

# EL EFECTO DE LA CRISIS FINANCIERA SUBPRIME EN LOS MERCADOS ACCIONARIOS DESARROLLADOS. ESTIMACIONES APARENTEMENTE NO RELACIONADAS SUR VERSUS GARCH (1,1)

Eduardo Sandoval, Universidad de Concepción  
Paula Urrutia, Universidad de Concepción

## RESUMEN

*En este artículo investigamos el efecto que tuvo la crisis financiera subprime, originada en Estados Unidos de Norteamérica, sobre los veintitrés mercados accionarios desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra. El efecto se midió a través del alfa de Jensen, el que representa una medida de creación o destrucción de riqueza. Para lo anterior separamos el periodo de análisis en pre crisis, crisis y post crisis subprime. Los resultados muestran que independientemente de los métodos de estimación utilizados [SUR y Garch (1,1)] los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda fueron los más afectados negativamente. De esta forma, los organismos financieros y autoridades gubernamentales deben continuar perfeccionando los gobiernos corporativos asociados al monitoreo del sistema crediticio, con tal de minimizar los problemas de riesgo moral que finalmente son traspasados a los mercados accionarios significando pérdidas de riqueza relativamente más altas en aquellos mercados accionarios más pequeños.*

**PALABRAS CLAVE:** Crisis financiera subprime, alfa de Jensen, riesgo moral.

## ABSTRACT

*Through this article we investigate the “subprime” financial crisis effect (with origin in the USA) on twenty three developed stock markets according to MSCI Barra classification. The effect was measured through Jensen’s alpha, which represents a measure of value creation (or destruction). To do this, the sample period was divided into pre crisis, crisis and post “subprime” crisis. The results show that independent of the applied estimation methods [SUR and Garch (1,1)] the stock markets of Belgium and Ireland were the most negatively affected by this event. International organisms and governance systems must continue improving the financial corporate governance associated with the credit system in order to minimize moral hazard problems that are transmitted to the stock markets.*

**JEL:** G11, G15

**KEYWORDS:** “Subprime” financial crisis, Jensen’s alpha, moral hazard.

## INTRODUCCIÓN

**E**n este artículo a través de la aplicación de métodos econométricos SUR y Garch (1,1) estimamos el efecto de la crisis financiera subprime, originada en los Estados Unidos de Norteamérica, en los veintitrés mercados accionarios más desarrollados en el mundo, de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra. Para lo anterior y a objeto de evaluar el desempeño de los distintos mercados accionarios separamos el periodo de análisis en pre crisis, crisis y post crisis subprime.

El impacto de la crisis se midió a través de la estimación del “alfa de Jensen (1968)”, el cual captura el exceso de rendimiento ajustado por riesgo sistemático, asociado a cada uno de los índices o portafolios de mercado accionario estudiados y por tanto es representativo del desempeño accionario individual (aumento o disminución de riqueza) frente a este tipo de evento.

Existen dos importantes interrogantes que motivan el desarrollo de este estudio. Por una parte, existe consenso que debido al alto grado de globalización e integración en los mercados accionarios desarrollados, la crisis financiera subprime generó un efecto contagio que fue transmitido desde Estados Unidos al resto de los mercados accionarios del mundo. Así, la fuerte caída del mercado accionario Estadounidense, producto de la crisis, pudo haber producido una pérdida de riqueza significativa e incluso más fuerte en los restantes mercados accionarios. Corroborar lo anterior constituye la primera interrogante a ser respondida por este estudio.

Por otra parte, es necesario que el efecto de la crisis sea capturado en una medida econométrica adecuada (alfa de Jensen) la que al estar ajustada por el riesgo sistemático puede ser luego analizada comparativamente entre los diferentes mercados accionarios bajo estudio. De esta manera, podemos estimar si el efecto de la crisis fue menos significativo en los mercados relativamente más grandes, por los volúmenes allí transados, que en comparación a aquellos más pequeños. Corroborar lo anterior entregaría una respuesta a esta segunda interrogante la cual tiene importantes implicancias ya que si los mercados relativamente más pequeños quedan más expuestos a los efectos de la crisis, esto puede afectarlos negativamente en su crecimiento y desarrollo futuro, lo que conlleva a un problema de riesgo moral asociado a este tipo de crisis, el que debiese ser mitigado por medio de un mayor perfeccionamiento de los gobiernos corporativos financieros internacionales a objeto de reducir los efectos colaterales destructivos de valor en los mercados accionarios relativamente más pequeños producto de una crisis financiera importada, originada en un mercado foráneo como es el caso del mercado de Estados Unidos de Norteamérica.

El resto de la investigación está organizada como sigue. En la siguiente sección se presenta la revisión de la literatura relevante en el tema desarrollado. A continuación de la sección anterior se presentan los datos y su análisis descriptivo. Luego se prosigue con la sección donde se explica la metodología del estudio. En la sección siguiente se discuten los resultados y en finalmente en la última sección se presentan las conclusiones.

## REVISION LITERARIA

En la literatura financiera se distinguen diversos indicadores para medir el desempeño de portafolios de activos financieros. Entre los indicadores más conocidos está el índice de Sharpe (1966) que captura la retribución por mantener un portafolio en términos del exceso de su rendimiento (por sobre la tasa libre de riesgo) por unidad de riesgo o variabilidad total en los rendimientos del portafolio. Un segundo indicador es el llamado índice de Treynor (1965) que captura la retribución por mantener un portafolio en términos del exceso de su rendimiento (por sobre la tasa libre de riesgo) por unidad de riesgo sistemático o de mercado. En este caso el riesgo sistemático se mide en relación al beta de los rendimientos del portafolio. Finalmente, un tercer indicador, es conocido como alfa de Jensen (1968). Este índice, es una medida que captura los rendimientos anormales ajustados por riesgo sistemático de los portafolios bajo estudio. El alfa de Jensen al ser positivo (negativo) captura de esta forma la creación (destrucción) de valor o riqueza asociada a la mantención de un portafolio de activos financieros o bien a un índice accionario de mercado.

Diversos estudios empíricos han sido elaborados a partir de la definición del alfa de Jensen. La gran mayoría de estos estudios se ha centrado en el desempeño de fondos mutuos accionarios en diversos mercados con especial énfasis en el mercado de Estados Unidos de Norteamérica utilizando para lo

anterior algún índice de mercado accionario que sea comparativo en términos de benchmark. Algunos estudios importantes en el ámbito anterior son los siguientes: Grinblatt y Titman (1989) analizan los fondos mutuos accionarios para el periodo 1974-84 evaluando periodos de 5 años, encontrando alfas de Jensen positivos y estadísticamente significativos pero que en el margen sólo compensan los gastos de administración de los fondos mutuos. En estudios posteriores Grinblatt y Titman (1992) analizan nuevamente los fondos mutuos accionarios para el periodo 1975-84 y encuentran resultados similares a los ya obtenidos una vez deducidos los gastos de administración del fondo.

En contraste a su estudio previo, como medida de desempeño, ellos estudian la composición de los fondos mutuos y así los resultados no fueron atribuibles al uso de un benchmark específico. Malkiel (1995) estudia los fondos mutuos accionarios para el periodo 1971-90 usando periodos de evolución de 1 año concluyendo persistencia de buen desempeño en la década de los 70 pero no en los 80. Carhart (1997) analiza los fondos mutuos accionarios para el periodo 1962-93 y encuentra evidencia a favor de un desempeño superior, el cual lo asocia a la presencia de momentum y gastos del fondo. Contrariamente, Phelps y Detzel (1997) estudian los fondos mutuos accionarios para el periodo 1975-95 y no encuentran evidencia de un desempeño superior una vez que los retornos fueron ajustados por tamaño y estilo. Ibbotson y Patel (2002) en su artículo de trabajo indican que los fondos mutuos accionarios con un desempeño superior repiten su buen desempeño una vez que este es ajustado por el estilo. Ellos evalúan el estilo ajustando el alfa de Jensen sobre una base relativa y absoluta y encuentran que la persistencia de un desempeño superior fue exhibida por aquellos fondos mutuos accionarios cuyo alfa de Jensen fue superior a un 10% y también por aquellos fondos cuyo alfa de Jensen se ubicó en el 5% más alto de la muestra.

Los estudios previos muestran evidencia que es mixta y escasa para lograr un desempeño superior en términos de un alfa de Jensen positivo y estadísticamente significativo, una vez deducidos los gastos de administración, mostrando lo difícil que es para un gestor de fondos mutuos accionarios obtener un desempeño superior en comparación a una estrategia pasiva de seguir al mercado establecido como benchmark. Sin embargo, uno de los principales problemas de los métodos que usan el alfa de Jensen, es su sensibilidad frente a la definición del portafolio de mercado utilizado para efectos comparativos o benchmark.

