mercados de capitales presenten algún grado de ineficiencia.

Lo anterior nos lleva a plantear la idea de tres tipos de hipótesis de eficiencia: la débil implica que los agentes solo usan la información vinculada al mercado, por ejemplo basarnos sólo en la dinámica de precios diarios que usa activamente el análisis técnico.

La forma semifuerte, supone que la información a usar además del mercado, es la públicamente disponible, en este caso se usarían por ejemplo los estados financieros de las empresas cotizantes.

Mientras que la eficiencia fuerte, supone que se usa información del mercado, la disponible públicamente y la que exista en demás fuentes privadas, en este caso los niveles de información son al interno del negocio y es muy difícil obtenerlos, una aproximación son los hechos de importancia que toda empresa debe reportar al regulador del mercado de valores.

Auz (2015) explora la eficiencia de la Bolsa de Quito a través del modelo CAPM (Cost Asset Price Model), para ello toma el retorno de 19 acciones con frecuencia diaria de negociación y estima los betas (riesgo de mercado sistemático) con dicho modelo. La premisa es que un modelo CAPM correcto, debe estimar de modo positivo los betas, puesto que los mercados eficientes tienen un retorno que resulta del retorno de sus títulos incluidos, encontrar evidencias de títulos con un riesgo sistemático inverso, sería otro indicio de un mercado de capitales ineficiente.

En teoría el riesgo aquí se asocia principalmente a los componentes idiosincráticos o de la empresa, por tanto el mercado ya no es eficiente en los títulos, sino que están influenciados por la dinámica empresarial en mayor medida que los riesgos sistémicos.

Los hallazgos de Auz (2015) indican que siete betas de un total de 19 (37%), muestran patrones no concordantes con la teoría y por tanto evidencian la ineficiencia de la Bolsa de Quito.

En una evidencia más amplia, Duarte y Mascareñas (2014) indican que lo comúnmente aceptado en la literatura es la ineficiencia del mercado de capitales, sin embargo se precisa que el 35% de evidencia en torno a los mercados eficientes está vinculado a mercados de países desarrollados, es decir los mercados más grandes o de mayor nivel de ingresos, tienden a tener mayores volúmenes de información y por tanto es más probable que los mercados accionarios tengan precios que reflejen bien ese flujo informativo.

En contraste el 60% de evidencias en contra de la eficiencia, se halla en países de menor desarrollo, entre ellos Perú, sin embargo Duarte y Mascareñas (2014) también indican que los mercados tienden en general a mejorar o reducir sus niveles de ineficiencia cuando se realizan diversas reformas en ello (siguiendo el ejemplo de los

mercados asiáticos), por ejemplo: liberalizar el mercado de acciones, el uso intensivo de internet en las operaciones, la introducción de mercados de derivados y finalmente la presencia de alguna crisis, obliga a los reguladores a corregir asimetrías de información, por ejemplo la forma de clasificación de riesgos de valores.

El concepto de eficiencia del mercado de capitales a decir de Hyme (2003) es relativo, la eficiencia basada sólo en los precios o en la posibilidad de que el mercado entre en equilibrio rápidamente es por decir lo menos, parcial.

En los mercados de capitales los procesos de información pueden ser bastante asimétricos, de modo que la teoría de mercados eficientes en realidad rechaza lo habitual y termina aceptando lo común, que los mercados en general son ineficientes, en principio por que la racionalidad del agente es muy variada, no se trata solo de un agente promedio o lo que la literatura llama representativo, de modo que es más probable encontrar procesos especulativos, que un mecanismo super eficiente de ajuste de precios.

Harding (2011) también sostiene que en general los mercados de capitales son ineficientes, sobre todo en presencia de crisis financiera. En estos contextos la supuesta racionalidad del agente representativo se pierde, procesos de optimismo desmedido (muchas veces alimentados por una excesiva desregulación, además de una política monetaria super expansiva) pueden crear rachas de precios alcistas y retornos que la teoría de mercados eficientes calificaría como anomalías, a los cual suceden las caídas fuertes del mercado o procesos de pánico financiero (sobre todo si la racha alcista termina estando muy alejada de los fundamentos empresariales o valor fundamental de las acciones).

Igualmente las post crisis implican períodos de expectativas negativas, que pueden ser largos ocasionando efectos sistémicos reales en las economías, en todo ello existen procesos psicológicos y relaciones entre firmas (por ejemplo el efecto del tamaño de la firma en el mercado, sobre todo en un mundo de oligopolios), reguladores e inversores que escapan a la eficiencia del mercado y más bien pregonan que la ineficiencia es algo bastante posible en cualquier mercado de capitales.

Sánchez (2013) se aproxima a la ineficiencia de la Bolsa de Valores de Lima, a partir del comportamiento de los índices bursátiles, en primer lugar si la cotización tiene raíz unitaria, estaría dentro del marco de la hipótesis de mercados eficientes y si los

retornos se comportan igual, entonces hay evidencias de que el mercado peruano es ineficiente.

No obstante se hallan retornos estacionarios, lo que indica que los agentes son predecibles de algún modo, lo que nos lleva a una hipótesis de eficiencia débil. Otra prueba de las debilidades del mercado de valores peruano, radica en la predictibilidad del índice bursátil a partir de otras variables, así Sánchez (2013) cointegra los índices sectoriales, es decir evalúa si los índices que son caminos aleatorios, permiten predecirse entre ellos mismos (esto parte de un vector autoregresivo, donde todos los índices sectoriales se endogenizan).

Sus resultados indican la presencia de cointegración, sin embargo los coeficientes de corrección (como influye un índice en el error del otro) son pequeños, es decir la información entre sectores fluye de modo lento, lo cual puede indicar otro grado de ineficiente, los precios pueden tener efectos anormales y duraderos, cuando se espera que sean impredecibles.

Un aspecto adicional en el estudio de Sánchez (2013) radica en la poca elasticidad existente entre el índice bursátil y el PBI, lo que implica que las decisiones a largo plazo en el mercado, no incorporan el conjunto de información global de la economía, es otra forma de señalar la ineficiencia del mercado.

Una mirada similar, pero más orientada al desarrollo, es la de Malca (2015) que indica que el mercado es ineficiente y no contribuye al desarrollo económico, en la medida que tiene pocos instrumentos de inversión, comparados con países de similar desarrollo o PBI per cápita.

Duarte et al (2015) señala que los mercados latinoamericanos más grandes, si tienden a ser eficientes, incluso se encuentran evidencias de predictibilidad o rangos de ineficiencias en el mercado de EEUU, en contraste a lo pasado en México o Brasil.

La evidencia parte de que la aleatoriedad del Standard and Poors 500 (S&P 500) y del índice Dow Jones, es menor luego de la crisis internacional de 2008, período donde la aleatoriedad del Bovespa (Índice de la Bolsa Brasileña de Sao Paulo) y el IPC de México ha sido mayor, la explicación es la mayor liquidez en los mercados latinoamericanos, ante la crisis en EEUU.

Un detalle interesante en Duarte et al (2015) es la evidencia de sobrerreacciones de los agentes, es decir períodos largos de caída de precios o alzas pronunciadas, propio más

bien de efectos conductuales que no avalan la posibilidad del agente racional que postula la teoría de mercados eficientes.

Capítulo 2: Marco Teórico

La hipótesis de mercados eficientes, parte del análisis de las series de tiempo de acciones cotizantes en cualquier Bolsa de Valores, un criterio base es obtener la raíz unitaria de la serie en niveles o precios, esto significa que se rechaza la hipótesis de una serie estable, y más bien se acepta la serie como un camino aleatorio.

Los caminos aleatorios son erráticos e indican la poca probabilidad de predecir la serie, esto es el criterio base para indicar la eficiencia del mercado (Ruiz y Ruiz, 2015).

Las evidencias de Ruiz y Ruiz (2015) para el mercado mexicano, señalan que existen muchas correlaciones entre series accionarias, lo cual rompe la hipótesis de mercados eficientes, ello a pesar de la raíz unitaria.

Otra evidencia de la menor eficiencia radica en los efectos que tienen las malas o buenas noticias en el mercado, así noticias buenas pueden tener un efecto en el retorno mucho menor que la mala noticia o al revés, esta asimetría supone que los inversores pueden encontrar patrones de cambio en el precio a partir de las noticias, lo cual genera precios de algún modo predecibles, aspecto que no forma parte de las teorías de mercados eficientes.

Ruiz y Ruiz (2015) también indican que la eficiencia limitada en los mercados latinoamericanos y en particular el mexicano, tienen que ver con: pocas empresas con mucho volumen negociado, capitalización de mercado concentrada en pocas empresas y la presencia de asimetrías de información.

Yang et al (2018) utiliza las funciones de autocorrelación con fines de probar que las series de los índices de los mercados de EEUU, Japón y Corea del Sur tienen patrones de comportamiento asociado o no, es decir si son o no estacionarias. Funciones de rápida convergencia (desde una alta autocorrelación) serían asociadas a mercados ineficientes por ser estacionarias, bajo la premisa de predictibilidad de la misma.

Para Yang et al (2018) las series financieras tienen una función de densidad entrópica, es decir miden la parte de suceso esperado en una función de probabilidades, en este sentido el suceso de probabilidad implica que no se conoce la parte de fracaso, por ello la entropía es una medición aproximada de la incertidumbre.

El hecho de una baja correlación de las series accionarias entre pasado y futuro, amplía la densidad de la función de entropía generando una mayor medida de incertidumbre; en este caso la serie accionaria tiene un proceso de convergencia rígido y por tanto dicha serie es parte de un mercado de capitales eficiente.

Al observar los datos con la función de densidad de entropía y tener un proceso aleatorio, se tiene un mercado eficiente, esto según Yang et al (2018) tiene que ver con la velocidad de la información, en un mundo con internet y mecanismos de compra de valores por sistemas integrados en línea, tanto bancos de inversión, bolsa y agentes diversos.

Angelovska (2018) analiza la eficiencia del mercado de capitales de Macedonia, con una premisa inicial, los mercados pequeños son ya per se ineficientes, debido a la baja liquidez, en comparación a los mercados desarrollados. Los mercados emergentes y otros menos dinámicos o de frontera, simplemente tienen eficiencia débil, por tanto se debe probar ello.

La forma de probar esta eficiencia débil es mediante los test de estacionariedad y además el uso de modelos de heterocedasticidad condicional generalizado GARCH, las evidencias respaldan la presencia de un mercado no eficiente ni en la forma débil, las posibilidades de especulación en el mercado son amplias, los retornos presentan diversas anomalías y persistentes, de modo que es predecible obtener ganancias amplias (o pérdidas sostenidas).

La principal razón de estas ineficiencias es la escasa y asimétrica información en el mercado, sin embargo en estos mercados hay las oportunidades que tienen los negocios de altos retornos: poder lanzar nuevos productos financieros, que a mediano plazo generen cierta eficiencia y se llegue al punto de hipótesis de eficiencia débil en el mercado.

Jarrett and Kyper (2005) señalan que existen diversos portafolios que normalmente obtienen más retornos que el mercado, ello supone que la predictibilidad del mismo existe, siendo esto una base para sostener que la forma fuerte de eficiencia no existe en el mercado de EE.UU. Las razones en torno a esta menor eficiencia del mercado, radican en la estructura de las series de tiempo, estas tienen componentes aleatorios, pero una parte puede ser predecible o evidencia alguna tendencia y allí los portafolios pueden ser de mayor retorno que el mercado.

Njuguna (2016) señala que la eficiencia del mercado de capitales no es un proceso estático, existen tramos de eficiencia en el comportamiento accionario, de modo que señalar un mercado ineficiente requiere además, referirse a un período puntual, por ejemplo es probable que la eficiencia mejore post crisis o empeore durante una crisis. La experiencia en Tanzania, derivada de este estudio para un mercado pequeño, indica que las evidencias generales son de ineficiencia pero existen tramos de eficiencia, de modo que es parcial sostener esta teoría para mercados de poco desarrollo.

