

# Economía aplicada

Ensayos de investigación económica 2013



Lucía Basombrio Ávila  
Jorge Beltrán Puerta  
César Augusto Brito Hidalgo  
Carolina Paola Cárdenas Cataso  
Giselle Chirinos Pérez  
Micaela Chuquillín Mori  
Antonio Ciudad Casafranca  
Carlos Alberto Córdova Yupanqui  
Alberto Jesús Cuba Cruz  
Jessy Lucía Espinoza Sánchez  
Katia Guadalupe Gallegos Torres  
Giuliano Stefano Gavilano Aguirre  
Alexandra Graeda Baerti  
Ian Kunalji Kishimoto Ramírez  
Jimena Jesús Montoya Villavicencio  
Milagros del Pilar O'Diana Rocca  
Marina Yolanda de Lourdes Pando Estela  
Fernando Carlos Ruiz Ponce  
Alejandro Torres Cano  
César Saturnino Salinas Depaz  
Tamy Karina Suzuki Sakihara  
Aldia Isabel Valdivia Valladares  
Melissa Villanueva Agüero



UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO

# Economía aplicada

Ensayos de investigación económica 2013

Lucía Basombrío Ávila  
Jorge Beltrán Puerta  
César Augusto Brito Hidalgo  
Carolina Paola Cárdenas Casuso  
Giselle Chirinos Pérez  
Micaela Chuquilín Mori  
Antonio Ciudad Casafranca  
Carlos Alberto Córdova Yupanqui  
Alberto Jesús Cuba Cruz  
Jessy Lucía Espinoza Sánchez  
Katia Guadalupe Gallegos Torres  
Giuliano Stefano Gavilano Aguirre  
Alexandra Granda Baertl  
Ian Kuniji Kishimoto Ramírez  
Jimena Jesús Montoya Villavicencio  
Milagros del Pilar O'Diana Rocca  
Marina Yolanda de Lourdes Pando Estela  
Fernando Carlos Ruiz Ponce  
César Saturnino Salinas Depaz  
Tamy Karina Suzuki Sakihara  
Alejandro Torres Cano  
Alida Isabel Valdivia Valladares  
Melissa Villanueva Agüero



UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO

© Universidad del Pacífico  
Avenida Salaverry 2020  
Lima 11, Perú  
www.up.edu.pe

**Economía aplicada.**  
**Ensayos de investigación económica 2013**  
Francisco B. Galarza, editor

1ª edición versión e-book: diciembre 2014  
Diseño gráfico: Ícono Comunicadores  
ISBN: 978-9972-57-312-5

---

## **BUP**

Economía aplicada : ensayos de investigación económica 2013 / Francisco B. Galarza (editor). -- 1a edición. -- Lima : Universidad del Pacífico, 2014.  
356 p. -- (Documento de trabajo ; 98)

1. Estudios económicos -- Perú  
I. Galarza, Francisco, editor  
II. Universidad del Pacífico (Lima)

330.07 (SCDD)

---

Miembro de la Asociación Peruana de Editoriales Universitarias y de Escuelas Superiores (Apesu) y miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe (Eulac).

La Universidad del Pacífico no se solidariza necesariamente con el contenido de los trabajos que publica. Prohibida la reproducción total o parcial de este texto por cualquier medio sin permiso de la Universidad del Pacífico.

Derechos reservados conforme a Ley.



# Índice

---

1. Prólogo.....	7
1. El efecto de las importaciones provenientes de China en los salarios reales: una aproximación microeconómica para el caso peruano entre los años 2007 y 2010. Carolina Paola Cárdenas Casuso y Giuliano Stefano Gavilano Aguirre.....	19
2. Impacto de la responsabilidad social empresarial sobre el retorno financiero de las empresas. Un estudio para el Perú, 2008-2012. Alberto Jesús Cuba Cruz y César Augusto Brito Hidalgo .....	47
3. Impacto del tiempo de desplazamiento a la institución educativa sobre el rendimiento académico en el ámbito rural. Carlos Alberto Córdova Yupanqui y Fernando Carlos Ruiz Ponce.....	79
4. Elección del mercado de venta como determinante del margen de ganancia del pequeño productor de papa: un estudio para los departamentos de Huánuco y Junín. Katia Guadalupe Gallegos Torres y Milagros del Pilar O'Diana Rocca ....	105
5. El impacto de los derechos de autor sobre la innovación en la industria musical peruana. Giselle Chirinos Pérez y Alexandra Granda Baertl.....	137
6. Relación entre criminalidad y desigualdad en los 24 departamentos del Perú entre 2004 y 2012. Lucía Basombrio Ávila y Antonio Ciudad Casafranca .....	165



7. Reglas macrofiscales frente a la volatilidad de los precios de los metales.  
Jimena Jesús Montoya Villavicencio ..... 191
8. Las asimetrías de la política fiscal en una economía emergente: el caso del Perú, 1992-2013.  
César Saturnino Salinas Depaz y Micaela Chuquilín Mori..... 217
9. Validez de las estrategias de *momentum* y *value investment* en la Bolsa de Valores de Lima.  
Jessy Lucía Espinoza Sánchez y Alejandro Torres Cano..... 243
10. ¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD.  
Marina Yolanda de Lourdes Pando Estela y Melissa Villanueva Agüero ..... 267
11. Impacto del límite de inversión al exterior en la eficiencia financiera de las carteras administradas por las AFP peruanas.  
Tamy Karina Suzuki Sakihara y Alida Isabel Valdivia Valladares..... 299
12. Incorporación de ratios financieros en los modelos de estimación de retorno para activos de renta variable. Desempeño de la estrategia de *value investing* en las bolsas de valores de Lima, Santiago, Bogotá y Sao Paulo en el período 2005-2012.  
Jorge Beltrán Puerta e Ian Kuniji Kishimoto Ramírez ..... 329



---

## Prólogo

---

Continuando con el objetivo de difundir las investigaciones más destacadas desarrolladas por los estudiantes de Economía de la Universidad del Pacífico, la colección de capítulos de este volumen incluye 12 de los 13 trabajos de investigación presentados al Seminario de Investigación Económica 2 en 2013 (ver cuadro 1), luego de un año de arduo trabajo de discusión y desarrollo de las ideas y los métodos usados en sus análisis. Estos trabajos son los que cumplieron dos requisitos: alcanzaron una nota de 17 sobre 20 en la presentación final de dicho curso y el jurado, compuesto por dos profesionales expertos en el tema analizado por los trabajos, recomendó su publicación. En ese sentido, es muy grato para mí recibir el encargo de editar este volumen.

Los temas de esta selección de trabajos de investigación han sido agrupados en cinco tópicos, en función de su afinidad: microeconomía (7 trabajos), macroeconomía (2 trabajos), finanzas (4 trabajos). Como se puede apreciar, existe una mayor concentración en temas de finanzas y microeconomía; lo cual es un reflejo de los intereses de los propios estudiantes.

### 1. Microeconomía

Los siguientes estudios relacionados con la microeconomía analizan temas diversos: las importaciones y su efecto sobre el salario real, el efecto de los derechos de autor en la industria musical, el impacto del tiempo de desplazamiento en el rendimiento escolar, el efecto de la elección del mercado de venta sobre el margen de ganancias, y la relación entre la criminalidad y la desigualdad departamental.

### Cuadro 1

## Lista de trabajos de investigación seleccionados

Autores	Título	Asesor
<b>1. Microeconomía</b>		
Cárdenas Casuso, Carolina Paola y Gavilano Aguirre, Giuliano Stefano	El efecto de las importaciones provenientes de China en los salarios reales: una aproximación microeconómica para el caso peruano entre 2007 y 2010	Juan Mendoza
Cuba Cruz, Alberto Jesús y Brito Hidalgo, César Augusto	Impacto de la responsabilidad social empresarial sobre el retorno financiero de las empresas. Un estudio para el Perú, 2008-2012	Alejandro Sancho
Córdova Yupanqui, Carlos Alberto y Ruiz Ponce, Fernando Carlos	Impacto del tiempo de desplazamiento a la institución educativa sobre el rendimiento académico en el ámbito rural	Arlette Beltrán
Gallegos Torres, Katia Guadalupe y O'Diana Rocca, Milagros del Pilar	Elección del mercado de venta como determinante del margen de ganancia del pequeño productor de papa: un estudio para los departamentos de Huánuco y Junín	Joanna Kámiche
Chirinos Pérez, Giselle y Granda Baertl, Alexandra	El impacto de los derechos de autor sobre la innovación en la industria musical peruana	Enzo Defilippi
Basombrio Ávila, Lucía y Ciudad Casafranca, Antonio	Relación entre criminalidad y desigualdad en los 24 departamentos del Perú entre 2004 y 2012	Carlos Casas
Pebe Bernal, Carol Andrea y Radas Kovalchuk, Norally Franceska	Canon minero y ciclo político presupuestal en las municipalidades distritales del Perú, 2002-2011	Javier Torres
<b>2. Macroeconomía</b>		
Montoya Villavicencio, Jimena Jesús	Reglas macrofiscales frente a la volatilidad de los precios de los metales	Juan Mendoza
Salinas Depaz, César Saturnino y Chuquilín Mori, Micaela	Las asimetrías de la política fiscal en una economía emergente: el caso del Perú, 1992-2013	Carlos Casas
<b>3. Finanzas</b>		
Espinoza Sánchez, Jessy Lucía y Torres Cano, Alejandro	Validez de las estrategias de <i>momentum</i> y <i>value investing</i> en la Bolsa de Valores de Lima	Rolando Luna Victoria
Pando Estela, Marina Yolanda de Lourdes y Villanueva Agüero, Melissa	¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD	Juan Mendoza
Suzuki Sakihara, Tamy Karina y Valdivia Valladares, Alida Isabel	Impacto del límite de inversión al exterior en la eficiencia financiera de las carteras administradas por las AFP peruanas	Roberto Melzi
Beltrán Puerta, Jorge y Kishimoto Ramirez, Ian Kuniji	Incorporación de ratios financieros en los modelos de estimación de retorno para activos de renta variable. Desempeño de la estrategia de <i>value investing</i> en las bolsas de valores de Lima, Santiago, Bogotá y Sao Paulo en el período 2005-2012	Eduardo Bastante



En el primer trabajo de ese grupo, «El efecto de las importaciones provenientes de China en los salarios reales: una aproximación microeconómica para el caso peruano entre los años 2007 y 2010», Cárdenas y Gavilano analizan en qué medida el comercio internacional y en particular las importaciones provenientes de China, afectan los salarios reales de la industria manufacturera. Dentro de esta, diferencian por subsectores que usan insumos importados de aquellos que no lo hacen. La hipótesis de trabajo es que los salarios reales en los subsectores que compiten con las importaciones chinas han recibido un impacto negativo y que este efecto es mayor en las empresas de menor tamaño.

Usando información de 674 empresas peruanas durante el período 2007-2010, y luego de realizar pruebas de significancia estadística y ensayar varias especificaciones econométricas, los autores concluyen que las importaciones de China impactan positivamente tanto el salario real de los sectores que sí compiten con esas importaciones (como textiles, cueros y minerales no metálicos), como el de los sectores que no compiten con dichas importaciones (como manufacturas, maquinarias y transporte), aunque en menor medida, debido al efecto marginal negativo de competir. Como el lector puede notar, la importancia de este tipo de estudios radica en su utilidad para identificar los efectos microeconómicos, del comercio internacional en este caso.

¿Cuál es el objetivo de una empresa? La microeconomía neoclásica indica que las empresas buscan maximizar beneficios (o su valor); aun cuando, en la práctica, el objetivo puede no ser exclusivamente ese. Brito y Cuba analizan en qué medida la responsabilidad social empresarial (RSE), entendida como la voluntad de las organizaciones de incorporar consideraciones sociales y ambientales en sus decisiones y de responder por los impactos de estas en la sociedad y el ambiente (ISO 2006), puede ser rentable para la empresa. Su hipótesis es que tal relación es positiva para las empresas peruanas.

Analizando 97 empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima (BVL), para el período 2008-2012, los autores analizan la RSE a través de un índice que incluye cinco dimensiones dentro de la estrategia de cada empresa: (i) valores y principios corporativos, (ii) cuidado del ambiente, (iii) trato a los trabajadores, (iv) impacto en la comunidad y (v) producto. Incluyendo variables de control del entorno macroeconómico, del entorno sectorial y características de la empresa, los autores usan datos de panel con efectos fijos para estimar el efecto de la RSE sobre los retornos sobre el patrimonio (ROE) y sobre los activos (ROA). El





mecanismo a través del cual una elevada RSE puede afectar favorablemente el retorno de las empresas es vía una mejora en la reputación, que se traduciría en una menor prima por riesgo. Brito y Cuba encuentran que la RSE afecta marginalmente (significancia del 10%) el ROE con dos rezagos, aunque no afecta el ROA; lo cual constituye evidencia parcial de que la adopción de la RSE de forma sostenida puede ser rentable (este resultado, sin embargo, sería más contundente cuantos más rezagos fueran significativos). Un tema que puede ser analizado por futuros estudios es el uso de indicadores alternativos de RSE.

Entender de qué factores depende el rendimiento escolar es una tarea compleja que ha sido extensamente explorada en la literatura económica sobre educación. Este problema, del bajo rendimiento escolar, suele acentuarse en las áreas rurales, donde el entorno es más adverso y la infraestructura disponible, más pobre. Córdova y Ruiz examinan el rol del tiempo de traslado hacia la escuela sobre el atraso escolar, variable que aproxima el rendimiento (idealmente, esta variable debería ser la calificación en algún examen estandarizado, pero los autores atribuyen la carencia de información a su elección, y muestran una fuerte correlación negativa entre ambas variables). Siguiendo a Li y Liu (2009), Córdova y Ruiz parten de la hipótesis de una relación negativa entre el tiempo de traslado hacia la escuela y el atraso escolar (debido a un menor tiempo disponible y una menor productividad de este, como resultado, por ejemplo, del mayor cansancio). En particular, los autores usan información de la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (Enapres) 2011 para estimar la probabilidad de tener atraso escolar (definido como aquella situación en la que el estudiante tiene una edad mayor que la edad normativa planteada por el Ministerio de Educación para el año de estudios que se encuentra cursando), por separado, para el caso de la educación primaria y de la secundaria. Esta separación intenta reconocer la diferencia probable de los determinantes, y controlar por el aumento natural de dicha probabilidad a mayor edad o a mayor nivel educativo, debido a un mayor número de años estudiando.

Los autores encuentran que, para el caso de la educación primaria, un incremento de 10 minutos en el tiempo de desplazamiento se traduce en una mayor probabilidad de atraso, en 3,8 puntos porcentuales. Dicha cifra se reduce a 0,3 puntos porcentuales en la sierra y a 0,8 puntos porcentuales en la selva. En el caso de la educación secundaria, el tiempo de traslado también tiene un impacto positivo y significativo sobre la probabilidad de atraso (un incremento de 10 minutos en el tiempo de traslado se traduce en una probabilidad de atraso 2,6



puntos porcentuales mayor, o en un incremento de 4,1% en dicha probabilidad); sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos para primaria, el impacto sí es homogéneo para todas las regiones. Un par de recomendaciones directas de ese resultado incluyen «acercar» las escuelas a los hogares, por ejemplo construyendo carreteras; así como promover mejoras de la calidad de la educación. Naturalmente, existen otros factores ligados a la oferta que parecen ser incluso más importantes, como los mismos autores reconocen. Acá hay aún investigación pendiente para llenar este vacío de información.

El estudio de Gallegos y O'Diana se enmarca dentro del análisis de las economías rurales y, en particular, de la rentabilidad de la pequeña agricultura. Como las autoras señalan, más allá de estudios cualitativos sobre la determinación del margen de ganancia en mercados agrícolas, la literatura sobre el efecto de los costos de transacción en la rentabilidad es escasa en el Perú, siendo Escobal (2000) el más reciente, al parecer. Específicamente, Gallegos y O'Diana se preguntan si la decisión de vender la papa en chacra o en mercados locales cercanos afecta significativamente el margen de ganancia. La hipótesis de trabajo es que al incurrir en mayores costos de transacción para vender el producto fuera de la chacra, los productores pueden obtener mayores márgenes de ganancia. Usando la Enapres 2011, las autoras analizan los canales de comercialización de la papa de microproductores de Huánuco y Junín, dos de las regiones con mayor producción de papa en el país.

Las autoras encuentran que vender en la chacra, y no en el mercado, reduce el margen de ganancia en S/. 0,69 por kilogramo de papa vendido; lo que representa un margen importante. Este resultado sugiere que es rentable incurrir en los costos involucrados para acceder a esos mercados de venta; lo cual, a su vez, refleja que el margen de comercialización es alto, un reclamo frecuente de los productores agrícolas. En suma, entonces, las autoras aportan evidencia indirecta sobre cómo mejorar la rentabilidad de la agricultura (en cuanto al acceso al mercado): conectando mejor los agricultores a mercados de venta. La inversión en infraestructura vial, entre otras medidas destinadas a reducir los costos de transacción en la agricultura, son intervenciones que contribuirían a tal fin.

El impacto de los derechos de autor sobre la innovación es un tema de discusión antiguo que, sin embargo, parece haber sido insuficientemente analizado en la literatura económica, como lo indican Chirinos y Granda en su análisis de la industria musical peruana. En particular, luego de plantear un marco analítico



apropiado, las autoras analizan el efecto de la legislación (Decretos Legislativos 1076 y 1092 emitidos en 2009, que modificaron la Ley sobre el Derecho de Autor, Decreto Legislativo 822) sobre la innovación, medido por la cantidad de obras musicales registradas.

El sentido común sugiere que al otorgar un monopolio temporal de la producción, el inventor puede cobrar un precio mayor que el costo marginal, con lo cual sus beneficios serían mayores que los obtenidos en un mercado competitivo; lo cual, a su vez, incentiva la innovación. Las autoras encuentran un efecto positivo, aunque pequeño, sobre la innovación dentro de la industria musical peruana: aumenta la tasa de registro de obras en apenas 5%. Por otro lado, un factor que afecta negativamente la innovación, y en mucha mayor medida que el monopolio legal (la reduce en 90%), es la informalidad. Este último resultado, si bien merece ser profundizado para ser entendido a cabalidad, sugiere la urgencia de mejorar el sistema de fiscalización y sanción del incumplimiento de la ley, para contrarrestar el efecto adverso de la reproducción ilegal sobre la producción fonográfica. Otro resultado interesante es que las regalías tienen una importancia intermedia sobre la innovación, con un aumento de 15% sobre la misma.

Partiendo de la observación de que la tasa de criminalidad, medida por la tasa de denuncias de patrimonio, aumentó en el periodo 2004-2011, en un contexto de rápido crecimiento económico, con reducción gradual de la pobreza, pero una naturalmente menor reducción de la desigualdad, Basombrio y Ciudad examinan el rol de esta última variable sobre la primera. Su hipótesis de trabajo es que tal relación es negativa: una mayor desigualdad puede incentivar a los individuos más desfavorecidos a cometer más crímenes. El uso del número de denuncias de patrimonio por cada 100.00 habitantes en cada departamento obedece a que la tasa de subreporte suele ser menor en ese tipo de crímenes (dado que los afectados tienen un fuerte estímulo para reportar, a diferencia de lo que ocurre con otros delitos como el hurto o el robo).

Usando información departamental de las Encuestas Nacionales de Hogares (Enaho) y otras fuentes oficiales, y aproximando la desigualdad monetaria por el índice de Gini y el coeficiente de Theil, los autores confirman su hipótesis, aun cuando la magnitud del efecto encontrado es pequeña y solo es estadísticamente significativa cuando se usa el coeficiente de Theil. Dicha relación, asimismo, parece ser más fuerte para los varones que para las mujeres. Los



autores concluyen el estudio reflexionando sobre el tipo de crecimiento que, como sociedad, queremos: uno con menor desigualdad, no solo por una cuestión ética, sino por las consecuencias prácticas de hacerlo. Una agenda pendiente de investigación incluye investigar los canales a través de los cuales la desigualdad, y no otra variable, como la pobreza, actúa sobre la tasa de crimen.

## 2. Macroeconomía

¿Son las reglas macrofiscales instrumentos eficaces para enfrentar la volatilidad de los precios de los metales? Dada la vulnerabilidad del Perú frente a *shocks* de precios internacionales y a la discrecionalidad del Gobierno, la relevancia de esta pregunta planteada por Montoya resulta clara. Su hipótesis de trabajo es que, en efecto, dichas reglas reducen la vulnerabilidad; en particular en el caso de aquellas llamadas reglas estructurales, que distinguen entre el ciclo económico y la tendencia. Usando un modelo de ciclos económicos reales para una economía pequeña, calibrado a la economía peruana, Montoya evalúa escenarios de *shocks* a los términos de intercambio. Cuando se evalúa una regla convencional de deuda, el *shock* negativo en los precios de las exportaciones reduce la producción y el gasto (prociclicidad), así como las productividades marginales del capital y del trabajo y la acumulación de activos. Por otro lado, cuando se modela una regla estructural de deuda, con restricciones de acceso al crédito, el producto reduce su volatilidad y la respuesta del gasto se torna contracíclica (y crecientemente, ante mayores restricciones crediticias).

En suma, entonces, Montoya encuentra que las reglas macrofiscales contribuyen al objetivo de reducir la volatilidad del producto en el corto plazo; y que las reglas estructurales de deuda tienen un mejor funcionamiento al estabilizar la economía que las reglas convencionales de deuda, sobre todo en presencia de crecientes restricciones crediticias. El primer tipo de reglas de deuda permite, asimismo, generar una respuesta contracíclica del gasto público; respuesta que es mayor, nuevamente, ante la presencia de restricciones crediticias. Como la misma autora lo reconoce, hay una agenda pendiente de investigación, en términos de la evaluación de reglas fiscales estructurales (que requieren obtener indicadores estructurales como el producto potencial) que, al mismo tiempo que enfrenten la incertidumbre, hagan que las reglas sean creíbles.

¿Cuánto contribuye la política fiscal a estabilizar la economía en tiempos de crisis? Para responder esa pregunta, Salinas y Chuquilín estiman multiplicadores



de los instrumentos de política fiscal (gasto de capital, gasto corriente e ingresos) que dan cuenta de su efectividad, tanto en contextos de recesión como de expansión. La hipótesis de trabajo de los autores es que el gasto de capital es el instrumento de mayor impacto en fases contractivas, y que el aumento de la tasa impositiva o la reducción del gasto corriente podrían ser más efectivos en fases expansivas.

Los multiplicadores estimados por Salinas y Chuquilín son los típicos medidores del impacto contemporáneo de un instrumento de política fiscal dado; además de lo cual también estiman el multiplicador acumulativo, que da cuenta de una forma más apropiada del efecto total de un instrumento fiscal. Los autores encuentran evidencia de asimetrías en el efecto de la política fiscal sobre el ciclo económico, siendo la fase recesiva aquella en que el impacto es mayor por parte de sus instrumentos, en particular del gasto de capital y del gasto corriente. Asimismo, desagregando el gasto público, es el gasto de capital el que captura más de la mitad del efecto del gasto público en etapas recesivas. Finalmente, este estudio demuestra que, aun desagregando el ingreso, tanto para el ingreso corriente como para el de capital, los multiplicadores son menores de uno en los primeros trimestres, luego de lo cual se tornan no significativos. En suma, entonces, estos resultados reafirman la importancia del gasto de capital como instrumento de política fiscal para suavizar los ciclos económicos, en particular en etapas recesivas.

### 3. Finanzas

¿Cuáles son las estrategias de inversión que permiten obtener retornos por encima del promedio de mercado, al menos en el corto plazo? Reconociendo un insuficiente análisis del tema para países emergentes, Espinoza y Torres analizan la efectividad de las estrategias de Momentum (que consiste en comprar y vender activos en función a su desempeño pasado) y Value Investment (comprar acciones de empresas subvaluadas, de acuerdo a sus fundamentos y no por precios pasados) en las bolsas de valores de Lima, Bogotá, Santiago de Chile y México, para el período 2000 a 2013. En particular, los autores utilizan las acciones que componen los Exchange-Traded Funds (ETF) de cada país.

Luego de construir portafolios combinando dichas estrategias, Espinoza y Torres confirman su efectividad, en promedio, para los cuatro países analizados, en particular para el Perú y Colombia (este capítulo enfatiza los resultados para el



Perú). Asimismo, los autores indican que es posible rechazar la hipótesis de eficiencia en los mercados emergentes estudiados, dados los retornos (ajustados por riesgo) en exceso observados en el período analizado; un resultado que, según Espinoza y Torres, puede atribuirse a la gran concentración de participantes, la prohibición de ventas en el corto plazo, la falta de liquidez, entre otros factores.

El objetivo de la investigación de Pando y Villanueva, «¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman-Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD», está bien reflejado en el título: dado lo restrictivo del análisis de Garman y Kohlhagen (1983) respecto al supuesto de que la volatilidad del tipo de cambio es constante, plantean usar el modelo de Heston (1993), que considera que tal volatilidad es estocástica, para examinar el comportamiento de las opciones sobre el nuevo sol (PEN) y el dólar estadounidense – USD (caso de una economía emergente) y de este con el euro – EUR (caso de economías desarrolladas). Tomando como motivación los sucesivos errores de la valoración de opciones basada en el modelo de Black-Scholes (1973), en el que se basan Garman y Kohlhagen (1983), las autoras plantean el uso del modelo de Heston (1993), que incorpora el llamado efecto sonrisa de la volatilidad, definido comola relación empírica entre la volatilidad implícita y el precio vigente de una opción. En ese sentido, las autoras se unen a otros trabajos que evalúan si el modelo de Heston (1993) captura mejor esa volatilidad, para el caso de una economía emergente y de economías desarrolladas.

Pando y Villanueva concluyen que el modelo de Heston (1993) captura mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen (1983) la volatilidad de las opciones sobre el USD/EUR, pero no así en el caso de las opciones sobre el PEN/USD; lo cual sugiere el uso del primer modelo para el análisis de opciones en mercados desarrollados. Por otro lado, las autoras encuentran altas divergencias entre los precios sugeridos por ambos modelos y el precio de mercado, siendo el modelo de Heston el que ofrece mejores resultados. Finalmente, las autoras sugieren extender el análisis a períodos en los que se presenten cambios en la dinámica de la volatilidad de opciones; lo cual, probablemente, requeriría modelar cambios en expectativas de los agentes, tema por lo demás interesante en este tipo de estudios.

En los últimos años, se ha dado una discusión sobre la modalidad de acumulación conveniente para los trabajadores afiliados al sistema privado de



pensiones (SPP), en un contexto donde los incentivos de las administradoras de fondos de pensiones (AFP) a tener una alta rentabilidad eran algo débiles. Suzuki y Valdivia analizan el rol del límite a la inversión en el extranjero sobre la eficiencia financiera de las AFP, entendida como la mayor rentabilidad por unidad de riesgo asumida, partiendo de la premisa de que un relajamiento de tal límite podría aumentar tal eficiencia en cada uno de los tres fondos disponibles (1: Conservador; 2: Mixto; 3: Apreciación).

Partiendo del análisis de los ratios de Sharpe (1994) y de la formulación de Omega de Keating (Keating y Shadwick 2002) para cada año del período 2007-2012, y cada tipo de fondo, Suzuki y Valdivia encuentran que ambos indicadores son más altos para el fondo 1 (mayor rentabilidad por unidad de riesgo). Asimismo, a través de la estimación de una frontera eficiente, las autoras reportan que la restricción de la inversión en el extranjero limita más al fondo 1; lo cual aporta evidencia en contra de la hipótesis según la cual el efecto negativo de esa restricción es mayor cuanto más riesgoso es el fondo (*i. e.*, para los fondos 2 y 3). Sobre la base de estos resultados, las autoras plantean relajar las restricciones a la inversión en el extranjero, dándole más flexibilidad al fondo 3. Este límite diferenciado por tipo de fondo de acuerdo a su propio perfil de riesgo evitaría el subsidio cruzado entre fondos, concluyen.

Por otro lado, Beltrán y Kishimoto, en su trabajo «Incorporación de ratios financieros en los modelos de estimación de retorno para activos de renta variable. Desempeño de la estrategia de *value investing* en las bolsas de valores de Lima, Santiago, Bogotá y Sao Paulo entre 2005 y 2012», analizan en qué medida los retornos anormales en acciones que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima (BVL), la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), la Bolsa de Comercio de Santiago (BCS) y la Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) se deben al uso de estrategias *value investment*, las mismas que incluyen indicadores financieros de las empresas en el análisis de la decisión de inversión. Los autores usan datos mensuales del período 2005-2010 en su estimación de los parámetros de tres modelos: Capital Asset Pricing Model (CAPM), trifactorial (MT) y multifactorial aumentado, siendo este último el que utiliza información financiera específica de la empresa para la estimación de retornos. Sobre la base de estos estimadores, Beltrán y Kishimoto estiman los retornos de cada modelo (para enero de 2011) y seleccionan dos portafolios que maximizan el ratio de Sharpe (1963): uno que usa todas las acciones disponibles en cada bolsa de valores analizada, y otro donde el ratio *book-to-market* (B/M) tuvo un valor de al menos 1 (esta última



cartera considera la estrategia *value investment*). Los retornos así estimados son luego comparados con la rentabilidad del índice bursátil respectivo.

Beltrán y Kishimoto encuentran que no hay un rotundo ganador entre el portafolio de *value investing* y aquel sin restricciones. Asimismo, los autores reportan que, si bien el CAPM, contrariamente a lo que esperaban, tiene la menor divergencia entre la rentabilidad esperada y la rentabilidad real, el MT tiene una mayor capacidad predictiva del sentido de los retornos. Los autores argumentan que esta dificultad para predecir está directamente relacionada con el grado de desarrollo de la bolsa analizada.

En suma, entonces, los trabajos de investigación incluidos en esta publicación representan una muestra de la creatividad para el planteamiento de la pregunta de investigación y la respuesta tentativa a la misma; así como del rigor analítico desplegado en el proceso. Invito al lector a consultar estos trabajos que, por motivos de espacio, representan versiones resumidas de los trabajos originales, los cuales están disponibles para consulta en la Biblioteca de la Universidad del Pacífico.

Finalmente, aprovecho la oportunidad para agradecer a los asesores y jurados de los trabajos aquí incluidos (y de los demás que se desarrollaron el 2013), así como a quienes participaron en los talleres metodológicos ofrecidos ese año: los profesores Jorge Wiese (redacción) y Liuba Kogan (metodología de la investigación); Eva Flores (de Biblioteca); y Magaly Rubina (de Gestión y Desarrollo del Aprendizaje). Un agradecimiento especial al Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico, por su interés en publicar estos trabajos de investigación que de otro modo quedarían solo en la memoria de quienes fueron testigos de su creación y terminarían enclaustrados en los anaqueles de la Biblioteca de la Universidad del Pacífico.

Francisco B. Galarza





## Referencias

BLACK, Fischer, y Myron SCHOLES

1973 «The Pricing of Options and Corporate Liabilities». En: *The Journal of Political Economy*, vol. 81. Chicago: Chicago Journals, pp. 637-54.

ESCOBAL, Javier

2000 *Costos de transacción en la agricultura peruana*. 1.ª ed. Documento de trabajo. Lima: Grade.

GARMAN, Mark y Steven KOHLHAGEN

1983 «Foreign Currency Option Values». En: DEROSA, David (ed.). *Currency Derivatives*. Canadá: Financial Engineering, pp. 59-66.

HESTON, Steven

1993 «A Closed-Form Solution for Options with Stochastic Volatility with Applications to Bond and Currency Options». En: *JSTOR. The Review of Financial Studies*, vol. 6. New Haven: Oxford University Press.

KEATING, Con y William SHADWICK

2002 «An Introduction to Omega». Trabajo de investigación. The Finance Development Centre London.

LI, Li y Haoming LIU

2009 *The Effect of Primary School Availability on Middle School Attainment in Rural China*.

SHARPE, William F.

1994 «The Sharpe Ratio». En: *Journal of Portfolio Management*, vol. 21, N.º 1.

1963 «A Simplified Model for Portfolio Analysis». En: *Management Science*, vol. 9, N.º 2, pp. 277-93.



# El efecto de las importaciones provenientes de China en los salarios reales: una aproximación microeconómica para el caso peruano entre los años 2007 y 2010

Carolina Paola Cárdenas Casuso  
Giuliano Stefano Gavilano Aguirre

## 1. Introducción

En los últimos años, los países emergentes han liderado el crecimiento mundial gracias a modelos que se basan principalmente en la elaboración de bienes cuyos factores de producción relevantes son la mano de obra o los recursos naturales (FMI 2012). Entre estos es importante mencionar a China, que sobre la base de un modelo exportador de manufacturas intensivas en mano de obra ha presentado una tasa de crecimiento promedio de 10,38% en los últimos 10 años. Por otro lado, la economía peruana también se ha dinamizado de manera significativa y ha crecido a una tasa promedio de 5,83% en el mismo período principalmente debido al creciente intercambio comercial con socios estratégicos como China.

En este sentido, resulta de vital importancia analizar el efecto del incremento del comercio con China en la economía peruana y en el bienestar de la población. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el impacto que ha tenido el incremento de la participación de las importaciones provenientes de China entre los años 2007 y 2010, sobre los salarios reales de los trabajadores de las empresas peruanas del sector manufactura, y analizar hasta qué punto el hecho de pertenecer a un sector que compite con estas importaciones impacta sobre el salario.

Con la presente investigación, se espera probar que los salarios reales en los subsectores que compiten con las importaciones chinas han recibido un impacto negativo producto del incremento de estas. Asimismo, se espera que las empresas de menor tamaño sean las más sensibles y por lo tanto sufran los mayores efectos.



Es relevante analizar el comercio con este gigante asiático pues es el mayor socio comercial del Perú y además tiene una participación creciente en las importaciones y exportaciones, lo que significa que su importancia relativa aumentará en los próximos años. Además, se trata un estudio que no se ha realizado previamente para el Perú.

La estructura del resto del documento es la siguiente: en primer lugar se analiza el marco teórico sobre el cual está basado el trabajo. En segundo lugar, se presenta la metodología utilizada seguida por las estimaciones y resultados. Finalmente, se muestran las conclusiones y recomendaciones planteadas.

## 2. Marco teórico

El presente trabajo toma como referencia teórica el modelo Heckscher-Ohlin, también conocido como el modelo de proporciones factoriales. Según este modelo, el patrón de comercio está determinado por las diferencias de recursos entre los países. Esto quiere decir que una economía será relativamente eficaz en la producción de los bienes intensivos en los factores que son abundantes en ese país y por ende exportará estos bienes, a la vez que importará los bienes intensivos en los factores de producción escasos. Este intercambio llevará a la convergencia de los precios relativos de los bienes transados.

Por otro lado, en el marco de este modelo, Stolper y Samuelson (1941) plantearon que existe una relación de 1 a 1 entre los precios relativos de los productos y de los factores de producción. Por lo cual se deduce que la convergencia de precios relativos de los bienes llevará a una convergencia de las remuneraciones relativas factoriales, afectando así la distribución de la renta.

Estas predicciones son de vital importancia al analizar el caso del comercio con China, pues si bien es un país que está experimentando un alza en los salarios de los trabajadores producto del crecimiento económico de los últimos años (OMC 2012), sigue siendo considerado como un país abundante en mano de obra barata. Es por esto que los productos intensivos en mano de obra no calificada tendrán un menor precio en China que en el resto de países y se esperaría que en los países con menores dotaciones de este tipo de trabajo se produzca una disminución de los precios relativos de los bienes como consecuencia del comercio. Siguiendo el teorema de Stolper-Samuelson, esto causaría a su vez una reducción en los salarios relativos de la mano de obra no calificada,



ya que entrarían en competición directa con los productos chinos (Álvarez y Opazo 2008).

Es importante mencionar también que existen mecanismos de transmisión que compensan el impacto en los salarios relativos del sector perdedor. Entre estos se encuentra el hecho de que las empresas podrán importar también bienes que complementan a su industria y le permiten incrementar su productividad y competitividad generando un impacto positivo en los salarios. Otro mecanismo de transmisión es el hecho de que las empresas, como resultado del comercio, tendrán acceso a un mercado más amplio, ya que podrán exportar sus productos a mercados externos de mayor magnitud y de fácil acceso ya sea por la cercanía geográfica o por los acuerdos firmados.

Debido a la gran importancia que China ha obtenido en el plano internacional, en los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios que analizan el impacto del comercio con China tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. Para el caso de los países en desarrollo existe evidencia tanto a favor como en contra del modelo de Heckscher-Ohlin y el teorema de Stolper-Samuelson.

Por un lado, Leamer (1987) demostró utilizando un modelo de 3 factores y  $n$  bienes que los países abundantes en recursos naturales no deberían esperar efectos negativos del comercio con China al estar en un cono de diversificación diferente, produciendo bienes intensivos en recursos naturales.

Por otro lado, para el caso de Chile, Álvarez y Opazo (2008) encontraron que el crecimiento de las importaciones provenientes de China tuvo un impacto negativo en los salarios reales, el cual fue diferenciado a través de las industrias y empresas. Para esto utilizaron data a nivel de planta para el período comprendido entre 1996 y 2005.

Al analizar el impacto de la competencia con países de bajos ingresos es necesario tener en cuenta dos consideraciones importantes. La primera es que las industrias pueden diferir a través de los países en su uso de los factores de producción (Álvarez y Opazo 2008), pues en cada sector los productores ya no se encuentran con requerimientos fijos sino con posibilidades de elección, las cuales a su vez dependerán de los costos relativos (Krugman y Obstfeld 2006). Al analizar el caso particular de China, dado que la mano de obra no calificada es abundante y barata, las industrias, como por ejemplo la textil, serán intensivas en este factor (Schott



2003), mientras que en otros países abundantes en mano de obra calificada o en capital, la industria textil será intensiva en estos factores. Es importante mencionar que en los últimos años China ha estado buscando agresivamente expandir la sofisticación tecnológica y la diversidad de su producción base (Ellis 2009), por lo que se dirige a ser un país menos intensivo en mano de obra no calificada.

La segunda consideración que se debe tener en cuenta es que existe mucha heterogeneidad dentro de la misma industria en un país (Álvarez y Opazo 2008). En relación con este punto, es importante mencionar que para el caso peruano existen muchas diferencias dentro de una misma industria; por ejemplo, en el sector textil existe un alto número de microempresas que serán intensivas en mano de obra además de grandes empresas con tecnologías sofisticadas intensivas en capital.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Modelo de datos de panel**

A la luz de las hipótesis planteadas se ha escogido trabajar con un modelo de datos de panel, ya que se quiere analizar el efecto en el salario promedio de un conjunto amplio de empresas (N) para un período de cuatro años (T). Dado que se está trabajando con diferentes empresas, se está tomando en cuenta la presencia de factores particulares de cada una de estas, que son no observables e invariantes en el tiempo. Asimismo, se está considerando que podrían existir factores particulares de cada año de estudio.

#### **3.2 Fuentes de información**

Se utilizó la Encuesta Económica Anual (EEA) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para los años que van del 2007 al 2010, considerando únicamente a empresas del sector manufactura y que respondieron la encuesta todos los años del período analizado. En general, se cuenta con un panel balanceado que reúne a 645 empresas, es decir, 2.580 observaciones. De esta se obtuvieron variables como el salario real promedio, tamaño, productividad y ventas en el mercado interno y externo.

Además, la data de los productos importados desde China fue obtenida del International Trade Centre. Estos datos están divididos en subpartidas



arancelarias a un nivel de 6 dígitos, lo cual permite observar el monto real transado por período de cada producto. A partir de esta se pudo calcular variables como la penetración de las importaciones tanto chinas como del resto del mundo.

### 3.3 Elección de subsectores que compiten

Dado que la base de datos del INEI presentaba observaciones por empresa mientras que la base de datos de comercio presentaba observaciones por subpartidas, fue necesario hacer que ambas coincidan en un total de 17 subsectores, utilizando su Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) y los capítulos arancelarios. Posteriormente, se diferenció a aquellos sectores en los cuales ambos países compiten de los que no presentan competencia. Para esto se utilizó el promedio del índice de ventajas comparativas reveladas (VCR) de todos los productos que son transados en cada subsector. Este índice se define de la siguiente manera (Henzler, Lauz y Rueda 2006):

$$VCR = \frac{\frac{X_{ih}}{X_i}}{\frac{X_h}{X}}$$

Donde  $i$  representa al país y  $h$ , al producto. Este indicador debe tomar un valor mayor que la unidad para que haya certeza de que el país  $i$  se guía por su ventaja comparativa al exportar el bien  $h$ .

De esta manera, al obtener VCR promedio mayores que la unidad tanto para China como para el Perú y teniendo en cuenta que existe una cantidad considerable de importaciones desde el primero, se considera que existe competencia en dicho sector en el mercado peruano. De esta forma se obtuvieron los sectores que tenían como característica la competencia (sustitución) o no competencia (complementariedad) con China. Entre los sectores que compiten se encuentran el textil, el de confecciones, el químico, el de cuero y pieles y el de productos minerales no metálicos, mientras que entre los sectores que no compiten destacan el sector de maquinarias y equipo, el de metales comunes y sus manufacturas, el de transporte, entre otros. Cabe destacar que dentro del sector que compete hay 253 empresas contra 394 que pertenecen al sector que no compete.



### 3.4 Variables y ecuaciones por estimar

Mencionado lo anterior, es necesario definir las variables y ecuaciones con las cuales se ha trabajado. Siguiendo la evidencia previa, se define a continuación el modelo que permite cumplir con el objetivo establecido y probar la hipótesis planteada acerca de los efectos que tienen las importaciones sobre los salarios.

$$\ln(W_{ijt}) = \alpha_1 + \delta X_{it} + \gamma Z_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

La variable dependiente analizada es el salario real. Es importante mencionar que de acuerdo con la teoría del comercio, se debería analizar el salario relativo para las empresas en el Perú frente a los salarios de los mismos subsectores en China. Sin embargo, dado que obtener esta información resulta muy complicado, este salario se aproximó calculando el logaritmo del salario real utilizando como deflactor el IPC. Un mayor detalle sobre los salarios y las variables independientes se encuentra en el «Índice de variables» en el anexo 1.