Esta problemática ha sido estudiada por Roll (1978, 1980), Grinblatt y Titman (1989, 1994), Block y French (2000), Kosowski, R., Timmermann., R. Wermers y H. White., (2006), concluyendo que la definición del portafolio de mercado puede incidir en el valor, signo y significancia estadística del alfa de Jensen. Pese a la problemática anterior, en este artículo utilizamos una versión del CAPM, donde para efectos de estimación usamos como proxy para el portafolio de referencia de mercado el índice accionario mundial construido por MSCI Barra (World Index). De esta forma, pretendemos aproximarnos lo más posible a la definición teórica del portafolio de mercado a nivel internacional, el cual debiese incorporar todos los activos transables en este contexto. En el desarrollo del presente artículo nos centramos en la estimación del alfa de Jensen en el periodo previo, durante y posterior a la crisis subprime a objeto de identificar aquellos mercados accionarios que previo a la crisis se encontraban en una posición relativamente mejor a los restantes como también aquellos que fueron relativamente más perjudicados durante la crisis y finalmente aquellos mercados que presentaron una mayor recuperación post crisis. En lo anterior es importante identificar los periodos previo, durante y post crisis, análisis que será presentado en la siguiente sección.

## DATOS Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La data corresponde a los rendimientos diarios (en dólares de USA) asociados a los 23 índices accionarios de los países desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra. Además, para efectos de posterior análisis se consideran los rendimientos accionarios diarios asociados al índice mundial de acciones construido por MSCI Barra y como tasa libre de riesgo se considera los rendimientos diarios

asociados a los bonos del tesoro de corto plazo de USA. Los datos fueron obtenidos de los sitios web de MSCI Barra [www.msclubarra.com](http://www.msclubarra.com) y del Banco de la Reserva Federal de USA [www.federalreserve.gov](http://www.federalreserve.gov). El periodo de estudio se encuentra comprendido entre comienzos de junio del año 2005 y fines de diciembre de 2009, el cual ha sido dividido en tres subperiodos o etapas: previo (1 de junio 2005 al 25 de julio 2007), durante (26 de julio 2007 al 09 de marzo de 2009) y posterior (10 de marzo al 31 de diciembre de 2009).

Los antecedentes de la crisis financiera subprime son variados. Sus primeras manifestaciones se observaron a mediados del año 2007. Esta crisis se relaciona con los problemas de pago asociados a los créditos hipotecarios entregados a personas de alto riesgo crediticio. Debido a que este tipo de crédito tiene un mayor riesgo, el interés asociado es más elevado que en los préstamos personales y las comisiones de los bancos y entidades financieras son considerablemente mayores. En los años previos a la crisis, las instituciones financieras siguieron un modelo que implicaba la venta de préstamos en el mercado de bonos, teniendo más fondos disponibles para financiar préstamos adicionales. Lo anterior, dio como resultado ciertas irregularidades, debido a que los bancos no tenían incentivos para filtrar exhaustivamente a los beneficiarios de sus préstamos. La venta de obligaciones resultó tremendamente beneficiosa para los bancos, aumentando fuertemente el número de préstamos otorgados. El problema surgió cuando las entidades financieras desconocieron realmente el riesgo asumido y cuando se confió en que la sola plusvalía de la propiedad era garantía del pago de los compromisos adquiridos.

La crisis hipotecaria se desató cuando los inversionistas lograron identificar señales de alarma que se tradujeron en un alza progresiva de la tasa de interés impuesta por la Reserva Federal, la cual llegó a 5,75% en 3 años, provocando un incremento significativo en la morosidad de los prestatarios, aumentando la subasta de viviendas, desplomando los precios de estas y a su vez disminuyendo el valor de las hipotecas. Para finales del año 2006, los créditos subprime representaban un 13% de los créditos pendientes, equivaliendo a 1300 millones de dólares.

Manifestaciones más profundas de la crisis financiera subprime se dejaron ver durante el año 2007 con un aumento considerable de los créditos y reconocimiento de los bancos de millonarias pérdidas, lo que generó los primeros vaivenes en las bolsas mundiales. Los bancos se encontraban en un escenario de fuerte desconfianza y no prestaban dinero como en el periodo anterior, sólo lo hacían con altas tasas. Los bancos centrales (Reserva Federal, Banco Central Europeo, Banco de Japón, Banco de Inglaterra) pusieron a disposición de los bancos, en forma de préstamo, más de 400 mil millones de euros en efectivo pero no pudieron evitar que los temores se extendieran a los mercados, generando el colapso tanto de las acciones relacionadas con las inmobiliarias como acciones de los grupos bancarios. Para compensar las pérdidas, los grandes inversionistas vendieron acciones de otros sectores, produciéndose una baja en general en los precios accionarios. El 9 de agosto de 2007 las bolsas mundiales se desplomaron, pero sucesivas inyecciones de liquidez por parte de los bancos centrales trajeron de nuevo la calma en los siguientes días. El 15 de octubre los tres bancos más importantes de EE.UU. (Citigroup Inc, Bank of America Corp y JPMorgan Chase & Co) anunciaron un plan organizado por el Departamento del Tesoro para comprar valores.

La crisis subprime se convirtió con el correr del tiempo en crisis de liquidez. En enero de 2008 la ONU presupuestó un crecimiento mundial de 3,4% y un alto riesgo de estancamiento. George Bush anunció un plan de rescate de la economía por 145 mil millones de dólares, sin embargo, las bolsas mundiales seguían cayendo. En Asia la situación no era diferente, pues las bolsas cerraban con caídas de hasta un 7%. Durante abril la FED reconoció que la economía de EE.UU. podría entrar en recesión y el Fondo Monetario Internacional (FMI) advirtió que las pérdidas potenciales de la carencia de crédito podrían llegar hasta un billón de dólares. Entre los meses de abril y junio de 2008 distintas entidades bancarias dieron a conocer millonarias cifras de pérdidas, por ejemplo, Lehman Brothers, anunció una pérdida de 2800 millones de dólares en el segundo trimestre de 2008. Las acciones de Freddie Mac (Federal Home

Loan Mortgage Corporation) y Fannie Mae (Federal National Mortgage Association), caen un 47 y 45% respectivamente. Por otra parte, IndyMac, banco hipotecario estadounidense entró en la quiebra.

El 30 de Julio, George Bush firmó el plan de rescate inmobiliario más importante en décadas, por un valor de 300 mil millones de dólares, lo que permitió a los propietarios que no podían refinanciar tener cuotas más asequibles y respaldo del gobierno en lugar de perder sus casas. A finales de agosto, Integrity Bank se convierte en la décima institución financiera candidata a la quiebra, por lo que el próximo paso de esta crisis correspondió al intento por rescatar instituciones financieras. En septiembre 10 el banco Lehman Brothers, la cuarta entidad bancaria de inversión norteamericana anuncia pérdidas por más de 3900 millones de dólares para el tercer trimestre. Finalmente, el 15 de septiembre el banco se declara en quiebra, convirtiéndose en un símbolo de la dificultad financiera y que señala que la crisis ha tocado fondo.

El 12 de octubre Eurogrupo llegó a un acuerdo en el plan de rescate, quedando dispuestos a proporcionar seguridad a los bancos de la refinanciación hasta 2009 y declararon facilitar los préstamos interbancarios. Los grandes países de la Unión Europea presentaron sus planes nacionales para rescatar los bancos con un total que ascendió a los 1,7 billones de euros para recapitalizar y ganar fondos. Entre los meses de octubre y febrero de 2009, las bolsas continuaron su descenso y la volatilidad se hacía presente en los mercados. Sin embargo, la recapitalización de Lehman Brothers, mejoró la confianza de los inversionistas pese a que los temores continuaban. Los mercados de EE.UU también recibieron positivamente el último recorte de las tasas de interés de 0,75% anunciado en marzo de 2009 por la Reserva Federal estadounidense, quedando atrás las fuertes caídas de las bolsas del periodo anterior.