En ese aspecto de eficiencias por tramos de tiempo, Laopadis (2003) indica que los mercados de capitales liberalizados en economías emergentes (como el caso de Grecia) tienden a tener períodos de eficiencia débil, medibles desde la relación entre retornos pasados y futuros, este proceso tiene escasa relación, los inversores dejan de especular y se guían más por las expectativas de un valor fundamental, algo que tiene que ver con el retorno esperado, antes que con los movimientos de tendencia o pasados accionarios.

La evidencia de Laopadis (2003) se contrasta con los hallazgos previos de Dockery et al (2001) quien encuentra la inexistencia de caminos aleatorios en las acciones del mercado de valores griego en un período de tiempo previo a los procesos de liberalización del mercado, para ello se aplicaron test de ratios de varianza.

Para Dockery et al (2001) las razones de esta ineficiencia del mercado se asocian con pocas empresas en el mercado (un mercado de capitales pequeño), además de una conducta de inversores poco arriesgados, que terminan por restarle negociación al mercado, por lo cual la poca liquidez se amarra a la secuencia de precios poco cambiantes.

Un proceso que contribuye a la existencia de ineficiencia es la heterocedasticidad condicionada o autoregresiva que se encuentra en los retornos accionarios, esto supone que las varianzas no son independientes en el tiempo por lo cual el mercado se hace ineficiente.

Asem et al (2017) analiza la eficiencia de los mercados a partir de las crisis financiera y añade una nueva influencia en la baja eficiencia: las covariaciones entre mercados.

En los efectos de las crisis, los mercados de Hong Kong y Shanghai perdieron eficiencia, ganando predictibilidad por covariación de mercados, en buena cuenta los riesgos de la bolsa local, dejan de ser asociados a la economía interna o a los eventos locales y se asocian con los movimientos de los mercados externos, estas covarianzas pueden ser

persistentes y generan la necesidad de seguir diversificando a mayor escala con mayores costos de transacción para los agentes.

Ita and Udoh (2010) incorporan la idea de la convergencia de retornos entre inversores del mismo riesgo, en buena cuenta es poco probable que un mercado eficiente tenga en promedio un inversor más rentable que otros, de este modo los precios de los activos se fijan en razón de la información existente, así el estudio hecho para Nigeria relaciona los eventos financieros, económicos y otros, con la fijación de precios en el mercado, encontrando correlaciones positivas entre ambas variables, siendo ello evidencia de eficiencia, por lo cual los inversores bien informados obtienen retornos, pero en promedio lo obtienen todos los que poseen la misma información en el mercado.

En la línea de la eficiencia basada en la información, Numapau (2017) encuentra que las noticias afectan los precios de las acciones en el mercado africano, medible esto a partir de las publicaciones vinculadas al mercado de capitales (hechos de importancia, noticias financieras y publicaciones de estados financieros), fuera de este proceso, no hay mayores evidencias de otras variables predictoras de precios, de modo que la hipótesis de eficiencia en el mercado de capitales africano es parcial o tendiente a ser relativamente débil.

En el caso colombiano, la hipótesis de eficiencia bajo el criterio de información se estudia desde la perspectiva del uso y efectos de la información pública disponible. Ramírez et al (2015) encuentran que el mercado no es eficiente en la forma semifuerte, la evidencia parte de las diferencias no significativas de precios existentes antes y después del evento o noticias relacionadas a las empresas cotizantes, principalmente dinámicas financieras.

Sarker and Kumar (2007) prueban la existencia de series de tiempo de precios o cotizaciones accionarias con camino aleatorio o sea eficientes, mediante los ratios de varianza, que representan la relación entre la varianza de la serie y su coeficiente de autocorrelación, esto también se puede entender como una varianza actual más la del pasado, equivalen a dos veces la varianza actual (dividiendo la suma de varianzas indicada y el doble de la varianza de hoy, resulta (1) uno más la autocorrelación).

Una explicación, supone que la variación del precio hoy más la última variación resultan equivalentes al doble de variación de precios actuales, en buena cuenta las varianzas en el tiempo son aceleradas, incluso más que la formación de precios presentes (la volatilidad

del mercado previo supera el intraday), indicando una serie bastante aleatoria y por tanto eficiente (Rodríguez, 2007).

Sarker and Kumar (2007), a partir de los ratios de varianza, encuentran que la hipótesis de mercados eficiente se rechaza, esto se aplicó en el mercado de capitales de la India, en específico sobre los mercados de divisas, metales precios y acciones. Se plantearon además análisis de correlación entre los índices de cada mercado.

Las covariaciones entre los mercados (por encima de la cointegración) supone procesos de ineficiencia en el mercado de capitales indio, esto fue denominado por Sarker and Kumar (2007) como contagio estructural, que incluso puede presentarse entre algunas acciones y otras, dependiendo de si es el segmento de títulos más grandes (medido en capital market) covariando con los más pequeños, inclusive pueden presentarse covariaciones con algunos indicadores macroeconómicos.

En relación a la influencia de los indicadores macroeconómicos, Laokulrach (2014) muestra una bidireccionalidad entre el crecimiento económico y el índice del mercado tailandes, esto supone un grado de predictibilidad que reduce la hipótesis de mercado eficiente. El proceso de transmisión del mercado de capitales hacia el crecimiento económico, se da a través de la formación bruta de capital sectorial asociada con las emisiones de títulos (sobre todo en empresas innovadoras en el sector de tecnología) o al menos con la mayor relación price to book (valor de mercado sobre valor patrimonial de las acciones), la bidireccionalidad incluye la colocación de más acciones en el mercado, así el crecimiento económico genera expectativas positivas de invertir y eso expande los productos financieros.

Huang (2001) evidencia la relación entre liquidez y rentabilidad de las acciones, el sólo hecho de predecir la rentabilidad mediante estas relaciones, ya indica un mercado ineficiente. Las decisiones empresariales basadas en disponibilidad de efectivo se vinculan fuertemente con los retornos, por ejemplo flujos altos de liquidez permiten la recompra de acciones y alzas de la misma, el mayor nivel de deuda y liquidez asociada, suponen alzas de la tasa de retorno sobre el capital que miden el grado de apalancamiento, y estos mayores niveles de deuda se asocian a mayores retornos del mercado accionario, además los efectos no solo son individuales, sino que se extienden hacia asociaciones con la liquidez para todo el mercado.

Otra relación planteada por Huang (2001) está vinculada a los ETF (instrumentos que reflejan el mercado subyacente sobre el cual se estructura este activo financiero) como buen reflejo de la dinámica de todo un índice de mercado.

En buena cuenta la predictibilidad de los diferenciales de precios de un ETF (precios asociados con ventas menos precios asociados con compras o las diferencias entre las ordenes intraday, inclusive puede asociarse con el diferencial de precios máximo y mínimo), se relacionan con los volúmenes negociados, con el precio de cierre del ETF y con su capital market, de ser una relación estadísticamente significativa, entonces se evidencia la posibilidad de ineficiencia en el mercado.

Sin embargo un hallazgo interesante se vincula a la diversificación, mercados donde se puede diversificar (inclusive ETFs diversos con menores costos de transacción), permiten eliminar los diferenciales de oferta y demanda y con ello se eliminan además, las asimetrías de información, por lo cual el mercado gana eficiencia, siendo el diferencial cero, la posibilidad de predicción se limita notoriamente.

Shaik and Maheswaran (2017) abordan la eficiencia de los mercados del Sudeste Asiático, a partir de distintas versiones de ratios de varianza (un equivalente aproximado de las raíces unitarias pero a nivel de varianza) además de correlaciones entre índices bursátiles para encontrar predictores que reflejen un mercado poco eficiente. Los hallazgos del estudio comprueban la poca existencia de caminos aleatorios para mercados como: Malasia, Vietnam, Filipinas y Tailandia.

Una asociación encontrada en este estudio se vincula con las inversiones no domésticas, es decir la presencia de inversiones extranjeras puede mejorar el desempeño del mercado de capitales, en la medida que los nuevos accionistas colocan las acciones en el mercado de capitales, con fines de tener indicadores de desempeño empresarial.

Ranjan and Mahakud (2014) estudian las anomalías como una evidencia de mercados ineficientes, al menos un tramo de tiempo ineficiente. A partir de las evidencias de Fama y French (1993), Ranjan and Mahakud (2014) plantean un panel de datos usando el price to book además de la liquidez (medible también como apalancamiento) como predictores del retorno del mercado, adicionando variables al modelo CAPM que sólo usa el retorno premium del mercado (esta ampliación se denomina modelo de tres factores).

Las evidencias son significativas para entender las anomalías de los retornos, de modo que las hipótesis de eficiencia son rechazadas, inclusive se prueban otras variantes al

modelo de Fama y French (1993) usando el tamaño de la empresa medible desde el capital market (aunque esto también es un proxy de liquidez), variable que también es significativa para entender las anomalías.

Efectos más específicos para encontrar la ineficiencia del mercado de capitales, la encontramos en Patel et al (2016), ellos analizan los procesos de división de acciones (split) o el proceso mediante el cual a un accionista decide tener dos acciones a la mitad de precio en lugar de una, dicho proceso busca que los accionistas puedan tener títulos de mayor liquidez (una forma de ver es el efecto de tener títulos baratos que pueden ser comprados con mayor facilidad en el mercado), puesto que la estructura accionaria no cambia.

El split debe conducir luego del anuncio, a un alza de precios (un proceso muy temporal) y por tanto mayores retornos, esta predicción genera ya un mercado ineficiente, puesto que la estructura accionaria no cambia, en general la liquidez del negocio no ha cambiado ni sus fundamentales, por ello el mayor precio esperado es un proceso que escapa a la racionalidad de los agentes.

Yang and Yang (2015) exploran los efectos de grandes inversores en la eficiencia del mercado de capitales, los procesos de información vinculados a estos inversores institucionales (tipo fondos de inversión) generan impulsos en el mercado. Un ejemplo es el anuncio de compra o la entrada al mercado de estos actores, que generan una alza de precios que puede ser algo persistente en el mercado, por dos factores: el volumen negociado y la posterior iliquidez de los títulos, ya que pasan a componer los portafolios de inversión de estos agentes.

Las noticias malas vinculadas a estos grandes inversores en el mercado, pueden tener incluso caídas persistentes en el mercado, es decir los efectos podrían ser asimétricos (la duración en el tiempo de las noticias) entre las acciones que los demás agentes visualizan como buenas o malas.

Otra evidencia en Yang and Yang (2015) se vincula a las noticias de inversores extranjeros, así grandes bancos de inversión pueden mover el mercado al anunciar salidas de títulos o incorporación de títulos en sus portafolios, estos efectos deberían ser temporales, pero si generan anomalías o retornos persistentes sean bajos o altos, entonces el mercado tiende a ser ineficiente.

Para probar estas evidencias Yang and Yang (2015) partieron de modelos de heterocedasticidad condicionada autoregresiva (ARCH y GARCH) y general, de modo que eventos noticiosos tienen efectos en la volatilidad de los títulos en el tiempo, el pasado influye en el futuro en varianza, por tanto el mercado se hace ineficiente.

Las asimetrías señaladas por Yang and Yang (2015) son parte además de lo denominado proceso de sobre-reacción, en buena cuenta una vez producido el evento negativo, las cotizaciones se corrigen a la baja. Pasado el período de influencia de la noticia, las cotizaciones se corrigen pero en mayor proporción a los cambios iniciales, esto genera procesos muy aleatorios.

Otra fase de la sobre-reacción es la magnitud de la corrección, a medida que la volatilidad inicial es alta, el ajuste final será mucho mayor. Las evidencias de Cardozo (2013) para el mercado colombiano implican procesos de sobre-reacción de alrededor de dos meses, con ajustes de corrección de alrededor de 40%.

Un ejemplo reciente son las malas noticias sobre el uso de información de usuarios de la empresa Facebook, las acciones cayeron fuertemente (15% en marzo 2018), sin embargo los procesos de ajuste han sido mayores: una primera fase de ajuste inverso con alzas de 19% al cierre de marzo e inicios de abril y cerró el mes de mayo 2018 con otro ajuste de 12%, los procesos de ajuste han superado la volatilidad inicial, creando procesos de ineficiencia en el mercado, aun cuando se trata de EEUU, pero Facebook califica como una empresa con un efecto tamaño probablemente importante.