En cuanto a las variables independientes, se definen  $X$  y  $Z$  como vectores característicos de la empresa y del sector, respectivamente. El vector de la empresa incluye las variables ventas en el mercado interno y externo (medidas como logaritmos de las variables reales) para poder recoger el volumen de transacciones por empresa en el mercado nacional y el volumen exportado. Las ventas en el mercado externo permiten incorporar en el modelo uno de los mecanismos de transmisión del comercio. Al pertenecer a una economía abierta, las empresas no solo se ven afectadas por el incremento de la competencia con los productos importados sino que también pueden ampliar sus mercado exportando o se pueden beneficiar de las importaciones que complementen su industria. Esta última no se ha podido incorporar en el modelo debido a limitaciones en la data. Asimismo, este vector incluye la productividad real medida también en logaritmos para capturar la idea de que una mayor productividad paga mejores salarios.

Por otro lado, el vector del sector incluye las variables penetración de China y del resto del mundo. Para estimar el nivel de penetración de las importaciones provenientes de China respecto a las importaciones del mundo, se clasificaron las distintas subpartidas en los 17 subsectores mencionados anteriormente. Álvarez y Opazo (2008) definen el nivel de penetración de las importaciones



de China como un porcentaje del total de bienes disponibles dentro del país. Para el presente caso, no se pudo hallar la penetración de esta forma por inconsistencias en la data. Es por esto que se optó por una manera alternativa de medir la penetración de las importaciones de China, expresadas como una participación en relación con el comercio total del subsector, como se muestra a continuación:

$$\text{Pen\_M\_China}_{jt} = \frac{M_{jt}^{\text{China}}}{M_{jt} + X_{jt}}$$

Con esto y sobre la base del modelo que Álvarez y Opazo (2008) presentan, se puede definir la ecuación por estimar de la siguiente forma:

$$\ln(w_{ijt}) = \alpha_1 + \beta_1 \text{PenCh}_{jt} + \beta_2 \text{PenRM}_{jt} + \beta_3 \ln(\text{vmi}_{it}) + \beta_4 \ln(\text{vme}_{it}) + \beta_5 \ln(\text{pvdad}_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Además, se han incluido dos variables multiplicativas para medir los efectos diferenciados tanto por sectores como por empresas. La primera variable multiplicativa se calcula con el producto de la variable binaria que diferencia a los sectores que compiten de los que no y la penetración de China, con el propósito de observar los efectos diferenciados por sectores. Mientras que la segunda variable multiplica el tamaño y la penetración de las importaciones de China para capturar la heterogeneidad del efecto de esta última en las firmas, ya que no todas están en competición directa con las importaciones de China.

De esta forma, el modelo completo queda especificado de la siguiente forma:

$$\ln(w_{ijt}) = \alpha_1 + \beta_1 \text{PenCh}_{jt} + \beta_2 \text{PenRM}_{jt} + \beta_3 \ln(\text{vmi}_{it}) + \beta_4 \ln(\text{vme}_{it}) + \beta_5 \ln(\text{pvdad}_{it}) + \beta_6 \text{PenCh}_{jt} * D_{\text{Compite}} + \beta_7 \text{PenCh}_{jt} * T_{it} + \varepsilon_{jt}$$

Donde  $w_{ijt}$  denota el salario real de la empresa  $i$  y del sector  $j$  en el período  $t$ , y  $\text{PenCh}_{jt}$  y  $\text{PenRM}_{jt}$  denotan las importaciones provenientes de China y del resto del mundo respectivamente del sector  $j$  en el período  $t$ . Asimismo, las variables  $\text{vmi}_{it}$  y  $\text{vme}_{it}$  denotan las ventas reales en el mercado interno y externo respectivamente de la empresa  $i$  en el período  $t$ , y la variable  $\text{pvdad}_{it}$  denota la productividad real de la empresa  $i$  en el período  $t$ . Por otro lado, la variable  $\text{PenCh}_{jt} * D_{\text{Compite}}$  multiplica la penetración de China por la *dummy* que diferencia a las empresas que compiten de las que no lo hacen y la variable





$\text{PenCh}_{jt} * T_{it}$  multiplica la penetración de China por el tamaño de la empresa  $i$  en el período  $t$ .

Por último, se analizará el impacto de la evolución del tipo de cambio en la estimación propuesta, con el objetivo de encontrar indicios sobre el efecto que ha tenido la apreciación del sol en los resultados obtenidos.

### 3.5 Del modelo a las hipótesis

Las variables de penetración de importaciones tanto para China como para el resto del mundo están especificadas en proporciones y sus coeficientes asociados buscan medir el impacto que tienen estas sobre los salarios. En este sentido, probar que  $\beta_6 < 0$  equivale a evaluar la hipótesis que plantea una relación negativa entre los salarios y las importaciones en aquellos sectores afectados por la competencia china.

Además, se está incluyendo como regresor el producto del tamaño de la firma con la penetración de las importaciones en el sector al que corresponde dicha empresa. Con esto se consideran aquellos efectos multiplicativos que permiten observar los cambios marginales que sufren los salarios ante cambios en la penetración de importaciones que se ven reforzados o reducidos por la cantidad de personas que trabajan en una empresa. A partir de esto, se puede evaluar la hipótesis que plantea que aquellas empresas de menor tamaño son más sensibles a la competencia con China, lo cual equivale a probar que  $\beta_7 > 0$ .

### 3.6 Limitaciones

Es importante mencionar que se puede presentar un problema de sesgo de selección, ya que las empresas incluidas en este panel corresponden únicamente a aquellas que han respondido la encuesta para todos los años del periodo analizado, por lo que se podría estar considerando principalmente a empresas medianas o grandes, dejando de lado a empresas pequeñas o informales.

## 4. Análisis de resultados

### 4.1 Descripción de los datos

Se realizó una evaluación estadística de las variables por utilizar en el modelo especificado. El resultado de esta mostró gran consistencia, pues en ningún



sector se ve una alta variabilidad en lo que respecta a los salarios reales. Además, se puede destacar que en términos generales los salarios reales presentan una distribución que se aproxima a una normal. En general, la variable que presenta una mayor variación intrasectorial corresponde al logaritmo de las ventas en el mercado externo. Esto se debe principalmente a que muchos de los agentes no destinan producción a la exportación por lo que se percibe una alta dispersión y un promedio que en muchos casos es negativo.

Por otro lado, es importante describir cómo se comportan los salarios reales y la penetración de China en la muestra con la que se está trabajando, ya que son las dos principales variables del modelo. En cuanto a la penetración de China, los subsectores calzado y cueros son los que presentan una mayor penetración con ratios promedios para el período 2007-2010 de 59% y 55% respectivamente<sup>1</sup>. Les siguen los sectores muebles, textil y maquinaria y equipo con 29%, 25% y 23% de penetración promedio respectivamente<sup>1</sup>. En cuanto a los salarios reales, los sectores farmacéutico, químico así como maquinaria y equipo son los que presentan mayores niveles, mientras que los sectores maderero, de confecciones y muebles son los que presentan menores niveles.

#### 4.2 Elección del mejor modelo

Se llevaron a cabo diversas pruebas con el propósito de corroborar si la metodología por emplear sería la idónea. En un principio se mencionó que se esperaba que el modelo se asemeje a un Within. Sin embargo, esto no fue comprobado estadística ni económicamente, por lo que el siguiente paso consistió en comprobar este supuesto.

En *panel data* se dispone de tres modelos para trabajar: Pooled, Within y Efectos Aleatorios. Este último, de manera similar al modelo de Efectos Fijos, parte de la premisa de que los agentes tienen características distintas. No obstante, la diferencia consiste en que el componente de error de la ecuación no se encuentra correlacionado con los regresores de esta (Beltrán y Castro 2010). Para seleccionar la mejor metodología se realizaron tres pruebas diferentes. El primer paso consistió en encontrar un modelo Pooled parsimonioso, por lo que se probaron distintos modelos hasta llegar a la especificación final.

---

1. Ver anexo 2.



## Cuadro 1

### Pruebas modelo Pooled

Variables	Modelo Pooled 1	Modelo Pooled 2	Modelo Pooled 3
Pen. China	-0,3141***	-0,1852**	-0,2028*
Pen. Resto Mundo	0,5051***	0,3718***	0,3623***
Ln(ventas internas)		0,0247***	0,0225***
Ln(ventas externas)		0,0132***	0,0118***
Ln(productividad)		0,2420***	0,2498***
Pen.China * DumComp			-0,1887
Pen.China * Tamaño			0,0009***
Constante	5,2346***	3,1997***	3,1613***
N	2.580	2.580	2.580
R2	0,05	0,29	0,30

\* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Elaboración propia.

El mejor modelo por utilizar sería Pooled 3, ya que presenta el mejor ajuste y confirma tanto la significancia de la variable de penetración como la de las variables de control. Cabe mencionar que se ha decidido mantener la variable que hace referencia a aquellos sectores que compiten, a pesar de que no presenta significancia estadística, debido a que se espera poder hacer inferencia a través de ella.

El siguiente paso consiste en aplicar una prueba que evalúa la viabilidad del modelo hallado anteriormente *versus* un modelo de efectos aleatorios. Para esto se lleva a cabo la prueba de Breusch y Pagan que evalúa la hipótesis nula que implica una única constante, lo que significaría que el modelo es Pooled. Dicha hipótesis se rechaza al obtener una probabilidad menor de 5%, lo que significa que queda desestimado el primer modelo y por el momento la mejor estimación sería a través de un modelo de efectos aleatorios.

Luego de esto, es necesario probar la existencia de correlación entre los regresores y las características específicas de los individuos, lo cual equivale a evaluar un modelo Within frente a uno de mínimos cuadrados generalizados (MCG o efectos aleatorios). Con este objetivo, se realizó la prueba de Wu-Hausman, la cual coloca como hipótesis nula que no existe correlación alguna entre estos factores, lo cual implicaría que la estimación por MCG es la más adecuada.



Cabe mencionar que esta prueba analiza un modelo que es consistente tanto para la hipótesis nula como para la alternativa *versus* uno que es eficiente y consistente únicamente bajo la hipótesis nula (Beltrán y Castro 2010). En esta prueba se rechazó la hipótesis nula, ya que la probabilidad asociada a esta es menor que el nivel de significancia. Por ello, se concluye que si existe correlación entre los regresores y los factores específicos, por lo que el estimador más apropiado es el de efectos fijos.

Una vez determinada la metodología exacta, se realizaron distintas pruebas con el propósito de obtener el mejor modelo, es decir, aquel que presente una buena significancia conjunta y por cada una de sus variables. Luego de realizar las distintas estimaciones se llegó a un modelo final, el cual podría ser susceptible de algunos cambios que impliquen generalmente la inclusión de alguna variable que sirva para explicar o probar algún supuesto que se haya planteado a lo largo del trabajo. Esto se especificará más adelante. Dicho modelo se presenta de la siguiente manera:

$$\ln(w_{ijt}) = \alpha_1 + \beta_1 \text{PenCh}_{jt} + \beta_2 \ln(\text{pvdad}_{jt}) + \beta_3 \text{PenCh}_{jt} * D_{\text{compite}} + \beta_4 \text{PenCh}_{jt} * T_{it} + \varepsilon_{it}$$

#### 4.3 Pruebas de robustez

Antes de continuar con el análisis de los resultados, es necesario realizar las pruebas de robustez econométrica adecuadas para detectar los posibles errores que podría presentar el modelo, como son la autocorrelación, heterocedasticidad y multicolinealidad. Asimismo, es necesario demostrar que el modelo se mantiene válido ante la inclusión o exclusión de variables, distintas submuestras y frente a variaciones en el método de estimación. Para realizar las distintas pruebas se utilizó la especificación del modelo mencionada en la sección anterior, pero añadiendo la variable tipo de cambio

En primer lugar, se realizó la prueba de Wooldridge para detectar si es que existe autocorrelación en el modelo especificado, es decir si los errores dentro de cada unidad se correlacionan intertemporalmente. La prueba rechazó la hipótesis nula, es decir existe autocorrelación, por lo cual resulta necesario corregir este problema.



En segundo lugar, se realizó la prueba modificada de Wald para identificar la existencia de heterocedasticidad, es decir que la varianza de los errores de cada unidad transversal no sea constante. La prueba identificó la existencia de heterocedasticidad al rechazar la hipótesis nula, por lo que también será necesario corregir por este problema.

Por otro lado, no existe multicolinealidad severa entre las variables utilizadas. Esto se comprobó hallando los VIF (Variance Inflation Factors), los cuales resultaron menores de 10. Además, para ratificar esto se halló la matriz de correlaciones de las variables, en la cual se corrobora que no existe correlación significativa entre ninguna de ellas.

Para corregir los errores detectados anteriormente, se utilizó la opción VCE (*cluster* código) en la regresión de efectos fijos por empresa, la cual produce desviaciones estándar robustas de los errores que son heterocedásticos y que están autocorrelacionados, como menciona Daniel Hoechle (2012). Además, también se corrigieron estos problemas utilizando los «Errores Estándar Corregidos para Panel» (PCSE) planteado por Beck y Katz (1995). La diferencia en los resultados obtenidos será explicada posteriormente.

Adicionalmente, se evaluó la existencia de efectos temporales, los cuales permiten recoger eventos comunes que afectaron a todas las empresas en un período determinado. Esto implica expresar el modelo de la siguiente forma:

$$\ln(w_{ijt}) = \alpha_1 + \gamma_t + \beta_1 \text{PenCh}_{jt} + \beta_2 \ln(\text{pvdad}_{jt}) + \beta_3 \text{PenCh}_{jt} * D_{\text{compte}} \\ + \beta_4 \text{PenCh}_{jt} * T_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde  $\gamma_t$  equivale a introducir una variable dicotómica para cada año. En esta especificación no se incluye la variable tipo de cambio porque presenta colinealidad. Para evaluar la significancia conjunta de estas variables binarias temporales, se realizó una prueba F al modelo que incluía efectos fijos por empresa y por años. El test rechazó la hipótesis nula, lo cual indica que las variables dicotómicas temporales son conjuntamente significativas y deben incluirse en el modelo especificado. Posteriormente se corrigió la heterocedasticidad y la autocorrelación con la opción VCE y con los estimadores PCSE mencionados anteriormente. Los resultados se muestran a continuación:



## Cuadro 2

### Resultados corrigiendo los errores detectados en las pruebas de robustez

	Ef. fijos por N, (1)	Ef. fijos por N, VCE (2)	Ef. fijos por N, PCSE (3)	Ef. fijos N y T (4)	Ef. fijos N y T VCE (5)	Ef. fijos N y T PCSE (6)
Pen. China – PenCH	0,6285***	0,6285***	0,6015***	0,4725**	0,4725**	0,45705***
Ln(productividad) – Ln(pvdad)	0,1821***	0,1821***	0,1845***	0,1868***	0,1868***	0,1888***
Mult. competencia – PenCh*D <sub>Compite</sub>	-0,1021	-0,1021	-0,1361	-0,2951	-0,2951	-0,2952
Mult. tamaño – Pen. China*T	-0,0009***	-0,0009*	-0,0008***	-0,008***	-0,008*	-0,0008***
Tipo de cambio – TC	-0,1579***	-0,1579***	-0,1936***			
I código 2			0,3418***			0,3373***
I código 3			0,1994**			0,2007**
...						
I año 2008				0,0071	0,0071	0,0072
I año 2009				0,0404***	0,0404***	0,0407***
I año 2010				0,0703***	0,0703***	0,0706***
Cons	4,4803***	4,4803***	4,1467***	3,9747***	3,9747***	3,5169***
N	2.580	2.580	2.580	2.580	2.580	2.580
R2	0,13	0,13	0,96	0,14	0,14	0,96

\*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01.

Elaboración propia.

En las primeras tres columnas se muestran los resultados del modelo que incorpora efectos fijos por empresa, mientras que las columnas 4, 5 y 6 muestran los resultados de la especificación que considera efectos fijos por empresa y por año. En primer lugar, se tratará el modelo de efectos fijos por agente. El modelo (2) corrige los errores de heterocedasticidad y autocorrelación que se presentan con VCE (*cluster* código). Se puede observar que las diferencias con la estimación sin corregir, modelo (1), son solo en la representatividad de la variable multiplicativa del tamaño de la empresa. Por otro lado, el modelo (3) corrige estos problemas con el estimador PSCE, el cual requiere la inclusión de variables dicotómicas por empresa para poder recoger los efectos fijos, ocasionando la pérdida de grados de libertad.

En cuanto al modelo que incorpora efectos fijos por empresa y por año, el modelo (5) corrige los errores con VCE (*cluster* código), encontrándose la única diferencia con el modelo (4) sin corregir, en la representatividad de la variable multiplicativa de tamaño. Por otro lado, el modelo (6) corrige los



errores con el estimador PSCE, el cual añade variables dicotómicas por empresa y por años. Se obtienen coeficientes bastante similares a los obtenidos en los modelos (4) y (5).

#### 4.4 Resultados principales

Para analizar los resultados de la estimación se utilizaron los modelos (2) y (5) del cuadro 3. Estos corresponden al modelo que incluye efectos fijos por agente corregido por heterocedasticidad y autocorrelación con la opción VCE, así como al modelo que incorpora efectos fijos por agente y por año corregido de la misma manera. Los resultados de la estimación se muestran a continuación:

**Cuadro 3**

**Resultados de modelos finales efectos fijos por agente y por agente y tiempo**

		Efectos fijos por N corregido con VCE (2)	Efectos fijos por N y T corregido con VCE (5)
Pen. China - PenCH	$\beta_1$	0,6285***	0,4725**
Ln(productividad) - Ln(pvdad)	$\beta_2$	0,1821***	0,1868***
Mult. competencia - PenCh*D <sub>Compite</sub>	$\beta_3$	-0,1021	-0,2951
Mult. tamaño - Pen. China*T	$\beta_4$	-0,0009*	-0,008*
Tipo de cambio - TC		-0,1579***	
I código 2			
I código 3			
...			
I año 2008		0,0071	
I año 2009		0,0404***	
I año 2010		0,0703***	
Cons		4,4803***	3,9747***
N		2.580	2.580
R2		0,13	0,14

\*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01.

Elaboración propia.

En primer lugar, es importante destacar que las variables independientes mantienen el signo y la significancia en ambas especificaciones, lo cual corrobora el hecho de que el modelo es robusto.



El modelo (2), que solo considera efectos fijos para cada empresa, se expresa de la siguiente manera:

$$\ln(w_{ijt}) = \alpha_1 + \beta_1 \text{PenCh}_{jt} + \beta_2 \ln(\text{pvdad}_{jt}) + \beta_3 \text{PenCh}_{jt} * D_{\text{compite}} + \beta_4 \text{PenCh}_{jt} * T_{it} + \beta_5 TC + \varepsilon_{it}$$

Se puede observar que el coeficiente de la penetración de China ( $\beta_1$ ) presenta un signo positivo y es significativo. Este muestra el impacto que tiene esta variable sobre los salarios reales de los sectores que no compiten directamente con las importaciones provenientes de China. Por otro lado, el coeficiente de la variable multiplicativa de la penetración de China con la *dummy* que distingue a los sectores que compiten de los que no lo hacen ( $\beta_3$ ) presenta un signo negativo, validando la hipótesis planteada inicialmente, aunque resulta no significativo.

Por otro lado, el modelo (5), el cual considera efectos fijos por empresas y por años, se expresa de la siguiente manera:

$$\ln(w_{ijt}) = \alpha_1 + \gamma_t + \beta_1 \text{PenCh}_{jt} + \beta_2 \ln(\text{pvdad}_{jt}) + \beta_3 \text{PenCh}_{jt} * D_{\text{compite}} + \beta_4 \text{PenCh}_{jt} * T_{it} + \varepsilon_{it}$$

En este caso se puede observar también que el coeficiente de la penetración china en los salarios reales de los sectores que no compiten ( $\beta_1$ ) es positivo y significativo, mientras que el coeficiente de la variable multiplicativa de la penetración china y la *dummy* competencia ( $\beta_3$ ) resulta negativo, aunque no significativo.

#### Cuadro 4

##### Cálculo de efectos en la variable independiente

		Modelo efectos fijos por N	Modelos efectos fijos por N y T
Pen. China			
Compite	$(\beta_1 + \beta_3 + \beta_4 * T)$	0,3542	0,0213
No compite	$(\beta_1 + \beta_4 * T)$	0,4563	0,3113
Productividad	$\beta_2$	0,1821	0,1868
Tipo de cambio	$(\beta_5 * T_c)$	-0,4695	

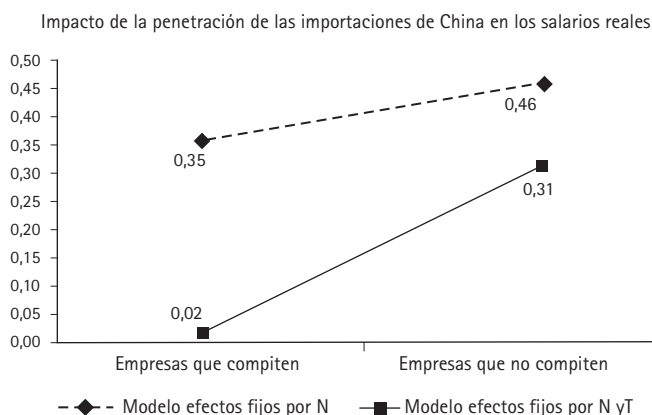
Elaboración propia.





Como se muestra en el cuadro anterior, el efecto total de la penetración de China en los salarios reales de los sectores que compiten está dado por  $(\beta_1 + \beta_3 + \beta_4 + \bar{T})$ , tomando un valor de 0,3542 para el caso del modelo de efectos fijos por agentes y de 0,0213 para el modelo que incorpora efectos fijos por agentes y por años. Por otro lado, el efecto total de la penetración en los sectores que no compiten está dado por  $(\beta_1 + \beta_4 \bar{T})$ , tomando un valor de 0,4563 en el caso del modelo que presenta efectos fijos por agentes y de 0,3113 en el caso del modelo de efectos fijos por agentes y por años. Se puede observar en el siguiente gráfico que en ambos casos el efecto de la penetración de China en los salarios reales es mayor para las empresas que no compiten que para las empresas que sí lo hacen.

**Gráfico 1**  
**Coefficientes de penetración de China**



Elaboración propia.

Es importante mencionar que el modelo que recoge los efectos fijos por empresas estima resultados mayores tanto para los sectores que compiten como para los que no compiten. Esto puede deberse a que aún falta controlar los efectos propios a cada año.

En conclusión, ambos modelos estiman un impacto positivo de la penetración de China tanto para los sectores que no compiten como para los que sí lo



hacen; sin embargo, en estos últimos el impacto es menor. Es decir, en los sectores que compiten el impacto es positivo pero menor que en los sectores que no lo hacen.

Específicamente, los subsectores que compiten sufren un impacto de 0,3542% frente a un aumento de un punto porcentual en la penetración china, cuando se controla por efectos fijos por agente. Asimismo, cuando el modelo considera efectos fijos por agente y tiempo, se puede decir que ante un incremento similar en la penetración china, los salarios en los subsectores que compiten aumentan 0,0213%.

De igual forma, se observa que en aquellos sectores que no compiten, ante un aumento de un punto porcentual en la penetración china los salarios aumentan en 0,4563% cuando se controla por efectos fijos por agente, y 0,3113% cuando se hace por agente y tiempo.

Este impacto positivo se debe a que la mayor parte de estas importaciones son bienes de capital, materias primas y productos intermedios para la industria de bajo costo, lo cual les permite a las empresas manufactureras disminuir sus costos de producción e incrementar su productividad. Esto les permite aumentar la oferta de los bienes que producen, obligándolas a aumentar la demanda de trabajo con un consecuente incremento de los salarios. Además, como resultado del incremento del comercio con China así como de una mayor apertura bilateral entre ambos países, estas empresas tendrán acceso a un mercado más amplio al cual podrán exportar sus productos. Esto permitirá incrementar la producción y las ventas, así como la competitividad y los salarios.

Por otro lado, las empresas de los sectores que compiten presentan además un efecto negativo pero no dominante, ya que en ellas también prima el impacto positivo mencionado en el párrafo anterior. Esto se debe a que los bienes que producen compiten directamente con los productos manufacturados provenientes de China, por lo que se reduce la demanda por sus productos y se ven obligadas a reducir la demanda de trabajo con una consecuente reducción de los salarios. Es por esto que el impacto positivo que presentan es menor que en las empresas que no compiten, como ya se mencionó anteriormente. En otras palabras, la competencia con productos de menores precios dados los menores costos de fabricación en China estaría impidiendo que los salarios



reales aumenten en la misma proporción que los salarios de los sectores que no compiten.

Cabe recordar que debido a las limitaciones en la data empleada se está trabajando principalmente con empresas medianas y grandes del sector formal, las cuales están mejor protegidas de la competencia originada por los productos chinos, por lo que estos resultados no muestran el efecto real en empresas pequeñas o del sector informal.

En cuanto a los otros coeficientes estimados, el coeficiente de la productividad ( $\beta_2$ ) resultó positivo y significativo en ambas especificaciones con una magnitud similar, como se muestra en los cuadros 3 y 4. En el caso del modelo con efectos fijos por empresas, se tiene un valor de 0,1821, mientras que en el modelo con efectos fijos por empresas y por años se tienen un valor de 0,1868. Esto ratifica la idea de que a mayor productividad de los trabajadores, mayores serán los salarios que recibirán. Además, al comparar los coeficientes de la penetración de China con los de la productividad, estos últimos resultan menores en ambas especificaciones, por lo cual se deduce que el impacto en los salarios es atribuible en mayor proporción a la penetración de China.

Asimismo, el coeficiente de la variable multiplicativa del tamaño, medido como el número de trabajadores, por la penetración de China presenta un coeficiente ( $\beta_4$ ) significativo pero negativo, siendo un número cercano a 0. Se esperaba encontrar un coeficiente positivo, el cual ratifique la idea de que las empresas con mayor tamaño están mejor protegidas de las importaciones de China, sin embargo el número encontrado es cercano a 0 por lo que se podría decir que el tamaño de las empresas no es relevante a la hora de analizar los efectos de la penetración de China en los salarios. Además, este coeficiente podría estar sesgado por el hecho de que la encuesta no incluye en gran proporción a empresas pequeñas ni a las del sector informal.

Por otro lado, se consideró necesario evaluar si el tipo de cambio tiene algún efecto sobre los salarios por lo que se incluyó en el modelo. En el caso del modelo con efectos fijos por empresas, el coeficiente del tipo de cambio ( $\beta_5$ ) resultó significativo y negativo, con un impacto estimado de -0,4695 como se muestra en el cuadro 4. Esto indica que para las empresas analizadas, la depreciación del dólar impacta positivamente en el salario. Esto puede deberse a que tienen acceso a productos intermedios y materias primas importadas a



menor precio, permitiéndoles incrementar su productividad y salarios. Para complementar este análisis, se realizó una prueba adicional en la que se analizó el modelo en soles *versus* el modelo en dólares con el propósito de encontrar efectos particulares de cada moneda sobre los salarios. Se encontró que la significancia y signos de las variables independientes se mantienen en ambas especificaciones por lo cual se corrobora que el modelo es válido en ambos casos; sin embargo, es importante mencionar que el modelo en dólares es más parsimonioso, presentando un mayor ajuste con el mismo número de regresores.

## Cuadro 5

### Resultados de modelo efectos fijos por agente y por agente y tiempo en soles y dólares

	Modelo efectos fijos por N		Modelo efectos fijos por N y T	
	En soles	En dólares	En soles	En dólares
Pen. China – PenCH	0,6285***	0,6297***	0,4725**	0,4725**
Ln(productividad) – Ln(pvdad)	0,1821***	0,1823***	0,1868***	0,1868***
Mult. competencia – PenCh*DCompite	-0,1021	-0,1011	-0,2951	-0,2951
Mult. tamaño – PenChina*T	-0,0009*	-0,0009*	-0,0008*	-0,0008*
Tipo de cambio – TC	-0,1579***	-0,4324***		
I año 2008		0,0071	0,0616***	
I año 2009		0,0404***	0,0713***	
I año 2010		0,0703***	0,1531***	
Constante	4,4803***	4,4046***	3,9747***	3,0471***
N	2.580	2.580	2.580	2.580
R2	0,13	0,20	0,14	0,21

\*p<0,1; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01.

Elaboración propia.

## 4.5 Resultados complementarios

Una vez analizado el modelo principal y sus principales resultados e implicancias, se planteó desarrollar tres pruebas adicionales con el propósito de comprobar o detallar estos resultados. En primer lugar, se analizó en detalle el efecto de la penetración de China a nivel de subsector. Para esto, se consideraron dos subsectores representativos de los que compiten (confecciones y textil) y dos de los que no lo hacen (maquinaria y equipo, y plástico y caucho). Los resultados muestran coeficientes de penetración de China positivos para los cuatro subsectores, siendo los valores de maquinaria y equipo (3,0) así como plástico y caucho (2,7) mayores que los valores de confecciones (1,1) y textil (0,9).



En segundo lugar, se planteó observar si el efecto encontrado sobre los salarios es realmente atribuible al comercio con China o si las características estructurales de algunos sectores los hacen ser tan dependientes de las importaciones que la entrada de productos desde cualquier origen impactaría en la misma dirección y magnitud. Para esto se cambiaron en la regresión inicial las variables de penetración china por unas de penetración del resto del mundo. Asimismo, este análisis se realizó tanto para los sectores que compiten como para los que no compiten. En términos generales, los resultados mostraron que la dirección del impacto es similar; sin embargo, el efecto marginal que tiene la penetración de las importaciones del resto del mundo es mínimo frente al que presenta China al alcanzar valores casi nulos. Además, este resultado es estadísticamente no significativo. Con esto, se llega a la conclusión de que las importaciones del resto del mundo no tienen gran importancia en el aumento de los salarios en el sector manufactura, y se puede decir que este aumento en salarios es perfectamente atribuible al comercio con China.

#### Cuadro 6

##### Resultados de modelo incorporando penetración del resto del mundo

	China		Resto del mundo	
	Compite	No compite	Compite	No compite
Pen. China – PenCH	0,5732*	0,5930***		
Ln(productividad) – Ln(pvdad)	0,2169***	0,1611***	0,2095***	0,1532***
Mult. tamaño – PenChina*T	-0,0007	-0,0012*		
Tipo de cambio – TC	-0,1350**	-0,1654***	-0,2040***	-0,2070***
Pen. Resto Mundo – PenRM		0,0191	0,0718	
Mult. tamaño – PenRM*T		-0,0008	-0,0005**	
Constante	4,0991***	4,6969***	4,4706***	4,9206***
N	1.013	1.567	1.013	1.567
R2	0,15	0,11	0,16	0,11

\* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Elaboración propia.

Por último, con el propósito de tener una aproximación a la productividad total de factores, se evaluó para aquellas empresas que pertenecen a los subsectores que compiten, el hecho de ser exportadoras o no. Para esto se introdujo una variable *dummy* que diferencia entre aquellas que exportan y aquellas que no lo hacen multiplicada por la penetración china, con lo cual



se pudo obtener el impacto que tiene esta última variable sobre los salarios de manera diferenciada, tomando en cuenta no solo el nivel de la productividad de la mano de obra sino también la productividad de otros factores.

Se obtuvo un coeficiente positivo y estadísticamente significativo para la variable multiplicativa exportación, lo que quiere decir que el hecho de exportar acentúa en las empresas el impacto positivo de la penetración de China o en todo caso atenúa el impacto negativo. Como se muestra en el cuadro 7, en el caso del modelo que considera efectos fijos por agentes, las empresas que exportan presentan un impacto positivo en los salarios de 0,5477 debido a la penetración de China. En cambio, las que no lo hacen presentan un impacto positivo menor equivalente a 0,3375. Por otro lado, en cuanto al modelo que presenta efectos fijos por empresas y por años, las que exportan presentan un impacto negativo en los salarios de -0,0111 mientras que las que no lo hacen presentan un impacto negativo mayor, el cual asciende a -0,2291.

#### Cuadro 7

##### Efectos en la variable independiente diferenciando a las que exportan

Efectos	Modelo efectos fijos por N	Modelo efectos fijos por N y T
Pen. China		
Compite		
Exporta	0,5477	-0,0111
No exporta	0,3375	-0,2291
Productividad	0,2178	0,2173
Tipo de cambio	-0,3930	

Elaboración propia.

En conclusión, considerando únicamente a las empresas que compiten, se encontró que aquellas que destinan sus productos solo al mercado interno presentan un impacto positivo menor, en el caso del modelo con efectos fijos por empresa, o un impacto negativo mayor, en el caso del modelo con efectos fijos por empresa y por años, con relación a aquellas empresas que sí exportan. Esto se debe a que las empresas que exportan no solo son más productivas sino que también están obligadas a ser más competitivas en otros mercados. Además, diversifican los destinos de su oferta de productos por lo que no se ven tan afectadas por la competencia interna que hay dado el ingreso de las importaciones chinas.



## 5. Conclusiones y recomendaciones

En primer lugar, se concluye que los salarios reales de los subsectores que compiten y de los que no lo hacen presentan un impacto positivo producto de las importaciones provenientes de China. Sin embargo, las empresas que sí compiten presentan un impacto positivo menor en los salarios, ya que el efecto marginal que tiene el hecho de competir es negativo. De esta manera, se valida la hipótesis planteada en un inicio.

Este impacto positivo se debe a que gran parte de las importaciones provenientes de China son bienes intermedios de bajos costos, lo que les permite a las empresas beneficiarse de estos productos, reducir costos e incrementar la productividad y la producción con una consecuente expansión de la oferta de productos y de la demanda de trabajo. Por otro lado, el impacto negativo es ocasionado principalmente porque la competencia con productos finales chinos más baratos reduce la demanda por productos de estas empresas y por lo tanto la demanda de trabajo, lo cual significa una reducción de los salarios reales. En las empresas que no compiten solo se presenta el impacto positivo, mientras que en las que sí lo hacen también se presenta el impacto negativo que causa que el efecto positivo total sea menor.

En cuanto a la hipótesis que plantea que las empresas de menor tamaño son las más sensibles a las importaciones de China, se encontró que esta variable no era relevante a la hora de analizar el impacto en los salarios reales. Esto se atribuye a que la mayor parte de las empresas que respondieron a la EEA, para los cuatro años analizados, son principalmente medianas o grandes por lo que no se estarían capturando los mayores impactos en las empresas más pequeñas.

Las hipótesis mencionadas anteriormente fueron planteadas en el marco del modelo Heckscher-Ohlin y el teorema de Stolper-Samuelson. Para el caso del sector manufactura peruano los resultados no son concluyentes en términos de estos modelos, ya que con la información trabajada no se pudo hacer una aproximación a los supuestos que permitirían comparar la realidad con lo que plantean los modelos.

Además, existen importantes recomendaciones que se derivan de este trabajo. Es necesario generar incentivos a las exportaciones, especialmente de los sectores más vulnerables, ya que, como se demostró en la sección anterior, estas permiten



acentuar el impacto positivo o en todo caso reducir el impacto negativo de la penetración de China. Al tener acceso a mercados de terceros, las empresas se enfrentarán a una mayor demanda por sus productos la cual compensará la reducción de la demanda interna causada por la sustitución de sus productos en favor de las manufacturas chinas.

Esto puede lograrse con varias medidas. En primer lugar, como mencionan Gencurk y Kotabe (2001), el márketing de exportación así como los programas de asistencia de promoción de exportaciones son determinantes del desempeño exportador de las empresas. Es por esto que se sugiere incrementar la capacitación a empresarios sobre los beneficios y los trámites para exportar, promocionar en el exterior los productos nacionales, desarrollar investigaciones sobre los mercados internacionales así como propiciar encuentros entre los productores nacionales y los compradores extranjeros. Por otro lado, están pendientes en la agenda importantes reformas estructurales que incentivarían las exportaciones. Estas son: incrementar los acuerdos comerciales con socios estratégicos, disminuir los sobrecostos laborales para aumentar la competitividad de las empresas así como mejorar la calidad de la producción nacional a la vez que se hace más eficiente la estructura de costos.

Por último, se considera que un aporte importante a este trabajo tendría que ver con el efecto de China en las remuneraciones factoriales tomando en cuenta el uso intensivo de los factores de producción en cada subsector. En este sentido, sería importante diferenciar a las empresas según la intensidad del uso de los factores y no solo por la característica de competencia con China. Esto abre paso a que futuras investigaciones se puedan nutrir del trabajo realizado para tener una aproximación más exacta al modelo teórico.





## Referencias

ÁLVAREZ, Roberto y Luis OPAZO

2008 *Chinese Penetration and Importer Country Wages: Microevidence from Chile*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.

BECK, Nathaniel y Jonathan KATZ

1995 *What to Do (and Not to Do) with Time-Series Cross Section Data*.

BELTRÁN, Arlette y Juan Francisco CASTRO

2010 *Modelo de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

CLINE, William

1997 *Trade and Income Distribution*. Washington, D. C.: Institute for International Economics.

DORN, David y Gordon HANSON

2012 *The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States*. Estados Unidos: NBER.

ELLIS, R. Evan

2009 *China in Latin America. The Whats & Wherefores*. Colorado, Estados Unidos: Lynne Rienner Publishers Inc.

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL

2012 *Perspectivas de la economía mundial. Reanudación del crecimiento, peligros persistentes*. Washington, D. C.: FMI.

FREEMAN, Richard

2005 «En busca del nicho del Perú en la economía global». En: CHACALTANA, Juan y Gustavo YAMADA (ed.). *Cambios globales y el mercado laboral peruano*. Lima: Universidad del Pacífico.

GALLARDO, Carlos

2005 *Análisis de los flujos comerciales entre el Perú y China con miras a la firma de un acuerdo de alcance parcial*. Lima.

GENCTURK, Esra y Masaaki KOTABE

2001 «The Effect of Export Assistance Program Usage on Export Performance: A Contingency Explanation». En: *Journal of International Marketing*, vol. 9, N.º 2.

HENZLER, Álvaro; Óscar LAUZ y Carlos RUEDA

2006 *Herramientas metodológicas para la evaluación de políticas y negociaciones comerciales internacionales*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.



HOECHLE, Daniel

2012 *Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence*. University of Basel.

HOEKMAN, Bernard y Alan WINTERS

2005 *Trade and Employment: Stylized Facts and Research Findings*. Estados Unidos: Banco Mundial.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

s. f. «Información Económica». Fecha de consulta: 15/09/2012. <<http://www.inei.gob.pe/web/aplicaciones/siemweb/index.asp?id=003>>.

INTERNATIONAL TRADE CENTRE

s. f. «Estadísticas de comercio para el desarrollo internacional de las empresas». En: *TradeMap*. Fecha de consulta: 15/09/2012. <[http://www.trademap.org/Bilateral\\_TS.aspx](http://www.trademap.org/Bilateral_TS.aspx)>.

KRUGMAN, Paul

2008 *Trade and Wages, Reconsidered*.

1995 *Growing World Trade: Causes and Consequences*. Brookings Papers on Economic Activity.

KRUGMAN, Paul y Maurice OBSTFELD

2006 *Economía internacional. Teoría y política*. Madrid: Pearson.

LEAMER, Edward

1987 «Paths of Development in the Three-Good n-Factor General Equilibrium Model». En: *Journal of Political Economy*, 95(5), pp. 961-99. Estados Unidos: The University of Chicago.

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO

2011 *Guía práctica para China*. Lima: Mincetur.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO

2012 *Examen de las políticas comerciales*. Informe de la Secretaría. China.

SAAVEDRA, Jaime

1995 *Liberalización comercial e industria manufacturera en el Perú*. Lima: CIES.

SCHOTT, Peter

2003 «One Size Fits All? Heckscher-Ohlin Specialization in Global Production». En: *American Economic Review*, vol. 93, N.º 3 (junio), pp. 686-708. Estados Unidos: American Economic Association.

STOLPER, Wolfgang y Paul SAMUELSON

1941 «Protection and Real Wages». En: *Review of Economic Studies*, vol. 9, N.º 1 (noviembre), pp. 58-73. Oxford: Oxford University Press.



SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADUANAS Y ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

- s. f. «Nota Tributaria». Fecha de consulta: 15/09/2012. <<http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/2011/importacion/impoTrimestralPorAduana.html>>.

UNITED NATIONS COMMODITY TRADE STATISTICS DATABASE

- s. f. «Top Imported and Exported Commodities». En: *UN Comtrade*. Fecha de consulta: 20/09/2012. <<http://comtrade.un.org/db/ce/ceSnapshot.aspx?p=all&gt=ss&tpx=H3&r=604&y=2011>>.

VÁSQUEZ, Enrique

- 2012 *El TLC Perú-China. Dos años de su entrada en vigencia*. Lima, Perú: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

VERARDI, Vincenzo y Joachim WAGNER

- 2010 *Robust Estimation of Linear Fixed Effects Panel Data Models with an Application to the Exporter Productivity Premium*. Alemania: IZA.

WOOD, Adrian

- 1995 «How Trade Hurt Unskilled Workers». En: *Journal of Economic Perspectives*. Oxford: Oxford University, Department of International Development (Queen Elizabeth House).
- 1994 *North-South Trade, Employment and Inequality: Changing Fortunes in a Skill-Driven World*. Oxford: Clarendon Press.