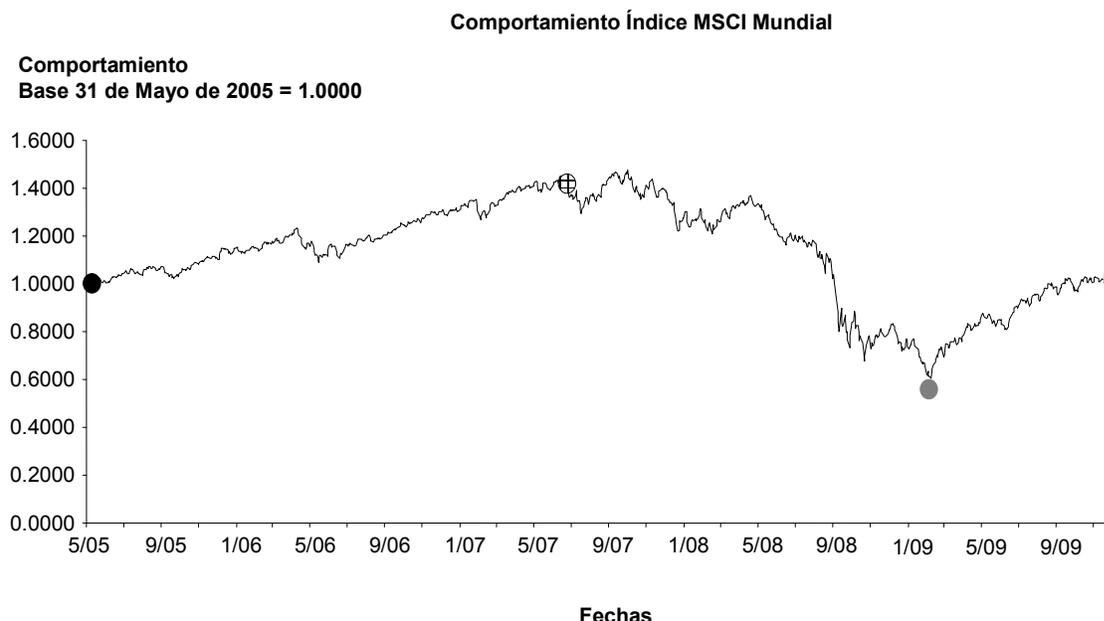
Con los antecedentes anteriores y conjuntamente con el análisis de la serie de tiempo del comportamiento del índice accionario mundial de MSCI Barra, se establecieron los tres subperiodos a estudiar; previo a la crisis (1 de junio 2005 al 25 de julio 2007), durante la crisis (26 de julio 2007 al 09 de marzo de 2009) y posterior a la crisis (10 de marzo al 31 de diciembre de 2009). A objeto de corroborar la existencia de cambios estructurales en los tres subperiodos definidos anteriormente se aplicó el test de Chow, corroborándose dicha hipótesis, y por tanto los subperiodos a analizar.

En la Figura 1 se muestra la separación de los tres subperiodos. El subperiodo previo a la crisis es caracterizado por una tendencia creciente en la valorización mundial de las acciones, el subperiodo de la crisis es caracterizado por inestabilidad y fuertes caídas en la valuación mundial. Finalmente, el subperiodo posterior a la crisis, las bolsas mundiales comienzan a recuperarse con una tendencia hacia una mayor valorización.

#### Subperiodo Previo a la Crisis Subprime

La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas del rendimiento promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación diario de los 23 mercados accionarios más desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra durante el subperiodo previo a la crisis que abarca desde comienzos de junio de 2005 hasta el 25 de julio de 2007. Nótese que el coeficiente de variación captura en este caso el rendimiento diario por unidad de riesgo total. Los indicadores descriptivos muestran que todos los mercados muestran rendimientos promedios diarios positivos con volatilidades moderadas. Los mercados accionarios con mejor desempeño corresponden a Portugal, Singapur y Alemania, con rendimientos diarios por unidad de riesgo total de 0.1522, 0.1225 y 0.1166, respectivamente. Los de más bajo desempeño corresponden a USA, Japón y Nueva Zelanda, con rendimientos diarios por unidad de riesgo de un 0.0709, 0.0621 y 0.0496, respectivamente.

Figura 1. Comportamiento Índice MSCI Mundial



La Figura 1 muestra la separación de los tres subperiodos bajo estudio. El subperiodo previo a la crisis (●⊕) es caracterizado por una tendencia creciente en la valorización mundial de las acciones desde comienzos de junio de 2005 hasta el 25 de julio de 2007, el subperiodo de la crisis (⊕●) es caracterizado por inestabilidad y fuertes caídas en la valuación mundial accionaria y abarca desde el 26 de julio de 2007 hasta el 09 de marzo de 2009. Finalmente, el subperiodo posterior a la crisis (●●), las bolsas mundiales comienzan a recuperarse con una tendencia hacia una mayor valorización accionaria. Este subperiodo abarca desde el 10 de marzo hasta el 31 de diciembre de 2009.

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas de los 23 Mercados Accionarios Desarrollados de Acuerdo a MSCI Barra. Subperiodo Previo a Crisis Subprime

Pais	Mercado Accionario/País	Rendimiento Promedio Diario	Desviación Estándar	Coefficiente Variación
1	Australia	0.107%	1.008%	0.1065
2	Austria	0.116%	1.084%	0.1066
3	Belgium	0.088%	0.899%	0.0980
4	Canada	0.105%	0.968%	0.1083
5	Denmark	0.115%	0.995%	0.1160
6	Finland	0.110%	1.185%	0.0927
7	France	0.090%	0.951%	0.0947
8	Germany	0.119%	1.021%	0.1166
9	Greece	0.102%	1.156%	0.0878
10	Hong Kong	0.066%	0.813%	0.0814
11	Ireland	0.093%	1.092%	0.0852
12	Italy	0.065%	0.879%	0.0735
13	Japan	0.071%	1.140%	0.0621
14	Netherlands	0.102%	0.919%	0.1107
15	New Zealand	0.048%	0.976%	0.0496
16	Norway	0.139%	1.544%	0.0902
17	Portugal	0.117%	0.771%	0.1522
18	Singapore	0.122%	0.993%	0.1225
19	Spain	0.101%	0.932%	0.1080
20	Sweden	0.110%	1.243%	0.0884
21	Switzerland	0.081%	0.847%	0.0962
22	United Kingdom	0.072%	0.840%	0.0855
23	USA	0.045%	0.637%	0.0709

La Tabla 1 muestra los rendimientos diarios, desviación estándar y coeficiente de variación de los 23 mercados accionarios desarrollados de acuerdo a clasificación de MSCI Barra. Subperiodo previo a la crisis. 01 de junio de 2005 al 25 de julio de 2007.

Subperiodo Crisis Subprime

La Tabla 2 presenta las estadísticas descriptivas del rendimiento promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación diario de los 23 mercados accionarios más desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra durante el subperiodo comprendido durante la crisis que abarca desde el 26 de junio de 2007 hasta el 09 de Marzo de 2009. Los indicadores descriptivos muestran que todos los mercados muestran rentabilidades promedio diarias negativas con un incremento significativo en la volatilidad. En términos relativos los mercados con un mejor desempeño corresponden a Hong Kong, Noruega y Canadá, con rendimientos diarios por unidad de riesgo total de un -0.0490 -0.0511, -0.0521, respectivamente. Los mercados de más bajo desempeño corresponden a Nueva Zelanda, Irlanda y Bélgica con rendimientos diarios por unidad de riesgo de un -0.1029, -0.1120 y -0.1161, respectivamente.

Subperiodo Post Crisis Subprime

La Tabla 3 presenta las estadísticas descriptivas del rendimiento promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación diario de los 23 mercados accionarios más desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra durante el subperiodo posterior a la crisis que abarca desde el 10 de marzo hasta el 31 de diciembre de 2009. Los indicadores descriptivos muestran que todos los mercados muestran rentabilidades promedio diarias nuevamente positivas con una volatilidad intermedia en comparación a los subperiodos previo y durante la crisis. En términos relativos los mercados con un mejor desempeño corresponden a España, Australia y Singapur, con rendimientos diarios por unidad de riesgo de un 0.1911, 0.2007 y 0.2154, respectivamente. Los de más bajo desempeño corresponden a Japón, Grecia e Irlanda con rendimientos diarios por unidad de riesgo total de un 0.1120, 0.1096 y 0.0940, respectivamente.

Tabla 2: Estadísticas Descriptivas de los 23 Mercados Accionarios Desarrollados de Acuerdo a MSCI Barra. Subperiodo Durante Crisis Subprime

Pais	Mercado Accionario/Pais	Rendimiento Promedio Diario	Desviación Estándar	Coefficiente Variación
1	Australia	-0.174%	2.871%	-0.0605
2	Austria	-0.307%	3.120%	-0.0984
3	Belgium	-0.293%	2.525%	-0.1161
4	Canada	-0.136%	2.606%	-0.0521
5	Denmark	-0.152%	2.444%	-0.0623
6	Finland	-0.216%	2.659%	-0.0813
7	France	-0.175%	2.473%	-0.0706
8	Germany	-0.177%	2.359%	-0.0752
9	Greece	-0.256%	2.607%	-0.0984
10	Hong Kong	-0.112%	2.296%	-0.0490
11	Ireland	-0.371%	3.308%	-0.1120
12	Italy	-0.248%	2.421%	-0.1023
13	Japan	-0.139%	2.131%	-0.0653
14	Netherlands	-0.195%	2.381%	-0.0818
15	New Zealand	-0.229%	2.225%	-0.1029
16	Norway	-0.178%	3.481%	-0.0511
17	Portugal	-0.191%	2.071%	-0.0924
18	Singapore	-0.186%	2.202%	-0.0845
19	Spain	-0.160%	2.502%	-0.0639
20	Sweden	-0.191%	2.930%	-0.0652
21	Switzerland	-0.140%	1.901%	-0.0739
22	United Kingdom	-0.195%	2.470%	-0.0791
23	USA	-0.152%	2.186%	-0.0697

La Tabla 2 muestra los rendimientos diarios, desviación estándar y coeficiente de variación de los 23 mercados accionarios desarrollados de acuerdo a clasificación de MSCI Barra. Subperiodo de la crisis. 26 de julio de 2007 al 09 de marzo de 2009.