Un alcance final es la evidencia de integración de mercados de capitales y la eficiencia del mismo, en el caso peruano, la unión de las bolsas en el mercado integrado latinoamericano (MILA), no parece haber creado eficiencias en la BVL, sobre ello Campos y Revoredo (2017) indican que el proceso se ve influenciado de modo negativo por la estructura normativa peruana (sobre todo tributaria) y un enfoque meramente transaccional de la BVL, es decir mejorar las transacciones u operaciones antes que profundizar el mercado, lo que implicaría lanzar todos los títulos locales en el MILA y no sólo los de mayor negociación

Capítulo 3: Metodología Desarrollada

3.1 Diseño de contrastación de hipótesis/Procedimiento a seguir en la investigación

En este trabajo tenemos como variable dependiente a la eficiencia de la Bolsa de Valores de Lima y como variable independiente, a la estimación de Betas riesgo de mercado con y sin heterocedasticidad condicional. La eficiencia de la Bolsa de Valores de Lima, se medirá en un proceso de varias etapas.

La primera etapa es establecer si las acciones de mayor negociación en la BVL presentan un camino aleatorio, para lo cual se someterán a un test de raíz unitaria.

Una raíz unitaria se establece partir del siguiente modelo autoregresivo de primer orden AR(1):

$$P_{i,t} = \alpha P_{i,t-1} + \varepsilon_t$$

Donde, $P_{i,t-1}$: Precio de cierre de una acción i en el período t ó $t-1$, estos precios son diarios.

ε_t : Error de estimación del modelo AR(1) y en general de todos los modelos.

Este modelo es un camino aleatorio si se cumple que:

$$\begin{aligned} P_{i,t} - P_{i,t-1} &= (\alpha - 1) P_{i,t-1} + \varepsilon_t \\ \Delta P_{i,t} &= \gamma P_{i,t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Si $\gamma = 0$, entonces: $\alpha = 1$, esto se denomina raíz unitaria y es lo que se necesita probar para hallar una serie camino aleatorio, que identifique el proceso de eficiencia del mercado. (Mariano y Simón, 2006)

Este mismo test se realiza para los retornos de las acciones diarios, obtenido como:

$$r_i = (P_{i,t} - P_{i,t-1}) / P_{i,t}$$

Entonces el test de raíz unitaria sería:

$$\Delta r_{i,t} = \gamma r_{i,t-1} + \varepsilon_t$$

Si eso no se prueba como en el caso anterior, entonces el mercado es eficiente de forma más que débil (Casas y Cépeda, 2008).

Una forma de probar la prueba de hipótesis de $\gamma = 0$, es empleando el test de raíces unitarias aumentado de Dickey Fuller (ADF), visto en p rezagos hacia atrás:

$$\Delta P_{i,t} = \gamma P_{i,t-1} + \sum_{i=1}^p \Delta \delta_i P_{i,t-1} + \varepsilon_t$$

Así el test prueba un pseudo t , que equivale a γ entre su error estándar. Si el valor de ADF calculado en la regresión, supera los valores críticos de la distribución Dickey – Fuller, entonces estamos en presencia de un camino aleatorio.

La segunda etapa de la estimación de la ineficiencia de la BVL, tiene que ver con las distancias entre los betas riesgo de mercado para dos tipos de estimación, una con heterocedasticidad condicional (β_{arch}) y otra sin este aspecto (β):

Grado de ineficiencia por título = $\beta - \beta_{arch}$

Grado de ineficiencia del mercado = $\sum (\beta - \beta_{arch}) * k_i$

Donde, k : es el porcentaje de capitalización de mercado del título i .

Para la obtención de los betas riesgo de mercado sin heterocedasticidad condicional, usamos el modelo CAPM ampliado, para esta estimación las series de retornos y variables adicionales deben cumplir con el criterio de estacionariedad de series, de ser inestables se estiman a partir de la corrección o de los errores de los modelos autoregresivos ya planteados (con tendencia o sin ella):

$$r_{i,t} - rf_t = \beta (r_{m,t} - rf_t) + a(V_{i,t}) + \varepsilon_t$$

Donde, V : es el logaritmo del volumen negociado diario, si esta variable es muy discontinua o con muchos vacíos, se eligen los títulos que tengan los datos completos, caso contrario se omite.

r_m : es el rendimiento de mercado diario, tomado desde los siguientes índices; el índice selectivo o ETF de Perú, el índice S&P 500 como mercado relacionado ya que es el índice de EEUU y el índice de mercados emergentes, que es donde opera Perú.
 rf : es el índice de retorno de los bonos del tesoro de EEUU por lo menos a 10 años.

Para la obtención del β_{arch} , se procede a plantear un modelo de heterocedasticidad condicional ARCH o en su forma general GARCH, partiendo del modelo CAPM y

los modelos de retornos con rezagos, el subíndice p (premium) indica que las variables están netas de la tasa libre de riesgo (Gallego, 2016):

$$\begin{aligned} r_{i,p,t} &= \beta (r_{m,p,t}) + \varepsilon \\ r_{i,t} &= \alpha r_{i,t-1} + \varepsilon_t \\ r_{m,t} &= \alpha r_{m,t-1} + \varepsilon_{mt} \end{aligned}$$

Los errores de ambos modelos pueden covariar del siguiente modo (lo que señala la predictibilidad o potencial ineficiencia del mercado):

$$[\varepsilon_{mt}, \varepsilon_t] = E[\varepsilon_{mt}, \varepsilon_t / \phi_{t-1}] + \varphi_t$$

Donde, la covarianza de errores depende del valor esperado condicional del tiempo, es decir el efecto del pasado ϕ también se da en la generación de errores del presente. Dado que existe la relación entre errores y el pasado, la estimación de β del modelo CAPM, contiene un conjunto de información pasada, que nos lleva a un β condicional:

$$\beta_{arch} = \beta / \phi_{t-1} = E[\varepsilon_{mt}, \varepsilon_t / \phi_{t-1}] / E[\varepsilon_{mt}^2 / \phi_{t-1}]$$

A partir de la estimación de β / ϕ_{t-1} , condicional al pasado, entonces los errores dependen del pasado:

$$\varepsilon_t / \phi_{t-1}$$

Y la varianza sigue el mismo proceso:

$$\varepsilon_t^2 / \phi_{t-1}$$

Que puede expresarse desde el siguiente modelo econométrico, capturando el pasado del error:

$$\varepsilon_t^2 / \phi_{t-1} = \lambda_0 + \lambda_1 \varepsilon_{t-1}^2$$

El modelo anterior se conoce como ARCH, una versión para q rezagos es de esta forma:

$$\varepsilon_t^2 / \phi_{t-1} = \lambda_0 + \sum_{i=1}^q \lambda_i \varepsilon_{t-i}^2$$

Mientras que modelo planteado como covarianzas de errores, en q rezagos es visto como modelo ARCH general o GARCH:

$$E[\varepsilon_t, \varepsilon_{mt} / \phi_{t-1}] = \lambda_0 + \sum_{i=1}^q \lambda_{ij} \varepsilon_{it-j} \varepsilon_{mt-j}$$

Si consideramos que el modelo ARCH puede usarse al igual que un GARCH, entonces obtenemos la varianza condicional autoregresiva:

$$E[\varepsilon_t, \varepsilon_{mt} / \phi_{t-1}] = \varepsilon_t^2 / \phi_{t-1} = \sigma^2$$

Entonces, es posibles estimar β_{arch} , del siguiente modo, sea usando un ARCH o un GARCH (Novales y Gracia, 1993):

$$ri_{p,t} = \beta_{arch} (rm_{p,t}) + \sigma^2$$

Finalmente de ese modo completamos, el diseño de investigación de este trabajo.

3.2 Población, muestra.

La población la conforman todos los títulos cotizantes en la Bolsa de Valores de Lima, que son 277 acciones entre acciones comunes, acciones de inversión y ADRs. La muestra la conforman las acciones con al menos 80% de frecuencia de negociación al cierre del año 2018 (en datos de la BVL) y estas son (en códigos nemónicos):

Tabla 1 Muestra de acciones seleccionadas

Ord	Nemónico	Frecuencia	Capitalización USD	Cap. % Total
1	BAP	100%	20,886,806,752	15%
2	CASAGRC1	100%	341,992,273	0%
3	CORAREI1	100%	248,747,010	0%
4	CPACASC1	100%	812,105,004	1%
5	CVERDEC1	100%	7,281,165,050	5%
6	FERREYC1	100%	736,145,817	1%
7	INRETC1	100%	2,909,447,128	2%
8	POSITIC1	100%	203,623,512	0%
9	RELAPAC1	100%	445,396,140	0%
10	TELEFBC1	100%	596,020,700	0%
11	VOLCABC1	100%	515,265,680	0%
12	ALICORC1	95%	2,503,952,985	2%
13	BVN	95%	4,376,681,992	3%
14	CREDICTC1	95%	15,240,348,594	11%

15	IFS	90%	4,750,656,288	3%
16	TV	90%	248,865,237	0%
17	CONTINC1	85%	6,299,116,652	4%
18	ATACOBC1	80%	136,493,064	0%
19	GRAMONC1	80%	431,181,952	0%
20	SCCO	80%	27,068,640,232	19%
21	UNACEMC1	80%	1,271,620,039	1%
SUBTOTAL			97,304,272,101	68%
BVL			142,373,727,474	100%

Fuente: La Autora

Para fines del estudio, las acciones seleccionadas en la muestra se aplicarán en tanto tengan los datos completos para los 251 días de negociación del año 2018 (enero a diciembre) y 105 días desde enero a mayo 2019.

3.3 Técnicas, instrumentos, equipos y materiales.

Los datos recabados para este trabajo provienen de las fuentes siguientes:

- Los datos de cotizaciones diarias y volumen de negociación de acciones para el caso peruano, provienen de la página de Investing y de las estadísticas de la BVL.
- Los datos de índices de mercado, provienen de la página de Reuters y serán los índices EPU Perú, S&P 500 y el índice de mercados emergentes MSCI EEM.
- Los datos de la tasa libre de riesgo, provienen de la página oficial del Tesoro de los EEUU (US): Treasury.gov
- Todas las cotizaciones son diarias, no incluyen fines de semana ni feriados en Perú o EEUU, por eso serán homogenizadas en fechas para cada país.
- Las cotizaciones se usan para determinar el retorno diario y todos los modelos econométricos descritos en la sección previa.
- El tratamiento estadístico de los datos y todas las estimaciones de los modelos descritos, serán realizados en el programa Stata.

Capítulo 4: Resultados y discusión

En esta sección mostramos los resultados de la investigación, un paso previo es establecer criterios básicos para la estimación de la eficiencia en la Bolsa de Valores de Lima. Para ello partimos del análisis de la frecuencia de negociación para las acciones seleccionadas en la muestra planteada en la metodología.

Tabla 2 Frecuencia de Negociación e índice ATVR en la BVL 2018

Ord	Nemónico	Frecuencia	ATVR
1	BAP	99%	1%
2	CASAGRC1	100%	1%
3	CORAREI1	37%	5%
4	CPACASC1	98%	20%
5	CVERDEC1	96%	0%
6	FERREYC1	100%	20%
7	INRETC1	98%	5%
8	POSITIC1	15%	1%
9	RELAPAC1	99%	1%
10	TELEFBC1	100%	0%
11	VOLCABC1	100%	6%
12	ALICORC1	100%	14%
13	BVN	97%	2%
14	CREDICTC1	96%	0%
15	IFS	92%	2%
16	TV	98%	9%
17	CONTINC1	97%	0%
18	ATACOBC1	98%	1%
19	GRAMONC1	91%	1%
20	SCCO	88%	0%
21	UNACEMC1	85%	5%

Fuente: BVL

Elaboración: La Autora

Para ello hay que revisar la tabla previa, que muestra las frecuencias anuales de negociación diaria. Se observa que hay dos acciones con poca frecuencia, por un lado la empresa Corporación Aceros Arequipa (CORAREI1) y luego la empresa La Positiva (POSITIC1).