## Anexos

### Anexo 1

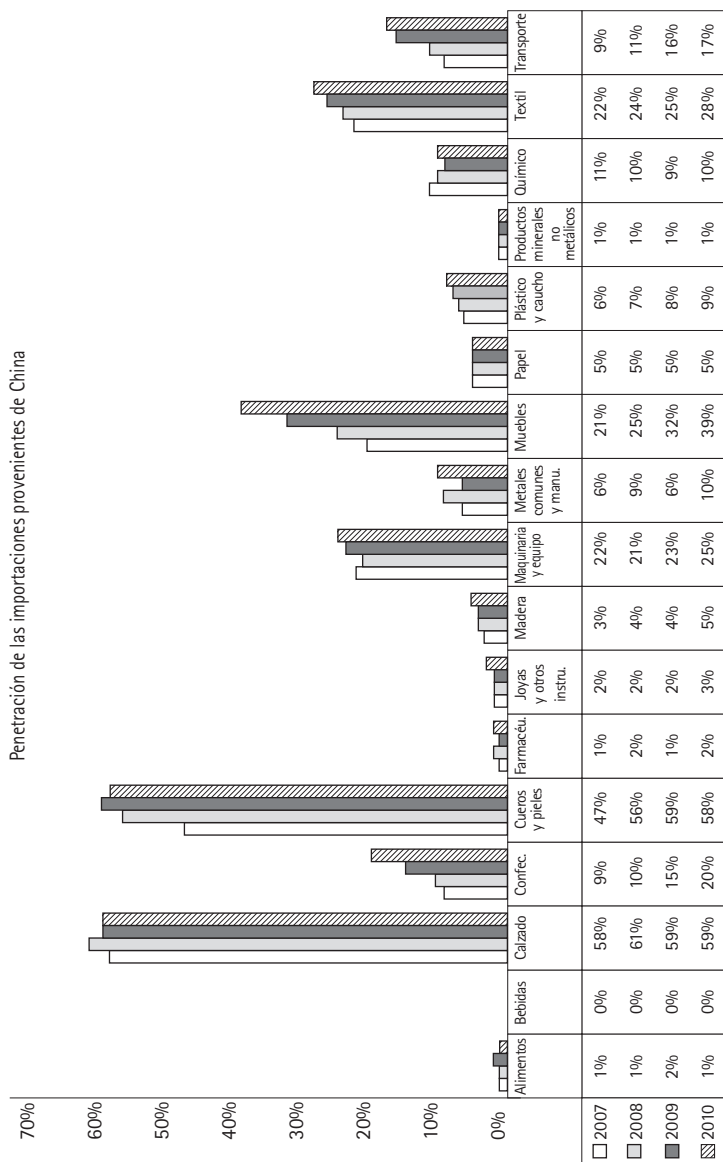
#### Índice de variables

Nombre	Especificación	Esp. Stata	Descripción
PenChina	$\ln(w_{ijt})$	Lnwr	Salario real, deflactado por el IPC, de la empresa i del sector j en el período t, medido en logaritmos. Expresado en nuevos soles.
Nombre	Especificación	Esp. Stata	Descripción
Penchina	$\text{PenCh}_{jt}$	Pen_se	<p>Penetración de las importaciones provenientes de China del sector j en el tiempo t, definida como <math>\text{PenCh}_{jt} = \frac{M_{jt}^{Ch}}{M_{jt} + X_{jt}}</math></p> <p>Donde <math>M_{jt}^{Ch}</math> representa las importaciones provenientes desde China del sector j en el tiempo t; <math>M_{jt}</math>, las importaciones totales del sector j en el tiempo t; y <math>X_{jt}</math>, las exportaciones del sector j en el tiempo t.</p>
RestoMundo	$\text{PenRM}_{jt}$	Penrm_sc	<p>Penetración de las importaciones totales, excepto las de China, del sector j en el tiempo t, definida como <math>\text{PenRM}_{jt} = \frac{M_{jt} - M_{jt}^{Ch}}{M_{jt} + X_{jt}}</math></p> <p>Donde <math>(M_{jt} - M_{jt}^{Ch})</math> representa las importaciones del resto del mundo excepto China del sector j en el tiempo t; <math>M_{jt}</math>, las importaciones totales del sector j en el tiempo t; y <math>X_{jt}</math>, las exportaciones del sector j en el tiempo t.</p>
VentasMI	$\ln(\text{vmir}_{it})$	Lnvmir	Logaritmo de las ventas reales por empresa destinadas al mercado interno.
VentasME	$\ln(\text{vmer}_{it})$	Lnvmir	Logaritmo de las ventas reales por empresa destinadas al mercado externo.
Tamaño	$T_{it}$	Nrotrab	Tamaño de la empresa i en el tiempo t medido por la cantidad total de trabajadores en logaritmos.
Productividad	$\ln(\text{pvdadr}_{it})$	Lnnpvdadr	Productividad del Trabajo = Valor Agregado / Personal. En logaritmos.
Compite	$D_{\text{compite}} \text{PenCh}_{jt}$	Competencial	Variable <i>dummy</i> ; toma el valor de 1 si el sector compite con las importaciones chinas, y el valor de 0 de otro modo.
Tamaño por penetración	$T^* \text{PenCh}_{jt}$	multtam	Variable multiplicativa que contiene a la penetración de las importaciones provenientes de China y al tamaño de la empresa.
Tipo de cambio	TC	tc	Muestra el nivel del tipo de cambio para los años en análisis. Se trabajó con esta variable en niveles.



## Anexo 2

### Penetración de China por subsector



Fuente: Trade Map.  
Elaboración propia.



# Impacto de la responsabilidad social empresarial sobre el retorno financiero de las empresas. Un estudio para el Perú, 2008-2012<sup>1</sup>

---

Alberto Jesús Cuba Cruz  
César Augusto Brito Hidalgo

## 1. Introducción

Muchas personas atribuyen la actual crisis socioeconómica mundial a la falta de valores morales y a la deshumanización del hombre. El interés personal está por encima del bienestar social y, sobre todo, por encima del compromiso activo de promover una sociedad más justa, digna y responsable. La gestión empresarial actual no escapa de esta realidad: las decisiones comerciales se basan en criterios netamente económicos y la función social inherente de la empresa se limita a la producción de bienes y servicios, la generación de empleo y el pago de impuestos.

Sin embargo, el interés mediático centrado en las causas y consecuencias de esta crisis ha criticado el modelo económico actual y ha generado una conciencia colectiva a favor del medio ambiente y el entorno social. Hoy más que ayer, se notan esfuerzos de las personas en general y de las empresas en particular, por contribuir al desarrollo sostenible. En ese sentido, las personas valoran más la conducta empresarial destinada al bienestar social. La responsabilidad social empresarial (RSE) surge como alternativa para que las empresas puedan cumplir sus responsabilidades con el entorno; así, la normativa ISO 26000 define la responsabilidad social como:

---

1. Versión resumida del Documento de Investigación para propósitos de publicación. Si desea revisar la versión completa, consulte en la Biblioteca de la Universidad del Pacífico.



### Definición

La Responsabilidad de una **Organización** ante los **impactos** que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y en el **medio ambiente**, mediante un comportamiento ético y transparente que:

- Contribuya al **desarrollo sostenible**, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad;
- Tome en consideración las expectativas de sus **partes interesadas**,
- Cumpla con la legislación aplicable y sea coherente con la **normativa internacional de comportamiento**, y
- Esté integrada en toda la **Organización** y se lleve a la práctica en sus relaciones.

Este nuevo panorama mundial que se presenta hace suponer que la RSE es un compromiso moral y real con la sociedad en la que opera una empresa. Pero ¿las acciones de las empresas destinadas a contribuir con el desarrollo y satisfacer a los diversos grupos de interés, a través de la RSE, permiten forjar una ventaja competitiva de largo plazo que se traduzca en mayores retornos económicos? Responder esta pregunta es el principal objetivo de la presente investigación.

El estudio y la aplicación práctica de la RSE para países en desarrollo están muy rezagados; para el caso peruano, los estudios que analizan la relación entre RSE y retorno financiero son nulos. Los pocos estudios en América Latina que analizan dicha relación sugieren una relación positiva. Por citar alguno, según el Fomin (2009)<sup>2</sup>, se puede constatar que las empresas socialmente responsables son económicamente rentables, tienen un impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades y mejoran el desempeño con sus socios comerciales. Siguiendo esta línea y en coherencia con la literatura revisada para países desarrollados, se plantean las siguientes hipótesis.

### Hipótesis principal

La RSE tiene un impacto positivo en el retorno financiero de las empresas

### Hipótesis secundaria

	Hipótesis secundaria	Explicación
HS	El retorno financiero derivado de las inversiones en RSE dependerá de la naturaleza del sector de procedencia de la empresa.	Esta diferencia se debe a la naturaleza de cada sector; por ejemplo, las empresas que trabajan directamente con materias primas tienen un mayor impacto en el ambiente y la sociedad en la que operan, priorizando algún factor de la RSE en particular y variando el efecto entre sectores.

2. Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo.



La importancia de la presente investigación se puede resumir en tres puntos. En primer lugar, fomenta la investigación y producción de literatura referente a RSE, en especial la que analiza la relación entre RSE y retorno financiero, considerando las características de la economía local y el impacto que genera según el sector de procedencia. Segundo, proporciona argumentos para la implementación voluntaria y sostenida de la RSE, que a través de la emisión de reportes de sostenibilidad y adquisición de certificaciones internacionales, mejoran la imagen y la rentabilidad de la empresa. Finalmente, contribuye al desarrollo de una gestión y una cultura empresarial óptima, mediante una comunicación transparente y confiable de la RSE, como mecanismos que midan el impacto social real de las empresas y su comparabilidad a lo largo del tiempo.

La investigación presenta algunas limitaciones que pueden ser futuras líneas de investigación en este campo. La primera limitación es haber trabajado con un índice de RSE de construcción propia, ya que se trata de una variable fundamental y todas las conclusiones dependerán de ella. No obstante, se ha tratado de minimizar el impacto de la subjetividad al contar con criterios estándares para la comparación entre distintas empresas. La segunda limitación fue la muestra: muy pocas empresas en nuestro medio emiten reportes de sostenibilidad bajo los estándares del GRI<sup>3</sup> o detallan en sus memorias anuales los compromisos económicos, sociales y ambientales con los grupos de interés. La tercera limitación es que la cultura de difusión y transparencia en la comunicación no es la adecuada, la información pública es limitada y no existen criterios comparables entre empresas.

La RSE representa una magnífica oportunidad para investigar por el amplísimo margen de desarrollo que aún tiene y por las enormes implicancias que conlleva en la práctica empresarial. Para futuras investigaciones, cuando se cuente con mayor información sobre RSE y la muestra de empresas sea más amplia, sería interesante replicar el estudio modificando las variables de control e incorporando otros criterios técnicos al índice.

---

3. Iniciativa de Reporte Global (GRI, por sus siglas en inglés).





## 2. Revisión de la literatura

### ● Aportes teóricos

#### a. Evolución de la RSE

La RSE aparece de manera explícita a mediados del siglo XX. Sin embargo, se puede afirmar que en términos éticos esta ha estado presente desde los inicios de la humanidad a través de normativas que garantizaban las correctas prácticas empresariales (Canessa y García 2005). El inicio de la literatura moderna sobre RSE se puede fijar con la publicación del libro *Social Responsibilities of the Bussinesman* de Howard R. Bowen en el año 1953. A partir de la obra de Bowen se comienzan a elaborar definiciones, principios, ámbitos y dimensiones donde actúa la RSE.

En las década de 1980 y 1990, según Carroll (1999), las aportaciones disminuyen pero se incrementan las investigaciones sobre temas derivados como rentabilidad social, teoría de los *stakeholders*, ética empresarial, entre otros. Durante el nuevo milenio, a pesar de la proliferación de nombres derivados de la RSE, se notan esfuerzos por integrar y estandarizar su definición con la finalidad de establecer una estrategia sostenida de gestión de impactos. Un claro ejemplo de ello es la norma internacional ISO 26000, que representa un consenso mundial sobre lo que es y aborda la RSE.

#### b. Terminología referente a la RSE

La evolución del término RSE ha venido acompañada de una larga proliferación de nombres que en realidad no aportan nada nuevo a la naturaleza propia de la RSE. Durante sus inicios, se solía utilizar términos como «ciudadanía corporativa», que estuvo de moda dado que el concepto engloba tanto a empresas como a personas<sup>4</sup>. Asimismo, surgen términos como «oportunidad social empresarial», «emprendimiento social empresarial», «filantropía empresarial», «filantropía estratégica», «ética empresarial» e «inversión social», que pueden considerarse subconjuntos específicos de la RSE o campos de investigación complementaria; de ninguna manera, son sustitutos de la RSE.

---

4. La sociedad influye en la toma de decisiones responsables y conscientes por parte de las empresas. Sin embargo, el término puede entenderse como sinónimo de civismo o cuidado de la comunidad, circunscribiéndolo solo a la ciudad o país.



De igual manera, el término «sostenibilidad empresarial»<sup>5</sup> supone un compromiso de la generación actual por preservar la sostenibilidad de los recursos y mantener la calidad de vida de las generaciones futuras. Sin embargo, y al igual que el término «responsabilidad y sostenibilidad empresarial», se hace muy redundante, ya que no hay sostenibilidad sin responsabilidad y la RSE debe verse como una estrategia sostenible en el largo plazo que garantice el correcto funcionamiento de la empresa y su impacto en el entorno.

Después de mucha innovación en nombres, se encuentra un término con gran acogida en los últimos años, el «valor compartido». Los profesores Porter y Kramer (2011) han propuesto este cambio de terminología: CSV por CSR (Creating Shared Value *vs.* Corporate Social Responsibility). Es interesante este nuevo enfoque porque señala un vínculo entre la RSE y la ventaja competitiva de la empresa, que genera beneficios a los grupos de interés que se encuentren a lo largo de su cadena de valor, alcanzando un equilibrio entre las necesidades sociales y los beneficios empresariales. Valor compartido implica innovación; no obstante, es una aplicación moderna y focalizada de la RSE.

A pesar de ser un campo de estudio con largas décadas de desarrollo conceptual y práctico, aún no existe una única definición estándar de la RSE. El panorama académico de la RSE es sumamente diverso, los principales exponentes teóricos provienen de diversas extracciones filosóficas, económicas, sociológicas y políticas; además, en la conversación participan académicos, organismos internacionales, Estados, empresas y diversos grupos de interés, que le agregan riqueza conceptual a un diálogo que se ha globalizado radicalmente durante el siglo XXI.

### c. Esencia de la RSE

Toda la literatura, las terminologías y los debates internacionales nos dan un bosquejo de lo que es, abarca y comprende la RSE. No obstante, los elementos de la RSE reflejan las expectativas de la sociedad en un momento dado y son, por lo tanto, susceptibles de cambio (ISO 26000, 2010). La RSE está en constante cambio, pues se adapta a los **tiempos** y las **circunstancias** en los cuales se desarrolla.

---

5. El término «desarrollo sostenible» o «sostenibilidad» es a veces preferido por algunas personas y empresas. Por dar un ejemplo de ello, las empresas llaman «reporte de sostenibilidad» a la elaboración de informes sobre la responsabilidad de la empresa.



Con respecto al **tiempo**, el término RSE evoluciona a medida que se van configurando las reales responsabilidades de la empresa y surgen aportes de áreas de investigación complementarias. Además, los temas de interés que se priorizan varían en el tiempo. Por otro lado, la RSE depende del país o sociedad donde se aplique, es decir, depende de las **circunstancias**, varía de acuerdo a valores culturales, el esquema institucional, la estructura productiva, las necesidades e idiosincrasia de la población, expectativas y percepciones sobre el comportamiento de la empresa en particular.

Finalmente, hay aspectos comunes, independientes del tiempo y el entorno. En palabras de la ISO 26000: «La característica esencial de la responsabilidad social es la voluntad de las organizaciones de incorporar consideraciones sociales y ambientales en su toma de decisiones y de rendir cuentas por los impactos de sus decisiones en la sociedad y el ambiente». El comportamiento social de la empresa debe generar impactos positivos para el entorno y responder por los negativos.

#### d. Limitaciones de la RSE

El término RSE ha tenido algunas críticas y detractores a lo largo de los años. Su principal detractor fue Friedman (1970)<sup>6</sup>, quien expone que el único objetivo de la empresa es maximizar el bienestar de los accionistas sin tener la obligación moral de resolver los problemas de la sociedad. Friedman argumenta que para alcanzar dicho objetivo se tienen que crear más empleos, pagar impuestos y producir más bienes y servicios, generando así un impacto positivo que compensa toda responsabilidad de la empresa con la sociedad<sup>7</sup>.

A raíz de la postulación de Friedman, surgen otros detractores y críticos de la RSE, cuyas críticas pueden ser resumidas en tres: (i) cada una de las partes interesadas (*stakeholders*) tiene intereses particulares que, en la mayoría de los casos, no representan el bienestar de la sociedad ni buscan un desarrollo sostenible, simplemente son exigencias aisladas y egoístas; (ii) muchas veces las noticias o informes sobre RSE poseen un sesgo deliberado que crean percepciones equivocadas en los lectores o potenciales consumidores e inversionistas;

---

6. Friedman, Milton (1970). «La responsabilidad social de la empresa es aumentar las ganancias».

7. El enfoque financiero clásico de los shareholders (Friedman 1962), en el que el único objetivo de la empresa es maximizar su valor está siendo superado por el reciente enfoque de los stakeholders (Freeman 1994), que busca el bien común.



y (iii) muchas empresas utilizan la RSE como un «lavado de cara»<sup>8</sup> para evitar problemas legales, laborales, sociales o ambientales.

## ● Aportes empíricos

### a. Líneas de investigación

Actualmente, las investigaciones empíricas sobre RSE se pueden dividir en tres categorías de análisis, tal como se muestra en el cuadro 1. La presente investigación abarca las dos primeras: (i) medición de la RSE y (ii) relación entre rentabilidad social y rentabilidad financiera.

**Cuadro 1**

#### Resumen de las principales líneas de investigación de la RSE

Líneas de investigación	Ideas básicas	Principales autores
Medición de la RSE	Utilizar un indicador global de RSE. Se utilizan aproximaciones al Corporate Social Performance mediante el indicador desarrollado por Kinder, Lydenberg, Domini & Company (KLD), empresa que está recopilando información sobre RSE desde 1991.	McWilliams y Siegel (2000) Ruf et al. (2001) Graafland et al. (2003)
Relación entre la rentabilidad social y financiera	Aunque no existe acuerdo en el sentido de la relación, la mayoría de las investigaciones concluyen con la existencia de una relación positiva.	Griffin y Mahon (1997)
Aplicación de la RSE en la gestión empresarial	Investigaciones centradas en la aplicación de la RSE en un área o departamento concreto de la empresa (recursos humanos, dirección estratégica, finanzas y marketing, entre otros)	Hockerts y Moir (2004) Maignan y Ferrell (2004) Mahoney y Thorne (2005)

Fuente: Truño i Gual (2007).

Elaboración propia.

La primera línea de investigación se refiere al estudio de la medición de la RSE, que se basa en: (i) utilizar documentos revelados, tales como reportes de sostenibilidad, certificaciones internacionales, pautas de comportamiento empresarial, entre otros; y (ii) utilizar un indicador consolidado, como un

8. Es una estrategia que consiste en «quedar bien» ante un determinado público objetivo y disfrazar las malas conductas empresariales fingiendo responsabilidad o emitiendo información distorsionada; en la mayoría de casos viene acompañada de buenas herramientas de marketing.



índice de reputación. La segunda línea de investigación se caracteriza por estudiar la relación entre rentabilidad social y rentabilidad financiera. La mayor parte de las investigaciones realizadas a partir del año 1972 sugieren una relación positiva y de los pocos estudios empíricos que encuentran una relación negativa, la mayoría se comparaban con el mercado de acciones<sup>9</sup>. Por último, la tercera línea de investigación agrupa todos los estudios que analizan la aplicación de la RSE en la gestión empresarial y en distintas áreas y departamentos de la empresa.

#### b. Experiencia internacional

En los países desarrollados se encuentra bastante literatura empírica sobre la relación entre RSE y retorno financiero, la mayoría de ella en los Estados Unidos. La experiencia internacional refuerza la hipótesis principal de la investigación, pues sugiere una relación positiva entre RSE y desempeño financiero. En contraste, el estudio de la RSE para países en desarrollo está muy rezagado, a pesar de que en estos países las desigualdades e injusticias son mayores.

Muchos autores señalan que el impacto positivo de la RSE es más significativo en países en desarrollo por encontrarse en sociedades pobres donde el Estado no cubre gran parte de necesidades básicas para la comunidad. Sin embargo, el problema radica en que gran parte de las estrategias empresariales que se usan en los países en desarrollo han sido producidas en países desarrollados y por empresas de gran tamaño. Muchas veces estas estrategias son trasplantadas a países de la región con pocos o pequeños ajustes; en ese caso no se genera el efecto esperado de la RSE<sup>10</sup>.

En el anexo 1 se muestran los estudios que analizan la relación entre la RSE y la rentabilidad de la empresa, tanto para países desarrollados como para países en desarrollo, encontrándose relaciones positivas.

---

9. Griffin y Mahon (1997) revisaron un total de 51 artículos, publicados entre 1972-1997 y encontraron en la gran mayoría de casos una relación positiva. De la misma manera, Jordi Truñó i Gual (2007) analiza dicha relación con estudios a partir del año 1997 y llega a la misma conclusión: todos los estudios excepto dos presentaban una relación positiva.

10. Esto se debe a las grandes diferencias existentes entre países de la misma región. Por ejemplo, en América Latina existen matices en cuanto a: (i) estructura productiva; (ii) necesidades económicas, sociales y culturales; (iii) idiosincrasia; (iv) nivel de desarrollo de los sectores; (v) valores morales; y (vi) papel del Estado. Todo ello implica un ajuste a la aplicación de la RSE en dichas realidades.



### c. Experiencia nacional

A partir de la década de 1990, junto a la apertura económica, las empresas medianas y grandes tuvieron que competir más con el resto del mundo, modernizar sus operaciones y cumplir con los diversos estándares internacionales (Sanborn 2008). Este período se caracterizó por la atracción de capital internacional a través de la RSE. Por otro lado, con el restablecimiento de la democracia a inicios del nuevo milenio se involucraron nuevos actores en la promoción y difusión de la RSE<sup>11</sup>. El siguiente cuadro resume el desarrollo de la RSE en nuestro país.

#### Cuadro 2

##### Desarrollo de la RSE en el Perú

Etapa	Período	Concepto	Organizaciones	Objetivo
Primera etapa	Década de 1990	Apertura económica y restablecimiento del orden interno. Muchas empresas necesitaban financiamiento internacional para sus operaciones, mejora de imagen y competitividad.	Perú 2021 atrae capital privado internacional para la promoción de la RSE.	Apoyar la «reconstrucción nacional». Atacar los principales problemas sociales del país.
Segunda etapa	A partir del 2001	Período de mayor democracia política. Mayores demandas para la rendición de cuentas ( <i>accountability</i> ). Legislación y regulación más fuertes.	Nuevos actores, incluyendo ONG activistas y «vigilancia ciudadana». Diversos patrocinadores internacionales.	Mayor desempeño laboral y ambiental de las empresas. Distribución de riqueza.

Fuente: Sanborn (2008).

Elaboración propia.

Actualmente, existen iniciativas que difunden la necesidad de incorporar la RSE como estrategia de negocios; una de ellas es Perú 2021, que busca comprometer a los empresarios a participar de forma activa en el desarrollo sostenible del país y del mundo. Además, existen otras organizaciones y voluntariados que fomentan una cultura de responsabilidad social en nuestro medio. A pesar del avance de la RSE en cuanto a iniciativas, la información empírica sobre la conducta social empresarial para el mercado peruano es sumamente escasa, por no decir nula.

11. Sanborn (2008). El desarrollo de la RSE en el Perú responde a tres factores principalmente: (i) las exigencias del mercado, (ii) las prioridades de entidades donantes y financieras internacionales, y (iii) las presiones de la sociedad civil.



### 3. Marco teórico

- RSE y desempeño de la empresa

Un punto importante para que la RSE pueda tener mayor acogida en las empresas es identificar de qué manera impacta en las empresas y analizar si permite generar recursos, bajo la forma de esfuerzos sociales y ambientales, de manera continua (Afonso, Fernandes y Monte 2012). El siguiente cuadro resume la manera en que la RSE impacta en las empresas, según diversos autores.

#### Cuadro 3

##### Diferentes tipos de beneficios que genera la RSE según sus autores

Autores	Análisis
Crane <i>et al.</i> (2008)	Destacan cuatro factores: (i) reducción de costos y riesgos, (ii) maximización de utilidades y más ventajas competitivas, (iii) reputación y legitimidad, y (iv) creación de valor sinérgico.
Mohr y Webb (2005); Dodd (2010); Marquina (2007)	Aumento significativo de las <b>ventas</b> , producido por una mayor fidelidad de los clientes, los cuales tienen una mayor intención de compra de productos socialmente responsables.
Hall (1992); Smith (2003)	Revalorización de la <b>imagen</b> y reputación de la empresa. La reputación de la empresa se da debido a la reputación del producto y el <i>know-how</i> de los trabajadores.
McGuire <i>et al.</i> (1988); Ramasamy (2008)	Aumento de la capacidad de atraer y retener <b>capital humano talentoso</b> , quienes consideran la RSE como factor por considerar para decidir dónde trabajar.
Brammer <i>et al.</i> (2005); Ali <i>et al.</i> (2010)	Impacto positivo en el compromiso y <b>rendimiento</b> de los trabajadores dentro de la empresa. Factor motivacional muy importante.
Hockerts y Moir (2004)	Promueve las facilidades de <b>acceso al capital</b> para las compañías socialmente responsables.
Melo y Galan (2009); Taleghani <i>et al.</i> (2012)	Desarrollo de <b>marca</b> , al mejorar la percepción de los consumidores sobre la compañía. La marca genera un valor intangible a la empresa.

Elaboración propia.

De la misma manera, la normativa internacional ISO 26000, a través de su guía de responsabilidad social, señala que el desempeño real de una organización puede influir en: (i) ventaja competitiva; (ii) reputación; (iii) capacidad para atraer y retener a usuarios/clientes y colaboradores/trabajadores; (iv) motivación, compromiso y productividad de los empleados; (v) percepción de



inversionistas, propietarios, patrocinadores, donantes y comunidad financiera; y (vi) relación con grupos de interés.

- **RSE y desempeño financiero**

La relación entre RSE y el desempeño financiero de la empresa ha despertado el interés de los investigadores en cuantificar dicha relación. A continuación se describirán los principales indicadores de RSE y las variables financieras más usadas en la literatura:

- a. **Indicadores de RSE**

De acuerdo a Orlitzky *et al.* (2003), existen cuatro formas de clasificar los indicadores de RSE usados en la literatura: (i) aquellos que utilizan documentos revelados por la empresa donde se detallan los trabajos que está realizando en relación con la RSE; como ejemplo se tienen los reportes anuales, reportes de sostenibilidad, cartas a los accionistas, entre otros; (ii) los que usan índices de reputación, que muchas veces cuentan con criterios de comparación estándares; (iii) aquellos que se basan en auditorías realizadas a empresas sobre sus esfuerzos en RSE; y (iv) los que usan la evaluación de los principios y valores de la gerencia, así como la cultura empresarial.

El primer método tiene la ventaja de que una vez que los criterios de evaluación han sido escogidos, el análisis es razonablemente objetivo, por lo que los resultados pueden ser replicados en otros estudios, lo que además permite contar con una muestra más grande. Para los índices de reputación, su uso dependerá de la disponibilidad de índices en el mercado que se va a estudiar; por ejemplo, en el mercado peruano, donde la elaboración de índices es incipiente, figuran *rankings* como el Global RepTrack Pulse, promovido por el Reputation Institute<sup>12</sup>, con tres años de antigüedad; y el Monitor Empresarial de Reputación Corporativa del Perú<sup>13</sup>, con un año de antigüedad. Los índices de reputación permiten homogenizar criterios comparables entre empresas. Por último, se encuentran las auditorías y la evaluación de los principios y valores de la gerencia; en ambos casos se requiere de evaluaciones más exhaustivas,

---

12. Empresa dedicada al estudio y a la consultoría en temas de gestión reputacional, fundada en 1997 y con presencia en 30 países.

13. Instrumento de evaluación reputacional similar al que publica Fortune en los Estados Unidos





ya que implican la evaluación individual de cada empresa, cuyos criterios de evaluación son subjetivos y no facilitan la comparación.

#### b. Indicadores financieros

Por su parte, se tienen que establecer los indicadores que van a medir el desempeño financiero. De acuerdo a la literatura, existen tres formas de medir el desempeño financiero: (i) las medidas basadas en el mercado, (ii) las medidas contables y (iii) las percepciones sobre la posición financiera de una empresa. El siguiente cuadro resume las diversas formas de medir el desempeño financiero de las empresas a partir de los indicadores financieros más utilizados.

**Cuadro 4**

**Principales indicadores financieros de las empresas**

	Indicadores contables	Indicadores de mercado	Percepción de salud financiera
Logística	Capturan la eficiencia de las políticas internas de la empresa; reflejan la habilidad de los gerentes para generar mejores resultados.	Asume que los accionistas son el grupo principal de los <i>stakeholders</i> , ya que su satisfacción es la que determina el desempeño de la compañía.	Los gerentes están mejor informados sobre los esfuerzos en RSE y el desempeño financiero de la empresa.
Ejemplos	RoA; RoE; crecimiento de ventas; crecimiento de la utilidad neta.	Precio de la acción.	Encuestas a gerentes.
Consideraciones	Dependen de las prácticas contables de cada empresa; Hay diferencias contables entre industrias.	Se asume eficiencia en los mercados; ajustes para mercados emergentes ilíquidos.	Dificultad para recoger la información; se tiene que verificar la veracidad de la información.

Fuente: Cochran y Wood (1984).

Elaboración propia.

Según Cochran y Wood (1984), usar medidas basadas en el mercado implica que los accionistas son el grupo principal de los *stakeholders*, ya que su satisfacción<sup>14</sup> es la que determina el desempeño de la compañía. Además, se tiene que tomar en cuenta que la formación de precio depende de percepciones del pasado, presente y futuro sobre los retornos y riesgos de la compañía. Por otro

14. Esta satisfacción se deriva de un mayor retorno reflejado en un precio de la acción más alto en términos comparables.



lado, esta clase de indicadores financieros asumen eficiencia en los mercados. Sin embargo, de acuerdo a Mukumbira y Shao, en un estudio de 2013, en mercados poco líquidos como el peruano la eficiencia será menor, ya que no habrá suficientes agentes como para que las noticias o eventos se internalicen.

Asimismo, Cochran y Wood (1984) mencionan que las medidas contables se concentran en capturar la eficiencia de las políticas internas de la empresa; en general estas medidas se basan en los estados financieros de las empresas, por lo que reflejan los resultados reales de la compañía, dejando de lado expectativas o especulaciones. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los resultados de los estados financieros pueden depender de las prácticas contables de cada empresa y, además, no consideran el riesgo de las inversiones necesarias para llegar a esos resultados. Aun así, Cochran y Wood (1984) y Orlitzky *et al.* (2003) indican que los indicadores contables representan una mejor aproximación y además tienden a estar más correlacionados con las medidas de RSE.

Diversos autores analizan la relación entre la RSE y retorno financiero con base en estas tres formas de medición, obteniendo relaciones positivas; el anexo 2 analiza algunos estudios interesantes.

#### 4. Marco metodológico

En la presente investigación se toman como variables financieras los indicadores contables, en particular el RoA (retorno sobre los activos) y el RoE (retorno sobre el patrimonio), calculados con base en los estados financieros de las empresas que tienen valores registrados en la Bolsa de Valores de Lima; estos a su vez han sido extraídos con ayuda del *software* Economática. Se encontraron 268 empresas con valores registrados, de las cuales se excluyeron de la muestra: (i) aquellas que no tenían información financiera continua para el periodo 2008-2012, (ii) empresas bancarias y (iii) empresas de seguros. Luego de aplicar estos filtros, la muestra se redujo a 97 empresas.

La RSE se va a medir considerando la importancia de los siguientes factores dentro de la estrategia de cada empresa: (i) valores y principios corporativos; (ii) cuidado del medio ambiente; (iii) trato a los trabajadores; (iv) impacto en la comunidad; y (v) producto. En el siguiente cuadro se observan los indicadores por tomar en cuenta para cada dimensión de la responsabilidad social empresarial.



## Cuadro 5

### Cálculo del índice de responsabilidad social

	Valores y principios corporativos (A)	Cuidado del medio ambiente (B)	Trato a los trabajadores (C)	Impacto en la comunidad (D)	Producto (E)
Criterios de prácticas	Buen gobierno corporativo	ISO 14001	Great place to work	Buen gobierno corporativo	ISO 14001
	Pacto mundial	Pacto mundial	Ohsas		
			Pacto mundial		

Elaboración propia.

Para la construcción del índice se discutieron dos alternativas en relación con los pesos de cada dimensión de la RSE:

- 1) Asignarle a cada dimensión de la RSE el mismo peso (20%). La lógica de esta decisión aparentemente arbitraria es que la RSE debe ser vista como una filosofía (comportamiento) a lo largo del tiempo que no debe estar sujeta a condiciones de prioridad influenciadas por algún grupo de interés, sino que debe darse una prioridad similar a cada componente.
- 2) Asignarle a cada dimensión de la RSE pesos distintos. La lógica radica en entender que la RSE responde a las presiones de los diversos grupos de interés; esto justifica la utilización de pesos diferentes según la dimensión de la RSE y el sector al que pertenece la empresa. Hay dos factores que respaldan esta posición:
  - a. La presión de los grupos de interés afecta a la empresa, llevándola a ejercer iniciativas reactivas con base en la intensidad de dicha presión.
  - b. La visión normativa del empresario que depende de la prioridad y valoración que este asigne a necesidades económicas, legales, éticas y filantrópicas (discrecionales), las que pueden variar en cada sector, ya que responden a diversos criterios.

Este segundo enfoque ha sido estudiado por Del Castillo (2009); en este estudio, la autora analizó el proceso de toma de decisiones de los gerentes a cargo de la gestión de la responsabilidad social empresarial para 97 grandes empresas peruanas, habiendo encontrado una naturaleza reactiva en la toma de decisiones



sobre la responsabilidad social debido a la presión de grupos de interés. Para efectos de este estudio, se han utilizado los pesos obtenidos en el estudio de Del Castillo (2009):

## Cuadro 6

### Pesos de cada dimensión de la RSE según sector

	Valores y principios corporativos (A)	Cuidado del medio ambiente (B)	Trato a los trabajadores (C)	Impacto en la comunidad (D)	Producto (E)
Extractivo	20%	23%	18%	21%	18%
Industrial	19%	22%	19%	20%	20%
Comercial	21%	20%	19%	19%	21%
Servicios	21%	19%	20%	20%	21%
Construcción	19%	24%	19%	20%	17%

Elaboración propia.

El peso otorgado a cada dimensión de la RSE va a depender del sector al que pertenezca la empresa. El cálculo para obtener el índice sería:

$$x\% \text{ (RSE A)} + x\% \text{ (RSE B)} + x\% \text{ (RSE C)} + x\% \text{ (RSE D)} + x\% \text{ (RSE E)} = \text{Índice RSE}$$

Debido al tipo de muestra con la que se cuenta, se van a realizar regresiones del tipo panel. Para determinar las variables de control (ver anexo 3), se toma en cuenta la literatura sobre los determinantes de la rentabilidad; se pueden distinguir tres grupos de variables de control: (i) las que pertenecen al entorno macroeconómico, VCmacro; (ii) las que pertenecen a la industria, VCindustria; y (iii) las que son específicas de cada empresa, VCempresa. Estas variables de control podrán capturar posibles elementos que expliquen una mayor rentabilidad económica dado un determinado año o sector de procedencia; la idea es «limpiar» la serie para hallar el efecto neto de la RSE sobre el desempeño financiero. El modelo tentativo varía de acuerdo a la hipótesis planteada:

HP	Se usa toda la muestra	RoA = a + b0*RSE + b1*VCmacro + b2*VCindustria + b3*VCempresa
		RoE = c + d0*RSE + d1*VCmacro + d2*VCindustria + d3*VCempresa
HS	Se divide la muestra en sectores	RoA = a + b0*RSE + b1*VCmacro + b2*VCindustria + b3*VCempresa
		RoE = c + d0*RSE + d1*VCmacro + d2*VCindustria + d3*VCempresa



## 5. Análisis de resultados

- *A priori*, ¿cuál es la relación esperada entre RoE, RoA y RSE? ¿Por qué?

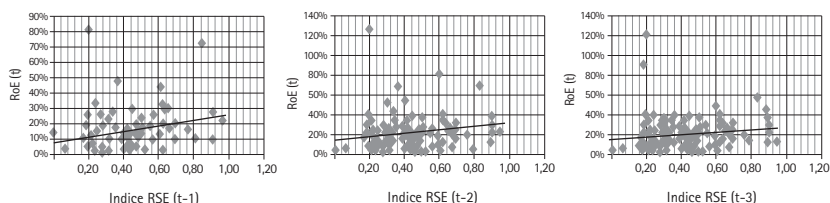
Se espera que la inversión de manera sostenida en RSE incremente el retorno financiero de la empresa (RoE, RoA); es decir, niveles más altos (bajos) de RSE conducen a niveles más altos (bajos) de retorno financiero. La teoría de los *stakeholders* sugiere esta asociación positiva, porque la RSE permite satisfacer a varios *stakeholders*, lo que conduce a mejorar la reputación externa de la empresa y, por tanto, a mejorar el retorno financiero. Por el contrario, no cubrir esas necesidades genera un deterioro de la reputación, lo que provoca un incremento de la prima de riesgo de la empresa y finalmente el retorno financiero se ve afectado (Cornell y Shapiro 1987).

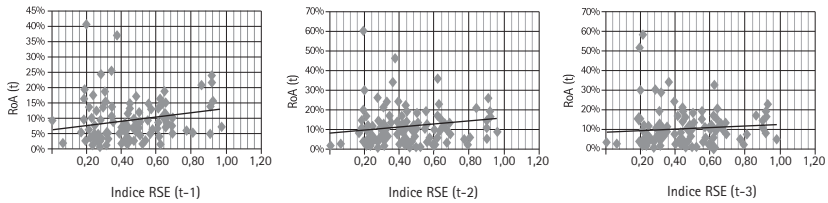
Sin embargo, la imagen reputacional de la empresa no es el único beneficio directo de la RSE. En mercados en desarrollo, específicamente en el mercado peruano y considerando las características de la economía local, se debe tomar en cuenta el valor agregado del producto o servicio brindado por la empresa. El consumidor busca maximizar su utilidad en mercados donde se ofrecen bienes con similares características o sustitutos perfectos. Asimismo, los grupos de interés ven la RSE como un mecanismo diferenciador en el sector y que integra los intereses de la sociedad en su conjunto. En ese sentido, la RSE actúa como ventaja competitiva sobre las demás empresas.

- Correlaciones

A continuación, se analizan las correlaciones entre el indicador financiero en el año 2012 (t) y el índice RSE con 1, 2 y 3 rezagos, para toda la muestra y para los sectores con más empresas: industrial (57 empresas) y extractivo (21 empresas).

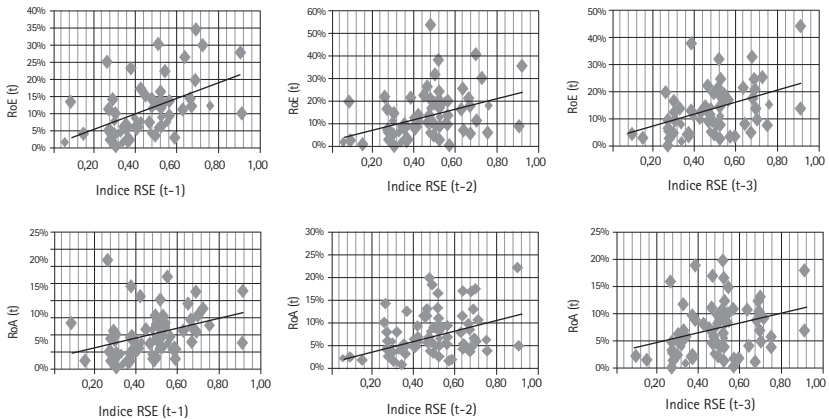
Toda la muestra:





El análisis de correlaciones muestra una relación positiva tanto en RoE como en RoA. Esta es una primera señal de que podría existir una relación positiva entre dichos indicadores contables y la RSE. Tal parece ser que los esfuerzos de las empresas por ejecutar iniciativas dentro de un marco de responsabilidad social empresarial se ven recompensados años posteriores a la implementación los mismos<sup>15</sup>.

### Sector industrial:

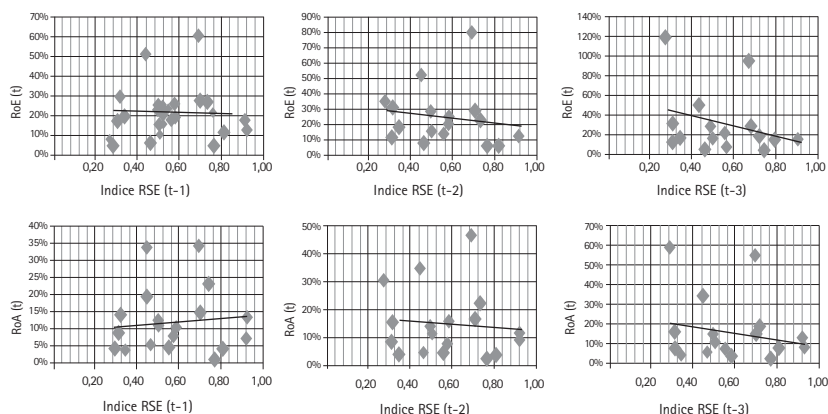


15. Es importante la medición de aspectos no financieros de la empresa, ya que permite comparar los resultados entre empresas y a lo largo del tiempo. Lamentablemente, recién a partir de 2008 se comienzan a difundir estas prácticas de publicación y no se puede ampliar la muestra a un mayor número de años para apreciar el efecto de forma más clara y directa.