El análisis de esta sección permite concluir que los mercados accionarios de los 23 países desarrollados muestran en general comportamientos similares durante los subperiodos estudiados. Durante el periodo previo a la crisis muestran rendimientos promedio diarios positivos con volatilidades moderadas, durante el periodo de la crisis muestran rendimientos promedio diarios negativos con volatilidades significativas y durante el periodo post crisis rendimientos promedio diarios positivos con volatilidades intermedias. Sin embargo, tal como fue examinado, a nivel individual muestran diferencias que justifican un análisis más profundo en cuanto a su desempeño bajo un contexto de equilibrio de mercado internacional. Para llevar a cabo este análisis es necesario considerar algún modelo generador de rendimientos de equilibrio, el cual sirva de base para cuantificar los rendimientos anormales durante los subperiodos previo, durante y post crisis. Esta evaluación será llevada a cabo en las siguientes secciones de este artículo.

Tabla 3: Estadísticas Descriptivas de los 23 Mercados Accionarios Desarrollados de Acuerdo a MSCI Barra. Subperiodo Post Crisis Subprime

País	Mercado Accionario	Rendimiento Promedio Diario	Desviación Estándar	Coficiente Variación
1	Australia	0.387%	1.927%	0.2007
2	Austria	0.347%	2.658%	0.1304
3	Belgium	0.319%	1.775%	0.1798
4	Canada	0.324%	1.973%	0.1642
5	Denmark	0.277%	1.735%	0.1598
6	Finland	0.271%	2.408%	0.1126
7	France	0.287%	1.877%	0.1527
8	Germany	0.286%	1.991%	0.1435
9	Greece	0.299%	2.724%	0.1096
10	Hong Kong	0.288%	1.630%	0.1765
11	Ireland	0.231%	2.456%	0.0940
12	Italy	0.352%	2.099%	0.1678
13	Japan	0.165%	1.471%	0.1120
14	Netherlands	0.320%	1.772%	0.1804
15	New Zealand	0.295%	1.774%	0.1665
16	Norway	0.367%	2.797%	0.1311
17	Portugal	0.243%	1.524%	0.1597
18	Singapore	0.387%	1.798%	0.2154
19	Spain	0.356%	1.865%	0.1911
20	Sweden	0.355%	2.617%	0.1357
21	Switzerland	0.264%	1.475%	0.1789
22	United Kingdom	0.293%	1.773%	0.1651
23	Usa	0.244%	1.475%	0.1658

La Tabla 3 muestra los rendimientos diarios, desviación estándar y coeficiente de variación de los 23 mercados accionarios desarrollados de acuerdo a clasificación de MSCI Barra. Subperiodo post crisis. 10 de marzo al 31 de diciembre de 2009.

## METODOLOGÍA

En esta sección presentamos la metodología econométrica a utilizar para estimar el alfa de Jensen asociado a cada uno de los 23 mercados accionarios desarrollados bajo estudio durante los subperiodos previo, durante y post crisis discutidos en las secciones anteriores de este artículo. Conceptualmente el alfa de Jensen captura un rendimiento anormal que puede ser positivo, negativo o nulo en comparación a los rendimientos normales obtenidos a partir de algún modelo generador de rendimientos de equilibrio. De esta manera, captura la creación, destrucción o mantención de riqueza generada al mantener un portafolio de valores accionarios. Si el alfa de Jensen es positivo para un portafolio accionario, muestra

que los inversionistas han obtenido un rendimiento anormal representativo de creación de valor. Si es negativo, muestra destrucción de valor y si es nulo sólo se estaría capturando un rendimiento normal de equilibrio, dado el riesgo sistemático incurrido.

En lo anterior, es fundamental la utilización de algún modelo generador de rendimientos de equilibrio. Para efectos de este artículo utilizaremos el modelo de valuación de activos financieros (CAPM) donde para efectos empíricos utilizaremos como proxy de mercado el índice mundial de acciones construido por MSCI Barra y como tasa libre de riesgo la tasa a corto plazo de los bonos del tesoro de USA. El primer modelo a estimar corresponde a una estimación conjunta de los alfas  $\alpha_1, \dots, \alpha_{69}$ , y betas  $\beta_1, \dots, \beta_{69}$ , correspondientes a la medición empírica de los alfas de Jensen y Betas (riesgos sistemáticos) de los 23 mercados accionarios desarrollados bajo estudio.

Como método de estimación realizamos mínimos cuadrados y estimaciones aparentemente no relacionadas (del inglés SUR, Seemingly Unrelated Regression) para controlar a través de éste último método la posible correlación de los residuos entre los distintos mercados accionarios, fenómeno que de ser comprobado indicaría la potencial interacción de otros factores, distintos al riesgo sistemático, y que pueden afectar a los retornos. La aplicación de mínimos cuadrados o estimaciones SUR será testeada más adelante. Así, el sistema de ecuaciones simultáneas a estimar, en una primera etapa, bajo los dos métodos ya mencionados es:

Sistema de Ecuaciones 1

$$\begin{aligned} R_{1t} - R_{ft} &= \alpha_1 D_1 + \alpha_{24} D_2 + \alpha_{47} D_3 + \beta_1 (R_{mt} - R_{ft}) D_1 + \beta_{24} (R_{mt} - R_{ft}) D_2 + \beta_{47} (R_{mt} - R_{ft}) D_3 + \varepsilon_{1t} \\ R_{2t} - R_{ft} &= \alpha_2 D_1 + \alpha_{25} D_2 + \alpha_{48} D_3 + \beta_2 (R_{mt} - R_{ft}) D_1 + \beta_{25} (R_{mt} - R_{ft}) D_2 + \beta_{48} (R_{mt} - R_{ft}) D_3 + \varepsilon_{2t} \\ R_{23t} - R_{ft} &= \alpha_{23} D_1 + \alpha_{46} D_2 + \alpha_{69} D_3 + \beta_{23} (R_{mt} - R_{ft}) D_1 + \beta_{46} (R_{mt} - R_{ft}) D_2 + \beta_{69} (R_{mt} - R_{ft}) D_3 + \varepsilon_{23t} \end{aligned} \quad (1)$$

Donde  $R_{1t} - R_{ft}$ , corresponde al exceso de retorno diario, por sobre la tasa libre de riesgo, correspondiente al primer mercado accionario de Australia (ver lista en Tabla 1).  $\alpha_1, \alpha_{24}, \alpha_{47}$ , corresponden a las estimaciones de los alfas de Jensen para este mercado en los subperiodos previo, durante y posterior a la crisis subprime, respectivamente.  $D_1, D_2, D_3$  corresponden a variables binarias que toman el valor 1 para los subperiodos previo, durante y posterior a la crisis subprime, respectivamente, y 0 en caso contrario.  $\beta_1, \beta_{24}$  y  $\beta_{47}$ , corresponden a las estimaciones de los betas o riesgos sistemáticos de mercado para Australia en los subperiodos previo, durante y posterior a la crisis subprime, respectivamente.

La nomenclatura es similar para los siguientes 22 mercados accionarios bajo análisis, siendo el vigésimo tercero, el mercado accionario de USA. Nótese que la especificación anterior, además de estimar los coeficientes en forma simultánea requiere algún supuesto acerca del término de error en cada mercado. Las estimaciones mínimo cuadrado ordinarias permiten estimar los parámetros asumiendo cero correlación contemporánea entre los términos de error de los rendimientos accionarios de los mercados, mientras que las estimaciones SUR permiten controlar la potencial correlación entre ellos. Las estimaciones SUR resultan más robustas en la medida que el supuesto anterior sea validado empíricamente.

Alternativamente a los métodos de estimación anteriores, usamos modelos Garch(1,1) individuales para cada ecuación (mercado accionario) del sistema de ecuaciones 1 previamente señalado. Este tipo de modelos al ser autoregresivos y heterocedásticos permiten controlar los cambios en la volatilidad de los rendimientos y han sido usados frecuentemente en la literatura financiera ya que permiten modelar este tipo de fenómenos que a nivel descriptivo fue identificado en la segunda sección de este artículo.