En ambos casos la frecuencia negociadora fue de 37% y 15% respectivamente, siendo las más bajas de la muestra, no llegando al mínimo requerido de negociación de 85% sobre 251 días negociados al año.

El ATVR muestra el monto negociado promedio anual sobre el total de capital market, en el caso de CORAREI1 este fue relativamente importante con 5%, pero la poca frecuencia negociada nos evidencia muchos problemas de liquidez, las operaciones son mayores dado el monto del ATVR pero se dan en pocos días, es un título que se mantiene mucho tiempo y se vende poco, normalmente usado al estilo de una cobertura hedge, es decir solo para mantener riesgos bajos.

En el caso de POSITIC1, su ATVR es bajo, de modo que es coincidente señalar el hecho de que se negocian montos pequeños en pocos días.

Una primera evidencia de un mercado ineficiente, es que empresas con buen perfil, tienen poca frecuencia negociadora. En el caso de CORAREI1 (negocio dedicado a la industria de transformación de hierro en acero) es una empresa que el año 2018 facturó 2,789 millones de soles, con un margen operativo de 294 millones y un margen neto de 211 millones de soles.

Esta utilidad neta creció en 65% desde el año 2017, ayudado por las mayores ventas que crecieron en 17% anual desde el año 2017 y a la vez por un incremento de las otras ganancias de la empresa.

La caja de la empresa se redujo en 27% desde el 2017, llegando a 245 millones de soles en el año 2018. La menor liquidez se produce a pesar de que la deuda a corto plazo financiera, se elevó notoriamente pues pasó de 295 a 737 millones de soles.

Gran parte de esta deuda se orienta a pagos previos por el insumo base (anticipos a mineras de hierro) que pasaron de 698 millones a 1211 millones de soles. Además hubo un amplio crecimiento de las cuentas por cobrar que pasaron de 580 millones a 944 millones de soles.

La deuda se aplicó a las operaciones, donde la mejor utilidad indica una posición de menor riesgo ante el mayor pasivo, de modo que la poca negociación refleja más bien una posición de mantener la acción a futuro, lo que resta liquidez al mercado.

En el caso de POSITIC1, es una compañía del sector seguros, con un portafolio de productos muy amplio, desde seguros de vida, accidentes, corporativos, de trabajo y reaseguros.

Esta empresa tuvo ingresos por primas de 2,093 millones de soles, con un crecimiento de 13% anual desde el 2017. El margen bruto del negocio es de 634 millones de soles en el año 2018 mayor en 34 millones respecto del año 2017.

Mientras que los márgenes netos fueron de 60 millones de soles, sin embargo estos márgenes cayeron desde los 87 millones de soles conseguidos en el año 2017.

El menor resultado neto fue producto del mayor pago de comisiones sobre seguros (el negocio usa ampliamente agentes representantes, todos los cuales cobran por cada póliza conseguida) que crecieron en 50 millones anuales además de un menor ingreso por las inversiones financieras realizadas en el 2018, los cuales cayeron en 23 millones de soles. El menor resultado neto del negocio, se refleja en una menor liquidez, así la caja del negocio cayó en 11 millones de soles, situándose en 319 millones en el año 2018.

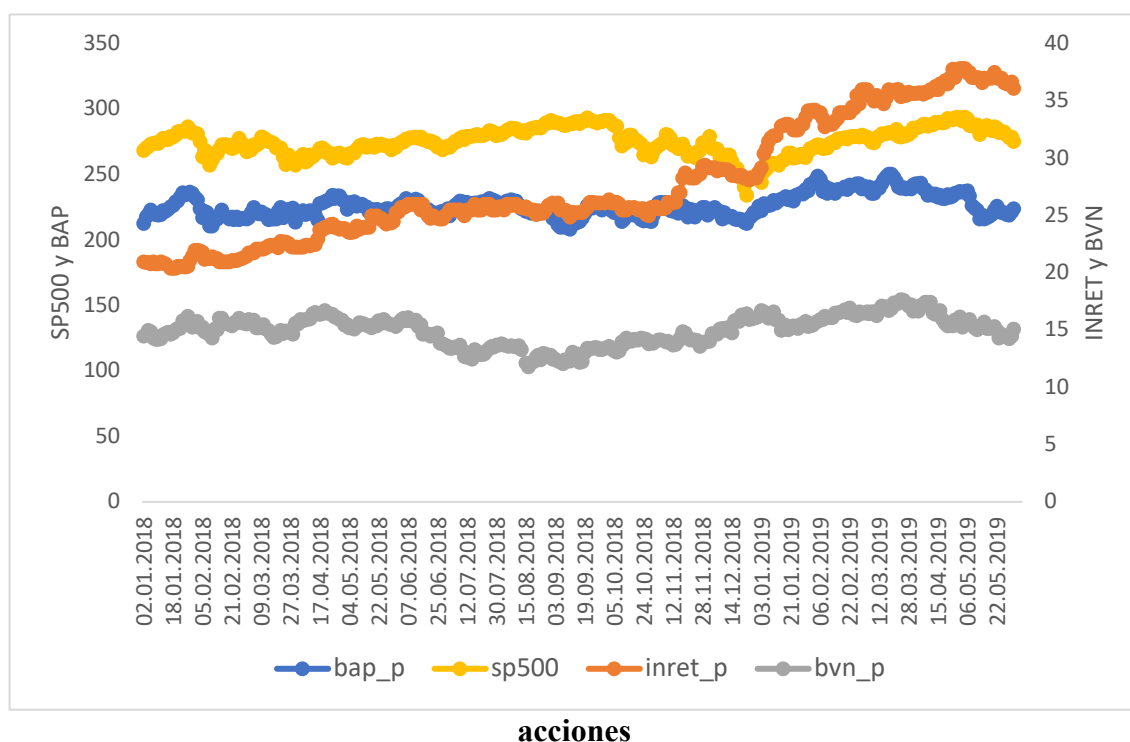
La posición financiera de la empresa es estable, las reservas técnicas crecieron en 320 millones de soles, los cuales incrementaron las inversiones financieras en proporciones similares, llegando a 3,439 millones de soles.

En general el negocio se ha visto afectado por el resultado general del mercado, que ha reducido sus retornos financieros, pero su solvencia es estable en el tiempo, la poca negociación de sus acciones se debe principalmente a que la empresa forma parte de un holding, así los inversores compran Credicorp, ello hace que ya se expongan al riesgo de la empresa La Positiva, por lo cual sus títulos se ven como de riesgo similar, de modo que las compras no son muy intensas, además de ser parte del portafolio de las AFP que difícilmente venden sus acciones que son de largo plazo como esta.

Una vez seleccionadas las demás acciones para el estudio, observamos la dinámica de algunas de ellas que tienen las mayores frecuencias negociadas. La figura siguiente muestra las cotizaciones de BAP (el grupo financiero Credicorp), INRET (la empresa Inretail) y BVN (la empresa minera Buenaventura), comparados con las cotizaciones del índice SPY que mide el Standard and Poors 500 que representa al mercado de la Bolsa de Nueva York (NYSE).

El SPY muestra un patrón de cotizaciones que tiende a ser un camino aleatorio, pero es más suave que las ondulaciones de las acciones peruanas, indicando que es posible algunos procesos predictivos en el mercado local y ello le podría restar eficiencia a la BVL.

Ilustración 2 Cotizaciones diarias de cierre 2018-2019 para diversos índices y



Fuente: La Autora

Nota: bap: Precio de la acción de la empresa Credicorp, bvn: Precio de la acción de Compañía de Minas Buenaventura, sp500: Índice de la Bolsa de Nueva York, inret: Precio de la acción de la empresa Inretail.

La acción con una clara tendencia al alza en la figura anterior, es INRET, esta empresa se dedica a diversas operaciones minoristas del grupo financiero Intercorp. Posee las divisiones de supermercados con la marca Vea, Vivanda, Mass y otros; las farmacias Inka farma, cadenas de laboratorios del grupo Química Suiza (Quicorp) y el rubro inmobiliario con los centros comerciales Real Plaza.

La empresa facturó el año 2018 un total de 12,243 millones de soles, creciendo en 57% anual, donde su segundo rubro de negocios fue la venta de alimentos asociados a sus centros comerciales, esto representó el 42% de las ventas.

El negocio de farmacias fue donde más creció, principalmente por las fusiones realizadas en el sector, el rubro se expandió en 145% vendiendo 6,704 millones de soles, siendo el principal rubro de ventas.

El margen operativo del negocio fue de 939 millones de soles en el año 2018 creciendo en 41% anual, esto fue menor al crecimiento de las ventas, debido a que se expandieron en 51% los gastos operativos y en 160% los costos de ventas del rubro farmacias.

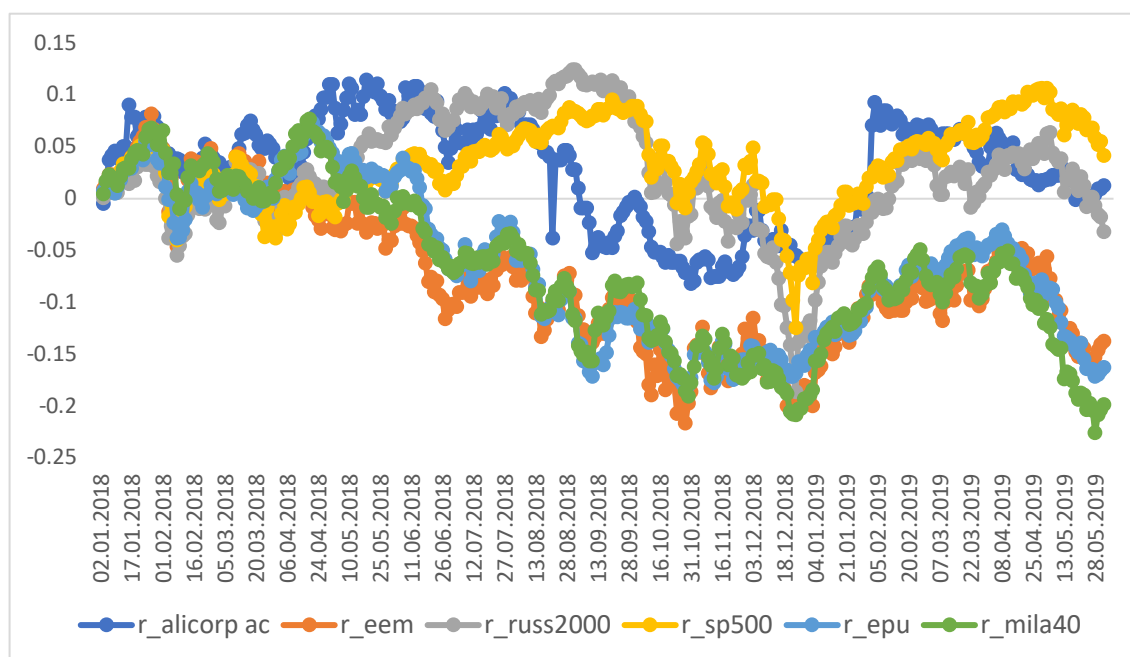
En los resultados netos de Inretail, se tuvieron 225 millones de soles, con una caída de 21% anual, esto motivado por los mayores gastos financieros, derivados de su amplia expansión financiada con deuda (los pasivos financieros pasaron de 172 a 438 millones de soles, a corto plazo y de 2,532 a 4,631 millones de soles en los pasivos financieros de largo plazo).

La mejora de ingresos y sus resultados netos, además de los amplios flujos de deuda, resultaron en una caja neta de 643 millones de soles, 30% mayor a la caja del 2017.

El financiamiento se aplicó en las mayores inversiones, así el activo fijo creció en 681 millones de soles, mientras que las inversiones a largo plazo crecieron en 461 millones de soles.

La posición de la empresa es sólida, lo que se refleja en ese repunte de las acciones durante finales del año 2018 al primer trimestre de 2019, de modo que las acciones reflejan ampliamente la solidez de la empresa.