Para el sector industrial la relación es clara; esto se puede dar debido a la imagen reputacional que generan de forma directa en el consumidor y potenciales inversionistas. La RSE que practican este tipo de empresas está orientada al marketing social, publicidad y responsabilidad en sus acciones. Además, se muestra claramente el efecto de la RSE a lo largo del tiempo.

#### Sector extractivo:



El sector extractivo no presenta una relación clara entre la RSE y el RoA y RoE<sup>16</sup>. Esto se puede deber a que la rentabilidad de las empresas extractivas está influenciada por otros factores (marco regulatorio, demanda internacional, entre otros) en una mayor proporción que la RSE, por lo que no se llega a apreciar una relación positiva.

- Selección del mejor modelo

En primer lugar, se realizaron regresiones para identificar a los determinantes de la rentabilidad de una lista inicial de posibles determinantes: PBI per cápita, desempleo, tipo de cambio, apalancamiento, endeudamiento, eficiencia de ventas, eficiencia operativa, rotación de ventas y rotación de patrimonio:

16. El RoE y el RoA de las empresas mineras han sido ajustados para evitar el efecto de la volatilidad del precio de los minerales sobre las utilidades.



## Cuadro 7

### Determinantes de la rentabilidad

	Apalancamiento (t)	Endeudamiento (t)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	R <sup>2</sup>
RoE (t)	0,27562***	-0,10064***	-0,27965**	0,01029***	0,02466***	0,1904
RoA (t)		-0,04709***		0,00842***	0,00644**	0,2598

Elaboración propia.

Se observa que del total de variables consideradas, el apalancamiento, el endeudamiento, la eficiencia de ventas, la rotación de ventas y la rotación de patrimonio logran explicar el 19% de la variabilidad del RoE. Mientras que el endeudamiento, la rotación de ventas y la rotación de patrimonio, logran explicar el 26% del RoA. En ese sentido, estas serán las variables de control.

En los modelos econométricos del tipo panel existen principalmente tres caminos por seguir: (i) regresión *pooled*; (ii) modelo de efectos fijos; y (iii) modelo de efectos aleatorios.

La razón teórica para usar una regresión *pooled* es considerar que las observaciones usadas en la regresión no poseen una heterogeneidad no observable asociada a cada empresa. En nuestro caso, dado que los determinantes de la rentabilidad solo explican entre el 19% a 26% de esta, es evidente que existe una heterogeneidad no observable que no es explicada por las variables especificadas en el modelo; por lo que, es preferible usar un modelo diferente del tipo *pooled*.

Dicho esto, se encuentra que el modelo final va a estar entre el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios. Entre ambos, se usa el modelo de efectos fijos cuando existe heterogeneidad no observable asociada a cada empresa y la correlación entre el error y las variables explicativas es alta, ya que de otro modo los estimadores ( $\beta$ ) van a ser sesgados e inconsistentes como consecuencia de las variables omitidas. Además, existen test como el de Hausman para entender si es mejor usar efectos fijos o efectos variables.

Se procedió a realizar una estimación por efectos fijos, la cual entregó los siguientes resultados:





## Cuadro 8

### Significancia de la RSE: efectos fijos

	RSE (t-1)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,X <sub>b</sub> )	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoA (t)	0,02149	-0,52428***	0,03298***	-0,4142	0,13	0,00

	RSE (t-2)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,X <sub>b</sub> )	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoA (t)	0,04447	-0,78527***	0,03854***	-0,5338	0,19	0,00

	RSE (t-1)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,X <sub>b</sub> )	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoE (t)	0,10941	-0,7074***	0,08948***	-0,3931	0,22	0,00

	RSE (t-2)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,X <sub>b</sub> )	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoE (t)	0,17075*	-1,272***	0,10259***	-0,5211	0,318	0,00

Elaboración propia.

Se observa lo siguiente:

- Al aplicar 1 y 2 rezagos a la RSE, se encuentra una correlación contemporánea alta entre el error y las variables explicativas, registrando un rango de -0,3931 y -0,5338, lo que indica que el mejor modelo sería el de efectos fijos ya que este estimador tiene un error que está libre de la heterogeneidad no observable asociada a cada empresa, por lo que los estimadores van a ser consistentes a pesar de esta correlación. Para confirmar la correlación entre los efectos no observables específicos a cada empresa y los regresores del modelo, se realiza el test de Hausman, que tiene como hipótesis nula que no existe dicha correlación.

## Cuadro 9

### Test de Hausman

	RSE (t-1)	RSE (t-2)
ROE (t)	Prob > chi2	Prob > chi2
	0,00	0,00

	RSE (t-1)	RSE (t-2)
ROA (t)	Prob > chi2	Prob > chi2
	0,00	0,00

Elaboración propia.



En este caso se rechaza la hipótesis nula, por lo que se confirma la alta correlación, reafirmando el uso del modelo de efectos fijos para obtener estimadores consistentes.

- La prueba F tiene como hipótesis nula que el modelo *pooled* es mejor que el de efectos fijos; a través del rechazo de la hipótesis nula se evidencia que el modelo de efectos fijos es preferible al modelo *pooled*.
- La RSE es significativa y positiva cuando se rezaga en 2 periodos.
- En el modelo con 2 rezagos, la RSE junto con la eficiencia de ventas y la rotación del patrimonio explican el 32% de la variabilidad del RoE con relación a su media.
- Para el caso del RoA, no se pudieron encontrar resultados significativos para la RSE.

De esta forma, se observa que al usar el RoE como variable de rendimiento financiero, existe un impacto positivo de la RSE en este, resultado que está en línea con la literatura descrita en las secciones anteriores.

Habiendo encontrado una relación positiva a nivel agregado, es interesante saber si existe causalidad bidireccional, es decir, ver si el desempeño financiero tiene algún impacto sobre la RSE. Debido a las complicaciones del test de Granger en un contexto de panel, se realizaron una serie de regresiones tomando como variable dependiente el índice RSE y como variables independientes indicadores de rentabilidad, incluidos el RoE y RoA. Para ninguna de las combinaciones contemporáneas ni con rezagos se encontró significancia para las variables explicativas; con la excepción del siguiente modelo:

**Cuadro 10**  
**Causalidad bidireccional**

RSE (t)	ROE (t)	RSE (t-2)	Corr ( $u_i, X_b$ )	R <sup>2</sup>	Prob > F
	0,17075***	-1,272**	-0,1179	0,02	0,04

Elaboración propia.



Se observa que si bien existe significancia en el RoE y RoA como variables explicativas de la RSE, el modelo solo explica el 2% de la variabilidad del índice RSE con respecto a su media. Por lo que no se puede afirmar que exista bidireccionalidad de efectos entre la RSE y la rentabilidad.

A continuación, se va a realizar el mismo análisis pero la muestra se va a dividir en sectores, en particular aquellos con la mayor cantidad de observaciones: industrial (57 empresas) y extractivo (21 empresas).

A. Sector industrial: se procedió a realizar una regresión a través del modelo de efectos fijos y estos fueron los resultados:

#### Cuadro 11

##### Significancia de la RSE: efectos fijos

	RSE (t-1)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,Xb)	R <sup>2</sup>	Prob > F
ROE (t)	0,09158	-0,79741***	0,09521***	-0,5876	0,39	0,00

	RSE (t-2)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,Xb)	R <sup>2</sup>	Prob > F
ROE (t)	0,13038	-1,44142***	0,11319***	-0,7473	0,56	0,00

	RSE (t-1)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,Xb)	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoE (t)	0,03786	-0,51191***	0,03655***	-0,6308	0,24	0,00

	RSE (t-2)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,Xb)	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoE (t)	0,05763	-0,71989***	0,04466***	-0,7327	0,34	0,00

Elaboración propia.

Se observa lo siguiente:

Al aplicar 1 y 2 rezagos a la RSE, tanto en los modelos donde la variable dependiente es RoE como en los que es RoA, se encuentra una correlación contemporánea alta entre el error y las variables explicativas, registrando un rango entre -0,5876 y -0,7473, lo que indica que el mejor modelo sería el de



efectos fijos, ya que este estimador tiene un error que está libre de la heterogeneidad no observable asociada a cada empresa, por lo que los estimadores van a ser consistentes a pesar de esta correlación.

### Cuadro 12

#### Test de Hausman

	RSE (t-1)	RSE (t-2)
ROE (t)	Prob > chi2	Prob > chi2
	0,00	0,00

	RSE (t-1)	RSE (t-2)
ROA (t)	Prob > chi2	Prob > chi2
	0,00	0,00

Elaboración propia.

Por su parte, el rechazo de la hipótesis nula del test de Hausman confirma la alta correlación.

- o La prueba F tiene como hipótesis nula que el modelo *pooled* es mejor que el modelo de efectos fijos; a través del rechazo de la hipótesis nula para todos los casos, podemos concluir que el modelo de efectos fijos es preferible al modelo *pooled*.
  - o La RSE, a pesar de ser positiva, no es significativa en ninguno de los modelos planteados, es decir, ni con uno ni dos rezagos.
- B. Sector extractivo: se procedió a realizar una regresión a través del modelo de efectos fijos y estos fueron los resultados:

### Cuadro 13

#### Significancia de la RSE: efectos fijos

	RSE (t-1)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,X <sub>b</sub> )	R <sup>2</sup>	Prob > F
ROE (t)	0,63924	0,63041	0,12035***	-0,6836	0,17	0,01

	RSE (t-2)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr (u <sub>i</sub> ,X <sub>b</sub> )	R <sup>2</sup>	Prob > F
ROE (t)	0,49686	-064082	0,13002***	-0,74	0,21	0,03



	RSE (t-1)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr ( $u_i, X_b$ )	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoE (t)	0,20526	-0,20689	0,05173***	-0,6241	0,15	0,10

	RSE (t-2)	Eficiencia de ventas (t)	Rotación de patrimonio (t)	Corr ( $u_i, X_b$ )	R <sup>2</sup>	Prob > F
RoE (t)	0,33218	0,18074	0,04863	-0,6737	0,12	0,06

Elaboración propia.

Se observa lo siguiente:

Al aplicar 1 y 2 rezagos a la RSE, tanto en los modelos donde la variable dependiente es RoE como en los que es RoA, se encuentra una correlación contemporánea alta entre el error y las variables explicativas, registrando un rango entre -0,6241 y -0,6836, lo que indica que el mejor modelo sería el de efectos fijos ya que este estimador tiene un error que está libre de la heterogeneidad no observable asociada a cada empresa, por lo que los estimadores van a ser consistentes a pesar de esta correlación.

#### Cuadro 14

##### Test de Hausman

ROE (t)	RSE (t-1)	RSE (t-2)
	Prob > chi2	Prob > chi2
	0,07	0,08

ROA (t)	RSE (t-1)	RSE (t-2)
	Prob > chi2	Prob > chi2
	0,14	0,17

Elaboración propia.

Por su parte, el rechazo de la hipótesis nula del test de Hausman para los modelos donde la variable dependiente es el RoE, confirma la alta correlación. En el caso de los modelos donde la variable dependiente es el RoA, se acepta la hipótesis nula por lo que se genera una contradicción, la cual para efectos de la investigación no se va a ponderar, por lo que las correlaciones de -0,6241 y -0,6737 especificadas en el modelo van a indicar que el modelo de efectos fijos es el modelo adecuado.



- o La prueba F tiene como hipótesis nula que el modelo *pooled* es mejor que el de efectos fijos, debido a que rechazamos esta hipótesis en todos los casos tenemos evidencia de que el modelo de efectos fijos es mejor que el *pooled*.
- o La RSE, a pesar de ser positiva, no es significativa en ninguno de los modelos planteados, es decir, ni con uno ni dos rezagos.

## 6. Conclusiones

La gestión empresarial moderna pone de manifiesto un cambio de paradigma. En los últimos años, las empresas se han venido adaptando a las nuevas exigencias sociales y al cambio cultural que empodera el rol de la empresa en el desarrollo sostenible. De esta manera, los resultados económicos deben ser compatibles con los resultados sociales y ambientales; ello le garantizará un éxito comercial y financiero a largo plazo. Incorporar demandas sociales en la estrategia de negocio de las empresas podría generar una ventaja competitiva que se traduzca, en el largo plazo, en mayores retornos económicos. La presente investigación busca validar dicha premisa.

Sin embargo, este cambio de paradigma no es compatible con el desarrollo de la RSE y su aplicación tangible para economías en desarrollo. A diferencia de las economías desarrolladas, el esfuerzo por parte de las empresas locales para desarrollar iniciativas dentro de un marco de RSE es muy reciente y está en un proceso de difusión. Lo expuesto anteriormente, sumado a la escasez de estudios empíricos para la región, hace necesaria y a la vez relevante la presente investigación. Su importancia se puede resumir en tres puntos principales: (i) fomentar la investigación y producción de literatura, (ii) proporcionar argumentos para la implementación voluntaria de la RSE y (iii) contribuir con una comunicación transparente de la RSE en la economía local.

Para validar la hipótesis, tanto principal como secundaria, se construye un indicador de RSE considerando cinco factores relevantes dentro de la estrategia de cada empresa. A su vez, los indicadores financieros se obtienen con base en indicadores contables, en particular RoA y RoE, calculados de los estados financieros de las 97 empresas analizadas. La relación esperada *a priori* entre ambos indicadores es positiva. La teoría de los *stakeholders* sugiere que la RSE permite satisfacer a varios *stakeholders*, lo que conduce a mejorar la reputación externa de la empresa.



Las estadísticas descriptivas nos muestran una primera aproximación y validan nuestra relación *a priori*: relación positiva entre RSE y retorno financiero de la empresa; sin embargo, cabe resaltar que cuando se hace el análisis por sectores, se encuentra una relación positiva en el sector industrial mas no en el sector extractivo. Esto último se podría deber a la relación conflictiva existente en el sector minero, en el cual no se busca minimizar los impactos de la gestión empresarial e incorporar las demandas de los grupos de interés, sino maximizar la rentabilidad de los accionistas.

Para dar robustez a los resultados, se realizan regresiones econométricas. Dado que este estudio presenta información para diversas empresas en cinco períodos distintos de tiempo (2008-2012), se emplea un panel de datos, donde el mejor modelo para la muestra utilizada es el de efectos fijos. Los resultados indican que la relación entre la RSE y el desempeño financiero ocurre con rezagos, en particular 2 rezagos, resaltando la visión de largo plazo necesaria al implementar este tipo de iniciativas. Esto nos hace suponer que la RSE debe ser implementada como una estrategia de negocios que incorpore las demandas sociales en el núcleo empresarial; es decir, la adopción voluntaria y sostenida de la RSE a lo largo del tiempo genera una ventaja competitiva que se va forjando a lo largo de los años y por su relación con los grupos de interés.

Los resultados de nuestra investigación están en línea con la literatura revisada a nivel internacional; por ello, es importante fomentar una cultura de responsabilidad social en nuestro medio, no solo por los más altos retornos económicos sino porque, desde el punto de vista ético, contribuye al desarrollo sostenible del país. La RSE maximiza el bien común, maximiza la utilidad de los consumidores, de la empresa y de la sociedad en general. De esta manera, su difusión e implementación es necesaria para que el Estado pueda cumplir su rol de promotor del bien común.



## Referencias

AFONSO, S.; P. FERNANDES y A. MONTE

2012 *CSR of Top Portuguese Companies: Relation between Social Performance and Economic Performance*. World Academy of Science, Engineering and Technology.

BOWEN, H.

1953 *Social Responsibilities of the Businessman*. Nueva York: Harper & Row.

CANESSA, G. y E. GARCÍA

2005 *El ABC de la responsabilidad social empresarial en el Perú y en el mundo*. Perú: Perú 2021.

CARAVEDO, B.

2003 *¿Cómo promover la responsabilidad social empresarial? La experiencia peruana*. Papeles de Ética, Economía y Dirección, N.º 8.

CARROLL, A.

1999 *Corporate Social Responsibility: Evolution of a Definitional Construct*. University of Georgia.

COCHRAN, P. y R. WOOD

1984 «Corporate Social Responsibility and ûnancial Performance». En: *Academy of Management Journal*, 27, pp. 42-56.

CORNELL, B. y A. SHAPIRO

1987 *Corporate Stakeholders and Corporate Finance*. Financial Management Association.

DEL CASTILLO, Elsa

2011 *La comunicación de la Responsabilidad Social Empresarial en las empresas en el Perú*. Universidad del Pacífico.

2009 *El proceso de toma de decisiones a cargo de la gestión de la RSC en la gran empresa peruana*. Universidad de Deusto San Sebastián. Junio.

FONDO MULTILATERAL DE INVERSIONES (FOMIN)

2009 *Plan de acción del clûster del Fomin para promover la competitividad a través de la responsabilidad social empresarial (RSE)*. Documento en línea: <<http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=844357>>.

FREEMAN, R.

1994 *The Politics of Stakeholder Theory: Some Future Directions*. Business Ethics.

FRIEDMAN, M.

1970 «The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits». En: *The New York Times Magazine*, 13 de septiembre.

1962 *Capitalism and Freedom*. University of Chicago Press.

GÓMEZ, P. y J. UCIEDA

2011 *La relación entre responsabilidad social empresarial y desempeño financiero*. Universidad Autónoma de Madrid.





GRIFFIN, J. y J. MAHON

1997 *The Corporate Social Performance and Corporate Financial Performance Debate: Twenty-Five Years of Incomparable Research*. Universidad de Boston.

GUÍA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

2010 Norma internacional ISO 26000. Traducción oficial.

LYON, T. y J. MAXWELL

2007 *Corporate Social Responsibility and the Environment: A Theoretical Perspective*. Kelley School of Business.

MARQUINA, P.

2010 *The Influence of Corporate Social Responsibility on Peruvian Consumers Purchasing Behavior*. Centrum Business School.

ORLITZKY, M. et al.

2003 *Corporate Social and Financial Performance: A Meta-Analysis*. University of Iowa.

PODDI, L. y S. VERGALLI

2009 *Does Corporate Social Responsibility Affect the Performance of Firms?* Università degli Studi di Brescia.

PORTER, M. y M. KRAMER

2011 «Creating Shared Value. How to Reinvent Capitalism and Unleash a Wave of Innovation and Growth». En: *Harvard Business Review*, enero-febrero.

RUIZ MUÑOZ, M.

2011 «Un apunte crítico sobre la responsabilidad social corporativa (RSC/RSE)». En: *Redur*, 9, diciembre, pp. 27-65.

SANBORN, C.

2008 «Del dicho al hecho. Empresarios y responsabilidad social en el Perú». En: *Revista Brújula* (PUCP), abril-julio.

SCHWALB, M.

2007 *Una metodología para medir la opinión del consumidor peruano sobre la responsabilidad social del marketing*. Documento de Trabajo. Lima: Universidad del Pacífico (CIUP).

TRUÑO i GUAL, Jordi

2007 *La responsabilidad social corporativa: aproximación cualitativa a la gestión de un activo intangible*. Universidad Autónoma de Barcelona.

VIVES, A. y E. PEINADO-VARA

2011 *La responsabilidad social de la empresa en América Latina*. Manual de Gestión BID, mayo.



## Anexos

### Anexo 1

#### Experiencia internacional sobre la relación entre RSE y rentabilidad financiera

Autor	Año	País	Indicador RSE	Indicador financiero	Metodología	Resultado
David Lyon	2007	Países Bajos	Palabras de RSE en memorias anuales	ROA, ROE	Corte transversal	Positivo
Brine, Brown y Hackett	2008	Australia	Reportes de sostenibilidad	ROA, ROE, ROS	Panel	Neutral
Torugsa, O'Donohue y Hecker	2011	Australia	Cuestionario a gerentes de las empresas	Percepción sobre el desempeño financiero	Correlaciones	Positivo
Setó Pamies y Angla Jiménez	2010	España	Empresas que aparecen en Merco	ROA, ROE	Corte transversal	Neutral
Gómez y Carrasco	2011	España	Índice propio	ROA, ROE	Panel	Positivo
Von Arx y Ziegler	2008	Alemania	Evaluaciones de actividades ambientales y sociale	Retorno mensual de las acciones	Corte transversal	Positivo
Flammer	2012	Estados Unidos	Noticias corporativas	Precio de la acción	Panel	Positivo
Celliera y Chollet	2010	Francia	Medición de la RSE por la agencia de calificación, Vigeo	Precio de la acción	Panel	Neutral
Países en desarrollo:						
Olamide y Uadiale	2012	Nigeria	Línea de RSE por la agencia de calificación, Vigeo	ROA, ROE	Corte transversal	Positivo
Nadeem Iqbal	2012	Pakistán	Índice propio	ROA, ROE	Panel	Neutral
Hichem Dkhili y Henda Ansi	2012	Tunisia	Cuestionario realizado a gerentes de las empresas	ROA, ROE	Panel	Positivo
Khan y Atif	2013	Pakistán	Páginas de RSE en las memorias anuales	ROE, utilidad neta, ventas	Panel	Neutral

Elaboración propia.



## Anexo 2

### Estudios basados en indicadores financieros

#### a. Estudios basados en medidas contables

Existen diversos estudios empíricos que consideran medidas contables como indicadores financieros; Tsoutsoura (2004) realizó un estudio para todas las empresas listadas en el S&P 500 entre los años 1996 y 2000, tomando como indicador de RSE el índice de reputación KLD, y como variables financieras el RoA, RoE y RoS, encontrando una relación positiva entre RSE y las tres variables financieras; por su parte, Brine, Brown y Hackett (2008) usan las mismas variables financieras, pero a diferencia de Tsoutsoura (2004) eligen los reportes de sostenibilidad como indicador de RSE; en la misma línea, Lyon (2007) y Marte y Olamide (2012) usan el RoA y el RoE como indicadores financieros y se basan en los reportes anuales de las empresas para medir la RSE<sup>17</sup>; ambos encuentran relaciones positivas. Finalmente, Dkhili y Ansi (2012), si bien toman el RoA y el RoE para medir el desempeño financiero, se basan en un cuestionario realizado a 30 gerentes de empresas para medir la RSE, encontrando una relación positiva en el caso del RoE y una relación neutral en el caso del RoA.

#### b. Estudios basados en medidas de mercado

Flammer (2012) usa el «análisis de eventos» para analizar el comportamiento del precio de la acción de todas las compañías públicas de los Estados Unidos durante los años 1980 y 2009; en ese estudio, él analiza cómo el precio reacciona a noticias corporativas relacionadas con el ambiente, y encuentra una relación positiva; en la misma línea, Celliera y Chollet (2010) usan el análisis de eventos para evaluar 778 empresas entre los años 2004 y 2009, tomando como evento los reportes de calificación social de la agencia Vigeo, encontrando una relación neutral. Por su parte, Von Arx y Ziegler (2008) usaron el análisis econométrico para hallar una relación entre las evaluaciones de actividades ambientales y sociales realizadas por las empresas y el precio de las acciones de la compañía, encontrando una relación positiva.

#### c. Estudios basados en percepciones de salud financiera

La literatura sobre el uso de la percepción financiera como variable de desempeño financiero es sumamente escasa; así, se puede mencionar el trabajo de Torugsa y O'Donohue (2011), quienes evalúan a 171 gerentes sobre sus esfuerzos por la RSE, encontrando que estas están relacionadas positivamente con la percepción de salud financiera de la empresa.

17. Toman 125 empresas en el caso de Lyon y 40 en el caso de Marte y Olamide.



### Anexo 3

#### Variables de control

	Entorno macroeconómico ( $VC_{macro}$ )	Industria ( $VC_{macro}$ )	Específicas de la empresa ( $VC_{macro}$ )
Variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento del PBI real</li> <li>• Crecimiento del PBI per cápita</li> <li>• Inflación: variación % anual IPC</li> <li>• Desempleo (tasa %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento del PBI del sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apalancamiento: pasivo / activo (t-1)</li> <li>• Tamaño de la empresa: total de activos (t-1)</li> <li>• Edad de la empresa: años (t)</li> <li>• Rentabilidad rezagada : RoE, RoA (t-1)</li> <li>• Eficiencia de ventas: gasto de ventas / ventas (t-1)</li> <li>• Eficiencia operativa: gasto administrativo / ventas (t-1)</li> <li>• Rotación de ventas (t-1)</li> <li>• Rotación del patrimonio (t-1)</li> <li>• Razón inversión a ventas (t-1)</li> <li>• Razón inversión a utilidades netas (t-1)</li> </ul>



# Impacto del tiempo de desplazamiento a la institución educativa sobre el rendimiento académico en el ámbito rural

Carlos Alberto Córdova Yupanqui  
Fernando Carlos Ruiz Ponce

## 1. Introducción

Los desalentadores resultados obtenidos por el Perú en las pruebas de rendimiento nacionales e internacionales en la última década demuestran que existen importantes espacios de mejora en términos de calidad educativa en el país. En efecto, los resultados del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA)<sup>1</sup> revelan que, en todas las áreas de evaluación, el Perú se encuentra significativamente por debajo del promedio de los países evaluados, superando solamente a Azerbaiyán y Kirguistán<sup>2</sup> a nivel general. En el ámbito rural, esta situación se torna más preocupante: en la prueba de comprensión lectora, por ejemplo, el puntaje de esta zona está por debajo del promedio del país (297 rural *vs.* 370 agregado [Ministerio de Educación 2010]), y muy por debajo del promedio de la OECD (493 puntos).

Ahora bien, no se deben atribuir todas estas consecuencias desfavorables al sistema educativo vigente, sino que hay factores propios del alumno y de su entorno –factores socioculturales, así como las habilidades propias del estudiante– que podrían llegar a compensar, positiva o negativamente, el efecto de otras

---

1. PISA consiste en pruebas realizadas por la OECD a estudiantes de 15 años, centradas en diferentes áreas de lectura, matemáticas y ciencias. La prueba se realiza cada 3 años, siendo la más reciente la aplicada en el 2009, que se concentró en el área de comprensión lectora. La siguiente prueba se tomó durante el 2012, sin embargo esta información aún no ha sido publicada.

2. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).



circunstancias<sup>3</sup>. En esa línea de análisis, el presente trabajo pretende contribuir a mejorar la comprensión de los factores que influyen sobre el logro educativo de los escolares en el Perú. En particular, se busca analizar los efectos que tiene el **tiempo de traslado** hasta el centro educativo escolar sobre el rendimiento exhibido por los alumnos, específicamente en el **ámbito rural del Perú**.

Este documento se enfoca en el ámbito rural por dos razones en particular. En primer lugar, la literatura existente se concentra en dicha zona porque allí se encuentran mayores dificultades de acceso<sup>4</sup> en comparación con el ámbito urbano, donde el efecto del tiempo puede no ser tan claro debido a la mayor oferta de medios de transporte, a la mayor calidad de vías y al hecho de que el efecto negativo del tiempo de desplazamiento podría ser compensado por una mejor calidad educativa recibida en el colegio de destino. En segundo lugar, el tiempo de desplazamiento puede tener características endógenas en áreas urbanas, dada la mayor cantidad de oferta escolar existente, y porque es posible que constituya un criterio de decisión cuando los padres determinan en qué institución educativa matricular a sus hijos.

Adicionalmente, cabe destacar por qué resulta mejor utilizar el **tiempo de desplazamiento** como variable explicativa en lugar de la distancia, tal y como lo sugieren algunas investigaciones<sup>5</sup>. Dadas las dificultades que presenta la geografía peruana en el ámbito rural, distancias relativamente pequeñas pueden requerir un mayor tiempo para recorrerlas debido a la ausencia de vías de transporte adecuadas, por lo que la variable distancia podría no lograr recoger todos los efectos reales asociados a dicho desplazamiento. Asimismo, el tiempo de desplazamiento permite capturar de mejor manera los efectos negativos asociados a la magnitud de dicho desplazamiento, los cuales serán desarrollados más adelante. Finalmente, la variable distancia puede ser reportada con dificultad por las familias encuestadas, por lo cual no necesariamente

---

3. Entre estos factores destacan, por ejemplo, el contexto familiar del alumno, es decir todo aquello que brindan los padres a los hijos y que termina influenciando sobre su desarrollo. Otro factor importante es la valoración de la educación del niño por parte de la familia, que se conecta con las facilidades y el apoyo que recibirá dentro del hogar para ir al colegio y estudiar. De igual manera influye el acceso a los servicios educativos, entre otros factores.

4. Se estima que un 84,7% de la población rural escolar se desplaza a su centro educativo a pie, empleando un tiempo promedio de 21,8 minutos, siendo este tiempo mayor en la sierra (24,1 minutos) debido a factores geográficos (Ministerio de Economía y Finanzas 2011).

5. Estudios tales como Mani et al. (2009) y Li y Liu (2009).



es una buena *proxy* de lo que se desea medir (costo de oportunidad asociado con el desplazamiento), ante la existencia del riesgo de que la respuesta no sea adecuada (Bommier y Lambert 2000)<sup>6</sup>.

Sobre la base de lo mencionado anteriormente, se buscará, a lo largo de este documento, demostrar que existe una relación negativa entre el tiempo de desplazamiento del estudiante para llegar a la institución educativa (IE) y el rendimiento académico obtenido en el ámbito rural del Perú. Dicha relación opera, principalmente, por dos canales:

- (i) En primer lugar, un mayor tiempo de viaje hasta/desde el colegio reduce aquel que el estudiante puede dedicar a otras tareas.
- (ii) En segundo lugar, se intuye que un mayor tiempo de desplazamiento no solo afecta negativamente el rendimiento escolar a través de la disminución del tiempo disponible para estudiar, sino que también reduce la productividad del tiempo disponible restante para las actividades académicas.

Para lograr el objetivo del presente estudio y para demostrar las hipótesis planteadas, el documento se estructura como sigue. En la segunda sección, se realiza una revisión de la literatura relevante que evidencia los determinantes del rendimiento educativo, así como aquella que presenta la relevancia causal del tiempo de traslado. En la tercera sección, se presentan el marco analítico de la investigación y la metodología de análisis seleccionada, dadas las fuentes de información disponibles. En la cuarta sección, se presentan los resultados de los modelos seleccionados. En la quinta sección, se describen las recomendaciones de política propuestas para incrementar el rendimiento académico por medio de un menor tiempo de desplazamiento a la institución educativa. Finalmente, en la sexta sección se describen las conclusiones principales.

---

6. Sin embargo, es necesario mencionar también ciertas limitaciones que no permiten garantizar la completa exogeneidad de dicha variable. Por ejemplo, no es descabellado pensar que aquellas familias que valoran más la educación de sus hijos probablemente invertirán una mayor cantidad de dinero en mejores medios para transportarlos, situación que sucedería sobre todo en zonas urbanas, lo que reducirá este tiempo de traslado, haciendo menos tedioso el camino al colegio y reduciendo los efectos que tendrá sobre su desempeño. En este sentido, el tiempo de transporte se relacionaría con la importancia que para el hogar tiene que el hijo se eduque.



## 2. Revisión de la literatura

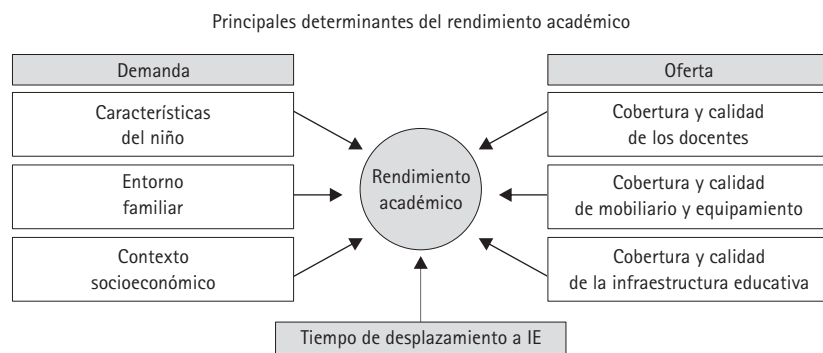
Existe vasta literatura que analiza los determinantes del rendimiento educativo<sup>7</sup>. La estructura tradicional que caracteriza el producto de la educación, definida por Levin (1974) y Hanushek (1979), formula la función de producción educativa de la siguiente manera:

$$A_{ij} = f(S_j, B_i, P_{ij}, I_i)$$

donde  $A_{ij}$  representa el *output* del proceso educativo del alumno  $i$  en la escuela  $j$ , que depende de un conjunto de factores representados por los *inputs* escolares ( $S_j$ ), las características socioeconómicas de los estudiantes ( $B_i$ ), las influencias de los compañeros o *peer effects* ( $P_{ij}$ ) y la capacidad innata del alumno ( $I_i$ ).

### Gráfico 1

#### Principales determinantes del rendimiento académico



Elaboración propia.

Como se puede observar, el rendimiento está influenciado por una serie de factores tanto por el lado de la oferta (características de la escuela y del salón de clases, calidad docente, calidad de material pedagógico) como por el lado de la demanda (características socioeconómicas del estudiante, valoración de

7. Entre las investigaciones a nivel internacional se encuentran Glewwe & Kremer (2005), Mani et al. (2009), Tobón et al. (2009), Hanushek (1979), Levin (1974), entre otros. A nivel nacional, se encuentran Beltrán y Seinfeld (2011), Miranda (2008), Cueto (2007), entre otros.





la educación, capacidad del alumno, entre otros). La variable relevante para el presente análisis –tiempo de acceso a la IE– posee un carácter bidimensional: por una parte, revela las características socioeconómicas del alumno, concretamente por las condiciones de accesibilidad a las II. EE. (condiciones de demanda), y por otro lado, revela la dotación de escuelas en cada una de las localidades (condiciones de oferta).

Existen diversos estudios que analizan el impacto del tiempo de desplazamiento en el logro académico. Por ejemplo, los resultados de Cueto (2007) indican que 30 minutos adicionales de camino a pie hacia el colegio se vinculan con una reducción de 0,10 veces la desviación estándar en el puntaje obtenido en matemática, en 0,20 veces la desviación estándar en el puntaje en comprensión lectora y en 0,12 veces la desviación estándar en el puntaje en vocabulario.

Por otro lado, Piñeros y Rodríguez (1998) precisan que el tiempo de desplazamiento hacia la escuela tiene un efecto inverso sobre los resultados de la prueba nacional de concluyentes<sup>8</sup> realizada por el Icfes<sup>9</sup> en Colombia, sobre todo en el dominio de matemáticas, pues supone una mayor necesidad de labor académica en el hogar y en la escuela que la comprensión lectora. Asimismo, Li y Liu (2009) analizaron si la educación del niño se afecta por una disminución de la disponibilidad de colegios locales, y encuentran que, mientras más cerca del hogar esté el colegio primario, se incrementa el rendimiento académico. En el nivel secundario se tienen resultados muy parecidos; por ejemplo, Holmes (2003) encuentra que en Pakistán la distancia hacia el colegio secundario más cercano afecta negativamente, y de forma significativa, cuánto avanza el estudiante en su educación escolar.

El tiempo de acceso a la IE influye en el rendimiento académico por tres canales en particular, siguiendo lo planteado por Li y Liu (2009). En primer lugar, un mayor tiempo de acceso a la IE implica un menor tiempo dedicado a las labores académicas y, además, incrementa el costo de oportunidad de la escolaridad, lo cual incentiva a los niños y adolescentes (apoyados por sus respectivos padres) a faltar a clases para dedicarse a otras labores<sup>10</sup>. En segundo lugar, un mayor tiempo de acceso a la IE significa mayor cansancio para los niños, lo cual hace

---

8. *Estudiantes del último grado de estudios secundarios.*

9. *Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.*

10. *Ello favorece una elevada tasa de trabajo infantil, sobre todo a nivel de las zonas rurales.*



que el tiempo disponible en el aula y el hogar sea aún menos productivo en términos de la captura y asimilación de los conocimientos. En tercer lugar, un mayor tiempo de acceso reduce el que los padres dedican a interactuar con los hijos, así como el que utilizan para ayudarlos en las labores escolares.

A continuación, se realizará una revisión bibliográfica asociada a cada uno de los canales planteados.

## 2.1 Tiempo de acceso al colegio y probabilidad de asistencia

El impacto de la distancia del colegio al hogar se traduce en un incremento en el costo de oportunidad de la escolarización, sobre todo en zonas rurales, donde existe un alto porcentaje de estudiantes de secundaria que trabajan durante su período escolar (Alcázar *et al.* 2002). Mientras más tiempo se destina a la actividad escolar (por el tiempo de desplazamiento, por ejemplo), menos tiempo se dedica a la actividad laboral, lo cual deriva en menores ingresos en el corto plazo. Esto promueve que el estudiante –muchas veces influenciado por su familia– opte por la inasistencia escolar<sup>11</sup>. De hecho, Kondylis y Manacorda (2010) evidencian que el incremento en la distancia al colegio incentiva a los estudiantes a especializarse a tiempo completo sea en los estudios o en el trabajo, reduciendo la probabilidad de combinar ambas actividades. Adicionalmente, Vuri *et al.* (2008) indican que una reducción de la distancia a la escuela primaria disminuiría el tiempo destinado al trabajo y tendría un efecto positivo en la tasa de asistencia escolar. Por su parte, Handa (2002) encuentra, en la zona rural de Mozambique, que una reducción de 30 minutos en el tiempo de viaje al colegio primario más cercano incrementa la probabilidad de matrícula de varones en 20 puntos porcentuales, y de mujeres en 17 puntos porcentuales.

## 2.2 Tiempo de acceso al colegio y tiempo de estudio

Por otro lado, un mayor tiempo de acceso influye en una disminución del tiempo disponible para las labores académicas. En particular, un mayor tiempo de desplazamiento aumenta la probabilidad de que el alumno llegue tarde a sus clases e impacta negativamente en el tiempo que tiene el alumno

---

11. Existe evidencia empírica que justifica la relación positiva entre la asistencia escolar y el rendimiento académico. Véase Bedi y Marshall (2000).



para estudiar en casa. En ese sentido, los contenidos abordados durante el año escolar no son asimilados en su totalidad por el alumno, lo cual puede incidir en un menor logro educativo. Por ejemplo, Kuehn y Landeras (2012) encuentran, por medio de un análisis de las evaluaciones PISA (2006), que el tiempo destinado a estudiar tanto en la escuela como en el hogar, en conjunto, tiene un impacto positivo en el rendimiento académico del alumno, y que, por lo tanto, una disminución en la disponibilidad de este afectará negativamente su desempeño académico.

De forma adicional a estos impactos, Piñeros y Rodríguez (1998) precisan que puede haber un factor de agotamiento, producto del desplazamiento, que incide sobre el rendimiento del estudiante. Así, se observa que el mayor tiempo de desplazamiento no solo se traduce en un menor tiempo destinado al estudio, sino también en un menor rendimiento del uso del tiempo disponible para lograr los aprendizajes deseados. Este efecto podría asemejarse al que ocasiona el trabajo infantil en el rendimiento académico: según Gunnarsson *et al.* (2004), los estudiantes –particularmente los niños– podrían verse afectados por el cansancio y el maltrato físico, lo cual incidiría en la eficiencia de asimilación de los aprendizajes, sobre todo aquellos básicos para futuros niveles educativos.

### 2.3 Tiempo de acceso al colegio y tiempo de los padres con los hijos

Asimismo, siguiendo lo planteado por Li y Liu (2009), el tiempo de desplazamiento influye negativamente en el rendimiento académico en tanto que el mayor tiempo fuera de la casa impide a los padres compartir más con sus hijos. Existen investigaciones como las de Fleisher (1997), Lindert (1974) y Murnane *et al.* (1981), que indican que parte de las diferencias entre el rendimiento académico de los niños en las II. EE. se pueden explicar por el tiempo que les dedican los padres de familia en el hogar a los niños y adolescentes<sup>12</sup>. Martiniello (1999), asimismo, afirma que, cuando los padres se involucran en la educación de los hijos, interactuando sobre la base de las actividades realizadas en la escuela, ayudando con las tareas, entre otras actividades, refuerzan el proceso de aprendizaje iniciado en el aula de clases.

---

12. Adicionalmente, se menciona que, además del tiempo, la calidad del uso del tiempo de dedicación de los padres hacia sus hijos constituye una variable aún más importante. Este factor se midió como el nivel educativo de los padres.



Como se ha podido apreciar, existe literatura que evidencia un impacto negativo del tiempo de desplazamiento en el rendimiento educativo de los estudiantes. La revisión bibliográfica permite indicar que este impacto, en general, opera por los tres canales mencionados: (i) menor probabilidad de asistencia, (ii) menor tiempo de estudios y (iii) menor tiempo con los padres. Ahora bien, es necesario considerar que existen otras investigaciones (véase Coe *et al.* 2006; Ahamed *et al.* 2007; y Dwyer *et al.* 2001) que indican que los niños pueden invertir un menor tiempo en las labores académicas y más tiempo físicamente activos (en este caso, por medio del traslado a la IE) sin afectar el rendimiento académico. En ese sentido, la presente investigación deberá evaluar si el efecto del tiempo es significativo para el caso peruano.

### 3. Marco analítico y metodología

Dada la hipótesis planteada en esta investigación, se plantea probar que el tiempo de traslado tiene un impacto negativo sobre el logro académico del alumno como consecuencia de un menor tiempo de estudio, así como una menor productividad de este tiempo debido a factores como el cansancio. En ese sentido, el modelo teórico que subyace a la hipótesis que se plantea sería una adaptación de la función de rendimiento académico planteada por Levin (1974) y Hanushek (1979), en la cual se incluye un componente adicional que afecta la eficiencia de los otros factores:

$$R^{ij} = A(t) * f(S_j, B_i, P_{ij}, I_i)^{13}$$

Este factor adicional, denotado por la letra «A», depende negativamente del tiempo de desplazamiento. En este sentido, un alumno que se desplaza por más tiempo llega más cansado a su institución educativa y a su hogar, podrá aprovechar en menor medida los factores que intervienen en la función de producción, y, de este modo, tendrá un rendimiento académico menor.