El modelo Garch(1,1) para el caso del mercado accionario de Australia es:

$$R_{1t} - R_{ft} = \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \alpha_3 D_3 + \beta_1 (R_{mt} - R_{ft}) D_1 + \beta_2 (R_{mt} - R_{ft}) D_2 + \beta_3 (R_{mt} - R_{ft}) D_3 + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

$$\sigma_{1t}^2 = \omega_1 + \delta_1 \varepsilon_{1(t-1)}^2 + \phi_1 \sigma_{1(t-1)}^2 \quad (3)$$

Nótese que en la especificación anterior la volatilidad condicional,  $\sigma_{1t}^2$ , en los excesos de rendimientos accionarios por sobre la tasa libre de riesgo de Australia es una función de tres términos: la media,  $\omega_1$ . Noticias acerca de la volatilidad del periodo previo, medida como el residuo cuadrático rezagado,  $\varepsilon_{1(t-1)}^2$  y finalmente la varianza condicional del periodo previo,  $\sigma_{1(t-1)}^2$ . Para los restantes 22 mercados accionarios se aplicó igual modelación.

## RESULTADOS

Las Tabla 4 y 5 muestran respectivamente los resultados de las estimaciones conjuntas de los alfas de Jensen y de los riesgos sistemáticos de mercado (betas) de acuerdo al sistema de ecuaciones 1 de la sección metodológica anterior. Optamos por estimaciones aparentemente no relacionadas (SUR) ya que corroboramos la hipótesis de que los errores asociados a cada ecuación o mercado accionario presentan correlaciones significativas entre ellos. De hecho la prueba de hipótesis que corresponde en este caso es:

*H<sub>0</sub>: las covarianzas contemporáneas de los residuos entre los 23 mercados accionarios en el sistema de ecuación 1 son cero, es decir  $\sigma_{ij} = 0$ , para todo  $i \neq j$ , donde  $i$  y  $j$  denotan el mercado accionario  $i$  y  $j$ , respectivamente.*

*H<sub>1</sub>: al menos una covarianza es distinta de cero.*

Para el caso de las  $M = 23$  ecuaciones en el sistema de ecuaciones 1, el estadístico relevante esta dado por:

$$\lambda = T \sum_{i=2}^{23} \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 \quad (4)$$

donde:  $T$  = número de días considerados = 1197 y  $r_{ij}^2$  corresponde a la correlación contemporánea entre el mercado  $i$  y  $j$ , respectivamente, con  $i \neq j$ .

Bajo la hipótesis nula  $\lambda$  tiene una distribución  $\chi^2$  con 253 grados de libertad, esto es,  $M(M-1)-2$ , donde  $M$  es el número de ecuaciones en el sistema.  $\lambda$ , después de estimar la matriz de correlaciones entre los residuos de los 23 mercados accionarios, alcanza un valor de 60,404 el cual supera ampliamente al valor crítico de  $\chi^2$  con 253 grados de libertad el que asciende a 291 al 5%. De esta manera, rechazamos la hipótesis nula a favor de la alternativa confirmando que las estimaciones aparentemente no relacionadas (SUR) son aplicables en este caso.

Tabla 4: Estimaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR) de los Alfas de Jensen de los 23 Mercados Accionarios bajo Estudio. Subperiodos Previo, Durante y Post Crisis Financiera Subprime

Mercado Accionario	Subperiodo Previo a Crisis 01-06-2005 al 25-06-2007			Subperiodo Durante la Crisis 26-06-2007 al 09-03-2009			Subperiodo Post Crisis 10-03-2009 al 31-12-2009		
	Alfas	Error Estándar Alfas		Alfas	Error Estándar Alfas		Alfas	Error Estándar Alfas	
Australia	$\alpha_1$	0.00053	0.00074	$\alpha_{24}$	-0.00019	0.00081	$\alpha_{47}$	0.00159	0.00119
Austria	$\alpha_2$	0.00042	0.00070	$\alpha_{25}$	-0.00088	0.00077	$\alpha_{48}$	-0.00050	0.00114
Belgium	$\alpha_3$	0.00015	0.00055	$\alpha_{26}$	-0.00124*	0.00060	$\alpha_{49}$	0.00040	0.00089
Canada	$\alpha_4$	0.00036	0.00047	$\alpha_{27}$	0.00077	0.00051	$\alpha_{50}$	-0.00025	0.00075
Denmark	$\alpha_5$	0.00047	0.00053	$\alpha_{28}$	0.00027	0.00059	$\alpha_{51}$	0.00044	0.00086
Finland	$\alpha_6$	0.00025	0.00062	$\alpha_{29}$	-0.00026	0.00068	$\alpha_{52}$	-0.00082	0.00100
France	$\alpha_7$	0.00008	0.00043	$\alpha_{30}$	0.00026	0.00048	$\alpha_{53}$	-0.00043	0.00070
Germany	$\alpha_8$	0.00034	0.00042	$\alpha_{31}$	0.00016	0.00047	$\alpha_{54}$	-0.00061	0.00068
Greece	$\alpha_8$	0.00032	0.00073	$\alpha_{32}$	-0.00101	0.00080	$\alpha_{55}$	-0.00023	0.00118
Hong Kong	$\alpha_{10}$	0.00023	0.00063	$\alpha_{33}$	-0.00008	0.00070	$\alpha_{56}$	0.00145	0.00102
Ireland	$\alpha_{11}$	0.00016	0.00079	$\alpha_{34}$	-0.00160**	0.00087	$\alpha_{57}$	-0.00071	0.00127
Italy	$\alpha_{12}$	-0.00007	0.00047	$\alpha_{35}$	-0.00064	0.00052	$\alpha_{58}$	-0.00016	0.00076
Japan	$\alpha_{13}$	0.00011	0.00067	$\alpha_{36}$	-0.00085	0.00073	$\alpha_{59}$	0.00109	0.00108
Netherlands	$\alpha_{14}$	0.00025	0.00044	$\alpha_{37}$	-0.00007	0.00048	$\alpha_{60}$	0.00015	0.00071
New Zealand	$\alpha_{15}$	0.00021	0.00065	$\alpha_{38}$	-0.00129**	0.00071	$\alpha_{61}$	0.00108	0.00105
Norway	$\alpha_{16}$	0.00050	0.00080	$\alpha_{39}$	0.00073	0.00088	$\alpha_{62}$	-0.00062	0.00129
Portugal	$\alpha_{17}$	0.00069	0.00048	$\alpha_{40}$	-0.00054	0.00053	$\alpha_{63}$	0.00018	0.00077
Singapore	$\alpha_{18}$	0.00071	0.00061	$\alpha_{41}$	-0.00070	0.00067	$\alpha_{64}$	0.00172**	0.00098
Spain	$\alpha_{19}$	0.00024	0.00047	$\alpha_{42}$	0.00034	0.00052	$\alpha_{65}$	0.00037	0.00076
Sweden	$\alpha_{20}$	0.00017	0.00062	$\alpha_{43}$	0.00032	0.00068	$\alpha_{66}$	-0.00053	0.00100
Switzerland	$\alpha_{21}$	0.00014	0.00040	$\alpha_{44}$	0.00000	0.00044	$\alpha_{67}$	0.00034	0.00065
United Kingdom	$\alpha_{22}$	0.00001	0.00044	$\alpha_{45}$	0.00005	0.00048	$\alpha_{68}$	-0.00001	0.00070
USA	$\alpha_{23}$	-0.00012	0.00032	$\alpha_{46}$	0.00035	0.00035	$\alpha_{69}$	-0.00020	0.00052

La Tabla 4 muestra los resultados de las estimaciones conjuntas de los alfas de Jensen de acuerdo al sistema de ecuaciones 1 de la sección metodológica. Durante el subperiodo previo a la crisis, ningún alfa de Jensen resulta ser estadísticamente significativo. Durante la crisis, la gran mayoría de los alfas de Jensen resultan ser negativos, aunque sólo estadísticamente significativos resultan ser los mercados accionarios de Bélgica, Irlanda y Nueva Zelanda. Durante la post crisis, desde el 10 de marzo y hasta el 31 de diciembre de 2009, la gran mayoría de los alfas de Jensen no resultan ser estadísticamente significativos con la excepción de Singapur. \* significativo al 5%, \*\* significativo al 10%.

Durante el subperiodo previo a la crisis, desde el 01 de junio de 2005 hasta el 25 de julio de 2007, ningún alfa de Jensen resulta ser estadísticamente significativo, mostrando un alto grado de integración entre los mercados analizados y que desempeños superiores en dicha etapa no existen. Los mercados accionarios desarrollados fueron retribuidos de acuerdo al nivel de riesgo sistemático o de mercado incurrido, el cual resulta ser estadísticamente significativo para los 23 mercados accionarios bajo estudio.