Ilustración 3 Rendimientos diarios acumulados 2018-2019 para diversos índices



Fuente: La Autora

Nota: eem: Índice de Mercados Emergentes, russ2000: Índice de las 2000 empresas más grandes de EEUU, sp500: Índice de la Bolsa de Nueva York, epu: Índice de la Bolsa de Valores de Lima, mila40: Índice del Mercado Integrado Latinoamericano.

En el caso de la figura anterior los retornos de las acciones acumulados tienden a ser caminos aleatorios, sobre todo en el caso de Alicorp, mientras que el patrón de comportamiento de Perú (EPU), mercados emergentes (EEM) y el mercado integrado latinoamericano MILA40; tienden más a un proceso estacionario, reflejando la ineficiencia del mercado como señala la literatura, más adelante se harán test para validar la figura previa.

El retorno del SPY es bastante aleatorio, y ha sido ligeramente superior al indicador de retornos de Alicorp, mientras que el índice Russell 2000 es bastante similar al SPY con algo más de variabilidad ya que contiene las 2000 empresas más grandes de EEUU en contraste a las 500 que usa el SPY y que son las más grandes y comparables en tamaño.

En el caso de Alicorp, esta empresa se dedica a la fabricación de grasas comestibles, aceites, fideos, harinas, galletas, artículos de limpieza y cuidado personal, detergentes, salsas, refrescos y otros.

El negocio se expande por sus propias ventas y por las compras de otras empresas (se tuvieron 9 fusiones desde el 2012), la última fue la compra de la peruana Intradevco (sumando 15 categorías de cuidado personal) invirtiendo 490 millones de dólares y tomando el 50% del mercado en las categorías de limpieza.

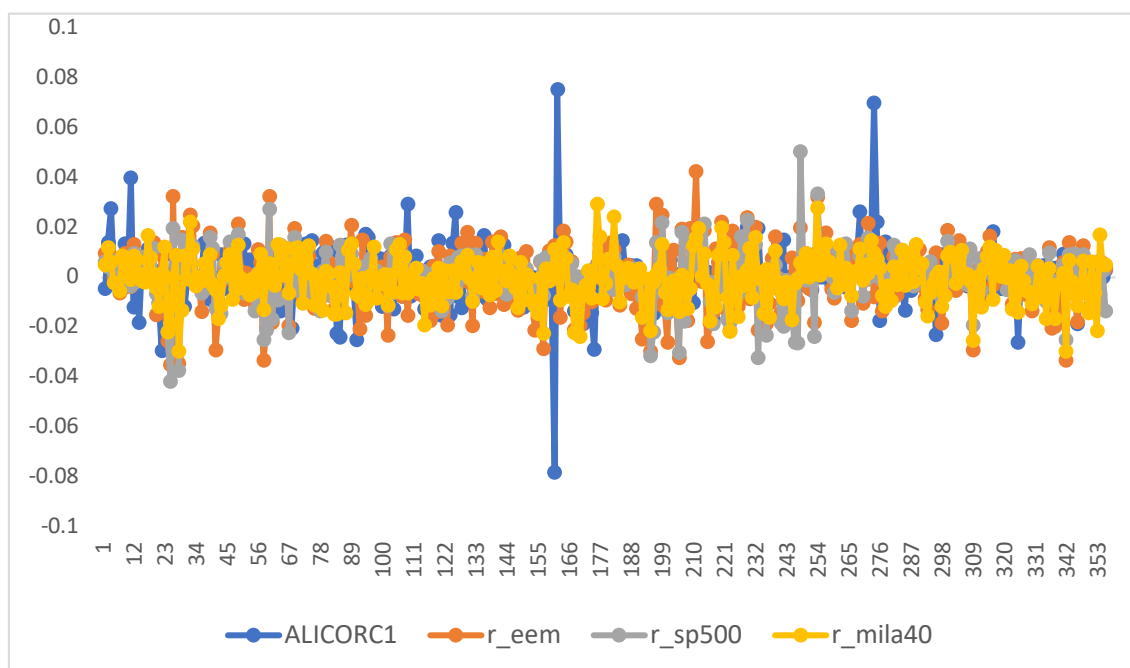
La empresa vendió el año 2018 un total de 8,288 millones de soles, mayor en 1,339 millones de soles del año 2017, un amplio crecimiento sustentado en las ventas de sus nuevas empresas fusionadas como Fino y Sao que lideran el negocio de aceites y harinas en Bolivia, además del impacto de las ventas de su unidad de negocios dedicada a la acuicultura, las que aportaron el 30% del crecimiento de las ventas. Mientras que un 20% de las ventas fue aportado por las unidades de negocios de consumo masivo en el Perú.

Debido a las mayores inversiones realizadas por la compra de empresas, Alicorp ha tenido un sostenido aumento de sus deudas, cerrando el 2018 con 3,058 millones de soles de pasivos financieros y un incremento adicional por la compra de Intradevco en el año 2019, estos mayores pasivos llevaron su ratio deuda /capital a 2.58.

Sin embargo la liquidez creció ligeramente en el año 2018, ayudado por los movimientos de capital a largo plazo y en menor medida por los márgenes, que si bien se redujeron (el margen neto cerró el 2018 en 5.5% de las ventas, menor en 1% al año 2017), siguen siendo importantes.

La empresa es sólida, por ello sus retornos accionarios acumulados son importantes y se desempeñan mucho mejor que otras empresas del mercado peruano, lo cual se ve en la figura previa.

Ilustración 4 Rendimientos diarios 2018-2019 para la empresa Alicorp y diversos índices



Fuente: La Autora

Nota: eem: Índice de Mercados Emergentes, sp500: Índice de la Bolsa de Nueva York, epu: Índice de la Bolsa de Valores de Lima, mila40: Índice del Mercado Integrado Latinoamericano.

La figura anterior muestra el comportamiento del retorno diario de Alicorp (la variación porcentual diaria del precio), lo resaltante para fines de muestra del proceso de ineficiencia del mercado, son las denominadas anomalías existentes, es decir picos de alto retorno, asociados a mercados ineficientes.

En base a ello, la acción sube en tramos largos y predecibles, así muchos agentes compran la acción y mantienen el pico alto o la anomalía.

Las anomalías superan el comportamiento del mercado, señalado por los índices MILA40, EEM y SP500; estos escenarios se han dado en 18 momentos de 356 días negociados, situaciones que no son aletorias y por tanto indican un mercado ineficiente, al menos en el desempeño de esta acción.

Tabla 3 Rendimientos para las acciones seleccionadas y los índices de mercado 2018-2019

Acción	Rend. Dia prom.	Rend. Diario Anualizado	Rend. Diario Acumulado	Rend. Anual	Riesgo diario	Sharpe diario
r_sp500	0.0%	3.0%	4.2%	1.7%	1.0%	0.012
ALICORC1	0.0%	0.9%	1.2%	-0.7%	1.1%	0.003
r_russ2000	0.0%	-2.2%	-3.2%	-3.7%	1.1%	-0.008
r_eem	0.0%	-9.2%	-13.7%	-11.0%	1.3%	-0.031
FERREYC1	0.0%	-11.4%	-17.2%	-13.4%	1.4%	-0.035
r_epu	0.0%	-10.9%	-16.3%	-11.8%	0.9%	-0.050
r_mila40	-0.1%	-13.1%	-19.8%	-14.0%	0.9%	-0.060
CASAGRC1	-0.4%	-67.1%	-156.4%	-35.8%	5.6%	-0.079
BAP	-0.8%	-87.9%	-294.6%	3.7%	9.3%	-0.090
VOLCABC1	-0.3%	-47.7%	-91.6%	-52.0%	2.6%	-0.098
RELAPAC1	-0.8%	-86.7%	-282.3%	-51.4%	7.9%	-0.101
TELEFBC1	-0.3%	-48.8%	-94.5%	-52.2%	2.4%	-0.111
CPACASC1	-1.8%	-99.0%	-629.6%	-20.4%	13.0%	-0.138
INRETC1	-2.2%	-99.6%	-747.4%	46.7%	15.1%	-0.143
TV	-2.4%	-99.8%	-849.3%	-70.6%	14.4%	-0.169
ATACOBC1	-2.6%	-99.9%	-898.7%	-58.7%	15.2%	-0.170
BVN	-3.1%	-100.0%	-1075.8%	2.9%	17.8%	-0.176
CONTINC1	-3.2%	-100.0%	-1103.9%	-10.3%	17.7%	-0.182
CREDICTC1	-4.1%	-100.0%	-1399.1%	8.3%	19.9%	-0.207
CVERDEC1	-4.2%	-100.0%	-1422.0%	-25.0%	20.0%	-0.210
IFS	-7.6%	-100.0%	-2477.4%	9.9%	26.7%	-0.284
GRAMONC1	-7.9%	-100.0%	-2562.2%	5.8%	27.4%	-0.289
SCCO	-10.9%	-100.0%	-3404.9%	-23.4%	31.3%	-0.349
UNACEMC1	-13.2%	-100.0%	-3969.0%	-13.3%	34.1%	-0.388

Fuente: La Autora

La tabla previa muestra los indicadores resumem de retornos para los títulos individuales del mercado peruano empleados en el estudio. La única empresa que ha tenido retornos acumulados diarios positivos ha sido Alicorp.

Mientras que las acciones BAP, INRETC1, BVN, CREDITC1, IFS han tenido retornos anuales positivos (medidos como la diferencia de precios del inicio de año versus el precio al final de la muestra tomada que fueron 356 días), resaltando que IFS e INRET son empresas vinculadas, igual CREDIT con BAP, esto implica comportamientos asociados, que también son parte de un mercado con menor eficiencia, por tanto los títulos se hacen predecibles a través de la dinámica de otros negocios relacionados.

Para evidenciar lo anterior, se estimaron los coeficientes de correlación de las acciones seleccionadas, la tabla siguiente señala las acciones que tuvieron mayor correlación entre cotizaciones o precios, asimismo se muestra para esos mismos títulos las correlaciones entre retornos.

Puede verse que empresas como Cerro Verde (del rubro minero de cobre, CVERDE), SCCO (la multinacional productora de cobre SOUTHERN COOPER) y la empresa fabricante de cementos UNACEM, tienen las mayores correlaciones de la muestra.

El título de Cerro Verde correlaciona con 11 de 18 empresas de la muestra, una alta incidencia en el mercado, creando covarianzas internas que son parte de un mercado ineficiente.

Tabla 4 Correlaciones más altas de cotizaciones de cierre y correlaciones de rendimientos para las acciones seleccionadas 2018-2019

Acción	Cotización			Rendimiento		
	CVERDEC1	SCCO	UNACEMC1	CVERDEC1	SCCO	UNACEMC1
FERREYC1	0.628	0.384	0.704	-0.014	0.063	-0.003
TELEFBC1	0.915	0.862	0.704	0.043	-0.030	-0.059
VOLCABC1	0.909	0.809	0.705	0.020	-0.057	-0.001
ALICORC1	0.687	0.643	0.798	0.004	-0.053	-0.044
CASAGRC1	0.929	0.800	0.710	-0.043	-0.034	-0.035
RELAPAC1	0.967	0.885	0.774	-0.022	0.093	-0.011
BAP	-0.110	-0.258	0.108	-0.005	0.279	0.049
CPACASC1	0.856	0.882	0.674	-0.034	0.032	0.036
TV	0.924	0.877	0.663	-0.024	0.043	0.015
INRETC1	-0.669	-0.741	-0.378	-0.024	0.015	0.166
ATACOBC1	0.911	0.839	0.612	0.065	-0.045	-0.051
BVN	0.165	-0.074	0.339	0.042	0.111	0.124

CONTINC1	0.825	0.864	0.684	-0.041	0.054	0.094
CREDICTC1	-0.369	-0.249	0.080	0.033	-0.020	0.024
CVERDEC1	1.000	0.883	0.775	1.000	0.067	0.027
IFS		-0.419	0.112		-0.014	0.017
GRAMONC1		-0.079	0.009		0.121	0.213
SCCO		1.000	0.615		1.000	0.024
UNACEMC1			1.000			1.000

Fuente: La Autora

El mismo número de correlaciones altas presenta SCCO (11 de 18 títulos), de modo que sus precios tienen influencia en otros precios del mismo mercado, un proceso de poca independencia de series que debería darse en un mercado eficiente.