Es importante mencionar en este momento las limitaciones en cuanto a la cantidad y calidad de la información que existe en nuestro país asociada al rendimiento académico de alumnos en edad escolar y las diferentes características de ellos, sus hogares, comunidades, y escuelas. Así, resulta complicado

---

13. La descripción de estas variables se realizó dentro de la revisión de la literatura.

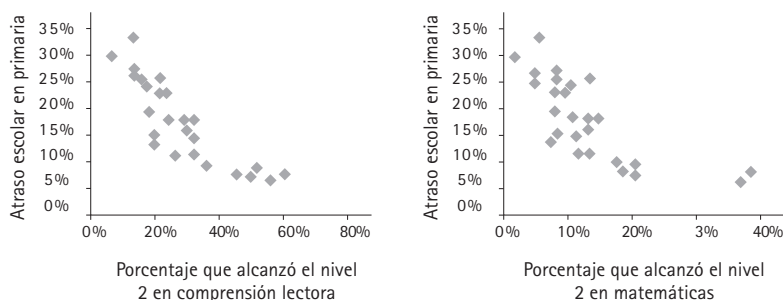


encontrar bases de datos que tengan información del rendimiento académico, que sean lo suficientemente representativas en el ámbito rural, y que, a su vez, incorporen variables relacionadas con todos los factores que, de acuerdo al marco teórico presentado, impactan en el rendimiento educativo. Esto trae como consecuencia la necesidad de utilizar variables *proxy* para aproximar tanto el rendimiento como las variables de control.

Ante este problema, se utilizó como variable dependiente el atraso escolar<sup>14</sup>, la cual funciona como una *proxy* del desempeño escolar del alumno ante las limitaciones planteadas por los datos. De acuerdo a las estadísticas presentadas a nivel departamental (ver gráfico 2), se visualiza una relación negativa entre el atraso escolar y el rendimiento académico. Esto reafirma la referencia que hace La Serna (2011) al atraso escolar, como instrumento para operacionalizar el rendimiento académico y el resultado del proceso de aprendizaje.

## Gráfico 2

**Relación entre el atraso escolar y los resultados obtenidos en la Evaluación Censal de Estudiantes (2011) a nivel departamental**



Fuente: ECE-UMC, Escala.

Elaboración propia.

De este modo, la variable dependiente pasa a ser una variable *dummy* que tomará el valor de 1 si el alumno presenta atraso, y el valor de 0 de otro modo. Frente a esta situación, la metodología por utilizarse será la aplicación de un modelo de

14. Se define atraso escolar como aquella situación en la que el alumno tiene una edad mayor que la edad normativa planteada por el Minedu para el año de estudios que se encuentra cursando.



variable dependiente limitada de tipo **logit binomial**<sup>15</sup>, tomando como supuesto que la función de rendimiento propuesta en el modelo teórico subyace a los datos y es un proceso no observable, pudiéndose ver solo las realizaciones del atraso o no como consecuencia de ella. Por esto, no podemos calcular directamente el efecto del tiempo de traslado sobre el rendimiento escolar, pero sí podemos evaluar su efecto sobre la probabilidad de estar atrasado<sup>16</sup>.

Una de las consecuencias de usar el atraso escolar es que existe un incremento natural de la probabilidad de estar atrasado a mayor edad, o a mayor nivel educativo, debido a que uno lleva más años estudiando. Ante este motivo, y con el propósito de controlar por este efecto, se estimaron dos modelos separados para primaria y secundaria. Esto nos permitió también controlar por ciertos factores solo disponibles para educación secundaria en la base de datos y que son relevantes dentro del análisis, como la situación laboral del encuestado.

Considerando todo lo expuesto anteriormente, se trabajó con la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (Enapres) del año 2011. Esta encuesta cuenta con 14.768 observaciones relevantes a esta investigación<sup>17</sup>, 10.117 en primaria y 3.426 en secundaria, lo que permite un alto nivel de representatividad del ámbito rural, tanto a nivel nacional como departamental. Es importante resaltar que se trabajó solo con aquellas observaciones de la base de datos que corresponden a niños que se encuentren en edad escolar<sup>18</sup> y estén asistiendo a un centro educativo actualmente de forma diaria.

Los regresores incluidos en este modelo tratan de capturar características del hogar, del alumno, del entorno y de la oferta educativa, en la medida de lo posible, dadas las restricciones que imponen la estructura y cuestionario de la encuesta. El que engloba la hipótesis planteada por el trabajo será el tiempo de

---

15. Se evaluó también la posibilidad de utilizar un modelo de tipo logit ordenado para tomar en cuenta las diferentes intensidades de atraso existentes, lo cual puede encontrarse desarrollado de forma extensa en el documento completo.

16. Es importante recordar que en este tipo de modelos el coeficiente calculado es diferente al efecto marginal de la variable sobre la probabilidad de ocurrencia, como consecuencia de la no linealidad de la estimación. Los coeficientes, en este caso, brindan información sobre el ratio de probabilidad entre los dos valores de la dependiente.

17. Es decir que cuentan con datos asociados al tiempo de traslado del alumno hacia el centro educativo y a los controles pertinentes que se incluirán en el modelo.

18. Con el propósito de ampliar la muestra para el análisis, se incluyeron las observaciones correspondientes a individuos menores de 21 años que aún estén asistiendo a instituciones educativas.



desplazamiento hasta la institución educativa, medido en minutos. Asimismo, se incluyeron variables *dummy* asociadas a la región sierra y selva, las cuales se introducirán de forma multiplicativa sobre la variable tiempo de desplazamiento para capturar efectos diferenciados del tiempo en cada región.

Adicionalmente, se incluyeron controles relevantes como el máximo nivel educativo alcanzado por el jefe del hogar, diversas características de la vivienda vinculadas con la disponibilidad de servicios de luz eléctrica, agua potable y desagüe adecuado, así como el acceso a servicios de Internet en la comunidad. Por último, en el caso de secundaria se incluyó una variable que captura la situación laboral del menor de edad con el propósito de controlar por usos alternativos del tiempo<sup>19</sup>.

Finalmente, es importante resaltar que en esta estimación fue posible acceder a variables que permiten aproximar parcialmente características de la oferta educativa del distrito, las cuales fueron incluidas en la estimación. Esta información fue obtenida a nivel distrital utilizando las cifras publicadas por la Unidad de Estadísticas Educativas (UEE-Escale) del Minedu correspondientes al año 2011 (año al cual corresponden el resto de los datos utilizados), buscándose aproximar medidas de calidad de la educación brindada, del entorno existente en las instituciones educativas y de la disponibilidad de equipamiento con el que estas cuentan. Así, se incluyeron las siguientes variables como controles: el porcentaje de profesores titulados dentro del distrito, el ratio de alumnos por profesor en cada nivel educativo, el total de computadoras por alumno y el porcentaje de centros educativos con acceso a los tres servicios básicos. Al encontrarse esta información a nivel distrital, se imputaron estos datos a cada uno de los individuos de la encuesta de acuerdo a su lugar de residencia. El detalle completo y descripción de las variables utilizadas en la estimación pueden encontrarse en el anexo.

De esta forma, el modelo para primaria quedó definido de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Atraso} = F & (\beta_1 \text{Tiempo} + \beta_2 D_{\text{Sierra}} + \beta_3 D_{\text{Selva}} + \beta_4 \text{Tiempo} * D_{\text{Sierra}} + \beta_5 \text{Tiempo} * D_{\text{Selva}} \\ & + \beta_6 D_{\text{Educ. jefe hogar superior}} + \beta_7 D_{\text{Educ. jefe hogar secundaria}} + \beta_8 D_{\text{Luz}} + \beta_9 D_{\text{Agua y desagüe}} \\ & + \beta_{10} D_{\text{Internet}} + \beta_{11} D_{\text{Sexo}} + \beta_{12} \text{Titulados} + \beta_{13} \text{Computadoras} \\ & + \beta_{14} \text{Alumnos por profesor} + \beta_{15} \text{Servicios básicos}) + \varepsilon \end{aligned}$$

19. Esta variable solo se incluirá en el caso de secundaria debido a que solo se encuentra disponible para aquellos individuos mayores de 14 años.



Mientras que el modelo para secundaria se definió de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Atraso} = & F(\beta_1 \text{Tiempo} + \beta_2 D_{\text{Sierra}} + \beta_3 D_{\text{Selva}} + \beta_4 \text{Tiempo} * D_{\text{Sierra}} + \beta_5 \text{Tiempo} * D_{\text{Selva}} \\ & + \beta_6 D_{\text{Educ. jefe hogar superior}} + \beta_7 D_{\text{Educ. jefe hogar secundaria}} + \beta_8 D_{\text{Luz}} + \beta_9 D_{\text{Agua y desagüe}} \\ & + \beta_{10} D_{\text{Internet}} + \beta_{11} D_{\text{Sexo}} + \beta_{12} \text{Titulados} + \beta_{13} \text{Computadoras} \\ & + \beta_{14} \text{Alumnos por profesor} + \beta_{15} \text{Servicios básicos} + \beta_{16} \text{Trabaja}) + \varepsilon \end{aligned}$$

Es importante considerar una potencial limitación de este modelo, ya que no es posible eliminar efectos que podrían sesgar la estimación, dada la correlación existente entre el tiempo de desplazamiento y variables no observables como la valoración por la educación del hogar. Por este último factor, las familias que valoran más la educación podrían buscar formas alternativas de enviar a sus hijos al colegio, con el propósito de acortar el tiempo de traslado a través de otros medios de transporte. Esto podría generar la necesidad de instrumentalizar dicha variable, con el propósito de capturar el verdadero impacto que tiene dentro de la estimación. Sin embargo, hemos descartado este escenario debido a que potenciales sesgos existentes se minimizan al trabajar en el ámbito rural, lo que establece de por sí limitaciones en cuanto a la oferta educativa disponible y a las capacidades de las familias para acceder a medios de transporte alternativos para enviar a sus hijos a la escuela.

#### 4. Análisis de resultados: modelo logit binomial sobre atraso escolar

##### a) Primaria

Al realizar la estimación del modelo planteado para aquellos menores de edad que se encuentran en primaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

En primer lugar, se observa que el tiempo de desplazamiento tiene un impacto positivo y significativo sobre la probabilidad de estar atrasado. Así, un incremento de 10 minutos en el tiempo de desplazamiento se traduce en una probabilidad de atraso 3,8 puntos porcentuales mayor, o en un incremento de 8,4%. Asimismo, tal como puede observarse en el documento completo, este impacto es especialmente importante en la aparición de nuevos casos de atraso.

Sin embargo, es importante notar que este efecto es notablemente menor en la Sierra y en la Selva, pues el efecto impacto de 10 minutos adicionales de





## Cuadro 1

### Resultados obtenidos para los efectos impacto en primaria

Variable	Efecto impacto	Semielasticidad	Elasticidad
Tiempo	0,0038***	0,0084***	0,147***
Sexo	0,0354***	0,0774***	0,0395***
Sierra	0,0942***	0,207***	0,1107***
Selva	0,053**	0,1157**	0,037**
Internet	-0,0904***	-0,2021***	-0,0208***
Tiempo*Sierra	-0,0035***	-0,0078***	-0,0875***
Tiempo*Selva	-0,003***	-0,0066***	-0,027***
Luz	-0,0694***	-0,152***	-0,082***
Agua y desagüe	-0,0189	-0,0415	-0,0076
Jefe del hogar tiene educación superior	-0,1696***	-0,3988***	-0,0042***
Jefe del hogar tiene educación secundaria	-0,1545***	-0,3563***	-0,022***
Porcentaje de profesores titulados	-0,1427***	-0,3123***	-0,2774***
Ratio alumnos por profesor	0,0103***	0,0224***	0,3979***
Alumnos por computadora disponible	0,00001	0,0001	0,0006
Proporción de centros educativos que cuentan con los tres servicios básicos	-0,1148***	-0,2512***	-0,0775***

\*\*\*Significativo al 99%, \*\*significativo al 95%, \*significativo al 90%.

Elaboración propia.

traslado corresponde a un incremento de tan solo 0,3 y 0,8 puntos porcentuales, respectivamente. En el caso específico de la Sierra, si bien este último resultado puede parecer contraintuitivo a simple vista, es consecuencia directa de que los tiempos de desplazamiento en la Sierra son mayores tanto para atrasados como para no atrasados, lo cual incide en una menor variabilidad en las observaciones. Esto trae como consecuencia que, en promedio, esta última variable tenga un menor impacto sobre la probabilidad de atraso dentro de esta región.

De otro lado, en el caso de la Selva, el menor impacto del tiempo de desplazamiento se puede atribuir a la menor importancia relativa del tiempo de traslado frente a otros factores de la oferta educativa que se encuentran en estado crítico. Así, como se observa en el cuadro 2, las variables asociadas a la oferta educativa en la Selva (como el ratio alumnos/computadoras y el ratio alumnos/profesor) se encuentran muy por debajo de aquellas observadas en las otras regiones. Lo mismo ocurre en el caso de variables asociadas a infraestructura



del hogar, como la cobertura de servicios básicos (luz, agua y desagüe). Ante esta situación, en el caso de la educación primaria, el tiempo pasa a segundo plano en cuanto a su impacto relativo sobre el atraso.

## Cuadro 2

### Promedios de variables de calidad de la oferta educativa y del entorno en primaria, por región

Variable	Costa	Sierra	Costa
Internet	14,48%	11,26%	7,27%
Luz	69,75%	61,68%	34,27%
Agua y desagüe	13,42%	27,59%	4,62%
Jefe del hogar tiene educación superior	1,35%	1,13%	0,80%
Jefe del hogar tiene educación secundaria	9,84%	5,70%	5,30%
Porcentaje de profesores titulados	86,47%	93,61%	81,87%
Ratio alumnos por profesor	15,54	16,08	21,48
Alumnos por computadora disponible	5,88	3,78	11,59
Proporción de centros educativos que cuentan con los tres servicios básicos	46,13%	36,93%	13,73%

Elaboración propia.

Por otro lado, ante la existencia de un impacto significativo del tiempo de traslado sobre la probabilidad de atraso, se realizó un análisis aplicando la descomposición de Blinder-Oaxaca<sup>20</sup>, en el cual se encontró que igualar el tiempo de traslado en la Sierra al de la Costa contribuiría a cerrar en 2,92% la brecha de probabilidad de atraso existente entre ambas regiones en primaria<sup>21</sup>.

## b) Secundaria

Al realizar la estimación del modelo planteado para aquellos alumnos que se encuentran en educación secundaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

20. La descomposición de Blinder-Oaxaca consiste en evaluar los cambios en las predicciones del modelo a través de variaciones en los parámetros en los cuales se evalúan los coeficientes. Así, se calcula la predicción del modelo con los promedios de cada uno de los grupos para luego volver a realizar este cálculo cambiando ciertas variables por el promedio del grupo con el cual se desea comparar la predicción. Mayor detalle puede encontrarse desarrollado de forma extensa en el documento completo.

21. No se realizó un análisis similar en el caso de la Selva debido a que esta región, a pesar de tener tiempos en promedio similares a los de la Costa, tiene una mayor probabilidad de atraso explicada por otros factores incluidos en la estimación, como la calidad de los servicios educativos y el nivel educativo del jefe del hogar.



### Cuadro 3

#### Resultados obtenidos para los efectos impacto en secundaria

Variable	Efecto impacto	Semielasticidad	Elasticidad
Tiempo	0,0026**	0,0041**	0,1072**
Sexo	0,0437**	0,0683**	0,0379**
Sierra	0,1602***	0,2474***	0,1542***
Selva	0,1099***	0,1813***	0,034***
Internet	-0,0154	-0,0239	-0,0041
Tiempo*Sierra	-0,0017	-0,0026	-0,0496
Tiempo*Selva	0,0001	0,0001	0,0003
Luz	-0,0843***	-0,1352***	-0,0939***
Agua y desagüe	-0,0287	-0,0445	-0,0107
Jefe del hogar tiene educación superior	-0,0951	-0,1427	-0,002
Jefe del hogar tiene educación secundaria	-0,1732***	-0,2568***	-0,0148***
Porcentaje de profesores titulados	0,0057	0,0089	0,0082
Ratio alumnos por profesor	0,0017	0,0027	0,0336
Computadoras por alumno	0,0031***	0,0048***	0,0334***
Proporción de centros educativos que cuentan con los tres servicios básicos	-0,105*	-0,1644*	-0,0595*
El menor se encuentra trabajando	0,0697***	0,1082***	0,0662***

\*\*\*Significativo al 99%, \*\*significativo al 95%, \*significativo al 90%.

Elaboración propia.

Los resultados mostrados en el cuadro anterior indican que el tiempo de traslado tiene un impacto positivo y significativo sobre la probabilidad de atraso. Sin embargo, la principal diferencia con relación a los resultados obtenidos para primaria es que, en este caso, el impacto es homogéneo para todas las regiones. De este modo, un incremento de 10 minutos en el tiempo de traslado se traduce en una probabilidad de atraso 2,6 puntos porcentuales mayor, o en un incremento de 4,1% en dicha probabilidad.

Aplicando una descomposición de Blinder-Oaxaca similar a la descrita anteriormente, se obtiene que en este caso reducir el tiempo de traslado en la Sierra hasta los niveles mostrados por la Costa contribuiría a cerrar la brecha de probabilidad de atraso entre ambas regiones en 6,21%<sup>22</sup>, lo que es bastante mayor que lo observado en el caso de primaria.

22. No se realizó un análisis similar en el caso de la Selva debido a que esta región, a pesar de tener tiempos en promedio similares a los de la Costa, tiene una mayor probabilidad de atraso explicada por otros factores incluidos en la estimación, como la calidad de los servicios educativos y el nivel educativo del jefe del hogar.



## 5. Conclusiones

Los resultados encontrados guardan coherencia con el marco teórico presentado. De acuerdo al modelo estimado, el tiempo de desplazamiento tiene un impacto positivo en el atraso escolar tanto en primaria como en secundaria, lo que puede asociarse a un efecto negativo en el rendimiento académico. Así, 10 minutos adicionales de tiempo de desplazamiento a la IE generan un incremento de 2,6 puntos porcentuales en la probabilidad de estar atrasado en secundaria, y se ha evidenciado un impacto diferenciado a nivel regional. En primaria, los menores impactos en la Sierra se asocian a tiempos en promedio más altos y menos variables, mientras que en la Selva se deben a la menor importancia relativa del tiempo, dada la situación crítica en que se encuentran los factores de oferta educativa que pasan a tomar un rol preponderante como determinantes del atraso.

Cabe destacar, sin embargo, que existen limitaciones importantes dentro del análisis y las estimaciones realizados. En primer lugar, si bien el atraso escolar es una buena manera de aproximar el rendimiento educativo y el resultado del proceso de aprendizaje, esta variable no solo está asociada al rendimiento, sino que puede deberse también a otros factores, entre los cuales destacan el inicio tardío, deserción total o parcial, entre otros. Los mismos no pueden ser controlados de forma precisa en las estimaciones debido a que no son incluidos en la base de datos utilizada.

En segundo lugar, el limitado alcance de los datos no permite aproximar de forma exacta la calidad del entorno educativo al cual accede el niño, ya que las variables de calidad educativa solo pueden ser desagregadas a nivel distrital, lo que podría no aportar la suficiente variabilidad a nivel de cada individuo. En tercer lugar, los datos no permiten controlar por más factores asociados al uso del tiempo del menor y las actividades alternativas que realiza, que podrían influir directamente sobre su rendimiento escolar. Estudios como los realizados por Beltrán (2013) muestran la relevancia que tiene dentro del rendimiento el tiempo que la madre pasa con el menor, factor que es imposible de controlar en esta base de datos.

## 6. Recomendaciones de política

Los resultados de esta investigación indican que el tiempo de desplazamiento a las instituciones educativas tiene un impacto positivo en la probabilidad de atraso escolar, como *proxy* del rendimiento académico. Si bien el efecto no es



alto, en comparación con factores como la calidad de la oferta educativa, el tiempo tiene un efecto positivo a través de todos los estratos evaluados (en Costa, Sierra y Selva, y en primaria y secundaria), lo cual sugiere que se debe prestar atención a esta variable, además de hacerlo con aquellos factores tradicionalmente incorporados en los modelos que explican el rendimiento educativo.

En ese sentido, las recomendaciones típicas que podrían plantearse para reducir el impacto negativo del tiempo de desplazamiento a la IE son: (i) incrementar la disponibilidad de IE en el ámbito rural, con el propósito de «acercar» los colegios a los estudiantes y (ii) mejorar las condiciones de accesibilidad a las IE (vías pavimentadas). Sin embargo, cada una de estas alternativas presenta notorias desventajas. En el caso del incremento de la disponibilidad educativa, en primer lugar, se observa que existe un importante *trade off* entre calidad y cobertura de los centros educativos, donde un incremento de la cobertura podría ir en desmedro de la calidad<sup>23</sup>. Este factor es relevante dado que la calidad educativa tiene un efecto muy importante en el rendimiento académico de los estudiantes<sup>24</sup>. En segundo lugar, incrementar las IE no sería una actividad socialmente rentable en zonas con baja demanda de los servicios educativos; así, por ejemplo, sería inviable construir un colegio en una zona con menos de 10 niños. Por otro lado, la propuesta de mejora de la accesibilidad a la IE no sería aplicable en todos los casos, pues algunas zonas, que son de muy difícil acceso, obligan el desplazamiento a pie, lo cual no permite mejoras concretas en el problema que se quiere solucionar.

Los resultados de la investigación sugieren la necesidad de plantear alternativas innovadoras que brinden una solución integral a los distintos factores que influyen negativamente sobre la educación, como la calidad docente, la malla curricular, la calidad del uso del tiempo del niño en el hogar, el tiempo que el niño dedica al trabajo fuera del hogar, el tiempo de desplazamiento a la IE, entre otros. Ante ello, es imperativo pensar en una reforma del sistema educativo actual, especialmente en el ámbito rural. A continuación, se presentan dos propuestas alternativas: la primera es de largo plazo, ya que involucra una serie de beneficios además de la reducción del efecto del tiempo de desplazamiento; mientras que la segunda es de mediano plazo, ya que podría ser utilizada para reducir el efecto del tiempo de desplazamiento sobre el rendimiento mientras se trabaja en la primera alternativa propuesta.

---

23. Ver James et al. (1999).

24. Fertig y Schmidt (2002), Lockheed y Verspoor (1991) y Fuller (1987).



## 6.1 Recomendación de largo plazo: Centros Rurales de Formación en Alternancia (CRFA)

La principal alternativa planteada en la investigación es el cambio del sistema educativo en el ámbito rural hacia la denominada **educación en alternancia**. Esta alternativa propone que el estudiante se eduque bajo la modalidad de internado (15 días en el hogar, 15 días en el centro de formación) y, en ese sentido, permitiría reducir el tiempo de desplazamiento a la institución educativa de forma importante: por ejemplo, si un niño demora 30 minutos al día en ir y volver a la escuela, es decir, 300 minutos cada dos semanas, bajo el sistema de educación en alternancia le tomaría 60 minutos quincenalmente en el desplazamiento desde y hacia la IE.

Cabe precisar que esta alternativa permitiría solucionar otros problemas que en el modelo presentado impactan negativamente en la educación. Así, el sistema de la educación en alternancia, en términos ideales, debería ofrecer: (i) una alta calidad de la infraestructura, (ii) una mejora en la malla curricular (adaptada a las necesidades del ámbito rural), (iii) un incremento en la calidad de los docentes, (iv) la promoción de servicios de salud y alimentación en el centro de formación y (v) la mejora en el uso del tiempo de los estudiantes, por la sustitución de las horas en el hogar por horas en el centro de formación.

Esta experiencia se ha desarrollado en el país por medio de la Institución Prorural, para el caso de la educación secundaria. El sistema pedagógico que sigue esta institución se desarrolla a partir de la experiencia y de la realidad concreta de los alumnos, donde el medio socioprofesional representa el eje principal. La formación se desarrolla en dos espacios y tiempos diferenciados y complementarios: el medio familiar-social-laboral (2 semanas) y en el CRFA, en régimen de internado (2 semanas).

Cabe precisar que en el Perú se han declarado viables 28 proyectos relacionados con la construcción de CRFA bajo la metodología del SNIP, lo cual indica que esta modalidad de enseñanza viene desarrollándose de manera exitosa. La revisión de los costos de estos proyectos permite indicar que cada uno de estos centros está valorizado, en promedio, en 5,5 millones de soles, para un total de 100 beneficiarios<sup>25</sup>, 22% más que los colegios estándar a nivel

---

25. Esto se realizó mediante la estandarización de los costos de los proyectos encontrados en el SNIP a un número equivalente de beneficiarios (100). Los costos de implementación de los CRFA incluyen: 1. infraes-



secundario (4,5 millones de soles). Sin embargo, los servicios adicionales que ofrecen permitirían reducir los problemas de rendimiento y de consecuente atraso escolar en un porcentaje importante.

## 6.2 Recomendación de mediano plazo: reestructuración del calendario/horario escolar

En la búsqueda de reducir el impacto negativo del tiempo de desplazamiento, una opción plausible consistiría en tomar como referencia la propuesta de jornada extendida<sup>26</sup>, ampliando el horario diario en compensación con un menor número de días de clase. Así, la jornada extendida puede ser un medio para disminuir el impacto del tiempo de desplazamiento, dado que el niño debería asistir al colegio tres o cuatro veces por semana, en un horario extendido de 9 a. m. a 4 o 5 p. m. Esto permitiría que el alumno pueda recibir una misma dotación de horas de estudio, con una reducción en el tiempo de desplazamiento a la semana; incluso, el niño podría recibir más horas de estudio efectivas, pues se esperaría una reducción en la probabilidad de inasistencia de los docentes<sup>27</sup>.

Finalmente, una propuesta alternativa complementaria a los casos anteriores surge por el entendimiento de las características propias de la población en el ámbito rural. De acuerdo a la Enaho (2012), el 80% de los hogares en el ámbito rural tiene como actividad principal la agricultura; por ende, las actividades adicionales realizadas (entre ellas, la educación) se encuentran en función del ciclo agrícola, pues es la época en la que deben destinar el íntegro de los esfuerzos, en búsqueda de aprovechar una de las únicas fuentes de ingresos disponible. En ese sentido, se propone ajustar el ciclo escolar para armonizarlo con el ciclo agrícola. Ello podría brindar más incentivos tanto a los padres como a los propios estudiantes a asistir el colegio y destinar el tiempo necesario para actividades académicas.

---

estructura; 2. capacitación del grupo promotor como ente gestor de los CRFA; 3. diseño y aplicación del plan de capacitación a docentes; 4. adquisición de alimentos para los estudiantes.

26. En países como Argentina, Colombia y Brasil, se encuentra en discusión la política de la jornada extendida, medida utilizada para un mayor acompañamiento del niño en la educación, por medio de un mayor número de horas en las escuelas.

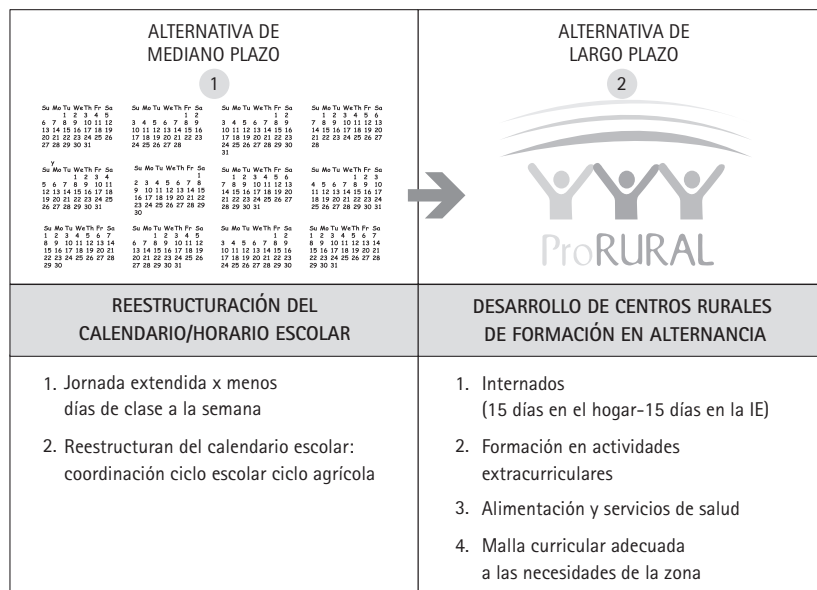
27. Así como los alumnos, en el ámbito rural los docentes tienen que recorrer largas distancias para realizar su labor en las escuelas. Esto muchas veces desmotiva la asistencia docente a la escuela y perjudica la actividad académica de los estudiantes. Se esperaría que una reducción de los días laborales para el docente disminuya la probabilidad de inasistencia.



En síntesis, las alternativas propuestas se resumen en el siguiente gráfico:

**Gráfico 3**

**Fases en la implementación de las alternativas propuestas**



Elaboración propia.





## Referencias

AHMED, M.; K. S. AHMED, N. I. KHAN y R. AHMED

2007 *Access to Education in Bangladesh: Country Analytic Review of Primary and Secondary School*. Create Country Analytic Review. Brighton and Dhaka: University of Sussex, BRAC University.

ALCÁZAR, Lorena; Silvio RENDÓN y Erik WACHTENHEIM

2002 *Working and Studying in Rural Latin America: Critical Decisions of Adolescence*. Barcelona: Instituto Apoyo.

ANDERSON, Julie

2004 *The Determinants of Schooling Investments among Primary School Aged Children in Ethiopia*. Africa Region Human Development Working Paper Series.

BEDI, Arjun y Jeffery MARSHALL

2000 *Primary School Attendance in Honduras*. Working Paper Series N.º 320.

BELTRÁN, Arlette

2013 «El tiempo de la familia es un recurso escaso: ¿cómo afecta su distribución en el desempeño escolar?». En: *Apuntes*, Revista de Ciencias Sociales, vol. XL, N.º 72, primer semestre 2013. Universidad del Pacífico.

BELTRÁN, Arlette y Juan Francisco CASTRO

2010 *Modelos de datos de panel y variable dependiente limitada: teoría y práctica*. Lima: Universidad del Pacífico.

BELTRÁN, Arlette y Janice SEINFELD

2011 *Hacia una educación de calidad: la importancia de los recursos pedagógicos en el rendimiento escolar*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

BOMMIER, Antoine y Sylvie LAMBERT

2000 «Education Demand and Age at School Enrollment in Tanzania». En: *Journal of Human Resources*, 35(1), pp. 177–203.

COLEMAN, J.; E. CAMPBELL, C. HOBSON, J. McPARTLAND, A. MOOD, F. WEINFELD y R. YORK

1966 *Equality of Educational Opportunity*. Washington: US Government Printing Office.

COE, D; J. PIVARNIK, C. WORNACK, M. REEVES y R. MALINA

2006 «Effect of Physical Education and Activity Levels on Academic Achievement in Children». En: *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 38(8), pp. 1515–9.

CUETO, Santiago

2007 «Las evaluaciones nacionales e internacionales de rendimiento escolar en el Perú: balance y perspectivas». En: *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*. Lima: Grade, pp. 405–55.

CUETO, Santiago y Enrique JACOBY

2004 *Determinants of School Performance among Quechua Children in the Peruvian Andes*.



DWYER, T; J. F. SALLIS, L. BLIZZARD, R LAZZARUS y K. DEAN

2001 «Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children». En: *Pediatric Exercise Science*, 13, pp. 225-37.

FERTIG, Michael y Christoph SCHMIDT

2002 *The Role of Background Factors for Reading Literacy: Straight National Scores in the PISA 2000 Study*. CEPR Discussion Paper N.º 3544. Londres: Centre for Economic Policy Research.

FLEISHER, Belton

1977 «Mother's Home Time and the Production of Child Quality». En: *Demography*, vol. 14, N.º 2.

FULLER, Bruce

1987 «What School Factors Raise Achievement in the Third World?». En: *Review of Educational Research*, Fall, vol. 57, N.º 3, pp. 255-97.

GLEWWE, Paul y Michael KREMER

2005 *Schools, Teachers, and Education Outcomes in Developing Countries*. Center for International Development at Harvard University.

GUNNARSSON, Victoria; Peter ORAZEM y Mario SÁNCHEZ

2004 *Child Labor and School Achievement in Latin America*. Banco Interamericano para el Desarrollo.

HANDA, Sudhanshu

2002 «Raising Primary School Enrolment in Developing Countries. The Relative Importance of Supply and Demand». En: *Journal of Development Economics*, 69(1), pp. 103-28.

HANUSHEK, Erik

1979 «Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Functions». En: *Journal of Human Resources*, 14(3), pp. 351-88.

HOLMES, Jessica

2003 *Measuring the Determinants of School Completion in Pakistan: Analysis of Censoring and Selection Bias*.

KONDYLIS, Florence y Marco MANACORDA

2006 *School Proximity and Child Labor Evidence from Rural Tanzania*. Department of Economics, RHUL and CEP, LSE.

KUEHN, Zöe y Pedro LANDERAS

2012 *Study Time and Scholarly Achievement in PISA*.

JAMES, Estelle; Jee-Peng TAN, P. DURAISAMY y Julia LANE

1999 *Is There a Quantity-Quality Tradeoff as Enrollments Increase? Evidence from Tamil Nadu, India*. World Bank.

LA SERNA, Karlos (ed.)

2011 *Retos para el aprendizaje: de la educación inicial a la universidad*. Lima: Universidad del Pacífico.



LEVIN, Henry

1974 «Measuring Efficiency in Educational Production». En: *Public Finance Quarterly*, 2(1), pp. 3-24.

LI, Li y Haoming LIU

2009 *The Effect of Primary School Availability on Middle School Attainment in Rural China*.

LINDERT, Peter

1974 *Family Inputs and Inequality among Children*. Discussion Paper 218-74. Institute for Research on Poverty, Universidad de Wisconsin.

LOCKHEED, Marlaine y Adriaan VERSPOOR

1991 *Improving Primary Education in Developing Countries*. Discussion paper. Cambridge: World Bank.

MANI, Subha; John HODDINOTT y John STRAUSS

2009 *Determinants of Schooling Outcome – Empirical Evidence from Rural Ethiopia*. Fordham University Department of Economics.

MARTINIELLO, María

1999 *Participación de los padres en la educación: hacia una taxonomía para América Latina*. Development Discussion Paper N.º 709.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

2011 *Línea de base de programas estratégicos 2009-2010*.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

2010 *Resultados de la evaluación PISA 2009*.

MIRANDA, Liliana

2008 «Factores asociados al rendimiento escolar y sus implicancias para la política educativa en el Perú». En: BENAVIDES, Martín (ed.). *Análisis de programas, procesos y resultados educativos en el Perú. Contribuciones empíricas para el debate*, cap. 1, pp. 11-39.

MURNANE, Richard J.; Rebecca MAYNARD y James OHLS

1981 «Home Resources and Children's Achievement». En: *The Review of Economics and Statistics*, vol. 63, N.º 3.

NONIS, Sarath y Gail HUDSON

2006 *Academic Performance of College Students: Influence of Time Spent Studying and Working*. Arkansas State University.

PIÑEROS, Luis y Alberto RODRÍGUEZ

1998 *Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes: un estudio en Colombia*. The World Bank: Latin America and the Caribbean Regional Office.



TOBÓN, David; Héctor POSADA y Paul RÍOS

2009 *Determinants of the Performance of the Schools in Medellin in the High-School Graduation-Year Test*. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

VURI, David; Lorenzo GUARCELLO, Furio CAMILLO y Pasquale SCARAMOZZINO

2008 *The Effect of Availability and Distance to School on Children's Time Allocation in Ghana and Guatemala*.

ZHAO, Meng y Paul GLEWWE

2009 *What Determines Basic School Attainment in Developing Countries? Evidence from Rural China*. University of Pennsylvania.



## Anexo

### Descripción de las variables incluidas en los modelos estimados

Variable dependiente	
Variable	Descripción
Atraso	Variable – 1: el alumno presenta atraso con relación al año escolar en el que se debería encontrar de acuerdo a la edad normativa del minedu, y 0 de otro modo.
Variables explicativas	
Variable	Descripción
Tiempo	Tiempo, expresado en minutos, que el alumno se demora en llegar a la institución educativa a la cual asiste.
Sierra	Variable <i>dummy</i> – 1: el alumno reside en la Sierra; 0, de otro modo.
Selva	Variable <i>dummy</i> – 1: el alumno reside en la Selva; 0, de otro modo.
Jefe de hogar con educación superior	Variable <i>dummy</i> – 1: el máximo nivel de educación alcanzado por el jefe del hogar es al menos educación superior técnica o universitaria incompleta; 0, de otro modo.
Jefe de hogar con educación secundaria	Variable <i>dummy</i> – 1: el máximo nivel de educación alcanzado por el jefe del hogar es educación secundaria completa o incompleta; 0, de otro modo.
Luz	Variable <i>dummy</i> – 1: el hogar cuenta con alumbrado eléctrico; 0, de otro modo.
Agua y desagüe	Variable <i>dummy</i> – 1: el hogar cuenta con servicio de agua potable y desagüe adecuado; 0, de otro modo.
Internet	Variable <i>dummy</i> – 1: el menor tiene acceso a Internet a través de cabinas públicas que se encuentran en la comunidad; 0, de otro modo.
Sexo	Variable <i>dummy</i> – 1: el alumno es de sexo masculino, y 0 si es de sexo femenino.
Computadoras	Refleja la relación alumnos-computadoras dentro del distrito en el que vive, diferenciado de acuerdo al nivel educativo (primaria o secundaria) que el encuestado se encuentra cursando.
Titulados	Porcentaje del total de profesores del distrito que se encuentran titulados, de acuerdo al nivel educativo (primaria o secundaria) que el encuestado se encuentra cursando.
Alumnos por profesor	Ratio de alumnos por docente dentro del distrito donde vive el encuestado. Se encuentra diferenciado por el nivel educativo (primaria o secundaria) que se encuentra cursando el encuestado
Servicios básicos	Proporción de centros educativos del distrito en el cual vive el encuestado que cuentan con acceso a los tres servicios básicos (luz, agua y desagüe).
Trabaja	Variable <i>dummy</i> – 1: el encuestado trabajó (en labores no domésticas) durante la semana anterior a la encuesta; 0, de otro modo.



# Elección del mercado de venta como determinante del margen de ganancia del pequeño productor de papa: un estudio para los departamentos de Huánuco y Junín

Katia Guadalupe Gallegos Torres  
Milagros del Pilar O'Diana Rocca<sup>1</sup>

## 1. Introducción

En el Perú, se estima que la población económicamente activa (PEA) en el año 2011 fue de aproximadamente 15,95 millones de personas, de las que cerca del 25% se concentraban en el sector agrícola. Sin embargo, la participación de este sector sobre el PBI solo representaba el 4,29% en 2011 (BCRP 2013). Esto refleja una actividad intensiva en mano de obra, pero con bajos niveles de productividad e ingresos por persona. Las causas de esta situación son diversas, pero destacan la fragmentación de la tierra, la escasa dotación de activos públicos y el limitado desarrollo de los mercados (trabajo, asistencia técnica, crédito, insumos, información, de productos finales, entre otros) (Velazco y Velazco 2012).

Mucho se ha escrito sobre mercados agrícolas en el Perú desde la década de 1970 (Figuerola 1979, 1989; Medina 1984; Scott 1985; Esparza 1990; Escobal 1994). Sin embargo, estos trabajos se enfocan en la descripción de mercados particulares o en el análisis cualitativo a nivel de integración entre agentes de la cadena, mas no en la cuantificación de estas problemáticas. Es recién a partir de finales de la década de 1990 que se empezó a cuantificar aquello que se detallaba en los estudios cualitativos. Los trabajos de Escobal (1997, 2000, 2001) son los primeros en cuantificar aquello descrito por los trabajos cualitativos, en particular sobre las relaciones entre acopiador y productor, la importancia de los costos de transacción y negociación, entre otros. No obstante, en el tema de las ganancias del agricultor, poco se ha aportado en términos cuantitativos. Por lo tanto, esta investigación busca contribuir a la literatura peruana a través de un análisis econométrico de los márgenes de ganancia de los productores agrícolas.

---

1. Agradecemos de manera especial a Joanna Kámiche por sus valiosos comentarios durante el desarrollo de esta investigación.



Frente a la complejidad en el análisis de múltiples cultivos, los estudios realizados elaboraron encuestas propias en lugares determinados y sobre productos específicos (Cannock y Geng 1994, Escobal 2001). Es por esto que este estudio se centrará en el análisis de la papa, uno de los principales cultivos en el Perú<sup>2</sup>, y de manera particular en dos de las regiones de mayor producción del país: Huánuco y Junín.

Precisamente, en este mercado (a nivel nacional) se observa que el precio promedio en chacra solo representa alrededor del 50% del precio cobrado al consumidor final para el año 2011 (INEI 2013). Para Huánuco, esta cifra baja a 46%, mientras que para Junín tan solo alcanza el 37% (Minag 2013). Por lo tanto, el proceso de comercialización permite extraer la mayor parte del precio final del producto.

La siguiente sección incluye un análisis del objetivo y relevancia del trabajo. En la tercera sección, se incluyen mayores precisiones sobre el mercado de la papa y el agricultor, importantes para entender el contexto en el cual se desarrolla esta investigación. Luego, se detalla la literatura consultada que brinda las herramientas para seleccionar el marco teórico y analítico. En la sexta sección, se plantea un modelo econométrico que permita contrastar la hipótesis central. En la siguiente sección, se analizan los principales resultados. Finalmente, se incluyen las conclusiones de la investigación y las recomendaciones de política pertinentes.

## 2. Objetivo y relevancia del trabajo

El objetivo central de la investigación es cuantificar el impacto de la decisión del lugar de venta (en chacra o en el mercado más cercano) sobre el margen de ganancia del pequeño productor de papa en los departamentos de Huánuco y Junín.

Como objetivo secundario, se desea comprobar que existen otros costos de transacción que el productor debe asumir para conseguir un mayor margen de ganancia. La idea básica es que el agricultor está dispuesto a «invertir» para obtener un margen de ganancia mayor.