El alto grado de integración entre estos mercados hace presumir que bajo condiciones adversas el efecto contagio puede ser importante frente a un fenómeno de crisis financiera internacional. Durante el subperiodo de la crisis, desde el 26 de julio de 2007 hasta el 09 de marzo de 2009, la gran mayoría de los alfas de Jensen resultan ser negativos, aunque sólo estadísticamente significativos resultan ser los mercados accionarios de Bélgica, Irlanda y Nueva Zelanda, con una destrucción de riqueza anualizada, más allá de la caída normal de los mercados en dicho subperiodo, de un 32,24%, 41,60% y 33,54%, respectivamente. Cabe destacar que los mercados accionarios anteriores no son precisamente los relativamente más importantes en términos de sus volúmenes o tamaños, lo que muestra que aquellas

economías con menor capitalización de mercado fueron las más perjudicadas. Durante este subperiodo los betas de todos los mercados resultan ser estadísticamente significativos.

Tabla 5: Estimaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR) de los Riesgos Sistemáticos de los 23 Mercados Accionarios bajo Estudio. Subperiodos Previo, Durante y Post Crisis Financiera Subprime.

Mercado Accionario	Subperiodo Previo a Crisis 01-06-2005 al 25-06-2007			Subperiodo Durante la Crisis 26-06-2007 al 09-03-2009			Subperiodo Post Crisis 10-03-2009 al 31-12-2009		
	Betas	Error Estándar Betas	Betas	Error Estándar Betas	Betas	Error Estándar Betas			
Australia	$\beta_1$	0.81206*	0.12616	$\beta_{24}$	0.89912*	0.04579	$\beta_{47}$	0.88772*	0.09061
Austria	$\beta_2$	1.18290*	0.12026	$\beta_{25}$	1.25864*	0.04365	$\beta_{48}$	1.54621*	0.08637
Belgium	$\beta_3$	1.17897*	0.09387	$\beta_{26}$	0.98191*	0.03407	$\beta_{49}$	1.08960*	0.06742
Canada	$\beta_4$	1.09308*	0.07974	$\beta_{27}$	1.22691*	0.02894	$\beta_{50}$	1.36016*	0.05727
Denmark	$\beta_5$	1.08738*	0.09138	$\beta_{28}$	1.03792*	0.03317	$\beta_{51}$	0.90904*	0.06563
Finland	$\beta_6$	1.40147*	0.10554	$\beta_{29}$	1.09629*	0.03831	$\beta_{52}$	1.37551*	0.07580
France	$\beta_7$	1.34425*	0.07382	$\beta_{30}$	1.15457*	0.02679	$\beta_{53}$	1.28317*	0.05301
Germany	$\beta_8$	1.42105*	0.07222	$\beta_{31}$	1.11483*	0.02621	$\beta_{54}$	1.34923*	0.05186
Greece	$\beta_8$	1.10863*	0.12486	$\beta_{32}$	0.90122*	0.04532	$\beta_{55}$	1.25308*	0.08968
Hong Kong	$\beta_{10}$	0.60765*	0.10815	$\beta_{33}$	0.61705*	0.03926	$\beta_{56}$	0.55715*	0.07768
Ireland	$\beta_{11}$	1.25946*	0.13468	$\beta_{34}$	1.21332*	0.04888	$\beta_{57}$	1.17731*	0.09672
Italy	$\beta_{12}$	1.14739*	0.08069	$\beta_{35}$	1.06205*	0.02929	$\beta_{58}$	1.43373*	0.05795
Japan	$\beta_{13}$	0.93371*	0.11414	$\beta_{36}$	0.33332*	0.04143	$\beta_{59}$	0.21739	0.08197
Netherlands	$\beta_{14}$	1.24131*	0.07512	$\beta_{37}$	1.08361*	0.02727	$\beta_{60}$	1.18510*	0.05395
New Zealand	$\beta_{15}$	0.29629*	0.11087	$\beta_{38}$	0.59391*	0.04024	$\beta_{61}$	0.72921*	0.07962
Norway	$\beta_{16}$	1.50001*	0.13640	$\beta_{39}$	1.43723*	0.04951	$\beta_{62}$	1.67010*	0.09796
Portugal	$\beta_{17}$	0.70306*	0.08182	$\beta_{40}$	0.80257*	0.02970	$\beta_{63}$	0.87926*	0.05876
Singapore	$\beta_{18}$	0.74955*	0.10421	$\beta_{41}$	0.68243*	0.03782	$\beta_{64}$	0.83992*	0.07484
Spain	$\beta_{19}$	1.25314*	0.08052	$\beta_{42}$	1.11982*	0.02922	$\beta_{65}$	1.24272*	0.05783
Sweden	$\beta_{20}$	1.56262*	0.10633	$\beta_{43}$	1.28476*	0.03859	$\beta_{66}$	1.59142*	0.07636
Switzerland	$\beta_{21}$	1.07552*	0.06879	$\beta_{44}$	0.81599*	0.02497	$\beta_{67}$	0.89679*	0.04941
United Kingdom	$\beta_{22}$	1.13880*	0.07440	$\beta_{45}$	1.15449*	0.02700	$\beta_{68}$	1.14320*	0.05343
USA	$\beta_{23}$	0.87960*	0.05504	$\beta_{46}$	1.08312*	0.01998	$\beta_{69}$	1.02820*	0.03953

La Tabla 5 muestra los resultados de las estimaciones conjuntas de los riesgos sistemáticos de mercado (betas) de acuerdo al sistema de ecuaciones 1 de la sección metodológica. En todos los subperiodos, los betas de todos los 23 mercados accionarios en estudio resultan ser estadísticamente significativos. \* significativo al 5%.

Durante el subperiodo post crisis, desde el 10 de marzo y hasta el 31 de diciembre de 2009, la gran mayoría de los alfas de Jensen no resultan ser estadísticamente significativos con la excepción de Singapore, mercado accionario que muestra una rápida recuperación, con una creación de riqueza anualizada, más allá de la recuperación normal de los mercados en dicho subperiodo, de un 44.72%, respectivamente. Durante este subperiodo, al igual que en los subperiodos anteriores, los betas de todos los mercados resultan ser estadísticamente significativos y similares en promedio.

Las Tablas 6 y 7 muestran respectivamente los resultados de las estimaciones de los parámetros alfas de Jensen y riesgos sistemáticos (betas) asociados a cada uno de los 23 mercados accionarios estudiados después de aplicar la especificación econométrica Garch(1,1). Para cada ecuación (mercados accionarios 1 al 23) los componentes delta y phi [ver ecuación (2) por ejemplo para el caso de Australia] que capturan la presencia de procesos autoregresivos y heterocedásticos en la volatilidad condicional de los rendimientos accionarios, estos resultaron ser estadísticamente significativos, indicando que los mercados efectivamente mostraron episodios de mayor volatilidad condicional durante la crisis. Para efecto de que

los residuos fueran un ruido blanco, las estimaciones fueron corregidas por un proceso de media móvil, el cual mostró ser significativo en cada uno de los 23 mercados accionarios. Los resultados reportados en Tabla 6 y 7 muestran lo siguiente. Durante el subperiodo previo a la crisis, desde el 01 de junio de 2005 hasta el 25 de julio de 2007, a diferencia de las estimaciones SUR nueve mercados accionarios muestran alfas de Jensen estadísticamente significativos, ocho de ellos positivos y uno negativo.

Dentro de los positivos más altos se encuentran Noruega, Portugal y Singapore con retornos anormales anualizados del 24,96%, 20.80% y 20.80%, respectivamente. El único negativo y significativo corresponde al caso de USA con un -3.64%, lo cual puede interpretarse como una señal anticipada de los problemas que originaría la crisis financiera subprime del siguiente subperiodo. Durante el subperiodo de la crisis, desde el 26 de julio de 2007 hasta el 09 de marzo de 2009, la gran mayoría de los alfas de Jensen resultan ser negativos, siendo estadísticamente significativos los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda, con una destrucción de riqueza anualizada, más allá de la caída normal de los mercados en dicho subperiodo, de un 19.50% y un 37,44%, respectivamente. Cabe destacar el caso de Canadá que exhibe un alfa de Jensen positivo y significativo de un 27,04%, lo cual señala su menor grado de exposición relativo frente a la crisis. Durante el subperiodo post crisis, desde el 10 de marzo y hasta el 31 de diciembre de 2009, la gran mayoría de los alfas de Jensen no resultan ser estadísticamente significativos con la excepción nuevamente de Singapore, con una creación de riqueza anualizada, más allá de la recuperación normal de los mercados en dicho subperiodo, de un 24.44%. Durante todos los subperiodos, los betas de todos los mercados resultan ser estadísticamente significativos y similares en promedio.