Mientras que la empresa UNACEM tiene 12 correlaciones altas de 18 títulos, influenciado también en los precios al interno del mercado.

La influencia minera también se debe a la presencia importante de este sector, así un 40% de la muestra seleccionada en la BVL, se dedica al rubro minero, además la importancia del sector en la economía peruana es innegable: aporta un 13% del PBI y el 59% del total exportado (solo en minerales tradicionales), de modo que los sucesos mineros impactan en la Bolsa y en las demas cotizaciones.

Un ejemplo de esta evidencia previa, es que al cierre de mayo 2019, el índice sectorial minero tenía una caída promedio de -0.40% diario, mientras que el índice selectivo de la Bolsa de Valores de Lima se redujo en -0.37% y el índice general en -0.32%, mostrando las influencias mineras en el mercado, lo cual es ya una señal de ineficiencia.

La tabla siguiente ya mide los indicadores de eficiencia (o ineficiencia) del mercado de valores o la BVL, para ello se estiman si existen o no procesos de raíz unitaria (camino aleatorios o random walk).

Así se comparan los valores del test Dickey Fuller aumentado (ADF) para todos los títulos seleccionados, frente a su valor crítico.

Tabla 5 Test de raíces unitarias para cotizaciones de cierre, rendimientos de las acciones seleccionadas y rendimientos premium

Acción	ADF Cotizaciones	ADF Rendimientos	ADF premium
--------	---------------------	---------------------	----------------

FERREYC1	-0.88	-16.987	-16.978
TELEFBC1	-3.487	-22.288	-22.259
VOLCABC1	-2.52	-19.288	-19.272
ALICORC1	-0.152	-18.913	-18.91
CASAGRC1	-2.184	-4.846	-18.523
RELAPAC1	-2.173	-4.677	-18.36
BAP	-0.031	-1.565	-15.196
CPACASC1	-1.614	-2.566	-18.872
TV	-2.77	-3.804	-18.606
INRETC1	2.446	-2.103	-18.834
ATACOBC1	-2.447	-4.519	-18.918
BVN	0.179	-2.137	-17.878
CONTINC1	-0.328	-0.73	-18.741
CREDICTC1	-0.167	-0.729	-18.777
CVERDEC1	-1.031	-0.944	-18.737
IFS	0.75	-0.981	-18.358
GRAMONC1	0.221	-0.691	-18.664
SCCO	-0.299	-0.967	-18.45
UNACEMC1	0.614	-3.028	-18.196
EEM	-0.827	-19.358	-19.344
RUSELL 2000	-0.343	-18.632	-18.626
SP500	0.036	-18.794	-18.795
EPU PERU	-1.057	-18.073	-18.046
MILA40	-1.238	-15.948	-15.925
Valor crítico 5%	-1.95	-1.95	-1.95
Valor crítico 1%	-2.58	-2.58	-2.58

Fuente: La Autora

Como puede verse, en el caso de las cotizaciones de cierre de cada título, el valor de TELEFBC1 (Empresa Telefónica del Perú) y el valor o título de TV (empresa Minera Trevalli) son las únicas series estacionarias, en este caso su valor al 1% de confianza es menor a los valores críticos y por tanto las series son predecibles, esto implica a priori que la BVL tiende a tener cierta eficiencia en las cotizaciones, ya que se prueba que son caminos aleatorios, en al menos 89% de series analizadas en la muestra.

Lo anterior refuerza lo que ya hemos hallado, las correlaciones elevadas, que evidencian asociaciones entre series no estacionarias, lo que podría traducirse en un proceso predictivo también ineficiente.

Los errores de estas correlaciones serían un buen ejemplo de medición relativa de eficiencia, así un error generado de correlaciones de dos series de cotizaciones inestables, producen lo que se conoce como una cointegración, que es una predicción estacionaria, señalando un mercado ineficiente.

Cuando evaluamos el test ADF con los rendimientos diarios de los títulos, encontramos que 63% de ellos son estacionarios, es decir predictivos en retornos. En general la evidencia anterior es una señal de que la BVL presenta una eficiencia relativa.

Debido a esta información de dos lados, uno de ellos marcando la eficiencia en niveles del mercado y otro marcando ineficiencia en retornos (además de las correlaciones), indican la posibilidad de grados de ineficiencia del mercado que debemos estimar con fuentes más precisas.

Tabla 6 Estimación de betas con modelo CAPM ampliado y diversos índices de mercado

	EEM	RUSSELL 2000	SP500	EPU PERU	MILA 40
FERREYC1	0.155***	0.139**	0.126*	0.387***	0.314***
TELEFBC1	0.0441	0.00346	0.0406	0.272**	0.126
VOLCABC1	0.561***	0.475***	0.577***	0.952***	0.933***
ALICORC1	0.0794*	0.0422	0.0748	0.264***	0.224***
CASAGRC1	0.106	0.227***	0.220**	0.348***	0.174*
RELAPAC1	0.200*	0.200*	0.296**	0.666***	0.404***
BAP	0.554***	0.508***	0.644***	0.710***	0.753***
CPACASC1	0.118***	0.0395	0.0540	0.229***	0.186***
TV	1.222***	1.143***	1.147***	1.863***	1.770***
INRETC1	0.0774*	0.116**	0.116**	0.163***	0.154***
ATACOBC1	0.404***	0.339***	0.320**	0.712***	0.618***
BVN	0.243***	-0.0617	-0.0803	0.998***	0.770***
CONTINC1	0.127**	0.130**	0.128*	0.221***	0.200***
CREDICTC1	-0.000992	-0.00613	0.0125	0.0680	0.0401
CVERDEC1	0.190***	0.191**	0.218**	0.524***	0.487***

IFS	0.0978	0.0914	0.159**	0.119	0.182**
GRAMONC1	-0.156	-0.151	-0.161	-0.0119	0.0393
SCCO	0.779***	0.711***	0.808***	1.218***	1.130***
UNACEMC1	0.145*	0.108	0.161	0.0613	0.242**
Max R²	0.292	0.194	0.250	0.255	0.297

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 Nivel de significancia.

Fuente: La Autora

Con fines de avanzar a estimaciones de mayor precisión de la ineficiencia de la BVL, debemos estimar los betas del modelo CAPM. Para esta estimación recurrimos a los rendimientos premium o rendimientos menos la tasa libre de riesgo, los mismos que deben ser estacionarios, para que los betas estimados sean medidas estables del riesgo. Como se ve en la tabla 5, todos los títulos medidos en rendimientos premium son estacionarios por su menor valor ADF, por tanto es factible estimar los modelos CAPM respectivos.

Siguiendo con el estudio, la tabla previa muestra la estimación de betas (riesgos de mercado o sistémicos), estos se hicieron con cinco modelos CAPM cambiando en todos ellos el rendimiento del mercado, usando: el índice de mercados emergentes (EEM), dos índices del mercado de EEUU (SP500 y RUSSELL 2000) y dos índices más cercanos a los título peruanos, como el EPU Perú y el MILA40 del mercado integrado latinoamericano.

Los modelos CAPM se ampliaron incluyendo el volumen negociado como variable explicativa, sin embargo esta solo fue significativa en 5 de los 18 modelos estimados, es decir su aporte al nivel de ajuste fue bajo.

Tabla 7 Test de máxima verosimilitud (LM) para determinar la existencia de heterocedasticidad condicional autoregresiva (ARCH)

Acción	Test ARCH LM CHI2	
	ri	ri p
FERREYC1	21.739	21.745
TELEFBC1	34.664	34.666

VOLCABC1	16.396	15.391
ALICORC1	31.353	31.353
CASAGRC1	0.273	39.172
RELAPAC1	64.622	44.592
BAP	1.432	27.453
CPACASC1	7.956	30.022
TV	2.739	33.679
INRETC1	0.117	30.206
ATACOBC1	2.234	37.515
BVN	0.602	27.656
CONTINC1	1.179	29.501
CREDICTC1	2.786	29.289
CVERDEC1	1.018	27.599
IFS	2.213	20.712
GRAMONC1	2.766	17.551
SCCO	2.786	13.155
UNACEMC1	3.296	10.279

Fuente: La Autora

El modelo con mayor cantidad de betas significativos, fue el que usa al MILA40, que tiene 83% de medición estadísticamente significativa en los parámetros de la muestra. Además este modelo tiene 29.7% de ajuste en el coeficiente de determinación R^2 , el mismo que se asocia con el ajuste del título BAP (Credicorp) con el mercado.

El modelo con menor coeficiente de ajuste es el que emplea el índice Russell 2000, en este caso se llega a 19.4% de R^2 y cuenta con sólo 56% de parámetros (de la muestra) estadísticamente significativos.

El siguiente paso en el estudio, es estimar los betas con heterocedasticidad condicional, para ello primero debemos evaluar la existencia del proceso de varianza cambiante condicional y autoregresiva.

La tabla anterior evalúa la presencia de procesos de heterocedasticidad condicional ARCH, para lo cual recurrimos al test de multiplicador de Lagrange (LM) para modelos ARCH.

La secuencia del test LM ARCH se debe a Engle (1982), para ello partimos del siguiente modelo:

$$Y_t = u_t + \varepsilon_t$$

Donde u_t , es la media condicional de la variable Y_t , mientras que ε_t , son los procesos de cambios (innovaciones) o errores que proceden o suceden, cuando estos superan su media o valor esperado cero.

Si ε_t dependería un proceso de variaciones generalizado, podemos señalar que:

$$\varepsilon_t = z_t (\sigma_t)$$

Donde z_t es una variable de media cero y varianza constante e independiente, de modo que el valor esperado de ε_t y ε_{t+h} es cero. Es decir el error no depende de su pasado, sin embargo si se encuentra que Y_t depende del pasado (H_{t-1}), z sería uno y además tenemos que su varianza se comporta también dependiendo del pasado, aun con valores esperados en cada período de 0, es decir u_t es cero:

$$\text{Var}(Y_t / H_{t-1}) = E(\varepsilon_t^2 / H_{t-1}) = \sigma_t^2$$

Entonces se cumple que, existe una hipótesis alternativa:

$$H_a: e_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 \dots + \alpha_m e_{t-m}^2 + \mu_t.$$

Donde μ_t es un ruido blanco (estacionario) y e_t^2 es el estimador de la varianza del modelo (σ_t^2), que se obtiene desde (recuerde que la media u_t tiende a cero):

$$(Y_t - u_t)^2 = \varepsilon_t^2 = e_t^2$$

Igualmente se plantea una hipótesis nula:

$$H_o: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_m = 0$$

Entonces el test LM estima el ratio de verosimilitud para distintos rezagos de “m”, si te valor “m” es 1 se denomina ARCH o GARCH (1), que sería un ARCH generalizado de orden uno, que es usado en este estudio.

El ratio de verosimilitud se compara con un valor crítico chi cuadrado, si lo supera y su probabilidad es tendiente a cero, señala que se cumple la H_a y se rechaza la H_o , es decir se acepta el GARCH o que el modelo presenta heterocedasticidad condicional autoregresiva.

En la tabla anterior, para el caso de los retornos de los títulos, se tiene que 12 series no presentan heterocedasticidad condicional es decir se acepta la hipótesis nula, estas series presentan una varianza consistente con el pasado, dicha vaianza es baja, con media cero y es constante.

Esto implica que un 33% de series son las que tienen varianza vinculada al pasado (procesos ARCH GARCH 1) y por tanto es otra aproximación a los niveles de ineficiencia de la BVL.