Considerando la literatura revisada, se plantea como hipótesis de trabajo que el productor de papa que vende fuera de la chacra asume mayores costos de transacción que aquel que realiza la venta en chacra. Esto le permitirá obtener un mayor precio, ampliando así su margen neto de ganancia. Se propone que

---

2. En la siguiente sección se brindan mayores detalles sobre la importancia del mercado de la papa.



los costos de transacción influyen en el margen de ganancia a través de dos mecanismos: (i) mayores costos asociados al acceso a la información, al mercado de crédito, entre otros; (ii) el impacto de la elección del mercado de venta (en chacra o fuera) que está relacionado con los costos de transporte.

Es preciso señalar que Huánuco y Junín fueron escogidos como departamentos de estudio debido a que ocupan el segundo y tercer lugar, respectivamente, en la clasificación de regiones de mayor producción de papa. Además, la agricultura cumple un rol importante como fuente de trabajo e ingresos para los pobladores de ambos departamentos. El objetivo central del trabajo refleja un interés por brindar mayores herramientas a los hacedores de política para detectar factores clave que incrementen el margen de ganancia del pequeño productor de papa. La evidencia señala que –tanto en Huánuco como en Junín– los márgenes de producción son mayores cuando la venta se realiza fuera de chacra. En el cuadro 1 se incluyen algunas estadísticas relevantes para los pequeños productores de papa seleccionados para ambos departamentos.

#### Cuadro 1

##### Promedios de producción, rendimiento y márgenes de producción (2011)

Variables	Huánuco	Junín
Producción total en kg	6.012	6.342
Rendimiento (tonelada por hectárea)	11,31	14,98
Margen en chacra (S/. por kg)	0,45	0,17
Margen en el mercado (S/. por kg)	0,46	0,32
Tiempo hasta el mercado de venta (en minutos)	72,37	158,00

Fuente: Enapres 2011.

Elaboración propia.

### 3. Caracterización de los mercados

#### a. Importancia del mercado de la papa

La papa ocupa un lugar importante en la dieta nacional, ya que representa el 9,6% de la cantidad consumida de la canasta básica de alimentos<sup>3</sup> (Enaho 2011), únicamente detrás del arroz corriente a granel. En total, el consumo per cápita promedio de papa alcanza los 85 kilos al año (Minag 2013).

3. Cabe mencionar que el cuestionario de la Enaho sobre productos consumidos incluye más de 300 opciones.





A nivel nacional, el valor bruto de producción del cultivo representa 1.643 millones de soles constantes de 1994 (Minag 2011), siendo el sustento de más de 660.000 productores pequeños en 19 regiones del país. La producción nacional se concentra en la sierra (90%) y alcanzó los 4,5 millones de toneladas en 2012. En total, representa una superficie cultivada de 319.000 hectáreas (Minag 2013).

#### b. Unidad de estudio: el pequeño agricultor comercial

La heterogeneidad del sector también está presente en el tamaño de los productores, así como en las diversas formas de producción y comercialización en el ámbito agrario. Por ello, es difícil encontrar un consenso sobre la definición de pequeño agricultor comercial. Sin embargo, la mayoría de estudios se inclinan por definir como pequeño agricultor comercial a todo aquel productor que realiza una transacción de venta y explota un área por debajo de 5 hectáreas<sup>4</sup>. En la sierra central, estos representan cerca del 94% del total de agricultores según cifras de la Enaho 2011.

Los pequeños productores comerciales poseen una serie de características socioeconómicas: bajos niveles de educación y de dotación de recursos, y es por ello que deben enfrentar mayores riesgos asociados al producto (Cepes 2010). El riesgo asociado al producto está relacionado con temas de estacionalidad: el 65% de la cosecha de papa a nivel nacional se concentra en los meses de marzo a junio (Cepes 2010). Entonces, se espera que en estos meses el precio caiga considerablemente debido a una mayor oferta del producto. Además, se cuenta con distintas variedades y calidades de papa. Así, en muchos casos el acopiador puede calificar un producto como de segunda calidad por el deterioro sufrido durante el transporte (Cepes 2010). Esto hace que el margen se vea reducido al no contemplar el riesgo asociado al producto.

El productor que vende directamente en el mercado enfrenta costos de almacenamiento, descarga y merma, lo que genera que se encuentre expuesto a mayores riesgos (Escobal 2000). Por último, los agricultores también deben afrontar costos de negociación con el acopiador, pues se trata de una relación que debe fortalecerse a lo largo de varios años (Escobal y Caverro 2007).

---

4. Se reconoce la existencia de «explotaciones multicultivos». Para esos casos, se ha obtenido la proporción destinada únicamente a la papa (sin distinción entre calidades ni tipos debido a la limitación de la información).



### c. Mercados regionales: Huánuco y Junín

El análisis se realizará a nivel de los departamentos de Huánuco y Junín, que se encuentran dentro de las tres principales regiones productoras del país.

En Huánuco, el segundo producto agrícola más importante es la papa que abarca el 14% del valor bruto de producción (VBP) agropecuario (BCRP 2012a). Por ello, la papa constituye una importante fuente de ingreso para el departamento, incluso por encima de los VBP registrados por las actividades mineras y de construcción (BCRP 2012b). En el año 2011, Huánuco se convirtió en el segundo productor de papa (12,7% del total nacional) solo después de Puno. En total, se cosecharon casi 515.000 toneladas en más de 35.000 hectáreas. Junto a Junín (tercer productor), se han convertido en los principales ofertantes de papa a la ciudad de Lima, especialmente durante el primer semestre del año (BCRP 2012d).

En Junín, el sector agropecuario representa el 13,9% del VAB departamental (BCRP 2012c). Con ello, se ubicó como el tercer productor de papa con 417.000 toneladas producidas (10,2% del total nacional en el año 2011) en las 23.000 hectáreas cosechadas en todo el departamento (BCRP 2012d).

## 4. Revisión de la literatura

La mayoría de investigaciones sobre mercados agrícolas se centran en el análisis de los canales de comercialización a distintos niveles (Cannock y Geng 1994, Escobal 2007, Cepes 2010). Para el caso específico de América Latina, se ha resaltado la necesidad de vincular a los productores con el mercado y aumentar sus ingresos (Shepherd 2008, IICA 2010, Sotomayor 2012), ante la importancia del agricultor como primer agente en la cadena de comercialización pero también con fines sociales de alivio de la pobreza.

Como primer paso, es preciso comprender la dinámica de comercio, debido a que incluye el costo que debe enfrentar el productor para vender su cultivo. Scott (1985) define la cadena de comercialización en los mercados agrícolas como una serie de etapas interdependientes por las que el producto atraviesa desde el productor hasta el consumidor. Además, reconoce que pueden existir diferentes canales por producto y zona, y cada uno puede tener un número diferente de etapas y una combinación distinta de agentes de comercialización. La alta heterogeneidad y complejidad del sector agrario (Trivelli, Escobal y Revesz 2006; Scott



1985; Esparza 1990; Gómez 2008) implica que describir su funcionamiento en una sola cadena de comercialización sería un error. Para las regiones de estudio, la investigación de Cepes (2010) detalla las diferencias halladas en las cadenas de comercialización de la papa. Este estudio encuentra que en Huánuco y Junín existe una participación de intermediarios de 24% y 43%, respectivamente, estableciendo un nexo entre los consumidores finales y el productor local de papa.

Se ha logrado documentar a nivel nacional que, si bien el mercado de comercialización de la papa se encuentra integrado espacialmente en el largo plazo, existen desviaciones en el corto plazo (Escobal 1997), lo cual se refleja en la diferencia de los márgenes de comercialización entre agentes. Estas asimetrías entre los márgenes del productor y consumidor aumentan cuando existe un mayor número de intermediarios entre este productor y el agente minorista (Peltzman 2000). Así, mientras mayor sea el poder de mercado en varias etapas de la cadena, los precios se transmitirán de manera más lenta (McCorriston y Sheldon 1996).

Los pequeños agricultores aún se encuentran en desventaja frente a los acopiadores<sup>5</sup> –quienes dominan la red de comercialización en el primer tramo–, además de que deben enfrentar problemas en la dotación de recursos públicos y transmisión de información de precios (Escobal 2007 y 1994)<sup>6</sup>.

Cannock y Geng (1994) añaden que el sistema de comercialización del mercado peruano de papa no es eficiente debido a tres causas: (i) la existencia de barreras a la entrada a la comercialización mayorista, (ii) infraestructura inadecuada (mercados, sistema de transporte y almacenamiento) y (iii) deficiencias en el manejo de la información que afectan la formación de precios. La presente investigación se enfocará en algunas de las causas descritas por Cannock y Geng para analizar si estas son aún un problema vigente. El marco teórico se centrará en el concepto de costos de transacción. Según Coase (1937), este incluye todos los costos en los que se debe incurrir para concretar una transacción. En el caso de los mercados agrícolas, la primera transacción que se realiza se establece entre el agricultor y el primer intermediario (acopiador rural o mayorista).

---

5. Una aproximación a la estimación es la de Escobal (1997), quien establece que en el largo plazo se muestra un ajuste entre los precios en chacra y los precios al por mayor utilizando las técnicas de cointegración de Johansen. Sin embargo, el autor menciona que en el corto plazo sí hay problemas en la transmisión de precios.

6. Es importante mencionar que los acopiadores o mayoristas asumen, en muchos casos, los riesgos del productor por shocks idiosincráticos, constituyendo una imagen informal de aseguradores de riesgos (Escobal 1994) o llegando incluso a ser prestamistas para los productores que tienen un acceso limitado al crédito.



Para este estudio, se abordarán los costos de transacción que debe afrontar el pequeño agricultor comercial para concretar la venta.

La relación entre los costos de transacción y los ingresos agrícolas no ha sido muy explorada en las investigaciones. Fafchamps y Vargas (2005) destacan también este vacío en la literatura internacional. Para el caso del Perú, uno de los pocos estudios que utiliza este término fue elaborado por Escobal (2000) para explicar las diferencias en los costos de transporte entre los agricultores de la provincia de Tayacaja (Huancavelica). A través de una estimación de corte transversal, realizada con encuestas propias, se demuestra que los costos de transacción representan un 50% del valor de venta. El autor encuentra que cuando se utilizan vías para vehículos no motorizados, este porcentaje se eleva a 60%. Es decir, una peor calidad de la vía aumenta los costos de transporte y dificulta el acceso al mercado de venta.

Precisamente, la elección del mercado de venta no ha sido documentada en la literatura nacional revisada. Por ello, se consultaron fuentes de estudios internacionales sobre mercados agrícolas emergentes. El trabajo de Fafchamps y Vargas (2005)<sup>7</sup> es uno de los estudios más citados respecto al tema de elección de mercado de venta. Este incluye un análisis del mercado de café en Uganda y demuestra que tanto el tiempo de desplazamiento como el tipo de vía son determinantes claves en la decisión de venta en chacra o en el mercado. De este estudio se deriva que el uso de una bicicleta, la cantidad vendida, la riqueza del agricultor y la distancia son las variables que definen la elección de vender fuera de chacra.

Estos autores resaltan que las condiciones deficientes en las vías de transporte obligan al productor a afrontar mayores costos de transporte, lo que reduce considerablemente su margen de ganancia: los costos de transacción son tan altos que el mercado potencial resulta inalcanzable. En estos casos, los agricultores deciden dedicarse al autoconsumo para evitar estos costos de transacción (Sadoulet y De Janvry 2000).

Entonces, el acceso al mercado constituye una variable fundamental para elegir el mercado de venta. Vakis, Sadoulet y de Janvry (2003) encuentran que –en

---

7. Cabe mencionar que se revisó literatura internacional para buscar metodologías de trabajos que hayan tratado de estimar ecuaciones similares a las del presente documento, mas no se usarán como fundamento para las conclusiones de este.



una región aislada– el 89% de los productores que venden en un mercado distante lo hacen debido a que consiguen un mayor precio. Solo el 4% de los agricultores que venden en chacra eligen esta opción por un precio alto y el 89% prefieren un mercado distante porque obtienen un mayor precio. Además, el 86% lo hacen porque es la única opción disponible. Sin embargo, cuando se analiza una región integrada, la posibilidad de obtener un mayor precio al elegir la venta en chacra aumenta a 23% y es mucho menor la proporción que reporta la venta en chacra como la única opción disponible. Los principales resultados de la investigación de Vakís, Sadoulet y de Janvry se detallan a continuación.

## Cuadro 2

### Preferencia por mercados según tipo de región (en %)

Los agricultores prefieren vender en el mercado debido a:	Región integrada			Región aislada		
	Chacra	Local	Distante	Chacra	Local	Distante
Precio alto	23**	44*	38	4**	55*	89*
Mayor número de vendedores	30	26	33*	0	30*	0*
Mayor confianza en vendedores	27**	20*	25	4	5	11
Única opción disponible	20	9*	3*	86**	2*	0
Otras razones	0	1*	0*	6**	8	0*

\* Significativamente diferente del grupo de su izquierda al 10% o menos.

\*\* Significativamente diferente del mercado distante al 10% o menos.

Fuente: Vakís, Sadoulet y De Janvry (2003).

El estudio concluye que cuando la región se encuentra aislada, resulta significativa la preferencia por un mercado local o distante frente a la venta en chacra, pues permite obtener un mayor precio.

En otro estudio, Fafchamps y Shilpi (2005) encuentran que se eligen cultivos más rentables cuando el acceso a los mercados es más favorable para el agricultor.

El balance de la literatura revisada brinda evidencias de que la venta en chacra, generalmente, es menos remunerativa pero podría ser la única alternativa para algunos agricultores pequeños.

Por lo tanto, el aporte de la presente investigación es incluir la elección del mercado en la ecuación del margen neto de ganancia para encontrar, finalmente, el impacto sobre el bienestar del agricultor, medido como este margen.



### Cuadro 3

#### Principales costos de transacción para el pequeño agricultor durante el proceso de venta (revisión de literatura relevante)

<p><b>Acceso al crédito</b></p> <p>Determinante clave para reducir los costos de transacción en la pequeña agricultura. La falta de acceso al mercado de capitales limita las inversiones requeridas y la capacidad para afrontar <i>shocks</i> negativos (Trivelli, Escobal y Revesz 2009).</p> <p>Además, los agricultores tendrán mayor aversión al riesgo y menor incentivo para vender fuera de chacra (Fafchamps y Pender 1997).</p>
<p><b>Tenencia de activos fijos</b></p> <p>Reduce los costos de transacción, pues los agricultores tendrán mayor capacidad de respuesta ante eventos negativos.</p> <p>El estudio de Escobal y Caveró (2007) permite confirmar que mientras mayor sea el valor de los activos que el agricultor posee, será más probable que se vincule al mercado de venta. En esta categoría destaca la extensión total de la tierra que se cultiva y la tenencia de tractores o maquinaria de arado.</p>
<p><b>Provisión de asistencia técnica</b></p> <p>Se ha demostrado un impacto significativo y positivo del proyecto de Innovación y Competitividad de la Papa sobre los ingresos en zonas rurales del Perú (Proexpansión 2011). Esta asistencia, generalmente, se brinda en temas de semillas y tecnificación de procesos, lo cual permite mejorar la productividad por hectárea y reducir los costos.</p>
<p><b>Uso de TIC</b></p> <p>Incluye la información de precios a través del sistema de "Semáforo de Precios" del Minag (para personas que cuenten con un celular o conexión a Internet disponible). Con ello, el agricultor puede incorporar dicha información al colocar un precio de venta (negociable).</p> <p>Escobal (1997) encuentra que los precios del productor no llegan a ajustarse a los cambios en los precios mayoristas en el corto plazo. Una de las razones es la falta de información por parte de los agricultores. Para el caso del Perú, la reciente investigación de Beuermann (2011) comprueba que el acceso a teléfonos públicos aumenta el valor por kilogramo vendido en 16% dentro de áreas rurales (promedio de varios productos en la sierra del Perú).</p> <p>Se reconocen las limitaciones del servicio en cuanto a rapidez de transmisión de la información y acceso a telefonía celular.</p>
<p><b>Servicios de infraestructura</b></p> <p>Afectan los costos de transacción, los cuales impactan en el desarrollo de los mercados. Sadoulet y de Janvry (2000) muestran que, para el caso de productores de maíz en México, la insuficiente infraestructura incrementa los costos de transacción y determina que un productor no dirija su producto a la venta, sino al autoconsumo.</p> <p>En el caso de las regiones poco integradas por carreteras, la diferencia entre el precio cobrado en chacra y en un mercado distante resulta significativa (Vakis, Sadoulet y De Janvry 2003).</p>



Esto buscará confirmar la hipótesis principal: pese a asumir mayores costos de transacción, el productor que vende fuera de la chacra es capaz de conseguir un mayor margen neto.

Sin embargo, la limitación de encontrar estudios que relacionen los costos de transacción con ingresos agrícolas ha originado la necesidad de utilizar un concepto clave desarrollado por Williamson (1979). Él establece que, dada su naturaleza no observable, los costos de transacción deben ser analizados a través de las características que los definen. Así, por ejemplo, un agricultor que posee un mayor nivel de educación, activos fijos de valor y acceso al crédito podrá enfrentarse a *shocks* externos con mayor solvencia (Escobal y Caverro 2007). Además, el uso de mejores vías o de un medio de transporte moderno permitirá reducir el tiempo de desplazamiento así como los costos y riesgos asociados al transporte del producto (Trivelli, Escobal y Revesz 2006). Finalmente, contar con información sobre precios y tecnologías agrícolas permitirá ampliar el margen de ganancia del productor (Beuermann 2011, Proexpansión 2011).

Por lo tanto, los costos de transacción mencionados tienen relevancia, tanto en la decisión en el mercado de venta (Fafchamps y Vargas 2005; Shepherd 2008; Escobal y Caverro 2007) como en los márgenes del productor a través de mayores precios (Fafchamps y Pender 1997; Escobal 2001; Proexpansión 2011; Beuermann 2011; Reig-Martínez y Picazo-Tadeo 2004).

## 5. Marco teórico y analítico

### a. Modelo teórico: la modelación del margen de ganancia

Para conceptualizar el mecanismo de elección de mercado de venta, se ha decidido tomar como punto inicial el modelo de Fafchamps y Vargas (2005), expresado a través de las siguientes variables:

$$P_f \leq (P_m - CT) \dots (1)$$

Donde:  $P_f$  = precio en chacra;  $P_m$  = precio en el mercado y  $CT$  = costo de transporte.

Dado que lo que se quiere construir es el margen de ganancia, entonces se transforma la ecuación (1), para encontrar la diferencia entre ingresos y costos.



Así, se añade el costo de producción ( $CP$ ) y se calculan los ingresos a través de la inclusión de la cantidad vendida ( $Q_v$ ). La ecuación (2) muestra los márgenes del productor:

$$P_f * Q_v - CP < P_m * Q_v - CP - CT \dots (2)$$

Lo cual, renombrando, se define como:

$$M_f < M_m - CT \dots (3)$$

$$M_i = f(X, E)$$

$$E = f(CT, Y)$$

Donde:

- $M_f$ : es el margen en chacra,  $P_m$  es el margen en el mercado y  $M_i$  representa el margen tanto de un individuo que vende en chacra como otro que vende en el mercado
- $X$ : vector de características observables y no observables que influyen en el margen de ganancia
- $E$ : elección de mercado de venta,  $f(.)$  representa que es una función,
- $Y$ : vector de características observables y no observables que influyen en la elección del mercado

Con esto, se considera que la principal diferencia entre  $M_f$  y  $M_m$  es la decisión que se ha tomado sobre el lugar de venta. Por lo tanto, incluir la elección del mercado como variable explicativa permitirá capturar el impacto que diferencia ambos márgenes, el cual guarda estrecha relación con los costos de transporte. Además, se incluyen otras características explicativas que reflejan los costos de transacción explicados en la sección anterior. Estas están incluidas en el vector  $X$ . Por lo tanto, se tienen dos variables importantes por modelar: el margen de ganancia y la elección del mercado de venta.

- a. Marco analítico: variables relevantes al estimar el margen

Para el análisis cuantitativo de la investigación, se ha utilizado la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (Enapres), realizada por el INEI para el año 2011. Esta encuesta es de gran utilidad, ya que recoge información sobre telecomunicación rural, acceso a oportunidades de mercado y productividad rural de los pequeños agricultores.





Se acotó la muestra a los agricultores que trabajan menos de 5 hectáreas en los departamentos de Huánuco y Junín, debido a que el análisis está centrado en pequeños agricultores y este corte permite contar con un número representativo de observaciones. De esta manera, se obtuvo un total de 729 observaciones. En los módulos utilizados, se ha encontrado información en las categorías de crédito, activos, asistencia técnica, información y transporte. También se incluye la distancia hasta el mercado de venta y la distancia al mercado donde compra los bienes de consumo, ambas medidas en minutos.

Dado que cada región posee un mercado con una dinámica particular, es preciso realizar un análisis estadístico que permita compararlos como el punto inicial del análisis econométrico. Las estadísticas descriptivas de las variables de interés son:

#### Cuadro 4

##### Estadísticas descriptivas por departamento (2011)

Variable	Huánuco		Junín	
	Prom. (%)	Desv. est.	Prom. (%)	Desv. est.
Superficie cosechada / superf. sembrada	38,4	0,2	58,9	0,3
Cantidad vendida / cant. producida	23,4	0,3	22,2	0,1
Porcentaje de ventas en chacra	67,4	0,5	10,8	0,3
Hace uso de un tractor o máquina trilladora	0	0,1	22,4	0,5
En los últimos 3 años recibió capacitación	6,8	0,3	13,1	0,3
En los últimos 3 años recibió asistencia téc.	2,1	0,1	8,5	0,3
Realiza análisis de suelos	0,9	0,1	0	0
Práctica de rotación de cultivos	93,2	0,3	59,1	0,5
Solicitó algún crédito	9,1	0,3	11,6	0,3
Obtuvo algún crédito	9,1	0,3	9,7	0,3
Utilizó celular para buscar inform. sobre mercados	0,2	0	1,9	0,1
Se declara propietario de la explotación	73,4	0,4	52,5	0,5
Posee agua potable	24,3	0,4	35,9	0,5
Estado civil: casado	60,6	0,5	55,6	0,5
Sexo: masculino	49,4	0,5	47,5	0,5
Total de observaciones	470		259	

Fuente: Enapres 2011.

Elaboración propia.



Tal como se aprecia en el cuadro 4, Junín concentra un número elevado de productores con un alto ratio promedio de hectárea cosechada sobre hectárea sembrada debido a la menor estacionalidad. Además, posee mayor uso de maquinaria que Huánuco, así como mejores niveles de capacitación y asistencia técnica, lo que le permitiría obtener mejores márgenes a sus productores. Para el caso de Huánuco, un porcentaje importante es vendido en chacra (67%) y se practica la rotación de cultivos. La diferencia con Junín es notoria en cuanto al lugar de venta, ya que tan solo el 10% de los agricultores de Junín venden en chacra.

Las dos regiones comparten una baja penetración del sistema de información de precios a través del celular. Además, más del 50% de los encargados de la explotación son hombres y un porcentaje similar son casados. De acuerdo a los datos, Junín posee mayor disposición por alquilar las tierras y un mayor ratio de cosecha entre siembra.

Se trabajará con el margen de ganancia (precios menos costos directos de producción) porque, finalmente, es la variable observada por el agricultor y permite comparar entre regiones con distintos niveles de precios y costos. Dado que la Enapres no incluye referencias sobre el costo de transporte, se utilizará la distancia en minutos como variable *proxy*. Como se precisa en la hipótesis, el productor deberá elegir entre vender en chacra a un precio más bajo o recorrer algunos kilómetros para vender en la feria o local más cercano con el objetivo de obtener un precio mayor.

En el cuadro 5 se muestran los signos esperados que serán contrastados en el modelo de estimación econométrica.

## 6. Metodología

Para analizar estas variables, se parte de un modelo de variable dependiente limitada continua (VDLC) debido a que existe la posibilidad de registrar valores negativos para el margen de ganancia<sup>8</sup>. Se trata de un truncamiento no incidental donde el margen queda definido de la siguiente forma:

$$M_k = \alpha + \sum_{h=1}^n \beta_h X_{kh} + \sum_{j=1}^m \gamma_j W_{kj} + \delta Z_k + \theta D_k + \mu_k$$

8. Trivelli, Escobal y Revesz (2009) señalan la existencia de períodos negativos por adquisición de activos u otros gastos que elevan los costos de producción sin la posibilidad de mantener el margen en el corto plazo, con lo cual se afronta un período de pérdida.



## Cuadro 5

### Variables del modelo de estimación del margen

Nombre de la variable	Explicación <i>valor</i>	Signo esperado
Margen	Ganancia obtenida por agricultor (S/. por kg)	-
Elección de mercado	Elección de mercado de venta del producto 1 = <i>venta en chacra</i> , 0 = <i>acude al mercado a vender</i>	+
Crédito	Crédito efectivamente obtenido 1 = <i>si lo pidió y logró obtenerlo</i>	+
Asistencia técnica	Asistencia recibida en los últimos 3 años 1 = <i>si lo recibió</i>	+
Capacitación técnica	Capacitación técnica 1 = <i>si lo recibió</i>	+
Información vía celular	Búsqueda de información de mercado por celular 1 = <i>si buscó la información</i>	+
Información vía Internet	Búsqueda de información de mercado por Internet 1 = <i>si buscó la información</i>	+
Maquinaria	Uso de tractor en los últimos 12 meses 1 = <i>si lo utilizó</i>	+
Tenencia de activos	Propiedad de la tierra explotada 1 = <i>si la tierra es propia</i>	+
Tamaño de la parcela	Extensión de la parcela en hectáreas	+
<i>Dummy</i> departamento	Departamento <i>Donde departamento = 1 si es Huánuco</i>	+

Elaboración propia.

Donde:

$M_k$ : margen unitario del productor por kilogramo (precio - costo)

$K$ : 1, 2, 3, ... s (agricultores de la muestra)

$X_k$ : características socioeconómicas del agricultor  $k$

$W_k$ : costos de transacción de la actividad agrícola del agricultor  $k$

$Z_k$ : *dummy* que toma el valor de 1 cuando el departamento es Huánuco

$D_k$ : *dummy* que toma el valor de 1 cuando vende chacra y 0 cuando vende en el mercado

$\mu_k$ : error de estimación



Para definir  $D_k$ , se puede estimar un modelo probit de decisión que incluya las variables relevantes en la elección del mercado de venta (dentro o fuera de chacra).

Sin embargo, este modelo original tuvo que ser modificado debido a un problema de endogeneidad de la variable  $D_k$ . De acuerdo con la revisión de literatura, se espera que el productor perciba un mayor margen de ganancia si es que este decide ir a vender al mercado más cercano. Sin embargo, se debe tomar en cuenta la causalidad inversa: un agricultor va al mercado porque espera ganar más (Vakis, Sadoulet y De Janvry 2003). Entonces, esta esperanza de obtener un mayor margen de ganancia podría modificar la elección de mercado de venta. Es decir:

$$\text{Prob}(Y_k = 1) = \alpha + \sum_{h=1}^n \beta_h X_{kh} + \sum_{j=1}^m \gamma_j W_{kj} + \delta Z_k + \theta E_k[M_k] + \varepsilon_k$$

Donde:

- $Y_k$ : 1 si el productor  $k$  decide vender en chacra; 0 si decide vender en el mercado
- $K$ : 1, 2, 3, ...  $s$  (agricultores de la muestra)
- $X_k$ : características socioeconómicas del agricultor  $k$
- $W_k$ : costos de transacción de la actividad agrícola (información, costos de transporte, etc.) del agricultor  $k$
- $Z_k$ : *dummy* que toma el valor de 1 cuando el departamento es Huánuco
- $E[M_k]$ : margen unitario esperado del productor por kilogramo (precio - costo)

Un ejemplo de este problema es la ecuación de Mincer, famosa en la literatura econométrica por relacionar la educación como un factor clave para determinar el ingreso de un trabajador. Sin embargo, una persona se educa más porque espera recibir un mejor salario. Heckman, Lochner y Todd (2003) encontraron que este problema puede resolverse con el uso de variables instrumentales.

Se utilizarán dos métodos para cuantificar el impacto de la decisión de venta sobre el margen de ganancia del agricultor: efectos fijos y variables instrumentales. La primera busca comprobar si –en efecto– existe alguna variable no observada que cause endogeneidad en el modelo. Si se comprueba esta endogeneidad, se utilizará la variable instrumental para estimar el margen.



a. **Efectos fijos por distrito:** sirve para comprobar si efectivamente existe un componente no observable de doble causalidad entre ambas variables. Esta metodología es muy usada en datos de panel. Se crean variables artificiales para incluir efectos temporales específicos –y constantes para los individuos–, para controlar por el sesgo de variables omitidas en el modelo, asumiendo que el efecto es el mismo para todos los individuos de la muestra (Greene 1999). En el caso de datos de corte transversal, se puede aplicar esta metodología a nivel de la menor unidad de agrupamiento (poblados, distritos, etc.) y decir que el efecto es fijo dentro de esa unidad.

$$M_k = \alpha + \sum_{h=1}^n \beta_h X_{kh} + \sum_{j=1}^m \gamma_j W_{kj} + \delta Z_k + \theta D_k + \sum_{p=1}^q \rho_p DI_p + \mu_k$$

Donde<sup>9</sup>:

$DI_p$ : *dummy* por distrito (p=distrito1, distrito2,..., distritoq) que representa el efecto de la ganancia esperada

Si se asume que la ganancia esperada es igual para todos los agricultores del distrito, se busca saber –con la prueba F de significancia global– si los coeficientes de las *dummies* son significativos a nivel global. La hipótesis nula es que todos los coeficientes son iguales a cero. Si estos son iguales a cero, entonces existen indicios para rechazar que la decisión de venta sea endógena. En caso contrario, se muestra que este efecto existe y que puede ser homogéneo dentro de la muestra.

Cabe mencionar que si bien la Enapres es representativa a nivel departamental, el método de efectos fijos permite estimar si hay componentes no observados a nivel de distritos que brinden indicios de endogeneidad representativos dentro de la muestra. Por lo tanto, no se requiere de representatividad distrital, pues no se realizará ninguna generalización de los resultados hallados a nivel de distrito, sino de manera general, a nivel departamental.

b. **Variables instrumentales (MCO en dos etapas):** se realiza cuando los regresores estocásticos del modelo están contemporáneamente correlacionados con el error, porque existen factores no observables (en este caso, la ganancia esperada). Para solucionar el problema, es posible «reemplazarla» por un estimado, obte-

---

9. Las demás variables fueron explicadas en un párrafo anterior.



nido a partir de una o varias variables a las cuales se llama instrumentos. Con esto se busca «limpiar» aquella parte del regresor original correlacionada con el error y usar la parte «limpia» en la estimación final (Castro y Rivas-Llosa 2010).

Beltrán y Castro (2010) señalan que un buen instrumento debe cumplir dos condiciones:

- a) No debe estar correlacionado con el error de la ecuación, para así poder eliminar el problema por el cual se instrumentaliza.
- b) Sí debe estar correlacionado con la variable explicativa por reemplazar, para poder capturar la información contenida en la misma.

$$Prob(Y_k = 1) = \alpha + \sum_{h=1}^n \beta_h X_{kh} + \sum_{i=1}^m \gamma_i Z_{ki} + \sum_{j=1}^l \delta_j W_{kj} + \theta Tiempo_k + \varepsilon_k$$

Donde<sup>10</sup>:

*Tiempo<sub>k</sub>*: tiempo en minutos que demora/demoraría el agricultor<sub>k</sub> para ir desde su chacra al mercado de venta más cercano (como *proxy* de la distancia)

Se escogió como instrumento a la distancia hasta el mercado de venta de sus productos (medida en minutos). En algunos casos, ante la falta de esta información sobre mercado de venta, se asignó la distancia al mercado de compra más cercano según el distrito. Esta distancia puede ser utilizada como variable instrumental pues no afecta directamente el margen de ganancia al no ser contabilizada en la ecuación de maximización de beneficios del productor. La distancia –entre otras variables– afecta la decisión de elección de mercado, y esta elección es la que finalmente impacta en el margen de ganancia. Esto permite obtener un modelo de regresión con variables instrumentales cuyos resultados se presentan en la siguiente sección.

Es preciso resaltar que este modelo parte del supuesto de una distribución aleatoria de los individuos a lo largo del espacio geográfico. Tal como se establece en el modelo de Zhang y Sexton (2000) para mercados agrícolas en países en desarrollo, esta distancia será exógena para los individuos. Además, la distancia no variará a lo largo de la estimación.

---

10. Las demás variables fueron explicadas en un párrafo anterior.



Luego se estima el margen utilizando la variable instrumental:

$$M_k = \alpha + \sum_{h=1}^n \beta_h X_{kh} + \sum_{j=1}^l \gamma_j W_{kj} + \sum_{i=1}^m \delta_i Z_{ki} + \theta \widehat{D}_k + \mu_k$$

Donde:

$\widehat{D}_k$ : *dummy* que toma el valor de 1 cuando vende en mercado y 0 cuando vende en chacra, estimada en una primera etapa con el instrumento descrito.

Con esta metodología se busca «limpiar» el efecto de las variables no observadas –la ganancia esperada para el caso del presente trabajo– con variables completamente exógenas (la distancia existente), sobre aquellas observadas (decisión de venta), pero que no influya en la determinación del margen de ganancia. Es decir, al correr MCO en dos etapas, se «limpia» la decisión de venta de modo tal que la endogeneidad quede eliminada y los resultados puedan ser consistentes.

En síntesis, la primera etapa consiste en correr un modelo de probabilidad; sin embargo, al usar MCO en dos etapas, este será un modelo de probabilidad lineal y no un probit –como usualmente suelen modelarse– que se estima por máxima verosimilitud. Al respecto, Cameron y Trivedi (2007: 193; traducción propia) mencionan lo siguiente:

«[...] la no linealidad puede surgir cuando el modelo de la variable dependiente es lineal, pero la forma reducida del regresor endógeno es un modelo no lineal [...]. Una opción es ignorar la naturaleza del regresor endógeno y realizar el regular MCO en dos etapas (o el método generalizado de momentos). Alternativamente, se pueden obtener los valores ajustados del regresor endógenos con la regresión no lineal que corresponda, como una regresión Poisson en todos los instrumentos, si el regresor es continuo, y luego realizar el método de variables instrumentales lineal usando estos valores ajustados siguiendo el enfoque de Basman<sup>11</sup>. Las dos estimaciones son consistentes [...] La primera opción es usualmente el procedimiento más realizado al ser el más simple».

Esta referencia permite validar el uso de MCO en dos etapas, aunque el regresor endógeno sea no lineal.

---

11. Para mayor detalle ver el libro citado. Principalmente se trata de que al usar el estimado del regresor –y no la observación original–, este trae consigo un error estándar, que es necesario limpiar, antes de ser incluido en la regresión lineal como variable explicativa. De no «limpiarse» el error estándar, la interpretación de esta variable como explicativa no podría realizarse (Cameron y Trivedi 2007: 193).



## 7. Análisis de resultados

El método de efectos fijos permitió comprobar la existencia de endogeneidad en el modelo, por lo que se hizo necesario instrumentalizar la variable de elección de mercado de venta (MCO en dos etapas). Los dos métodos miden la variabilidad de manera distinta. La primera busca variabilidad dentro del distrito. Si, por ejemplo, todos en el distrito acuden al mercado, la variabilidad será baja y los errores estándar altos, haciendo que el regresor sea no significativo. De otro lado, el método de variables instrumentales busca variabilidad en todas las observaciones, haciendo posible que algunas variables que no son significativas con el método de efectos fijos, sean significativas bajo este método. Es por ello que se preferirá la segunda solución y solo se interpretarán los resultados de esta.

### 1) Efectos fijos por distrito

El primer paso es estimar el modelo aplicando los efectos fijos para luego realizar la prueba F de significancia global. Como se señaló en la sección anterior, se coloca una *dummy* por distrito dentro de cada departamento, asumiendo que la ganancia esperada es fija para todos los individuos dentro del mismo departamento. Sin embargo, los coeficientes de las *dummies* no serán analizados, ya que no se busca hacer inferencia respecto a cada distrito, sino sobre el efecto total. Entonces, los coeficientes de la estimación (excluyendo los de las *dummies*) pueden ser interpretados.

La estimación muestra que se rechaza la hipótesis nula, por lo que se acepta la presencia de variables no observables en el modelo. Es decir, existen efectos fijos que recogen las variables no observadas para cada distrito. Sin embargo, se reconoce la posibilidad de que la ganancia esperada sea heterogénea dentro de un mismo distrito (cada uno tiene diferentes esperanzas de ganancia). Por lo que este modelo de efectos fijos contribuye a comprobar que existen problemas de endogeneidad en la determinación del margen.

### 2) Variables instrumentales (MCO en dos etapas)

Para corregir este problema, se debe estimar el MCO en dos etapas con instrumentos para modelar la decisión de venta. La primera etapa consta de un modelo de probabilidad lineal (como se mencionó en la sección anterior) de la elección del mercado de venta con el uso de la variable instrumental (distancia al mercado de venta) como explicativa. Este modelo demuestra que una mayor





distancia al mercado de venta reduce la probabilidad de venta en chacra. Esto se relaciona con los hallazgos de Vakis, Sadoulet y De Janvry (2003), quienes comprueban que los agricultores prefieren recorrer distancias mayores para obtener mejores precios y, con ello, márgenes más elevados. Para analizar los impactos, se hallaron los efectos marginales; con ellos se comprueba que un minuto adicional de recorrido al mercado más cercano genera una caída de 0,06% de la probabilidad de venta en chacra. Se comprueba que mercados más alejados aumentan la probabilidad de venta en el mercado debido a un mayor margen esperado.

Para comparar las metodologías usadas, se elaboró el cuadro 2 comparativo entre efectos fijos y variables instrumentales.

Se encuentra que los coeficientes de las *dummies* –del modelo de efectos fijos– son estadísticamente distintos de cero, es decir, se comprueba la presencia de variables no observadas (como la ganancia esperada) que son iguales para los individuos dentro del grupo más pequeño de agrupamiento (distritos). Sin embargo, aunque no se interpreten estos coeficientes, el hecho de incluirlos en la regresión ayuda a corregir el sesgo de los demás coeficientes.

El cuadro 7 fue elaborado agregando poco a poco las variables de interés. En todos los modelos, la variable «no acude al mercado» fue significativa al 1% y siempre de signo negativo. Al ser la variable de mayor interés en este trabajo, los resultados muestran que la estimación del coeficiente es robusta.

El modelo (7) del cuadro 7 fue escogido como el mejor modelo, pues contiene a todas las variables sugeridas por la revisión de literatura –que se fueron agregando poco a poco en cada modelo– y que no generaron cambios drásticos en la variable de acceso al mercado. En él, se observa que vender en chacra y no en el mercado, reduce el margen de ganancia en S/. 0,69 por kilogramo vendido. Esto quiere decir que la decisión de venta es muy importante, ya que de ella depende un significativo aumento en el margen del pequeño agricultor. Esto permite confirmar que pese a mayores costos de transacción por ir al mercado de venta, se logra un mayor acceso a mercados más dinámicos y por tanto más rentables (Escobal y Caveró 2007). El modelo final es capaz de confirmar la hipótesis de trabajo inicial: la elección de vender fuera del mercado permite obtener un mayor margen de ganancia.



## Cuadro 6

### Variables del modelo de estimación del margen

	Efectos fijos	VI
No acude al mercado	0,0996** (0,0426)	-0,6946*** (0,1969)
Crédito obtenido	-0,0211 (0,0418)	0,1553** (0,0775)
Recibió capacitación	-0,0140 (0,0356)	-0,0524 (0,0458)
Recibió asistencia técnica	-0,0043 (0,0462)	-0,0721 (0,0662)
Buscó información de mercado por Internet	0,0687*** (0,0253)	-0,0715 (0,0455)
Buscó información de mercado por celular	-0,0629 (0,0441)	-0,1258* (0,0690)
Usó un tractor	-0,1125*** (0,0254)	-0,0974** (0,0483)
Usó una fumigadora	0,0147*** (0,0040)	0,0070 (0,0062)
Tierra propia	0,0158 (0,0207)	-0,1171*** (0,0305)
Rendimiento (t/ha)	0,0059071** (0,0023205)	-0,0078081 (0,0049669)
Posee alumbrado en hogar: electricidad	-0,0101 (0,0228)	0,1331*** (0,0463)
Posee sistema de agua potable	0,0653** (0,0330)	0,1467** (0,0654)
Edad (años)	-0,0004 (0,0006)	0,0010 (0,0011)
Sexo: masculino	-0,0191 (0,0158)	-0,0142 (0,0306)
Estado civil: casado/conviviente	-0,0198 (0,0191414)	-0,0445 (0,0328666)
<i>Dummy</i> Huánuco	- -	0,2948*** (0,0582)
Vía motorizada	0,0306 (0,0414)	0,1336** (0,0552)
Constante	0,3316*** (0,0420)	0,3871*** (0,0799)
R2 ajustado	0,5856	.
Obs.	450	450

\*\*\*Significancia 1%; \*\*significancia al 5%; \*significancia al 10%

Elaboración propia.