Tabla 6: Estimaciones Conjuntas de los Alfas de Jensen de Acuerdo al Modelo Garch(1,1) de los 23 Mercados Accionarios bajo Estudio. Subperiodos Previo, Durante y Post Crisis Financiera Subprime.

Mercado Accionario	Subperiodo Previo a Crisis 01-06-2005 al 25-06-2007			Subperiodo Durante la Crisis 26-06-2007 al 09-03-2009			Subperiodo Post Crisis 10-03-2009 al 31-12-2009		
	Alfas	Error Estándar Alfas		Alfas	Error Estándar Alfas		Alfas	Error Estándar Alfas	
Australia	$\alpha_1$	0.00047**	0.00025	$\alpha_{24}$	0.00018	0.00057	$\alpha_{47}$	0.00102	0.00066
Austria	$\alpha_2$	0.00056*	0.00024	$\alpha_{25}$	-0.00023	0.00049	$\alpha_{48}$	-0.00078	0.00080
Belgium	$\alpha_3$	0.00009	0.00020	$\alpha_{26}$	-0.00075**	0.00042	$\alpha_{49}$	0.00039	0.00062
Canada	$\alpha_4$	0.00044**	0.00026	$\alpha_{27}$	0.00104*	0.00053	$\alpha_{50}$	-0.00022	0.00057
Denmark	$\alpha_5$	0.00054**	0.00028	$\alpha_{28}$	0.00062	0.00043	$\alpha_{51}$	-0.00051	0.00057
Finland	$\alpha_6$	0.00050	0.00031	$\alpha_{29}$	-0.00092	0.00086	$\alpha_{52}$	-0.00098	0.00079
France	$\alpha_7$	0.00012	0.00013	$\alpha_{30}$	0.00001	0.00026	$\alpha_{53}$	-0.00024	0.00028
Germany	$\alpha_8$	0.00036*	0.00016	$\alpha_{31}$	0.00019	0.00027	$\alpha_{54}$	-0.00045	0.00036
Greece	$\alpha_8$	0.00035	0.00035	$\alpha_{32}$	0.00065	0.00052	$\alpha_{55}$	0.00056	0.00131
Hong Kong	$\alpha_{10}$	0.00020	0.00026	$\alpha_{33}$	0.00013	0.00060	$\alpha_{56}$	0.00070	0.00072
Ireland	$\alpha_{11}$	0.00013	0.00031	$\alpha_{34}$	-0.00144*	0.00058	$\alpha_{57}$	-0.00083	0.00108
Italy	$\alpha_{12}$	0.00000	0.00017	$\alpha_{35}$	-0.00047	0.00034	$\alpha_{58}$	-0.00035	0.00040
Japan	$\alpha_{13}$	0.00017	0.00027	$\alpha_{36}$	-0.00055	0.00052	$\alpha_{59}$	0.00036	0.00067
Netherlands	$\alpha_{14}$	0.00018	0.00017	$\alpha_{37}$	0.00013	0.00032	$\alpha_{60}$	0.00039	0.00039
New Zealand	$\alpha_{15}$	0.00029	0.00037	$\alpha_{38}$	-0.00097	0.00073	$\alpha_{61}$	0.00085	0.00090
Norway	$\alpha_{16}$	0.00096*	0.00041	$\alpha_{39}$	0.00095	0.00076	$\alpha_{62}$	0.00013	0.00084
Portugal	$\alpha_{17}$	0.00080*	0.00026	$\alpha_{40}$	-0.00051	0.00048	$\alpha_{63}$	0.00016	0.00052
Singapore	$\alpha_{18}$	0.00080*	0.00027	$\alpha_{41}$	-0.00015	0.00054	$\alpha_{64}$	0.00094**	0.00058
Spain	$\alpha_{19}$	0.00025	0.00019	$\alpha_{42}$	0.00020	0.00039	$\alpha_{65}$	0.00007	0.00054
Sweden	$\alpha_{20}$	0.00034	0.00027	$\alpha_{43}$	-0.00024	0.00055	$\alpha_{66}$	-0.00060	0.00069
Switzerland	$\alpha_{21}$	0.00006	0.00017	$\alpha_{44}$	0.00004	0.00030	$\alpha_{67}$	0.00032	0.00042
United Kingdom	$\alpha_{22}$	0.00004	0.00013	$\alpha_{45}$	-0.00012	0.00028	$\alpha_{68}$	-0.00015	0.00041
USA	$\alpha_{23}$	-0.00014**	0.00009	$\alpha_{46}$	0.00012	0.00019	$\alpha_{69}$	0.00006	0.00019

La Tabla 6 muestra los resultados de las estimaciones conjuntas de los alfas de Jensen de acuerdo al modelo Garch(1,1) de las ecuaciones 1 y 2 de la sección metodológica. Durante el subperiodo previo a la crisis, 9 mercados accionarios muestran alfas de Jensen estadísticamente significativos, 8 de ellos positivos y uno negativo (USA). Durante la crisis, los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda muestran alfas de Jensen negativos y estadísticamente significativos. Canadá que exhibe un alfa de Jensen positivo y significativo. Durante el subperiodo post crisis, Singapore muestra un alfa de Jensen positivo y estadísticamente significativo. \* significativo al 5%, \*\* significativo al 10%.

Al centrar el análisis durante el periodo de la crisis subprime, desde el 26 de julio de 2007 hasta el 09 de marzo de 2009, tanto las estimaciones SUR como Garch(1,1) presentan resultados similares. Como ya se explicó la gran mayoría de los alfas de Jensen resultan ser negativos, aunque sólo estadísticamente significativos resultan ser los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda bajo ambos métodos. Los resultados muestran ser consistentes en el subperiodo central del análisis y nos llevan a responder la primera pregunta establecida en la introducción de este estudio. La fuerte caída del mercado accionario Estadounidense, producto de la crisis financiera subprime, generó una pérdida de riqueza significativa en los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda, resultados que no se alinean bajo un esquema puramente teórico (de acuerdo al CAPM) de equilibrio de mercado accionario que este perfectamente integrado a nivel internacional. En otras palabras, el efecto contagio producto de una crisis financiera originada en Estados Unidos que es importada a través de los mecanismos de transmisión internacional hacia los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda puede destruir valor o riqueza, exponiendo de esta forma su recuperación, crecimiento y desarrollo futuro.

Tabla 7: Estimaciones Conjuntas de los Riesgos Sistemáticos de Acuerdo al Modelo Garch(1,1). Estimaciones Asociadas a los 23 Mercados Accionarios bajo Estudio. Subperiodos Previo, Durante y Post Crisis Financiera Subprime.

Mercado Accionario	Subperiodo Previo a Crisis 01-06-2005 al 25-06-2007			Subperiodo Durante la Crisis 26-06-2007 al 09-03-2009			Subperiodo Post Crisis 10-03-2009 al 31-12-2009		
	Betas	Error Estándar Betas	Betas	Error Estándar Betas	Betas	Error Estándar Betas			
Australia	β1	0.92348*	0.07732	β24	1.06265*	0.06855	β47	1.07131*	0.07567
Austria	β2	1.14364*	0.06762	β25	1.21144*	0.05690	β48	1.69807*	0.09453
Belgium	β3	1.17391*	0.05204	β26	1.14055*	0.05231	β49	1.18236*	0.06147
Canada	β4	1.09459*	0.04900	β27	1.12746*	0.06341	β50	1.36701*	0.04928
Denmark	β5	1.06122*	0.06458	β28	1.05202*	0.04671	β51	0.96287*	0.06210
Finland	β6	1.42079*	0.06963	β29	1.22010*	0.08862	β52	1.27758*	0.10005
France	β7	1.31338*	0.03893	β30	1.22418*	0.04648	β53	1.33904*	0.03523
Germany	β8	1.38538*	0.04638	β31	1.10496*	0.04384	β54	1.42736*	0.04048
Greece	β8	1.07151*	0.06939	β32	0.92202*	0.06006	β55	1.31206*	0.12433
Hong Kong	β10	0.62673*	0.05424	β33	0.65872*	0.05947	β56	0.63166*	0.08823
Ireland	β11	1.24307*	0.05388	β34	1.31889*	0.05583	β57	1.29725*	0.09664
Italy	β12	1.10437*	0.04038	β35	1.05644*	0.04785	β58	1.44048*	0.04380
Japan	β13	0.90073*	0.09577	β36	0.46524*	0.05965	β59	0.28007	0.07573
Netherlands	β14	1.22648*	0.04925	β37	1.04284*	0.04202	β60	1.26306*	0.03877
New Zealand	β15	0.33788*	0.07397	β38	0.69847*	0.06194	β61	0.79650*	0.08789
Norway	β16	1.37962*	0.09580	β39	1.36760*	0.07222	β62	1.76124*	0.08956
Portugal	β17	0.70185*	0.05160	β40	0.80796*	0.06096	β63	0.96729*	0.06112
Singapore	β18	0.71617*	0.07296	β41	0.78599*	0.05906	β64	0.77222*	0.06136
Spain	β19	1.25744*	0.04695	β42	1.12386*	0.06854	β65	1.27696*	0.04991
Sweden	β20	1.44598*	0.06710	β43	1.33704*	0.04698	β66	1.62052*	0.07754
Switzerland	β21	1.07107*	0.04065	β44	0.83973*	0.03366	β67	0.92299*	0.03864
United Kingdom	β22	1.12002*	0.03709	β45	1.17919*	0.03874	β68	1.16842*	0.04320
USA	β23	0.87866*	0.03301	β46	0.99480*	0.03011	β69	0.94596*	0.02551

La Tabla 7 muestra los resultados de las estimaciones conjuntas de los riesgos sistemáticos de mercado (betas) de acuerdo al modelo Garch(1,1) de las ecuaciones 1 y 2 de la sección metodológica. Durante todos los subperiodos, los betas de todos los mercados resultan ser estadísticamente significativos y similares en promedio. \* significativo al 5%.