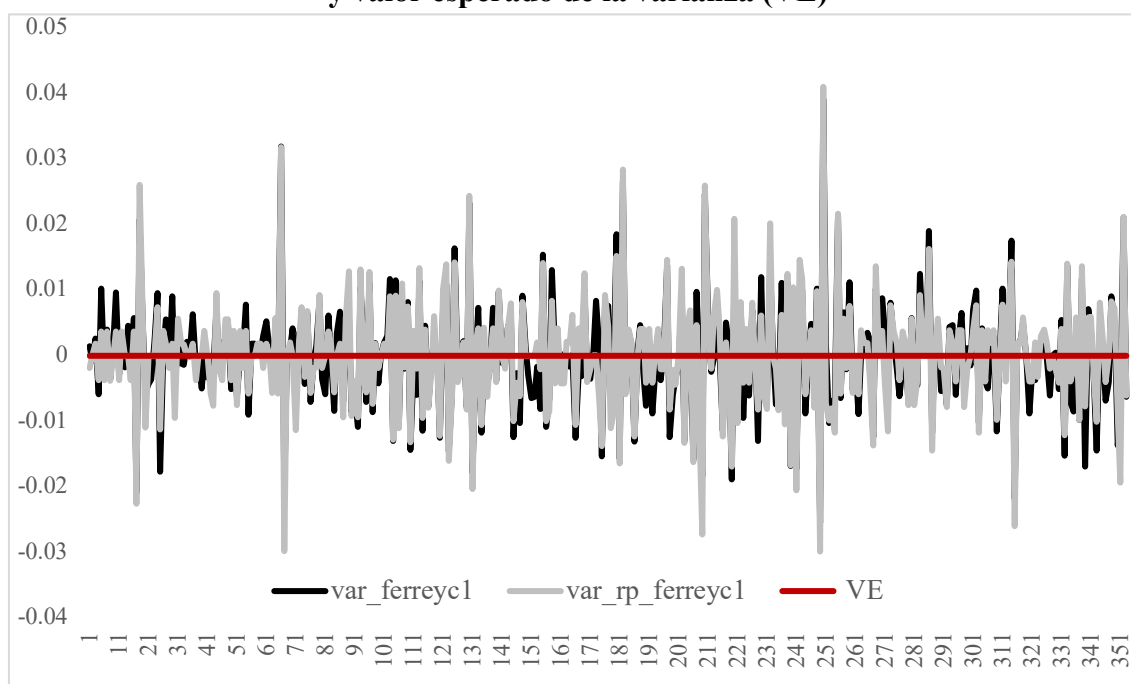
Con fines de capturar toda la ineficiencia posible, se hizo también el test LM ARCH a los rendimientos premium o rendimientos netos de la tasa libre de riesgo, en este caso todos los títulos presentan heterocedasticidad condicional autoregresiva, de modo que los modelos derivados de ellos pueden explicar bien la ineficiencia del mercado de valores.

La figura siguiente muestra el proceso de varianza condicional autoregresiva ARCH, para el título de Ferreycl (empresa Ferreyros), puede verse la línea central gruesa como el valor esperado (VE) de la varianza en caso no tenga un proceso ARCH.

Sin embargo los diversos picos muy lejanos del valor esperado señalan que la varianza no es constante y sigue procesos amplios de cambio (similares a las anomalías de los retornos), en cada uno de esos cambios amplios “z” es igual a uno y la varianza depende del pasado.

También se observa que la condicionalidad de la varianza para los rendimientos premium de ferreycl, son mayores, es decir si le quitamos un componente estático al retorno (componente muy estable como la tasa de rendimietos del tesoro de EEUU a largo plazo) las series de varianzas quedan mucho más inestables, y a la vez mucho más dependientes del pasado, como un proceso autogenerado de varianza.

Ilustración 5 Varianzas condicionales autoregresivas generalizadas (ARCH - GARCH) para la acción ferreyc1, medida en retornos y en retornos premium (rp) y valor esperado de la varianza (VE)



Fuente: La Autora

La tabla siguiente muestra la estimación de los betas riesgos de mercado, incluyendo como regresor o variable explicativa en el modelo CAPM, a la varianza condicional ARCH - GARCH (1).

Estos betas se estimaron usando la variable MILA40 como rendimiento premium del mercado (para compararlo con los betas CAPM ampliado iniciales), además se volvió a incluir el volumen negociado como otra variable explicativa, ello para que la medición siga siendo equivalente con el modelo CAPM inicial.

De todas las estimaciones, se tuvieron 5 betas no significativos, asimismo se espera que los betas ajustados por ARCH o GARCH, sean mucho menores a los estimados iniciales, de allí la presunción de ineficiencia del mercado comparado a los betas iniciales.

En este sentido se tuvieron también cinco títulos cuyo comportamiento no fue el esperado, sino que fueron mayores a los betas iniciales, una explicación radica que estos son caminos aleatorios cuyos procesos de varianza condicional son no lineales, como señalaba la teoría revisada.

El proceso no lineal, supone que los riesgos en un primer tramo de dependencia condicional se aceleran con la mayor volatilidad del título, pero en un segundo tramo, los títulos aun así son adquiridos, entonces los retornos dejan de ser tan volátiles se hacen

predecibles al alza (la parte conductual de la decisión y probablemente fuera del marco racional de la eficiencia), la menor varianza se traduce en menores riesgos, a pesar de un procesos de precios que puede ser crecientes o formados en anomalía.

Tabla 8 Estimación de betas usando modelos de heterocedasticidad condicional autoregresiva generalizada (ARCH - GARCH)

Acción	B ARCH
FERREYC1	0.307***
TELEFBC1	0.061
VOLCABC1	0.839***
ALICORC1	0.133*
CASAGRC1	0.00876
RELAPAC1	0.249
BAP	0.385***
CPACASC1	0.195***
TV	1.558***
INRETC1	0.220***
ATACOBC1	0.682***
BVN	0.682***
CONTINC1	0.324***
CREDICTC1	-0.0391
CVERDEC1	0.452***
IFS	0.189**
GRAMONC1	-0.563***
SCCO	1.089***
UNACEMC1	0.0954

*** Significativos al: $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: La Autora

La tabla anterior y la figura siguiente, permiten realizar un análisis comparado de riesgos entre empresas, a modo de visualizar el efecto sistémico y el efecto idiosincrático normalmente no observado.

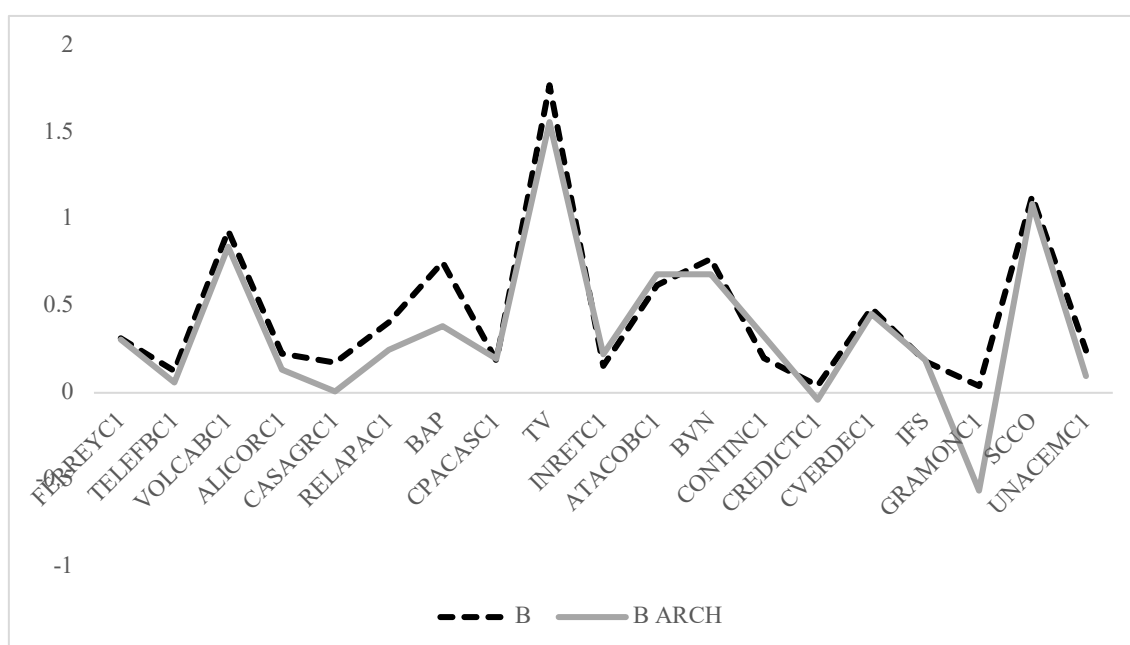
Así los títulos con mayor riesgo mercado son los mineros como Trevali (TV), Cerro Verde, SCCO y Volcan; escapa a esto el título de BAP (Credicorp), pero en este caso su

riesgo es mayor al ser una empresa muy ligada a los riesgos de toda la economía peruana, ya que es un holding que agrupa al Banco de Crédito, a Prima AFP, a Seguros La Positiva y el banco de inversión Credicorp capital, esto pone a esta empresa en un amplio nivel de riesgo mercado, al estar expuesta al ciclo general de la economía peruana.

Mientras que las empresas de menor riesgo mercado son aquellas orientadas a la demanda interna como Cementos Pacasmayo, Cementos Lima, Inretail y Teléfonica.

Es claro entonces, que los riesgos sistémicos que asume el mercado peruano, provienen de efectos externos que involucran a negocios cuya exposición es mucho más sensible, como es el caso de las empresas mineras cuyos retornos se vinculan mucho a los cambios en el precio internacional de los metales exportados.

Ilustración 6 Betas estimados con modelo CAPM ampliado (B) y Betas estimados con modelos CAPM ampliado con heterocedasticidad condicional autoregresiva (ARCH – GARCH)



Fuente: La Autora

La figura anterior, también corrobora que los betas iniciales, son mayores que los estimados con varianza condicional, en algunos casos la corrección de varianza ha llevado a que el beta sea negativo, como ha sucedido con los títulos de Creditc1 y Gramonc1.

En el caso de Creditc1, se relaciona con el buen desempeño del negocio (Banco de Crédito), aun en condiciones de lentitud de la economía peruana, esto implica que la

varianza se va reduciendo conforme el negocio muestra sus resultados trimestrales, que van corrigiendo los precios en torno al valor fundamental, reduciendo así el riesgo mercado, y llevando el título hacia el riesgo operativo propio o idiosincrático.

El otro caso es el Graña y Montero (Gramonc1) empresa cuyo riesgo local o idiosincrático supera largamente el riesgo mercado reflejado en ese beta negativo, esto debido a que la empresa es investigada por diversidad de supuestos delitos en favor de la corrupción asociados al caso brasileño Lava Jato, donde participa la recién quebrada Odebrecht y que fue socia de Graña y Montero en diversas obras de infraestructura en el Perú.

Tabla 9 Eficiencia de la Bolsa de Valores de Lima mediante la diferencia de Betas CAPM y Betas ARCH - GARCH

Acción	Dif. Betas %	Peso %	Ineficiencia
FERREYC1	2%	1%	0.0002
TELEFBC1	52%	1%	0.0032
VOLCABC1	10%	1%	0.0005
ALICORC1	41%	3%	0.0105
CASAGRC1	95%	0%	0.0034
RELAPAC1	38%	0%	0.0018
BAP	49%	22%	0.1054
CPACASC1	-5%	1%	-0.0004
TV	12%	0%	0.0003
INRETC1	-43%	3%	-0.0129
ATACOBC1	-10%	0%	-0.0001
BVN	11%	5%	0.0052
CONTINC1	-62%	7%	-0.0403
CREDICTC1	198%	16%	0.3108
CVERDEC1	7%	8%	0.0054
IFS	-4%	5%	-0.0019
GRAMONC1	1533%	0%	0.0682
SCCO	4%	28%	0.0101
UNACEMC1	61%	1%	0.0080
		100%	47.7%

Fuente: La Autora

La tabla anterior estima la diferencia entre los betas iniciales (con varianza condicional significativa) y los betas estimados con heterocedasticidad condicional ARCH, ello es la base para estimar la ineficiencia del mercado representado por la BVL.

Así las distancias entre betas que se muestran en la tabla, se ajustan usando como ponderador a la capitalización del mercado de cada título.

Los valores diferenciales así ajustados nos brindan un porcentaje de ineficiencia de 47.7%, sin embargo dado que las acciones seleccionadas representan el 68% del mercado, entonces el grado de ineficiencia ajustado por esta cifra llega a 32%.