**Cuadro 7**  
**Diferentes especificaciones del modelo de VI**

Tipo de variable	Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Acceso	No acude al mercado	-0,5895*** (0,1498)	-0,6620*** (0,1752)	-0,6517*** (0,1715)	-1,0839*** (0,4129)	-1,0083*** (0,3780)	-0,9088*** (0,3110)	-0,6946*** (0,1969)
	Crédito obtenido	0,0711 (0,0583)	0,1007 (0,0623)	0,1075* (0,0621)	0,3218** (0,1560)	0,3088*** (0,1447)	0,3018** (0,1262)	0,1553** (0,0775)
Financiamiento	Recibió capacitación		-0,0258 (0,0458253)	-0,0218 (0,0472)	0,0124 (0,0664)	-0,0079 (0,0659)	0,0047 (0,0543)	-0,0524 (0,0458)
	Recibió asistencia técnica		-0,2504*** (0,0843)	-0,2541** (0,0840)	-0,3151** (0,1217)	-0,2349** (0,1142)	-0,1639* (0,0923)	-0,0721 (0,0662)
Asistencia	Buscó información de mercado por Internet			-0,4115*** (0,0878)	-0,2399*** (0,0753)	-0,2269*** (0,0666)	-0,2733*** (0,0798)	-0,0715 (0,0455)
Información	Buscó información de mercado por celular			-0,3511* (0,1889)	-0,4492*** (0,1394)	-0,3512** (0,1117)	-0,2463** (0,1134)	-0,1258* (0,0690)
Infraestructura	Vía motorizada				0,1629** (0,0727)	0,1859** (0,0697)	0,1506** (0,0617)	0,1336** (0,0552)
Maquinaria	Usó un tractor					-0,1492** (0,0624)	-0,1241** (0,0562)	-0,0974** (0,0483)
Producción	Usó una fumigadora					-0,0113 (0,0087)	-0,0096 (0,0076)	0,0070 (0,0062)



Tipo de variable	Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Controles socioeconómicos	Tierra propia						-0,1111*** (0,0401)	-0,1171*** (0,0305)
	Rendimiento (t/ha)						-0,0158 (0,0068)	-0,0078 (0,0049)
	Cantidad producida en kg						0,0000 (0,0000)	0,0000 (0,0000)
	Posee alumbrado en hogar: electricidad							0,1331*** (0,0463)
	Posee sistema de agua potable							0,1467** (0,0654)
	Edad (años)							0,0009 (0,0010776)
	Sexo: masculino							-0,0142 (0,0306)
	Estado civil: casado/con-viviente							-0,0445 (0,0329)
	Dummy Huánuco							0,2948*** (0,0582)
	Constante	0,6961*** (0,0737)	-0,2504*** (0,0890)	0,7392*** (0,0878)	0,5676*** (0,0753)	0,5771*** (0,0745)	0,8079*** (0,1207)	0,3871*** (0,0799)
	R2 ajustado	-	-	-	-	-	-	-
	Obs.	707	707	707	450	450	450	45

\*\*\*Significancia al 1%; \*\*Significancia al 5%; \*Significancia al 10%.  
Elaboración propia.



De otro lado, la variable crédito resulta significativa al agregar variables de información, concluyendo que, al 5% de significancia, haber recibido un crédito en los últimos 12 meses aumenta el margen de ganancia en S/. 0,15 por kilogramo vendido. Un mayor acceso al crédito permite mayores inversiones. Además, como mencionan Trivelli (1997) y Valdivia (1997), la disponibilidad de crédito puede ser una alternativa a la diversificación del empleo para suavizar *shocks* idiosincráticos negativos.

Otro hallazgo interesante es que el uso de una vía motorizada eleva el margen de ganancia en S/. 0,13 por kilogramo vendido. Tal como menciona Escobal (2001), una mejor calidad de la vía reduce los costos de transacción, lo que permite elevar el margen de ganancia.

Por último, resulta importante destacar que variables que reflejan calidad de vida como alumbrado eléctrico y contar con agua potable aumentan el margen de ganancia por kilogramo vendido en S/. 0,13 y S/. 0,15 respectivamente. La explicación puede ser válida si consideramos estos servicios como tenencia de activos, lo que le permite al agricultor responder de una mejor manera ante *shocks* negativos.

Asimismo, la *dummy* «Huánuco» recoge características propias de la región, que hacen que comparativamente un agricultor de Huánuco gane S/. 0,29 más que un pequeño agricultor de Junín. Para poder explicar mejor estas diferencias, se necesitaría de mayor información tanto cuantitativa como cualitativa sobre la dinámica de estos mercados.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de la investigación demuestran que los productores que venden fuera de chacra reciben, en promedio, un mayor margen de ganancia pese a incurrir en mayores costos de transacción. Las políticas deberían estar dirigidas a aprovechar este efecto a través de una mejor conexión de los agricultores con los mercados de venta.

Cuando se compara el margen de ganancia de los hogares que venden en chacra con el de aquellos que lo hacen en el mercado local más cercano, se obtiene que el primero asciende a S/. 0,45 por kilogramo, en términos promedio, mientras



que el margen de la venta en el mercado llega S/. 0,46 por kilogramo en el departamento de Huánuco.

Esta diferencia se incrementa en el caso de Junín, donde la venta en chacra brinda, en promedio, un margen de S/. 0,17 por kilogramo, mientras que la cifra aumenta en 88% cuando la venta se realiza en el mercado (S/. 0,32 por kilogramo). Sin embargo, estos estadísticos recogen una serie de características propias del productor y su entorno, como el acceso al crédito y la capacitación técnica, lo cual impide capturar el efecto «limpio» de la elección del mercado de venta sobre el margen.

Para ello, se procedió a una estimación econométrica a través de la instrumentalización de la elección del mercado que permite comprobar que Junín incluye productores que recorren mayor distancia hasta el mercado de venta. Sin embargo, los agricultores deciden asumir este mayor costo, pues en promedio reciben un mayor margen de ganancia que si se quedaran vendiendo en chacra.

Se demuestra que vender en chacra y no acudir al mercado reduce el margen de ganancia en S/. 0,69 por kilogramo vendido. También se comprueba que un minuto adicional hasta el mercado de venta genera una caída de 0,06% en la probabilidad de venta en chacra, pues los agricultores reconocen que obtendrán un mayor precio en mercados distantes. Se comprueban los hallazgos de Vakis, Sadoulet y De Janvry (2003) elaborados con las encuestas propias en el departamento de Huancavelica.

A la luz de estos datos, podemos afirmar que los pueblos más alejados a los mercados son los más interesados en ir a ellos, ya sea por el bajo número de acopiadores dispuestos a transportar su monto pequeño de producción o porque saben que podrían obtener un mayor margen de ganancia. En este punto, resalta la importancia de articular a los agricultores de zonas remotas con el mercado. Para este punto, no solo se reconoce la importancia de buenas carreteras que reduzcan el costo de transporte para los agricultores. También destacan los mecanismos de asociatividad entre productores pequeños para vender sus productos (juntas de pequeños productores comerciales, por ejemplo).

Esta investigación contribuye a demostrar la importancia de vender fuera de chacra para aumentar, en promedio, el margen de ganancia en los departamentos de Huánuco y Junín. La cuantificación del impacto en el margen permite



a los hacedores de política tener un panorama más claro sobre el efecto de la articulación con el mercado.

Por otro lado, el uso de vías motorizadas aumenta el margen de ganancia en S/. 0,13, por lo que planes de infraestructura vial (o de mejoramiento de la misma) deberían ser considerados. Se sugiere extender el análisis realizado en esta investigación a otros departamentos, con el propósito de priorizar la inversión en infraestructura vial en aquellas zonas donde los productores de bajos ingresos se encuentren alejados del mercado de venta y se tenga un impacto significativo sobre el margen.

Por último, tras comprobar que la obtención del crédito aumenta el margen de ganancia en S/. 0,15 por kilogramo vendido, se sugieren medidas enfocadas a una mayor inclusión financiera para los pequeños productores de papa. También una mejor calidad de vida es importante (alumbrado y agua potable), pues tiene efectos significativos en el incremento del margen de ganancia, por lo que proyectos de electrificación rural y acceso al agua potable son también de consideración.

Como recomendaciones finales tanto sobre temas de investigación como de insumos para esta, se desea mencionar observaciones recogidas a lo largo del desarrollo de esta investigación. Primero, se debe fomentar un mayor interés por realizar investigaciones en temas agrícolas dada la importancia de este sector para el país. Para ello, se necesita un mejor sistema de recojo de estadísticas y de información actualizada disponibles sobre precios, asociatividad, crédito, información, infraestructura, características del agricultor, costos de producción, etc. Se sugiere incluir esta información en futuros censos agrarios o encuestas nacionales, siendo estas las principales herramientas para la investigación económica.

Segundo, para profundizar más en el estudio de mercados agrarios se requiere tener tanto información de oferta como de demanda. En este caso, la información de demanda es escasa, pues se tiene poca información sobre los intermediarios (acopiadores/mayoristas) y los sistemas de comercialización en los mercados agrícolas. La información actual disponible solo se obtiene a través de encuestas de investigaciones particulares que, lamentablemente, no pueden generalizarse a otras regiones diferentes a las estudiadas, por lo que se dificultan las intervenciones de política a gran escala.



En tercer lugar, se sugiere realizar el análisis planteado en esta investigación para más regiones e incluir otros cultivos, pues, tal como se ha reconocido a lo largo del trabajo, existe mucha heterogeneidad en el estudio de mercados agrícolas.

Finalmente, las autoras esperan haber podido contribuir al estudio de mercados agrícolas en el Perú y desean alentar la investigación por parte de jóvenes universitarios en temas de desarrollo rural.





## Referencias

### BCRP (BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ)

- 2013 Consulta a series estadísticas del BCRP publicadas en el portal web <<http://estadisticas.bcrp.gob.pe/index.asp?sFrecuencia=M>>. Consultado el 1 de junio de 2013.
- 2012a *Caracterización del Departamento de Huánuco*. Publicado por BCRP Sucursal Huancayo.
- 2012b *Síntesis económica de Huánuco – Diciembre 2011*. Publicado por el Departamento de Estudios Económicos.
- 2012c *Caracterización del Departamento de Junín*. Publicado por BCRP Sucursal Huancayo.
- 2012d *Síntesis económica de Junín – Diciembre 2011*. Publicado por el Departamento de Estudios Económicos.

### BELTRÁN, Arlette y Juan Francisco CASTRO

- 2010 *Modelos de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica*. Lima: Universidad del Pacífico.

### BEUERMANN, Diether

- 2011 *Telecommunications Technologies, Agricultural Profitability, and Child Labor in Rural Peru*. D. T. 2011-002. Serie de Documentos de Trabajo del BCRP.

### CASTRO, Juan Francisco y Roddy RIVAS LLOSA

- 2010 *Econometría aplicada*. Lima: Universidad del Pacífico.

### CAMERON, C. y P. TRIVEDI

- 2007 *Microeconometrics: Methods and Applications*. Nueva York: Cambridge University Press.

### CEPES (CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES)

- 2010 *Desarrollo de la metodología de encuestas de márgenes y canales de comercio y su implementación en siete cadenas productivas agropecuaria*. Servicio de consultoría elaborado por encargo del Ministerio de Agricultura (Minag).

### CANNOCK, Geoffrey y Ramón GENG

- 1994 «Diagnóstico sobre la eficiencia de los sistemas de comercialización agrícola en el Perú». En: *Comercialización agrícola en el Perú*. Lima: Grade-AID.

### COASE, Ronald

- 1937 «The Nature of the Firm». En: *Economica* (New Series), vol. 5, N.º 16, noviembre, pp. 386-405.

### ESCOBAL, Javier

- 2007 «The Role of Public Infrastructure in Lowering Transaction Costs». En: BULTE, Erwin y Ruerd RUBEN (eds.). *Development Economics between Markets and Institutions: Incentives for Growth, Food Security and Sustainable Use of the Environment*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, pp. 45-72. Mansholt Publications Series 4.
- 2001 *The Benefits of Roads in Rural Peru: A Transaction Costs Approach*. 1.ª ed. Lima: Grade.
- 2000 *Costos de transacción en la agricultura peruana*. 1.ª ed. Lima: Grade.
- 1997 *¿Cómo se forman los precios en los mercados agrícolas? El caso de la papa*. 1.ª ed. Lima: Grade.



- 1994 *Comercialización agrícola en el Perú*. Lima: Grade-AID
- ESCOBAL, Javier y Denice CAVERO.  
2007 *Transaction Costs and Institutional Arrangements in Potato Marketing by Small Producers in Rural Peru*. Discussion Paper de Grade. Series Number Twelve.
- ESPARZA, María Elena  
1990 «Producción, precios y comercialización de bienes agrícolas con destino urbano». Tesis para optar por el grado de bachiller en Economía. PUCP.
- FAFCHAMPS, Marcel  
1999 *Rural Poverty, Risk and Development*. Center for the Study of African Economies. Oxford University.
- FAFCHAMPS, M. y J. PENDER  
1997 «Precautionary Saving, Credit Constraints, and Irreversible Investment: Theory and Evidence from Semi-Arid India». En: *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 15, N.º 2, pp. 180-94.
- FAFCHAMPS, Marcel y Forhad SHILPI  
2005 «Cities and Specialisation: Evidence from South Asia». En: *Economic Journal, Royal Economic Society*, vol. 115(503), pp. 477-504.
- FAFCHAMPS, Marcel y Ruth VARGAS.  
2005 «Selling at the Farmgate or Travelling to Market». En: *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 87(3), pp. 717-34.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS)  
2006 «Tesoro enterrado: la papa». En: <<http://www.fao.org/ag/esp/revista/0611sp1.htm>>. Consultado el 1 de junio de 2013.
- FIGUEROA, Adolfo  
1989 *La economía campesina de la sierra del Perú*. 4.ª ed. Lima: PUCP.  
1979 *Política de precios agropecuarios e ingresos rurales en el Perú*. Documento de trabajo Cisepa N.º 45, Lima.
- GREENE, W.  
1999 *Análisis econométrico*. Madrid: Prentice Hall.
- GÓMEZ, Rosario  
2008 «Agricultura comercial moderna en el Perú: el caso de la agricultura de exportación no tradicional (1995-2007)». En: *Perú: el problema agrario en debate – Sepia XII*. Lima: Sepia, pp. 499-552.
- HECKMAN, James J.; Lance J. LOCHNER y Petra E. TODD  
2003 *Fifty Years of Mincer Earnings Regressions*. NBER Working Papers 9732, National Bureau of Economic Research, Inc.



IICA (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA)

- 2010 *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica*. San José: IICA.

INEI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA)

- 2013 *Sistema de información económica*. <<http://www.inei.gob.pe/web/aplicaciones/siemweb/index.asp?id=003>>. Consultado el 1 de junio de 2013.

McCORRISTON, S. e I. M. SHELDON

- 1996 «Trade Policy in Vertically-Related Markets». En: *Oxford Economic Papers*, N.º 48, pp. 664-72.

MEDINA, Edilberto

- 1984 «Centros de acopio como solución al problema de la comercialización rural». En: *Comercialización interna de los alimentos en América Latina – Problemas, productos y políticas*. Cali: International Development Research Centre.

MINAG (MINISTERIO DE AGRICULTURA)

- 2013 «Minag impulsa producción y consume de papa». En: <<http://www.minag.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2013/9026-minag-impulsa-produccion-y-consumo-de-papa>>. Consultado el 1 de junio de 2013.
- 2011 *Plan estratégico sectorial multianual del Ministerio de Agricultura 2012-2016*, pp. 20 y 21.

PELTZMAN, Sam

- 2000 «Prices Rise Faster than They Fall». En: *Journal of Political Economy*, N.º 108, pp. 466-502.

PROEXPANSIÓN

- 2011 *Cambios del sector papa en el Perú en la última década: los aportes del proyecto Innovación y Competitividad de la Papa (Incopa)*. En colaboración con el Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.

REIG-MARTÍNEZ, Ernest y Andrés PICAZO-TADEO.

- 2004 «Analysing Farming Systems with Data Envelopment Analysis: Citrus Farming in Spain». En: *Agricultural Systems*, 82(1), pp. 17-30.

SADOULET, Elisabeth y Alain DE JANVRY

- 2000 «Transactions Costs and Agricultural Household Supply Response». En: *American Journal of Agricultural Economics*, 82, pp. 245-59.

SCOTT, Gregory

- 1985 *Mercados, mitos e intermediarios: la comercialización de la papa en la zona central del Perú*. Lima: CIUP.

SHEPHERD, Andrew

- 2008 *Cómo vincular a los productores con los mercados*. Roma: Subdivisión de políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO.



SOTOMAYOR, Octavio

2012 *Public Policies for Agriculture and Rural Development in Latin America*. Santiago de Chile: Cepal.

TRIVELLI, Carolina

1997 *Crédito en los hogares rurales del Perú*. Investigaciones Breves 4. Lima: Consorcio de Investigación Económica.

TRIVELLI, Carolina; Javier ESCOBAL y Bruno REVESZ

2009 *Desarrollo rural en la sierra: aportes para el debate*. Elaborado por Cipca, Grade, IEP y CIES. Lima: Editorial Bellido Ediciones E. I. R. L.

2006 *Pequeña agricultura comercial: dinámica y retos en el Perú*. 1.ª ed. Lima: CIES, Cipca, Grade e IEP.

VAKIS, Renos; Elisabeth SADOULET y Alain DE JANVRY

2003 *Measuring Transactions Costs from Observed Behavior: Market Choices in Peru*. Working Paper Series 42. Department of Agricultural & Resource Economics, UC Berkeley.

VALDIVIA, Martín

1997 *Mercados de trabajo y manejo de riesgo en economías rurales: evaluación de los hogares de Pomacanchi, Cuzco*. Lima: Grade.

VELAZCO, Jackeline y Julia VELAZCO

2012 «Características del empleo agrícola en el Perú». Capítulo 5. En: GARAVITO, Cecilia e Ismael MUÑOZ (eds.). *Empleo y protección social*. Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú, pp. 161–211.

WILLIAMSON, Oliver

1979 «Transaction–Cost Economics: The Governance of Contractual Relations». En: *Journal of Law and Economics*, vol. 22, N.º 2. (oct.), pp. 233–61.

ZHANG, M. y R. J. SEXTON

2000 «Captive Supplies and the Cash Market Price: A Spatial Markets Approach». En: *Journal of Agricultural and Resource Economics*, N.º 25, pp. 88–108.



# El impacto de los derechos de autor sobre la innovación en la industria musical peruana

---

Giselle Chirinos Pérez  
Alexandra Granda Baertl

## 1. Introducción

En términos generales, la propiedad intelectual se define como aquella protección legal que se otorga sobre inventos o creaciones de la mente (Dixon y Greenhalgh 2002: 4). Más aún, se estima que su objetivo principal es crear los incentivos adecuados que posteriormente lleven a la generación de nuevos productos e inventos. Sin embargo, existe hoy en día una problemática que no comparte la visión positiva de la propiedad intelectual.

La motivación del presente trabajo surge tras conocer que si bien existen vastos beneficios de contar con derechos de propiedad intelectual, se dan diversas críticas hacia este sistema. La crítica más importante, considerando el tema de investigación de este trabajo, es el conflicto que existe entre los derechos de propiedad intelectual y los bienes públicos, los cuales se definen como no rivales y no excluyentes<sup>1</sup>. El conflicto mencionado surge cuando a un bien público, como es el caso de la música, se le imponen derechos de propiedad. Tras imponerle estos derechos, se logra que el producto se vuelva excluyente, y para obtenerlo es necesario pagar un precio superior al costo marginal, permitiendo al autor obtener ganancias por su creación. Es así que con estos derechos se impide el acceso de aquellas personas que valoran el bien en menor proporción que el creador<sup>2</sup>.

---

*1 La característica de no rivalidad se refiere al hecho de que el bien no puede ser utilizado simultáneamente por más de una persona. Por otro lado, un bien es no excluyente cuando no se puede impedir que otra persona lo utilice (Dixon y Greenhalgh 2002: 4).*

*2 Es decir, valoran el bien pero no están dispuestos a pagar el precio impuesto por el creador de la obra.*



Siguiendo con el caso de la industria musical, cabe mencionar la importancia que tienen los derechos de autor<sup>3</sup> en las industrias creativas. El Informe de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) señala que las industrias basadas en derechos de autor (IBDA) en el Perú contribuyeron en el año 2005 con el 2,7% del producto nacional y 4,5% del empleo total (Morales *et al.* 2009)<sup>4</sup>. Considerando esto, se puede decir que estos derechos son muy relevantes en la industria musical peruana.

Es por ello que el objetivo de este trabajo es determinar el impacto que tienen las políticas de propiedad intelectual, principalmente los derechos de autor, sobre la innovación<sup>5</sup> en la industria musical peruana. Siguiendo con este objetivo, la hipótesis principal de la investigación estipula que la existencia de los derechos de autor genera los incentivos adecuados que estimulan favorablemente la producción.

Para abordar todos los puntos mencionados, se procederá a hacer un análisis que consta de cinco secciones. Dentro de la sección 2 se explican los avances que se han dado dentro de la literatura disponible, tanto a nivel teórico como práctico, y las limitaciones que tiene esta información. Luego, en la sección 3 se muestra el marco analítico, dentro del cual se explica el modelo teórico para detallar el funcionamiento de la industria así como los mecanismos de transmisión de la legislación, y posteriormente se hará énfasis en la metodología que se utilizará para resolver el problema en cuestión. En la sección 4, se establecen cuáles han sido los resultados obtenidos del estudio y se realiza su análisis para, finalmente, en la sección 5, proceder a concluir acerca de los datos encontrados y proponer algunas recomendaciones de política.

---

3. Como se explicará posteriormente, los derechos de autor son un tipo de propiedad intelectual. De acuerdo a la Guía informativa de derechos de autor realizada por Indecopi (2012), estos reconocen los derechos de los creadores sobre sus obras y es de esta manera que se establece la obligación que otros deben de tener con ellas.

4. Se refiere al Informe realizado por Morales, Solórzano, Távora y Villanueva, titulado «Contribución económica de las industrias basadas en derechos de autor en el Perú», realizado para la OMPI e Indecopi. Los cuadros que corroboran los datos se encuentran en el anexo 1.

5. Es importante mencionar que cuando se usa el término innovación se está entendiendo como una mayor creación de obras artísticas. Es decir, se considera que los derechos de autor tienen un impacto sobre la creación de obras musicales y ello se está midiendo vía el registro de estas en las sociedades de gestión colectiva, ya que se asume que una vez creada la obra, si bien se cuenta automáticamente con los derechos de autor por el simple hecho de ser una obra original, se procede a su registro para contar con un documento formal que indique su autoría, momento y lugar de creación.



## 2. Revisión de la literatura

### 2.1 Literatura teórica

En los últimos años se han realizado diversos estudios sobre el tema del *trade-off* derivado del supuesto bajo el cual se asume que la propiedad intelectual es usada para incentivar la innovación, pero a la vez existen ocasiones en las cuales su protección confiere poder monopólico sobre ciertos bienes. En consecuencia, muchos autores argumentan que se trata de un sistema de políticas que delimitan y desincentivan la innovación. Además, existen quienes observan a la propiedad intelectual como un sistema muy costoso que únicamente genera ineficiencias en los mercados y bloquea el acceso a información que teóricamente es pública. Más aún, en repetidas ocasiones se suele enfocar el tema de la propiedad intelectual desde el punto de vista de los bienes públicos, estableciendo de esta manera que imponer dicha protección sobre este tipo de bienes restringe su uso y, por ende, el bienestar social.

### 2.2 Literatura empírica

En lo que respecta a literatura empírica, se ha encontrado que esta es escasa en términos de derechos de autor. Muchos estudios han sido realizados como crítica al sistema de propiedad intelectual, pero no existe literatura ni un modelo en el que se analice de manera cuantitativa este fenómeno. Más aún, no se ha hallado una especificación en la que se precise cuál es el efecto de las políticas de derechos de autor, ni que indique si estas tienen o no un impacto sobre la creación e innovación en la industria mencionada.

Sin embargo, se ha podido encontrar que sí existe cierta literatura empírica vinculada al tema de patentes. Por un lado, Jennifer Reinganum (1983) habla sobre el impacto que tiene un competidor al entrar en un mercado; ella se enfoca en el incremento que genera el entrante en la innovación, ya que no solo se trata de un entrante que busca innovar, sino también repercute sobre el comportamiento del líder, quien debe innovar para no perder participación en el mercado. Por otro lado, Kenneth Sokoloff (1988) busca explicar cómo un incremento de la innovación, reflejado en cantidad de ideas patentadas, se ve vinculado al crecimiento de los mercados. Finalmente, Sullivan (1989) muestra la relación empírica que existe entre el incremento en la innovación



y el correspondiente en invenciones que efectivamente son patentadas. No obstante, ninguna de estas aproximaciones empíricas logra explicar en gran medida la presente investigación. Asimismo, en ninguna de ellas se puede encontrar un modelo que sirva como guía y permita comprobar la hipótesis planteada.

En consecuencia, resulta importante mencionar que tanto los temas de propiedad intelectual como los de derechos de autor han sido abordados, en el pasado, desde una perspectiva meramente teórica. Es por ello que se considera que el aporte que pretende dar esta investigación consiste en conocer si realmente vale la pena asumir los costos generados por estos derechos o no, analizando si estas políticas tienen el impacto para el que fueron creadas, y conocer si están incentivando la innovación en lo que concierne a la industria musical peruana. Más aún, se considera que analizar el tema del *enforcement* del sistema de derechos de autor, así como el impacto que se espera sobre la innovación creativa, es un tema novedoso y no visto anteriormente. Básicamente, lo que se propone es analizar la efectividad y funcionamiento de la política e identificar hasta qué punto se puede atribuir el incremento de la creación a una correcta protección en la industria musical peruana.

### 3. Marco teórico

#### 3.1 Los derechos de propiedad intelectual

Usualmente, los derechos de propiedad intelectual se entienden como una manera de proteger las creaciones, evitando de esta manera que alguien pueda apropiarse de la idea. Sin embargo, son pocos los que verdaderamente entienden la implicancia de tener este derecho, ya que no solo se trata de reconocer al autor de la obra como propietario de esta, sino que existen aspectos económicos y legales que deberían ser tomados en cuenta.

En cuanto al tema legal, estos derechos comprenden los derechos morales y patrimoniales de los creadores. Según el Decreto Legislativo 822, es a

---

1. El Decreto Legislativo 822 se encuentra en el portal de Indecopi, más específicamente en la Dirección de Derechos de Autor. El sitio web es el siguiente: <<http://www.indecopi.gob.pe/repositorioaps/0/9/par/leyesdda/dl822.pdf>>, visitado el 15 de noviembre de 2012.





partir de los derechos morales que el creador puede decidir sobre la comercialización, conocimiento, modificación y acceso a su obra<sup>6</sup>, es decir, permiten que uno tenga pleno control sobre las obras que ha creado. Y en lo que respecta a lo económico, la propiedad intelectual tiene como objetivo incentivar la innovación, compensando a las personas por su esfuerzo de crear; en otras palabras, por el costo que les significó innovar. De esta manera, los derechos intelectuales deben funcionar como incentivos para que las personas innoven y, al mismo tiempo, la sociedad se vea beneficiada por dicha innovación.

### 3.1.1 Los derechos de autor

Los derechos de autor son explicados comúnmente como el derecho exclusivo que se les da a los autores para tener el control sobre el uso de sus obras y productos, evitando que otros puedan copiarlos sin autorización. De esta manera, se permite que el autor de la obra obtenga un pago por parte de cualquier persona que quiera hacer uso de ella (Towse 2010). Además, este derecho protege derechos morales y patrimoniales. Los derechos morales permiten que el autor tenga el derecho a modificar su obra y decidir qué puede hacerse y qué no con ella. Asimismo, en lo que respecta a los derechos patrimoniales, estos hacen referencia a la reproducción, difusión, traducción y cualquier forma de utilización de dicha obra (Indecopi 2012). Es por ello que se deduce que el objetivo principal de estos derechos es generar los incentivos adecuados que impulsen a las personas a destinar su tiempo y creatividad en la creación de una obra original para la sociedad, obteniendo ganancias por su esfuerzo.

Sin embargo, darle un valor a aquel esfuerzo no es fácil, y es muy probable que se generen ineficiencias al dar el monopolio de cierta obra a una persona. Si bien es cierto que se evita el problema del «free rider»<sup>7</sup>, se estima que mediante la protección de derechos de autor se está generando una ineficiencia en el mercado, ya que teóricamente se estaría convirtiendo un bien abundante en escaso. Esta es la crítica más común a este sistema.

---

7. La definición de free rider: Persona que «(...) se beneficia del bien sin haber contribuido a su financiación (...)» (Benegas 1998: 1). Por consiguiente, se usa el término free rider cuando uno busca describir a una persona como aquel que se beneficia del bien sin haber ayudado o contribuido a su creación o esfuerzo.



### 3.1.2 La industria musical peruana

En términos económicos, se destaca que «las obras musicales son bienes intangibles que siendo fijados en un soporte físico se caracterizan por ser de imperfecta exclusividad y por ser un bien no rival» (Tavera y Oré 2007: 236). A pesar de dichas características, es importante resaltar que al ser protegidas vía derechos de autor, se procede a excluir el uso de dichas obras por parte de terceros. Más aún, la protección de las creaciones admite que se cobre un precio por encima del costo marginal, permitiendo de esta manera la obtención de ganancias. Es por ello que la música pierde la posibilidad de ser considerada como un bien público puro.

Asimismo, una característica de los bienes no rivales explica que su valor va a depender del tamaño del mercado (Andersen *et al.* 2000); en el caso de la música, se trata de una industria que exhibe rendimientos crecientes a escala, ya que ante una mayor expansión del mercado, una mayor cantidad de renta es conseguida. No obstante, es debido a este aumento en rentas y mercado que surge el dilema de las industrias creativas. Este estipula que a pesar de que en un mercado más grande se obtienen mejores rentas, de igual manera se incrementa la probabilidad de copia por parte de terceros, lo cual generaría en este caso una devaluación del producto que ahora sería comercializado y reproducido a costos menores. Tal y como explican Andersen *et al.* (2000), este dilema representa una fuente de incertidumbre y riesgo en el sector musical:

«Given that the value of an idea is difficult to gauge without first looking at or hearing it but that disclosure can mean living everything away, there are likely to be significant problems of information uncertainty and coordination» (Andersen *et al.* 2000: 3).

En consecuencia, el rol de los derechos de autor no se limita a permitir la obtención de rentas dado que impone restricciones de uso sobre la obra, sino también admite la creación de un mercado y reduce la incertidumbre y riesgo de este. Se trata de un mecanismo que no solamente protege un bien inicialmente intangible, sino que también provee el marco regulatorio necesario para promocionar un producto (Andersen *et al.* 2000).



## 4. Marco analítico y metodología

### 4.1 Marco analítico

#### i. La utilidad del agente creador

La hipótesis planteada previamente responde a la necesidad de determinar el efecto del cambio en legislación sobre la innovación en la industria musical peruana. Es de esta manera que se considera que se podría observar el verdadero impacto que está teniendo el Decreto Legislativo 822 sobre la creación artística.

Es por ello que, tomando en cuenta los diversos cambios que ha experimentado la Ley de Derechos de Autor, se decidió escoger como punto de quiebre representativo el mes de enero de 2009, momento en el cual los Decretos Legislativos 1076 y 1092 fueron implementados a manera de leyes modificatorias del Decreto Legislativo 822. Se tomó dicha decisión ya que, por ser modificaciones hechas tras la firma del TLC con los Estados Unidos, se estima que son medidas que fueron efectuadas rigurosamente y con gran énfasis en su *enforcement*. Más aún, es importante destacar que esta ley propone un mayor control en fronteras y medidas más fuertes en contra de la elusión de las medidas tecnológicas efectivas; en consecuencia, se asume que su objetivo principal es dificultar la producción informal, e incluso encarecerla.

Por otro lado, en lo que concierne a un individuo representativo, se aprecia que todo agente creador<sup>8</sup> va a buscar maximizar su utilidad en función de diversos argumentos como la cantidad de obras que crea, las ventas que realiza, las regalías que percibe, e incluso la competencia que enfrenta representada por el sector informal. Los diferentes escenarios de utilidad que podría afrontar un agente creador se ilustran en el anexo 2.

Por ende, bajo el supuesto de que toda obra creada debe ser registrada, se deduce que en todo escenario se cumple que  $Utd_{Crear} > Utd_{No\ Crear}$ , lo cual

---

8. Al usar el término agente creador se está haciendo referencia a cualquier individuo que genere obras artísticas originales y que es adverso al riesgo. En consecuencia, para fines del presente trabajo únicamente se está haciendo alusión a creadores de la industria musical y literaria.



conlleve que  $Utd_{Crear} > Utd_{Reserva}$ <sup>9</sup>. Cabe decir que se asume que el beneficio y felicidad del agente creador están en función de su expresión artística.

Formalmente, el problema de maximización de un individuo creador se define de la siguiente manera:

Se considera que la utilidad va a estar en función del consumo y la creación que realiza. Asimismo, la primera variable depende de la proporción de ingresos que recibe por parte de las ventas de sus obras así como las regalías que percibe por su registro en las sociedades de gestión colectiva. Por otro lado, la utilidad de crear estaría en función de la cantidad de obras que crea y la informalidad. Ello se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} Utilidad &= \alpha Utilidad_{Consumo} + \beta Utilidad_{Crear} \\ Utilidad &= \alpha U(Ventas + Regalías) + \beta U(q, i) \\ Utilidad &= \alpha U(Ventas + Regalías) + \beta U(aq + bi) \end{aligned}$$

Asimismo, asumiendo que tanto las ventas como regalías cuentan con las siguientes funciones:

$$\begin{aligned} Ventas &= p * q * \theta \\ Regalías &= N(q) * Z \end{aligned}$$

donde  $\theta$  representa el porcentaje de los ingresos por ventas que le es otorgado al artista, y  $N(q)$  se refiere al número de veces que la obra es usada por parte de terceros y hace alusión al pago que el artista recibe cada vez que su obra es reproducida por un tercero.

Se tendría que la utilidad del agente creador se ilustra de la siguiente manera<sup>10</sup>:

$$Utilidad = \alpha \cdot \text{Log}(p * q * \theta + N(q) * z) + \beta \cdot \text{Log}(aq + bi)$$

9. Al asumir que  $Utd_{Crear} > Utd_{No\ Crear}$ , y tomando en cuenta que toda creación debe de ser registrada en la respectiva sociedad de gestión colectiva o ente regulador, implícitamente también se está asumiendo que  $Utd_{Crear} > Utd_{Reserva}$ . Asimismo, cabe decir que la utilidad de reserva contiene toda acción que le reporte cierto nivel de beneficios al agente creador, con la excepción de la creación de obras artísticas. Es decir, sería equivalente al costo de oportunidad.

10. Es importante mencionar que se está asumiendo una función logarítmica para la utilidad del agente creador, ya que se espera que el individuo sea adverso al riesgo.



Por otro lado, la restricción se define en términos de los costos que el agente debe afrontar para producir, registrar y crear sus obras:

$$\text{Restricción} \rightarrow M = \text{CostoRegistro} * q + \text{CostoProducir} * q + \text{Costocrear}_{(\text{Productividad})} + \text{CostoConsumidor} * q_{\text{Consumida}}$$

$$\text{Restricción} \rightarrow = C_1 * q + C_2 * q + \sigma * q + C_3 * q$$

donde  $M$  se refiere al monto monetario y de tiempo máximo que destina a la creación de obras artísticas;  $q$  significa la cantidad de obras que registra, produce y crea;  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$  hacen alusión al costo que implica registrar, producir y consumir, respectivamente; y, finalmente,  $\sigma$  representa la productividad del agente que se estima es decreciente con la cantidad de tiempo y obras que crea. Es en la restricción que se denota el *trade-off* que el agente enfrenta; él puede decidir entre destinar recursos para su consumo o hacia la creación de nuevas obras artísticas.

Finalmente, el problema a maximizar por el agente creador-productor corresponde a:

$$\begin{aligned} \text{Max Utilidad} &= \alpha \cdot \text{Log}(p * q * \theta + N(q) * z) + \beta \cdot \text{Log}(aq + bi) \\ \text{s.a } M &= C_1 * q + C_2 * q + \sigma * q + C_3 * q \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{Lagrangiano} &= \alpha \cdot \text{Log}(p * q * \theta + N_{(q)} * z) + \beta \cdot \text{Log}(aq + bi) + \\ &\lambda (M - C_1 * q - C_2 * q - \sigma * q - C_3 * q) \end{aligned}$$

## ii. El efecto del cambio en legislación

En términos teóricos, el problema que el agente creador enfrenta ya ha sido definido. Es por ello que si se busca ver más claramente el impacto que están teniendo los derechos de autor sobre la innovación en los agentes seleccionados<sup>11</sup>, se debería hallar específicamente el cambio que están generando, en términos formales, los Decretos Legislativos 1076 y 1092, que fueron introducidos tras la firma del TLC con los Estados Unidos.

11. Los agentes seleccionados corresponden a la industria musical y literaria peruana.



Para determinar el impacto de la ley sobre la cantidad producida en ambos sectores así como el efecto que está teniendo sobre los costos de producción<sup>12</sup>, se estima conveniente proceder a establecer ciertos supuestos acerca del consumidor tipo. En primer lugar, se asume que el individuo que consume tiene la posibilidad de hacerlo vía la obtención de obras originales o informales. Ambos tipos de bienes le reportan utilidad; sin embargo, cabe especificar que se trata de bienes diferentes, con distintos procesos de producción, lo cual conlleva que los costos y precios de venta difieran entre ellos. Más aún, el agente puede diferenciar claramente entre las obras originales e informales en todo momento. En consecuencia, se considera que existe cierto grado de sustitución entre ambos tipos de productos, sin que esta llegue a ser perfecta, ya que el agente debe decidir cuál de los dos tipos de bienes consumir.

Asimismo, resulta importante mencionar que, en lo que respecta a estructuras de mercado, se espera que en la realidad el mercado informal simule un comportamiento de competencia perfecta mientras que el mercado formal se rija bajo un esquema de competencia monopolística<sup>13</sup>. Ello se asume ya que las compañías de reproducción ilegal suelen proveer el mismo producto y cuentan con costos marginales iguales a sus precios. Más aún, se trata de un mercado con muy pocas barreras de entrada y, en consecuencia, una gran cantidad de ofertantes; generando de esta manera que se tengan beneficios económicos iguales a cero. Por otro lado, en el caso de la producción formal se observa un comportamiento contrario. En esta ocasión, se tiene un agente productor que tiene el monopolio sobre su creación y es así que compite con los otros productores con un producto diferenciado. Sin embargo, si bien se trata de un bien similar, existe cierto grado de diferenciación entre todos los bienes producidos. Es bajo este esquema que se tienen costos distintos entre agentes.

Es por ello que, asumiendo dichas estructuras de mercado, se deduce que el sector informal no toma en cuenta dentro de su decisión de producción la

---

12. Dado que dichos Decretos Legislativos buscan otorgar un mayor control en fronteras e imponen mayores restricciones a la elusión de medidas tecnológicas efectivas, se estima que se podría llegar a deducir que encarecen los costos de la producción informal, ya que buscan evitar el ingreso de insumos productivos y ponen mayor énfasis en controlar la tecnología que es usada como parte del proceso de reproducción ilegal.

13. En el caso de la industria formal, se espera un comportamiento monopolístico bajo el supuesto de que se produce únicamente un bien. De no ser así, se estima que las empresas productoras compiten entre sí vía competencia monopolística donde cada una ofrece un producto diferenciado a un precio distinto entre sí.



cantidad de obras originales producidas, mientras que los productores formales sí alteran la cantidad por ofertar de acuerdo a la presencia que tenga el sector informal en el mercado. Es decir, los agentes informales únicamente miran al sector formal para ver qué tipo de obras han sido creadas y producidas, guiarse de las que han tenido éxito, y así replicar su contenido, mientras que el sector formal determina la cantidad por producir en función de cuán pronta, variada y presente sea la oferta ilegal. En el sector formal, se asume que tras una disminución de la cantidad de reproducciones ilegales ofrecidas, y por ende una menor porción de la demanda captada por el sector informal, se podría llegar a contar con un mayor poder de mercado e incrementar la porción de demanda capturada.

Es en función del mencionado comportamiento de los agentes creadores y productores, así como las estructuras de mercado propuestas, que se puede llegar a la conclusión de que los sectores formal e informal interactúan vía cantidades<sup>14</sup>. Más aún, se estima que ambos sectores actúan de manera dinámica, en dos periodos, con una estructura tipo Stackelberg, donde el líder es representado por el sector formal y el seguidor por el informal.

En consecuencia, asumiendo que las demandas de los bienes originales e informales se definen de la siguiente manera<sup>15</sup>:

$$P_v = -\alpha q_v - \beta q_f + \gamma$$

$$P_f = -\alpha q_v - b q_f + c$$

Y, tomando en cuenta que el productor de creaciones ilegales opera en un contexto de competencia perfecta, se tendría que:

14. Se estima que ambos sectores compiten vía cantidades, ya que existe una gran diferencia de precios en el mercado entre una obra original y una informal. En otras palabras, se considera que de competir vía precios, el sector formal tendría que reducir sus precios en una gran proporción, lo cual tendría como consecuencia que se vuelva no competitivo y tenga que salir del mercado, ya que incurriría en grandes pérdidas. Más aún, se cree que es el hecho de contar con una oferta más pronta y variada de creaciones ilegales lo que genera un desincentivo hacia la creación original, ya que existe la posibilidad de que al ofrecer un precio menor, el consumidor opte por comprar la obra reproducida ilegalmente.