## CONCLUSIONES

En este artículo investigamos el efecto que tuvo la crisis financiera, originada en Estados Unidos de Norteamérica, sobre los veintitrés mercados accionarios desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra. El efecto se midió a través del índice de Jensen que es una medida relativa de creación o destrucción de riqueza. Para lo anterior separamos el periodo de análisis, en función de las noticias financieras más relevantes. El subperiodo de precrisis abarca desde el 01 de junio de 2005 hasta el 25 de julio de 2007, el subperiodo de la crisis, desde el 26 de julio de 2007 hasta el 09 de marzo de 2009 y post crisis, desde el 10 de marzo hasta el 31 de diciembre de 2009.

Como principal contribución a la literatura, este estudio entrega respuestas a dos importantes interrogantes. En un contexto de equilibrio de mercado internacional, dado teóricamente por el CAPM, si los mercados accionarios están perfectamente integrados, el efecto de la crisis financiera subprime debió ser traspasado en igual magnitud y persistencia a los restantes mercados accionarios bajo estudio. El marco anterior permite establecer una primera interrogante que debe ser resuelta empíricamente, la cual se asocia a si el efecto de la crisis financiera se tradujo o no en una destrucción igual de valor en los principales mercados accionarios desarrollados del mundo. Además, y en línea con lo anterior se hace necesario corroborar si el efecto contagio negativo de la crisis financiera subprime fue más o menos significativo en los mercados accionarios relativamente más grandes en volumen o bien en los más pequeños de la muestra estudiada. Lo anterior constituyó la segunda interrogante analizada en este estudio.

Los resultados obtenidos por los métodos de estimación de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR) y modelos Garch(1,1) muestran diferencias principalmente en el subperiodo previo a la crisis en cuanto a las estimaciones de los alfas de Jensen. Sin embargo, los resultados durante los subperiodos de la crisis y post crisis son muy similares. Durante la crisis, se repiten dos mercados en particular, Bélgica e Irlanda como los más expuestos a destruir riqueza. Así, los resultados asociados al subperiodo de la crisis muestran ser consistentes y nos llevan a responder la primera interrogante de este estudio. La profunda caída de los valores accionarios en el mercado Estadounidense producto de la crisis financiera subprime, generó una pérdida de riqueza significativa en los mercados accionarios de Bélgica e Irlanda, resultados que no están en línea de acuerdo a las condiciones de equilibrio de mercado perfectamente integrado a nivel internacional, establecidas por el CAPM. De esta forma, el efecto contagio producto de una crisis financiera originada en Estados Unidos que es importada hacia los mercados accionarios desarrollados y en especial a los mercados de Bélgica e Irlanda destruyó riqueza en estos últimos, exponiendo de esta forma su recuperación, crecimiento y desarrollo futuro. A su vez se corroboró que en el periodo post crisis el mercado accionario de Singapore muestra el mejor desempeño.

Existe evidencia en la literatura financiera que los modelos Garch(1,1) son capaces de capturar mejor la dinámica de cambio en la volatilidad de los mercados, la cual es asumida constante en la especificación SUR. En este sentido, cabe destacar la previsión capturada por el modelo Garch(1,1) para el caso de USA en el subperiodo previo a la crisis, donde este mercado accionario ya evidenciaba signos de destrucción de valor. También es notable destacar la menor exposición a la crisis evidenciada por el mercado accionario de Canadá el que muestra una mayor fortaleza relativa frente a este episodio. El caso de Singapore en el periodo post crisis es también destacable ya que independientemente de los métodos de estimación evidencia el mejor desempeño entre los 23 mercados accionarios analizados.

Los resultados de esta investigación como ya se mencionó señalan que la crisis subprime afectó significativamente más a los mercados relativamente más pequeños como son los casos de Bélgica e Irlanda, respectivamente, entregando así una respuesta a la segunda interrogante establecida en este estudio, y dejando entrever además las implicancias que genera esta situación. En términos económicos y sociales la crisis financiera subprime llama a los organismos financieros internacionales y autoridades

gubernamentales a crear mecanismos de alerta financiera más apropiados a los mostrados durante la crisis para evitar que el efecto contagio afecte negativamente a las economías relativamente más pequeñas, expuestas y débiles. Las autoridades gubernamentales deben perfeccionar aún más los gobiernos corporativos asociados al monitoreo del sistema crediticio internacional, con tal de minimizar los problemas de riesgo moral que finalmente son traspasados a los mercados accionarios significando pérdidas de riqueza relativamente más altas en aquellas economías más pequeñas y vulnerables.

Como limitación de este estudio está el hecho que el proceso generador de los retornos puede ser asumido por modelos alternativos al CAPM y que bajo el amparo de un marco teórico diferente permita incluir más factores de riesgo sistemáticos en dicho proceso.

Finalmente, a partir de este estudio se desprende como futura línea de investigación el análisis del efecto de la crisis financiera subprime en mercados accionarios emergentes y en desarrollo para así establecer bases de comparación de resultados a los obtenidos en el presente estudio el cual se concentró solamente en los mercados accionarios desarrollados de acuerdo a la clasificación de MSCI Barra.

## REFERENCIAS

Block, S. y D. French (2000), "The Effect of Portfolio Weighting on Investment Performance Evaluation. The Case of Actively Managed Mutual Funds. Documento de Trabajo, Social Science Research Electronic Paper Collection (<http://papers.ssrn.com>).

Carhart, M. (1997), "On Persistence in Mutual Fund Performance", *Journal of Finance* 52: 57-82.

Grinblatt, M. y S. Titman (1989), "Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings", *Journal of Business* 62: 393-416.

Grinblatt, M. y S. Titman (1992), "The Persistence of Mutual Fund Performance", *Journal of Finance* 47, 1977-1984.

Grinblatt, M. y S. Titman (1994), "A Study of Monthly Mutual Fund Returns and Performance Evaluation Techniques", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 29: 419-444.

Ibbotson R. y A. Patel (2002), "Do Winners Repeat with Style? Summary of Findings", Ibbotson Associates.

Jensen, M. (1968), "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964", *Journal of Finance* 23(2): 389-416.

Kosowski, R.; A. Timmermann, R. Wermers y H. White (2006), "Can Mutual Funds 'Stars' Really Pick Stocks? New Evidence from a Bootstrap Analysis" *Journal of Finance* 61: 2551-2595.

Malkiel, B. (1995), "Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971-1991", *Journal of Finance* 50: 549-572.

Phelps, S. y L. Detzel (1997), "The Non-Persistence of Mutual Fund Performance", *Quarterly Journal of Business and Economics* 36: 55-69.

Roll, R. (1978), "Ambiguity when Performance is Measured by the Securities Market Line", *Journal of Finance* 33: 1051-1069.

Roll, R. (1980), "Performance Evaluation and Benchmarks Errors (I)", *Journal of Portfolio Management*, Summer: 5-11.

Sharpe, W. (1966), "Mutual Fund Performance" *Journal of Business*, January: 119-138.

Treynor, J. (1965), "How to Rate Management of Investment Funds", *Harvard Business Review*, January-February: 131-136.

## **BIOGRAFÍA**

Dr. Eduardo E. Sandoval puede ser contactado a: Facultad de Ingeniería DII/Dept. Ing. Industrial, Universidad de Concepción, Edmundo Larenas 215, Cuarto Piso Concepción, Chile. Correo electrónico: [eduardosandoval@udec.cl](mailto:eduardosandoval@udec.cl)

Paula Urrutia puede ser contactada a: Facultad de Ingeniería DII/Dept. Ing. Industrial, Universidad de Concepción, Edmundo Larenas 215, Cuarto Piso Concepción, Chile. Correo electrónico: [paula.urrutia.rivera@gmail.com](mailto:paula.urrutia.rivera@gmail.com)