Ese sería finalmente el nivel estimado de ineficiencia de la BVL; en contraposición podemos decir que 68% del mercado de capitales peruano negociado en la BVL, tiene una eficiencia débil en la forma que la literatura señala, por lo tanto la BVL es un mercado parcialmente eficiente.

Conclusiones

En este estudio concluimos, acorde al objetivo general, que la Bolsa de Valores de Lima es un mercado con un nivel de ineficiencia que llega a 32%, medible a través de las diferencias entre betas obtenidos en un modelo CAPM y betas obtenidos desde un modelo CAPM con heterocedasticidad condicional autoregresiva generalizada (ARCH – GARCH).

Esta ineficiencia está dentro del rango planteado en la hipótesis del estudio, realizado en base a 356 cotizaciones diarias entre los años 2018 a 2019.

Para el caso de los objetivos específicos planteados, se puede concluir primero que la estimación de betas CAPM realizada, parte de series de retornos estacionarias y estimadas como rendimientos netos de la tasa libre de riesgo o retornos premium.

Sin embargo la ineficiencia del mercado antes de estimar estos betas CAPM ampliados con el volumen de negociación, se estimó en 11% en el nivel de cotizaciones, que fueron las series de precios que resultaron estacionarias en la muestra seleccionada.

En el caso de las series de retornos diarios, el grado de ineficiencia fue de 63%, derivado de la presencia de mayor cantidad de series estacionarias en retornos.

La conclusión en este caso, es que el mercado de capitales peruano es parcialmente ineficiente, dado que no se puede predecir en nivel de precios, pero si en retornos.

Sin embargo hay que resaltar que las correlaciones de cotizaciones mayores a 50% para la muestra seleccionada resultó en 66% de series covariantes entre ellas, mostrando predictibilidad a nivel de precios, siendo esto otra evidencia de ineficiencia del mercado.

Una segunda conclusión derivada de la estimación de betas con diferentes retornos de mercado, es que el MILA40 resultaría un buen comparador para los títulos del mercado peruano, ya que su ajuste resultó en 29.7% y se tuvo 83% de parámetros beta significativos, los demás indicadores de mercados como EEM, SPY, RUSSELL 2000 y EPU, fueron más débiles en su poder explicativo.

Una vez determinado el uso del MILA40, se estimaron los procesos ARCH GARCH en las series en estudio y todas ellas tuvieron heterocedasticidad condicional, es decir sus

movimientos de varianza eran autoregresivos, una señal clara de la relativa importancia de la ineficiencia de la Bolsa de Valores de Lima.

La estimación de los betas con ARCH, generó que dos de 18 títulos (11%) se comportaran con riesgos sistémicos inversos al patrón de mercado, en este caso se concluye que estas empresas (Banco de Crédito) y Gramonci (Graña y Montero) poseen elevados riesgos idiosincráticos por lo cual se asocian más a la economía interna y sus propias contingencias, antes que al mercado en general.

Una conclusión final es que los riesgos en la Bolsa de Lima, medibles por sus betas, son asociados a los sectores de dependencia externa como la minería, mientras que los sectores de demanda interna son aquellos que menos riesgo mercado tienen.

Recomendaciones

Este estudio encuentra como una consecuencia evidente, los procesos donde la Bolsa de Valores de Lima va perdiendo presencia en el mercado internacional de capitales, el retiro de títulos peruanos de los portafolios internacionales, no es más que otra consecuencia de un mercado que termina siendo relativamente ineficiente o tiene una eficiencia en la forma débil más intensa.

Por ello es recomendable que se busquen más procesos de mejora que terminen en lograr un mercado primero que permita la toma de fondos para inversión y segundo que genere liquidez para los inversores, pero ello pasa por reducir las eficiencias aquí descritas.

Dado que la Bolsa de Valores de Lima (BVL) es una empresa auto regulada, es importante que sus directivos no tengan vinculación con los socios creandoun mecanismo de gestión fuera del patrimonio formador.

Ello porque la poca gobernanza en la BVL implica que las medidas de mejora sean autocomplacientes, una evidencia es señalar que si se retiraba a Volcan de los portafolios internacionales por poca liquidez, ello no era mayor problema, una señal de que los gestores del mercado local no asumen un rol más agresivo para seguir en los portafolios externos.

La posibilidad de que las AFP, que son parte importante del mercado, pueden incluir más títulos internacionales en su portafolio, le puede crear competencia a la BVL, de modo que incentive la reducción de comisiones y pueda competir con los ETFs internacionales, así mismo, es vital colocar más emisores en el MILA, incluyendo ahora la negociación en la Bolsa de México.

Atraer empresas en la Bolsa de Valores es todo un desafío en la economía informal peruana, sin embargo la Bolsa tiene 272 firmas pero sólo 20 de ellas son el 68% de capitalización, evidentemente las demás cotizan poco, debido a que negocian una pequeña parte del capital social (free float) es vital que se recomiende a los asociados a exponer la mayor parte de su capital social en la Bolsa, lo que redundaría en mayores operaciones y se mejoraría en el portafolio geneal de mercados emergentes.

Finalmente este estudio podría complementarse con el análisis de la eficiencia usando noticias y reportes de hechos de importancia, para validar el proceso de asimetrías de información que consideramos muy presente en el mercado, pudiendo ser una línea futura de estudios.

Referencias

(Alfonso & Cortés, 2013)

ABASCAL, M. (2016) Análisis de series temporales financieras. Tesis de Grado. Universidad de Cantabria. España.

ALIAGA, J. (2007) Conflictos de intereses en las Bolsas de Valores desmutualizadas: La experiencia peruana. Revista Themis Vol. 53. PUCP. Perú.

ANGELOVSKA, J. (2018) Testing weak form of stock market efficiency at the Macedonian stock exchange. UTMS Journal of Economics Vol. 9 (12).

ASEM, E. BAULKARAN, V. YALAMOVA, R. and ZHANG, X. (2017) Internal market efficiency, market co-movement, and Cross-market efficiency: The case of Hong Kong and Shanghai Stock markets. Asia-pacific financial markets Vol. 24.

AUZ, R. (2015) Análisis de la eficiencia de la Bolsa de Valores de Quito, período 2013-2015. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras.

BVL (2019) Informe Bursátil Mayo 2019. Bolsa de Valores de Lima. Perú.

BVL (2019) Informe Bursátil Diciembre 2018. Bolsa de Valores de Lima. Perú.

CAMPOS, O. y REVOREDO, L. (2017) Desafíos del mercado peruano en el MILA. The Latin American and Iberian Journal Law and Economics. Vol. 3 (2).

CARDOZO, J. (2013) Eficiencia de mercado en la Bolsa de Valores de Colombia: Un acercamiento desde la hipótesis de sobre-reacción. Tesis de Maestría. Universidad de San Andrés. Colombia.

CASAS, M. y CEPEDA, E. (2008) Modelos ARCH, GARCH y EGARCH: Aplicaciones a series financieras. Cuadernos de Economía Vol. XXVII (48). Colombia.

CORTÉS, J. y CORZO, T. (2009) La eficiencia en los mercados financieros: Una introducción a la cuestión. Revista Empresa y Humanismo Vol. XII (2). España.

DOCKERY, E. VERGARI, D. VERGARI, F. (2001) Explaining the behavior of stock prices in an emerging market: An empirical analysis of the Greek stock market. *Managerial Finance* Vol. 27 (1/2).

DUARTE, J. y MASCAREÑAS, J. (2014) ¿Han sido los mercados bursátiles eficientes informacionalmente? *Apuntes del CENES*. Vol. 33 (57). España.

DUARTE, J. SIERRA, K. y RUEDA, A. (2015) Análisis comparativo de eficiencia entre Brasil, México y Estados Unidos. *Revista Finanzas y Política Económica*. Vol. 7 (2) Colombia.

ENGLE, R. (1982) Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*. Vol. 50.

FAMA, E. and FRENCH, K. (1993) Common risk factors in the returns on stocks and bonds”, *Journal of Financial Economics*. Vol. 33 (1).

HARDING, M. (2011) Eficiencia de mercado y regulación financiera: El nuevo paradigma y una aplicación al caso chileno. Tesis de título. Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile.

HUANG, C. (2001) Essays on stock markets liquidity: Stock market cash flow and returns, and exchange traded funds. Doctoral Dissertation. Department of Economic and Finance. University of Dallas. USA.

HYME, P. (2003) La teoría de los mercados de capitales eficientes, un examen crítico. *Cuadernos de Economía* Vol. XXII (39). Colombia.

ITA, A. and UDOH, A. (2013) The efficiency of stock markets in the pricing of financial assets: An analysis of the Nigerian Stock market (2001-2010) *International journal of Management* Vol. 30 (4).

JARRET, J. and KYPER, E. (2005) Daily variation, capital market efficiency and predicting stock market returns. *Management Research News* Vol. 28 (8).

LAOKULRACH, M. (2014) Relationship between stock market and economic development in Thailand: Empirical test of the whole stock market and each industry in 1998-2012. *International Journal of Arts & Sciences* Vol. 7 (1).

LAOPADIS, N. (2003) Financial market liberalization and stock market efficiency: The case of Greece. *Managerial Finance* Vol. 29 (4).

MALCA, C. (2015) Análisis y desarrollo del mercado de capitales y su contribución en el crecimiento de la actividad económica en el Perú, período 2000-2014.

MARIANO, L. y SIMON, J. (2006) Mercado eficiente y caminata aleatoria en la Bolsa de Valores de Caracas. *Interciencia* Vol. 31 (12). Venezuela.

MSCI (2011) MSCI index calculation Methodologies. MSCI Equity Index. NY. USA.

NJUGUNA, J. (2016) The market efficiency of the Tanzania stock market. *Banks and banks Systems*. Vol. 11 (3).

NOVALES, A. y GRACIA, M. (1993) Guía para la estimación de modelos ARCH. *Estadística Española* Vol. 35 (132). España.

NUMAPAU, E. KYEI, K. and GILL, R. (2017) Market efficiency of African stock markets: A meta-analysis. Vol. 51 (4).

PATEL, M. DAVE, M. and SHAH, M. (2016) Stock price and liquidity effect of stock split: Evidence from Indian stock market. *International Journal of Management Research & Review*. Vol. 6 (8).

RAMIREZ, J. RUIZ, E. y GUTIÉRREZ, B. (2015) Hipótesis de mercados eficientes en el mercado accionario colombiano a través del estudio de eventos. XX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e informática. México.

RANJAN, S. and MAHAKUD, J. (2014) Market anomalies, asset pricing models, and stock returns: Evidence from the Indian stock market. *Journal of Asia Business Studies* Vol. 9 (3).

RODRIGUEZ, R. (2007) Análisis de ratio de varianzas de las rentabilidades del IPSA para el período 1997-2007. Tesis para título. Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile.

RUIZ, A. y RUIZ, B. (2015) La hipótesis de eficiencia y la modelación de series bursátiles mexicanas: Un análisis multivariado. Revista Economía Informa Nro. 390. México.

SANCHEZ, J. (2013) Eficiencia del mercado bursátil peruano y efectos del crecimiento económico sobre el financiamiento del sector privado, período 2002-2012. Encuentro de Economistas del Banco Central. Perú.

SARKER, D. and KUMAR, B. (2007) A study of market efficiency in the stock market, forex market and bullion market in India. MPRA paper Nro. 33701.

SHAIK, M. and MAHESWARAN, S. (2017) Market efficiency of Asean stock markets. Asian Economic and Financial review. Vol. 7 (2).

YANG, J. KWAK, W. KAISOJI, T. and KIM, I. (2018) The market efficiency in the stock market. Korea University.

YANG, T. and YANG, Y. (2015) A study on the asymmetric of the new aspect of the stock market: Evidence from three institutional investors in the Taiwan stock market. Panoeconomicus Vol. 62 (3).

YEPEZ, B. GONZALES, K. GONZALES, M. (2015) The integration of stock exchanges: The case of the Latin American Integrated Market (MILA) and its impact on ownership and internationalization status in Colombian brokerage firms. Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences Vol. 20. Perú.

ZABLOTSKY, E. (2001) Eficiencia del mercado de capitales. Una ilustración. Universidad del CEMA. Argentina.