15. Los términos  $q_v$  y  $P_v$  hacen alusión a la producción y precios del sector formal y se refiere a las creaciones «verdaderas». Consecuentemente,  $q_f$  y  $P_f$  se usan para representar al sector informal que produce obras «falsas». Asimismo, cabe mencionar que se asume que todos los parámetros son positivos.



$$P_f = CMg_f \rightarrow P_f = CMg_f = -b \cdot q_f + c^{16}$$

$$q_f^* = \frac{c - CMg_f}{b}$$

Por ende, el productor formal maximiza sus beneficios sujeto a ciertos costos fijos y variables, así como en función de la cantidad que anticipa ofertará el sector informal. Es decir, dentro de su decisión de producción toma en cuenta la acción que anticipa tomará el sector informal:

$$\pi_v = (p_v - CMg_v) * q_v$$

$$\pi_v = (-\infty q_v - \beta q_f + \gamma - CMg_v) * q_v$$

$$\frac{\partial \pi_v}{\partial q_v} = -2\alpha q_v - \beta q_f^* + \gamma - CMg_v$$

$$q_v = \frac{\gamma - CMg_v - \beta q_f^*}{2\alpha}$$

Reemplazando  $q_f^*$  en la expresión hallada, se obtiene lo siguiente:

$$q_v = \frac{\gamma - CMg_v}{2\alpha} - \left( \frac{\beta}{2\alpha} \right) * \frac{c - CMg_f}{b}$$

$$q_v = \frac{\gamma - CMg_v}{2\alpha} - \left( \frac{\beta c}{2\alpha b} \right) + \left( \frac{\beta CMg_f}{2\alpha b} \right)$$

Es así que con la finalidad de determinar el efecto que tiene la Ley de Derechos de Autor vía los Decretos Legislativos introducidos a manera de leyes modificatorias, se procedió a derivar la función previamente expuesta con relación al costo de producción de las obras informales. El resultado obtenido fue el siguiente:

16. Dado el supuesto de competencia perfecta y asumiendo que el parámetro «a» sería equivalente a cero puesto que el productor informal no toma en cuenta la cantidad producida por el agente productor formal sino únicamente el nuevo título que sale a la venta (es decir, el contenido de la creación artística mas no número de ejemplares producidos), se tendría el resultado que se muestra.





$$\frac{\partial qv}{\partial CMg_f} = \frac{\beta}{2\alpha b} > 0$$

Se puede llegar a la conclusión de que, al representar un valor positivo matemáticamente, es de esperarse que la introducción de las leyes modificatorias dadas por el TLC con los Estados Unidos eleven los costos del proceso productivo en el sector informal, generando de esta manera que la cantidad de obras originales creadas se vea impactada positivamente. Se estima que ello se puede deber a que el aumento en costos induce a una menor producción en el sector informal y a un aumento en precios. Por ende, tomando en cuenta el grado de sustitución existente, los agentes proceden a elegir el bien original.

Como se aprecia, el mecanismo de transmisión a través del cual los Decretos Legislativos 1076 y 1092 generan un impacto sobre el sector informal es vía el encarecimiento de sus costos de producción. Ello es posible mediante los nuevos obstáculos que imponen, como el control de fronteras y las medidas tomadas en contra de la elusión de las medidas tecnológicas efectivas con la idea de otorgar una mayor protección a los creadores. En consecuencia, se puede deducir claramente que el objetivo de dichas leyes modificatorias es tomar medidas en contra de la reproducción informal para así, progresivamente, reducir su presencia en el mercado.

Asimismo, se puede llegar a la conclusión de que si se procede a elaborar el mismo ejercicio en términos de ventas formales y utilidad, se obtendrían los siguientes resultados<sup>17</sup>:

$$\frac{\partial Ventas_v}{\partial c_f} > 0 \text{ y } \frac{\partial Utilidad_{crear}}{\partial Informalidad} < 0$$

Específicamente, se aprecia que el encarecimiento de los costos en el sector informal así como una presencia menos significativa de dicho sector en el país, generaría un incremento en las ventas formales y en la percepción de protección de parte de los agentes creadores respectivamente. A su vez, ello

17. El proceso de derivación de las ventas del sector formal con respecto al costo de producción de obras ilegales se ilustra en el anexo 3.



conllevaría que tanto la utilidad de consumo como la utilidad de crear se vean impactadas positivamente, generando de esta manera que ante la introducción de dichas leyes modificatorias la utilidad del agente creador aumente. Es esta importante conclusión la que da la impresión de que un correcto *enforcement* del sistema de derechos de autor ya establecido en el país podría promover significativamente la producción original nacional. También cabe recalcar que de realizar este ejercicio tanto en la industria musical como la industria literaria, tras hallar la diferencia existente entre ambos resultados, se podría obtener una *proxy* del parámetro que se planteará en la siguiente sección, la que representaría en qué medida esta nueva legislación ha afectado más al sector musical con relación al sector literario.

## 4.2 Metodología

### i. Metodología propuesta

La metodología elegida para determinar el impacto que tienen los derechos de autor en la innovación corresponde a un panel de datos. Se estima que mediante este método se puede observar el comportamiento dinámico de los agentes durante un período de tiempo específico. Como se mencionó, dado que el objetivo es determinar el efecto que están teniendo las políticas de derechos de autor sobre la innovación en la industria musical peruana, y adicionalmente tomando en cuenta que el Decreto Legislativo 822 afecta a todas las industrias creativas, se decidió que los agentes serían la industria musical y literaria<sup>18</sup> para el período correspondiente a los años 2006-2011 con frecuencia mensual.

Más aún, se estima que es a través de este tipo de modelos que se puede capturar no solamente el comportamiento dinámico de un grupo de individuos sobre un mismo período de tiempo, sino de igual forma se pueden captar efectos no observables atribuibles a cada agente (Beltrán y Castro 2010). En esta ocasión, dado que se está trabajando con data a nivel industria, se considera que efectos no observables podrían ser, por ejemplo, la productividad del sector, las barreras de entrada, las distintas oportunidades de crecimiento con las que cuentan, entre otros.

---

18. Se decidió tomar ambas industrias como agentes representativos ya que tanto la industria musical como literaria se encuentran fuertemente impactadas por la reproducción ilegal y, además, se estima que cuentan con un proceso productivo similar.



Por otro lado, en lo que concierne al método de estimación, se conoce que un modelo de *panel data* se puede estimar de cuatro formas distintas: mínimos cuadrados ordinarios, Between, Within y mínimos cuadrados generalizados. Si bien todos los métodos mencionados previamente son insesgados y consistentes, se considera que la elección del método óptimo depende de la posible correlación existente entre los efectos no observables y los demás regresores incluidos en el modelo.

Asimismo, en el presente trabajo se elaborará un modelo *panel data* de diferencias en diferencias, ya que el objetivo a analizar es cómo un cambio en la legislación existente ha generado, a partir de un momento específico en el tiempo, un posible cambio en la innovación en ambas industrias. En otras palabras, la idea es observar la variación en el comportamiento de una variable de un período de tiempo a otro a partir de un cambio exógeno (Angrist y Pischke 2008); y para capturar este efecto se trabajará con una *dummy* temporal y una *dummy* multiplicativa que captaría el impacto que la ley estaría teniendo por agente.

Finalmente, se resalta que todos los procedimientos y pruebas que se efectúen en las siguientes secciones se trabajarán bajo un nivel de significancia del 5%.

## ii. Variables escogidas, ecuaciones por estimar y data

En este caso, se cuenta con dos agentes, representados por la industria musical y literaria. Con ello, se busca analizar en qué industria se da un cambio mayor en la innovación tras el cambio exógeno en la legislación ocurrido en enero de 2009. Se considera que de esta manera se puede determinar el efecto que están teniendo los derechos de autor sobre las industrias creativas y se podría determinar si verdaderamente están cumpliendo su función o no para el período enero de 2006 – diciembre de 2011. El modelo *panel data* que se plantea para esta comparación se muestra a continuación:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{Reg} + \beta_2 (D_{Reg} * D_1) + \beta_{31} Controles_{it} + \mu_{it}$$

Donde:

- $Y_{it}$  es la cantidad de obras registradas por cada agente «i» a lo largo del horizonte de tiempo «t» de manera mensual.



- $D_{Reg}$  se refiere a la *dummy* temporal introducida para capturar el efecto en el cambio de legislación en las industrias creativas.
- $D_i$  sería equivalente a la *dummy* agente que tomaría el valor de 1 para la industria musical y 0 de otro modo.
- $Controles_{it}$  se refiere a aquellas variables que permitirían capturar efectos que afecten a la innovación aparte del cambio de legislación. Los datos incluidos en esta categoría incluyen:
  - o Registro de patentes: contiene el número de patentes concluidas registradas en el Indecopi de manera mensual durante el horizonte de tiempo en el cual se desarrolla el modelo planteado. Se estima relevante la introducción de dicha variable, ya que indicaría potencialmente si el aumento en innovación se genera por un incremento general de la creatividad de los agentes, o por las políticas mencionadas.
  - o Regalías percibidas: hace referencia a la suma monetaria que es recibida por los autores o compositores por parte de las sociedades de gestión colectiva o la Cámara Peruana del Libro. Estas se expresan en montos mensuales en nuevos soles.
  - o Ventas: es la cantidad de bienes tangibles que son vendidos a la demanda formal por parte de las compañías de *retail* como Phantom o Crisol para la industria musical y literaria respectivamente. Se expresa en unidades con frecuencia mensual.
  - o Registro de reproducciones ilegales: se trata de una variable *proxy* construida en función al exceso de consumo existente por parte de los hogares. Es decir, se efectuó la siguiente operación para la industria literaria: Consumo mensual de los hogares – Producción formal registrada mensual. Cabe indicar que el consumo de los hogares fue obtenido de la Encuesta Nacional de Hogares en el módulo Esparcimiento, Diversión y Servicios de Cultura. En el caso de la industria musical, la variable *proxy* de informalidad se obtuvo en función al mismo mecanismo utilizando la información proporcionada por la compañía de *retail*.

Además, cabe resaltar que en este modelo lo que se busca principalmente es el valor de  $\beta_2$ , ya que se estima que es a través de la interacción entre las *dummies* que se podrá determinar el efecto diferenciador de las políticas de



derechos de autor entre las industrias mencionadas. Sin embargo, es importante recalcar que el efecto total del cambio en la legislación sobre la industria musical únicamente podrá ser observado con la suma de los coeficientes y  $\beta_1$ . En otras palabras, si  $\beta_1 + \beta_2 > 0$ , se tendría que el efecto total de la introducción de las leyes modificatorias ha generado un aumento sobre los registros de obras en la industria musical peruana. Por otro lado, el parámetro  $\beta_1$  daría como resultado el efecto conjunto que está teniendo la legislación sobre las denominadas industrias basadas en derechos de autor (IBDA) seleccionadas. Más aún, es importante recalcar que la introducción de las *dummies* previamente mencionadas recogerá el efecto de diferencias en diferencias.

Finalmente, cabe indicar que la data por utilizarse en el modelo planteado sería extraída de las siguientes fuentes:

- Compañías de *retail*: las compañías más representativas de cada industria, musical y literaria. Crisol y Phantom son las que proporcionaron esta información.
- La Cámara Peruana del Libro, la Biblioteca Nacional (oficina del ISBN) y Apdayc: estas fuentes de información serán utilizadas para extraer data de la industria literaria y musical, como las regalías pagadas a los autores y la cantidad de obras registradas. Asimismo, es a través de la Cámara Peruana del Libro que se pudo obtener una variable *proxy* de la informalidad mediante el uso del módulo de Esparcimiento, Diversión y Servicios de Cultura de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) y las ventas formales registradas en el sector. Dicha variable es aplicable para ambas industrias, literaria y musical.
- Indecopi: se procederá a extraer data acerca del registro de solicitudes de patentes.

## 5. Análisis de resultados

### 5.1 Análisis del modelo elegido

Con la finalidad de determinar el efecto que tiene la legislación sobre la innovación en las industrias peruanas de música y literatura, se procedió a la elaboración de un modelo de panel de datos. Es en este que se introdujeron dos variables *dummy* correspondientes a una *dummy* temporal, para capturar el impacto que tiene esta introducción de la ley sobre las industrias creativas de manera general, así como una *dummy* multiplicativa que se estima captaría el efecto diferenciado que se tiene en cada industria tras el cambio en legislación.



Más aún, cabe indicar que son estas *dummies* las que permiten capturar los efectos de diferencias-en-diferencias, lo cual conlleva la necesidad de correr el modelo *panel data* como un *pool* y no de acuerdo a las metodologías de efectos fijos o mínimos cuadrados generalizados.

Es así que para la obtención de un modelo más robusto y que explique en mejor medida el rol de las *dummies* y controles, se procedió a la estimación de este variable por variable. Es decir, se considera útil observar el aporte de la introducción de cada variable en el modelo y, de la misma forma, determinar el impacto que cada una de ellas está generando sobre los regresores ya incluidos. Tras la incorporación de todas las variables y observar tanto su nivel de significancia como su aporte, se procedió a elegir el modelo más adecuado para así proceder al análisis de resultados.

A continuación, se muestra el modelo elegido, así como los resultados que se pudieron obtener de él:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{Reg} + \beta_2 (D_r + D_i) + \beta_3 Ventas_{it} + \beta_4 Regalías_{it} + \beta_5 Informalidad_{it} + \beta_6 Patentes_t + \mu_{it}$$

**Cuadro 1**  
**Coefficientes de las variables**

Variable	Modelo con <i>dummies</i> incluidas	Efecto total
DummyRegulación	0,1097476** -5,03	-
DummyRegulación*DummyAgente	-0,051631** (-2,42)	0,0581166
Ventas	-0,0778641** (-7,56)	-
Regalías	0,1522672** -7,64	-
Patentes	-0,9904708** (-13,13)	-
Informalidad	-0,9016762** (-10,61)	-

Nota: estadísticos t entre paréntesis.

\*\* Estadísticamente significativo al 5%.

Elaboración propia.



Procediendo con el análisis del modelo planteado, en lo que respecta a la *dummy* temporal, esta cuenta con un coeficiente positivo de 0,11. Ello denota que dada la introducción de las leyes modificatorias, la cantidad de obras registradas aumenta de manera significativa en la industria musical y literaria. Más aún, se considera que esto se debe al hecho de que la ley está tomando medidas que encarecen el proceso de producción de obras ilegales y, por ende, los agentes creadores y productores, al sentirse más protegidos, tienden a desarrollar una mayor creación que culmina con el registro de esta en la sociedad de gestión colectiva o institución encargada.

En consecuencia, se ha observado que la inclusión de los Decretos Legislativos 1076 y 1092 tiene un impacto positivo y significativo en las industrias creativas mencionadas, incrementando en promedio 11% el registro de obras creadas<sup>19</sup>. Sin embargo, este efecto es marcadamente menor en la industria musical, donde solo genera un incremento de 5,8%. En consecuencia, se estima que este diferencial se podría explicar por el *enforcement* que se ha dado a la ley en cada industria, así como también a las decisiones que se han ido tomando con respecto a la implementación de esta. Es decir, se considera que la creación de dichos decretos modificatorios ha tenido poco efecto sobre la industria musical peruana, ya que primero se ha buscado que la legislación repercuta sobre industrias en las cuales se cuente con un menor grado de informalidad dado que la intervención es más sencilla.

Asimismo, se puede apreciar que las ventas tienen una relación negativa con el registro de obras, ya que ante una disminución de 1% sobre la cantidad de obras vendidas en cada industria, el registro de creaciones aumentaría en 7,8%. Se considera que un gran factor que hoy en día está repercutiendo de manera negativa sobre las ventas formales es la informalidad. En consecuencia, ante una mayor presencia de un sector informal que fomenta la reproducción ilegal de las creaciones originales, se cree que si bien los artistas no cuentan con los incentivos necesarios que promuevan su innovación, y al incrementarse la posibilidad de ser copiados, el registro de sus obras aumenta como una forma de autodefensa ante la creciente competencia. Finalmente, si se busca ver el efecto que está teniendo la relación negativa existente entre las ventas formales y el registro de obras en términos de la

---

19. El resultado del coeficiente  $\beta_1$ , podría ser interpretado como el efecto que está teniendo el cambio en legislación únicamente sobre la industria literaria peruana.



utilidad del agente creador, se considera que esta se vería disminuida, ya que la utilidad de consumo se reduciría por la baja en los ingresos percibidos por las compañías de *retail*.

En lo que respecta a regalías, se aprecia que dicha variable cuenta con un coeficiente positivo que podría hacer alusión a que tras un aumento en las regalías percibidas por el agente creador, el monto de obras registradas se incrementa. Se considera que ello se da por los incentivos derivados de una correcta administración de las regalías por parte de las sociedades de gestión colectiva. Es tras recibir el monto adecuado que el agente se siente protegido y representado, y es por ello que procedería a innovar en mayor medida.

Por otro lado, en la variable patentes se nota que estas tienen una relación negativa con la cantidad de obras registradas, ya que cuentan con un coeficiente menor de cero, equivalente a  $-0,99$ . Ello se puede explicar si se asume que entre las patentes y las creaciones artísticas existe cierto grado de sustitución. Esto último implicaría que los agentes únicamente pueden destinar su tiempo a la creación de obras del ingenio humano u obras artísticas, donde elegirían aquella que les reporte mayor utilidad.

Finalmente, se aprecia que la variable informalidad cuenta con un coeficiente negativo. Ello implicaría que un aumento de 1% en la informalidad del sector creativo reduciría el registro de obras en 90%. Se considera que dicho resultado se debe a la percepción del sector informal como la competencia directa del sector de obras originales. En consecuencia, se nota que un aumento en la informalidad de las industrias creativas significaría que las obras ilegales están captando una mayor proporción de la demanda que el sector formal y, además, cuentan con una oferta cada vez más variada y pronta que fomenta la atracción de consumidores. Esta relación inversa ilustra el dilema que afrontan las industrias creativas al desglosar su nuevo material.

A manera de conclusión, se intuye que el cambio en legislación sí ha tenido un efecto positivo sobre la innovación en la industria musical peruana; sin embargo, se ha observado que el efecto está limitado por el poco *enforcement* que se ha hecho con respecto a la ley implementada. Más aún, se considera que existen indicios acerca del impacto que se espera tenga esta ley en el futuro cercano, ya que se nota que sí está generando los incentivos adecuados que promueven la innovación, como por ejemplo el control de la importación





de insumos que es la base para la reproducción ilegal de obras. Asimismo, es importante mencionar que factores tales como las regalías e informalidad cumplen un rol clave sobre la iniciativa de innovar, ya que impactan directamente sobre los incentivos y la utilidad del agente creador.

## 5.2 Limitaciones de la investigación

Resulta de suma importancia mencionar que para la elaboración del modelo panel de datos presentado, la información fue provista por la Asociación Peruana de Autores y Compositores, Librerías Crisol, Phantom, la Cámara Peruana del Libro y la Oficina del ISBN de la Biblioteca Nacional. Algunas de las variables empleadas son de carácter público; sin embargo, otras fueron solicitadas a los encargados de las respectivas instituciones y es por ello que, si bien se considera información fiable, se trata de data que no se puede corroborar.

Asimismo, es importante resaltar que el registro de las obras es el resultado observable del proceso de creación y, por ende, termina siendo una variable *proxy* de la innovación. Sin embargo, no existe ningún organismo que contabilice el número de obras artísticas creadas de manera exacta.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación tiene la finalidad de determinar si la existencia del sistema de derechos de autor generaba o no un impacto positivo sobre la innovación en la industria musical peruana. La importancia de responder a esta pregunta radica en saber si efectivamente resulta rentable incurrir en los altos costos que implica manejar este sistema, así como verificar la efectividad de estas políticas. De igual forma, la idea de la presente investigación era poder responder a las críticas que surgen alrededor de este sistema, dando finalmente un sustento empírico acerca del impacto que tiene el Decreto Legislativo 822 en la industria mencionada.

Luego del análisis correspondiente, se encontró que las políticas de derechos de autor sí tienen un impacto positivo sobre la innovación dentro de la industria musical peruana. Sin embargo, los factores que tienen mayor influencia sobre la innovación son la informalidad y las regalías, no la legislación. Es por esta razón que se estima que debe darse mayor énfasis a reducir el nivel de infor-





## Bibliografía

- ANDERSEN, B.; R. KOZUL-WRIGHT y Z. KOZUL-WRIGHT  
s.f. *Rents, Rights N'Rhythm: Conflict and Cooperation in the Music Industry*. Ginebra: Unctad.
- ANDERSEN, B.; Z. KOZUL-WRIGHT y R. KOZUL-WRIGHT  
2000 *Copyrights, Competition and Development: The Case of the Music Industry*. Unctad.
- ANGRIST, J. y J. PISCHKE  
2008 *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Comparison*. Princeton University Press.
- BELTRÁN, A. y J. CASTRO  
2010 *Modelo de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica*. Lima: Centro de Investigación Universidad del Pacífico.
- BENEGAS, A.  
1998a *Apuntes sobre el concepto de copyright*. Argentina: Fundación Alberti.  
1998b «Bienes públicos, externalidades y free riders: el argumento reconsiderado». En: *Revista Libretas*, 28. Instituto Universitario Eseade.
- BERTRAND, M.; E. DUFLO y M. SENDHIL  
2003 «How Much Should We Trust in Differences-In-Differences Estimates?». En: *The Quarterly Journal of Economics*, 119(1). MIT Press.
- BESEN, S. M. y L. J. RASKIND  
1991 «An Introduction to the Law and Economics of Intellectual Property». En: *Journal of Economic Perspectives*, vol. 5, N.º 1, pp. 3-27.
- BURLAMAQUI, L.  
2010 «Knowledge Governance, Innovation and Development». En: *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 30, N.º 4 (120), pp. 560-80.
- DIXON, P. y C. GREENHALGH  
2002 *The Economics of Intellectual Property: A Review to Identify Themes for Future Research*. Economics Series Working Papers 135. Oxford: University of Oxford.
- GALLINI, N. y S. SCOTCHMER  
2001 «Intellectual Property: When Is It the Best Incentive». En: *Innovation Policy and the Economy*, vol. 2. California: University of California Berkeley.
- INDECOPI.  
2012 *Guía informativa de derechos de autor: una herramienta al servicio de los creadores*. Lima.
- LANDES, W. y R. POSNER  
2003 *The Economic Structure of Intellectual Property Law*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.



MERGES, R.; P. MENELL y M. LEMLEY

2010 *Intellectual Property in the New Technological Age*. 6.ª ed. Nueva York: Aspen Publishers.

MORALES, R.; R. SOLÓRZANO, J. TAVARA y E. VILLANUEVA

2009 *Contribución económica de las industrias basadas en derechos de autor en el Perú*. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual e Indecopi.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

2009 *The Economics of Intellectual Property*. WIPO Publications.

2004 *Intellectual Property Handbook*. WIPO Publication.

PASQUEL, E.

2004 «Una visioin crítica de la propiedad intelectual: por qué eliminar las patentes, los derechos de autor y el subsidio estatal a la producción de información». En: *Revista Economía y Derecho*, N.º 3, pp. 61-76.

REINGANUM, J. F.

1983 «Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly». En: *The American Economic Review*, 73, pp. 741-8.

RODRÍGUEZ, G.

2008 «¿El fin de la historia para la propiedad intelectual?». En: *Themis - Revista de Derecho*, 55, pp. 297-307.

SOKOLOFF, K. L.

1988 «Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence from Patent Records, 1790-1846». En: *The Journal of Economic History*, vol. 83, pp. 813-50.

SULLIVAN, R. J.

1989 «England's "Age of Invention": The Acceleration of Patents and Patentable Invention during the Industrial Revolution». En: *Explorations in Economic History*, vol. 26, N.º 6, pp. 424-52.

TAVERA, J. y T. ORÉ

2007 *Gestión colectiva de derechos de autor: una mirada al caso peruano*. Lima.

TOWSE, R.

2010 *Cultural Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.

UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES

2005 *El impacto económico de la cultura en Perú*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

WOOLDRIDGE, J. M.

2000 *Introducción a la Econometría. Un enfoque moderno*. México: International Thompson Editores S. A.



## 8. Anexos

### Anexo 1

#### Contribución a la economía nacional de las IBDA (2005)

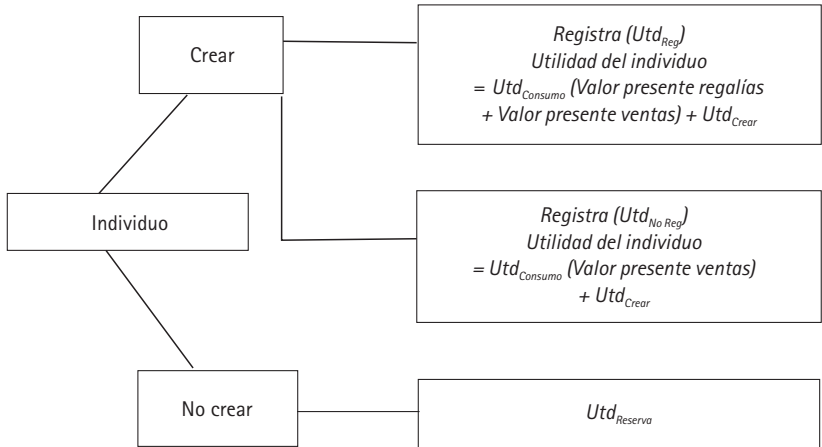
IBDA	VA (US\$)	% VA nacional	Empleo (número)	% Empleo nacional
Básicas	879.283.884	1,23%	276,625	2,09%
Interdependientes	203.151.444	0,28%	18,950	0,14%
Parciales	14.876.250	0,02%	8,743	0,07%
No dedicadas	813.676.426	1,14%	291,632	2,20%
TOTAL	1.910.988.004	2,67%	595,950	4,50%

Fuente: Morales *et al.* (2009).

Elaboración propia.

### Anexo 2

#### Escenarios de utilidad del agente creador



Elaboración propia.



### Anexo 3

#### Derivación del efecto en las ventas

Partiendo de la demanda de bienes formales y procediendo a hallar los ingresos de dicho sector, se obtiene la siguiente expresión:

$$p_v = -\alpha q_v - \beta q_f + \gamma$$
$$p_v * q_v = -\alpha(q_v^2) - \beta(q_f * q_v) + \gamma \cdot q$$

Es por ello que para determinar la relación que existe entre las ventas y la imposición de las leyes modificatorias, se procederá a derivar los ingresos formales con relación a los costos del sector informal. Para todo fin práctico, en este modelo se asume que toda obra creada es vendida. El resultado se ilustra a continuación:

$$\frac{\partial(p_v * q_v)}{\partial CM g_f} = -2\alpha q_v \cdot \frac{\partial q_v}{\partial CM g_f} - \beta \left( q_f \cdot \frac{\partial q_v}{\partial CM g_f} + q_v \cdot \frac{\partial q_f}{\partial CM g_f} \right) + \gamma \cdot \frac{\partial q_v}{\partial CM g}$$
$$\frac{\partial(p_v * q_v)}{\partial CM g_f} = -2\alpha q_v \cdot \frac{\beta}{2\alpha b} - \beta \left( q_f \cdot \left( \frac{\beta}{2\alpha b} \right) + q_v \cdot \left( -\frac{1}{b} \right) \right) + \gamma \cdot \frac{\beta}{2\alpha b}$$

Dado que el signo de la derivación no se puede definir a simple vista, se decidió convertir la expresión en una desigualdad para así determinar las condiciones bajo las cuales esta tomaría un valor positivo. Se espera un resultado mayor de cero debido a que la introducción de los Decretos Legislativos 1076 y 1092 generaría un encarecimiento en los costos del sector informal y, en consecuencia, la demanda por creaciones originales aumentaría. Es de esta manera que los agentes creadores tendrían más incentivos para innovar dado el sentimiento de mayor protección.

$$-q_v \cdot \frac{\beta}{b} - q_f \cdot \left( \frac{\beta^2}{2\alpha b} \right) + q_v \cdot \left( \frac{\beta}{b} \right) + \gamma \cdot \frac{\beta}{2\alpha b} > 0$$
$$-q_v - q_f \cdot \left( \frac{\beta}{2\alpha} \right) + q_v + \gamma \cdot \frac{1}{2\alpha} > 0$$
$$-q_f \cdot \left( \frac{\beta}{2\alpha} \right) + \gamma \cdot \frac{1}{2\alpha} > 0$$
$$\gamma \cdot \frac{1}{2\alpha} > q_f \cdot \left( \frac{\beta}{2\alpha} \right)$$
$$\frac{\gamma}{\beta} > q_f$$



Finalmente, se puede concluir que siempre que se cumpla la condición que se detalla previamente, se tendrá que la relación existente entre las ventas y los costos de la reproducción ilegal será positiva.



# Relación entre criminalidad y desigualdad en los 24 departamentos del Perú entre 2004 y 2012

Lucía Basombrio Ávila  
Antonio Ciudad Casafranca

## 1. Introducción<sup>1</sup>

La última década ha representado para el país un crecimiento promedio del PBI del 6%<sup>2</sup> y como consecuencia la brecha de la pobreza monetaria ha disminuido de 14,2 a 7,1%<sup>3</sup> entre 2007 y 2012. No obstante, no se explica por qué la criminalidad<sup>4</sup> ha aumentado tanto en Lima como en el interior del país, donde una ciudad como Ica, que ha incrementado su PBI promedio anual en 54%<sup>5</sup> del año 2004 al 2011, ha reportado un incremento anual promedio de denuncias de 11,2%<sup>6</sup> durante el mismo período de tiempo. ¿Será acaso que el incremento de la riqueza monetaria no se da de manera igualitaria y por esta razón el costo de oportunidad de hacer crímenes contra el patrimonio haya disminuido y sea justificable<sup>7</sup> para un grupo de personas? A partir de esta interrogante nace la necesidad de generar políticas públicas que busquen acercarse al tema de la criminalidad desde otra perspectiva.

1. El presente trabajo es un resumen del original que se encuentra en la Biblioteca de la Universidad del Pacífico.

2. Estadísticas del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

3. Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

4. Siguiendo la definición del informe del PNUD sobre seguridad ciudadana, que al hablar de criminalidad se refiere a conductas: (a) censurables por naturaleza –mala in se– y no apenas en virtud de convenciones sociales –mala prohibita–; (b) que afectan de modo injusto los derechos fundamentales de sus víctimas: la vida, la integridad personal y el patrimonio; y (c) que han sido tipificadas y penalizadas por la legislación. No obstante, en el presente trabajo se hará referencia únicamente a las denuncias de patrimonio.

5 Véase el anexo 1.

6. Datos obtenidos de la Policía Nacional del Perú (PNP).

7. Daniel Zizzo, en el estudio "Inequality Fairness in a Money Burning and Stealing Experiment" de la Universidad de Oxford, pudo concluir mediante un experimento con un grupo humano que la justificación por cometer actos delictivos se basaba en una distribución desigual del ingreso.





Por otro lado, a pesar del crecimiento económico peruano de la última década<sup>8</sup>, y de que la pobreza tanto en el ámbito rural como urbano se haya reducido significativamente, no se ha logrado una mejor distribución del crecimiento económico<sup>9</sup>. De la misma manera, existe una creciente preocupación por la seguridad ciudadana, ya que resulta la principal limitación para un desarrollo humano sostenible, dado que las personas y comunidades ven limitadas sus opciones reales de vida y de organización debido a las amenazas contra la seguridad personal y patrimonial, así como contra sus bienes públicos fundamentales.

El ser humano siempre está en la búsqueda de seguridad<sup>10</sup> o, según Giddens (1995), en búsqueda de una seguridad ontológica que le permite actuar con confianza en la vida cotidiana y mantener un orden social. El mayor porcentaje de convictos en 2011 se debía a crímenes de patrimonio<sup>11</sup>. Esta situación refleja la percepción de los peruanos sobre el tema de la seguridad. Por ejemplo, según Ipsos Apoyo, el 64% de peruanos considera que el mayor problema es la inseguridad<sup>12</sup>. Asimismo, en Lima, según el último informe *¿Lima cómo vamos? 2011*, el 80,4% de limeños señala a la inseguridad ciudadana como el principal problema de la ciudad. Por lo tanto, tanto la desigualdad como la incidencia en criminalidad en una sociedad generan fraccionamiento dentro de esta. ¿O será acaso que mayor crecimiento trae consigo mayor criminalidad?

Mientras que las denuncias por patrimonio han ido aumentando<sup>13</sup>, los indicadores de pobreza han ido reduciéndose. No obstante, lo que el presente trabajo de investigación pretende evaluar es la dinámica entre desigualdad y criminalidad por cada departamento según los factores más importantes que

---

8. *Este ha sido incluso por encima del promedio de América Latina, ya que el PBI per cápita ha aumentado a una tasa promedio de 3,8%, siendo superado solo por Panamá que creció a 4%, según un estudio del Banco Mundial. Fuente: Banco Mundial. (2011).*

9. *Como señalan Javier Escobal y Carmen Ponce en "Polarización y segregación en la distribución del ingreso en el Perú" de Grade (2012), documentar la existencia de la percepción sobre crecientes inequidades no es tarea fácil pues no existe una encuesta representativa de percepciones a nivel nacional. Para Lima, a partir del informe ¿Lima cómo vamos? de 2011, se tiene evidencia de que en años recientes es mayor la población que percibe que la desigualdad social viene aumentando (32%), que aquella que percibe que la desigualdad esté disminuyendo.*

10. *La pirámide de Maslow sobre la jerarquía de las necesidades humanas sostiene que el ser humano busca primero satisfacer su seguridad física, seguida del empleo, familiar, de salud y de propiedad privada, para poder sentirse seguro y protegido.*

11. *Véase el anexo 2.*

12. *Diario El Comercio, 24 de enero de 2013.*

13. *Véase el anexo 1.*



afectan a ambas variables, como la educación, el empleo, entre otros. Entre 2004 y 2011, el PBI de departamentos como San Martín e Ica ha crecido anualmente en promedio 35% y 54%<sup>14</sup> respectivamente, mientras que las denuncias en patrimonio durante el mismo período se han incrementado anualmente en 32% y 7%<sup>15</sup> respectivamente, sobresaliendo el crecimiento de las denuncias en Ayacucho de 2010 a 2011, con un crecimiento anual de 206%<sup>16</sup>. ¿Acaso un mayor crecimiento solo beneficia a unos pocos y genera una mayor dispersión en los ingresos que se ven volcados en disminuir el costo de oportunidad de delinquir? (Becker 1968).

El crecimiento económico no se ve expresado en menores tasas de criminalidad ni en mayores sentimientos de seguridad de las personas. El PBI del Perú ha crecido a una tasa promedio de 7% los últimos dos años; sin embargo, las denuncias de crímenes patrimoniales a nivel nacional han aumentado en 12%<sup>17</sup>. Es por estos motivos que se considera la relevancia del presente trabajo de investigación y la necesidad de realizarlo para tener una primera aproximación al tema.

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es entender las dinámicas entre criminalidad y desigualdad monetaria. Se busca analizar la relación, por cada departamento en el Perú, que posee la criminalidad, usando como *proxy* el ratio de denuncias de patrimonio<sup>18</sup> (por población), con una medida de desigualdad monetaria como el coeficiente de Gini. Igualmente, se busca controlar la desigualdad monetaria mediante el índice de Theil tanto para los hombres como para las mujeres, con el propósito de verificar si existe un elemento de género sobre la decisión de cometer crímenes. Dentro de los objetivos específicos de nuestro trabajo, se busca establecer las relaciones que tiene la variable criminalidad con los diferentes factores que afectan directamente a la incidencia de crímenes como: educación, ingreso, desempleo, así como con el indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI), empleo y distribución de

---

14. *Ídem.*

15. Véase el anexo 2.

16. *Ídem.*

17. Datos obtenidos del INEI y de la PNP.

18. Se tomarán en cuenta las denuncias de patrimonio ya que, según expertos en temas de criminalidad y seguridad ciudadana como Jaris Mujica y Gino Costa, en el Perú es el valor más cercano a la realidad por tener que pasar por la compañía de seguros para validarlo. Asimismo, en un estudio de la Universidad de Chicago se comprobó que los crímenes de propiedad eran la variable adecuada para medir la relación entre desempleo y crimen (Raphael y Winter-Ebmer 2001).



recursos policiales. Se sigue la metodología planteada por autores como Ehrlich (1973), Bourguignon (1999), Kelly (2000) y Fajnzylber y Lederman (2002).

Se trabajará de los años 2004 al 2011, ya que la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) es representativa a nivel departamental durante este período de tiempo y lo que se busca analizar es cómo ha evolucionado la dispersión del ingreso como resultado del desarrollo de las otras variables en dichas zonas, y cuál ha sido su efecto sobre las denuncias de patrimonio<sup>19</sup>.

La hipótesis del presente trabajo es la siguiente: «Existe una relación positiva entre desigualdad monetaria (medida por el coeficiente de Gini o índice de Theil) y criminalidad (denuncias registradas por patrimonio). A medida que la dispersión del ingreso en cada departamento disminuya, las denuncias registradas deberían disminuir».

Como señala la literatura consultada, la criminalidad (denuncias patrimoniales) está vinculada positivamente con las medidas de pobreza y desigualdad (Tsun Se y Yanrui 2013, Soares 2003, Raphael y Winter-Ebmer 2001, Kelly 2000, Bourguignon 1999). De acuerdo con Fajnzylber y Lederman (2002), se asume que los criminales potenciales actúan de manera racional tomando en cuenta el costo-beneficio de delinquir. Por esta razón, se justifica la relación entre la tasa de criminalidad con el nivel de pobreza, la inequidad calculada a través del coeficiente de Gini o índice de Theil, el nivel de educación y el gasto en seguridad.

El resto del documento se divide en tres secciones. La sección 2 muestra una revisión de la literatura; en la sección 3 se presenta el marco teórico para poder dar una respuesta tentativa y respaldo a la hipótesis planteada; y en la sección 4 se ven los factores que influyen en los delitos patrimoniales, así como la metodología utilizada, los resultados obtenidos y su análisis correspondiente.

## 2. Revisión de la literatura del crimen

### 2.1 Definición de delitos patrimoniales

Los delitos contra el patrimonio son todos los delitos que transgreden la propiedad de una persona o empresa. Este tipo de delitos está vinculado a un

---

19. Es hasta el año 2011 debido a la disponibilidad de la información de las denuncias de patrimonio de la PNP.



valor económico del patrimonio. Según el Código Penal peruano, los delitos que se agrupan en esta sección son: el hurto simple, que significa el apoderamiento ilegal de un bien mueble total o parcial; y el robo, que implica un apoderamiento de un bien mueble usando fuerza física. Tanto el hurto como el robo pueden ser agravados cuando se realizan bajo ciertas condiciones estipuladas en el Código. Además de estos delitos, también se considera: la apropiación ilícita; el abigeato (hurto o robo de ganado); y la receptación, que sucede cuando se acepta en donación o en prenda un bien de procedencia dudosa. Asimismo, las estafas, el fraude en la administración de empresas, la extorsión, el daño a la propiedad ajena y los delitos informáticos son delitos que forman parte de esta categoría<sup>20</sup>.

## 2.2 Literatura teórica

El crimen engloba distintos factores que aumentan o reducen la probabilidad de su incidencia. Estos factores pueden ser sociales, económicos, coyunturales, entre otros. Bourguignon (1999) sustenta que el «crimen contra el patrimonio, así como la violencia asociada a actividades ilegales puede ser la consecuencia de excesiva inequidad y pobreza». Asimismo, autores como Lagos y Dammert (2012) plantean que «la violencia es vista como una forma para resolver conflictos, ya sean interpersonales, familiares o incluso sociales. Esta legitimación de la violencia tiene relación en parte con la debilidad del Estado en la resolución de conflictos, en la desigualdad ante la ley y el acceso a los derechos». Luego, Ehrlich (1973) sugiere que el crimen puede ser afectado por factores socioculturales, políticas disuasivas contra el delito, así como por desigualdad monetaria.

Existen tres teorías que explican la relación entre desigualdad y crimen: (i) la teoría económica del crimen; (ii) la teoría de desorganización social de Shaw y McKay; y (iii) la teoría de la tensión de Merton (Merton's Strain Theory).

La proposición de que mayor desigualdad induce a mayores índices de criminalidad está basada en la noción de que los individuos respondemos a incentivos (Raphael y Winter-Ebmer 2001). Es así que la teoría económica del crimen responde al incentivo económico de la misma manera en que los

---

20. *Código Penal peruano.*



trabajadores formales responden a su trabajo (Becker 1968, Stigler 1970)<sup>21</sup>. Según Becker, y desarrollado más por Ehrlich (1973) y Block y Heineke (1975), los individuos asignan tiempo entre actividades de mercado y criminales al comparar el valor esperado de cada una de ellas y tomando en cuenta la severidad y la probabilidad del castigo. En este modelo, la desigualdad lleva a cometer crímenes al colocar a individuos con bajos ingresos próximos a sujetos que poseen objetos propicios a ser despojados.

La teoría de la tensión de Merton señala que al estar uno próximo al éxito de otro, los individuos que no poseen el mismo nivel de éxito se frustran ante dicha situación. Mientras mayor sea la desigualdad, mayor será la frustración de estos individuos, y la probabilidad de que cometan crímenes atentando contra los exitosos será también mayor. Según autores como Lochner y Moretti (2004), el pasado de un criminal influye directamente en el futuro y en la tendencia a reincidir. La primera razón es porque se crea una curva de aprendizaje, en la que el criminal perfecciona su técnica mediante la repetición, y al ganar experiencia se vuelve cada vez más eficiente en cometer actos delictivos, por lo que, al reincidir en ellos, obtiene mayores beneficios económicos que los que obtendría en algún trabajo legal.

A continuación, se resume la literatura vinculada al tema de estudio buscando establecer las relaciones que existen entre la tasa de criminalidad y diversas variables. Un primer grupo de artículos muestra la relación entre criminalidad, pobreza y educación. Tanto Ehrlich (1975) como Lochner y Moretti (2004) señalan una relación directa entre la educación y los crímenes contra el patrimonio. Estos estudios señalan que la mayoría de criminales provienen de vecindarios cuyos habitantes viven en pobreza y presentan menores niveles de educación (Lochner y Moretti 2004, Freeman 1996). La educación, en relación con reducir el crimen, tiene dos roles importantes. El primero es que aumenta las habilidades y capacidades de las personas, y el segundo rol es que promueve el buen comportamiento y la vida en sociedad (Ehrlich 1973, Usher 1997). El aumento de las habilidades y capacidades de las personas mejora el desempeño en el trabajo, aumenta las perspectivas del mercado laboral legal y, por lo tanto, aumenta el salario.

---

21. En palabras de Stigler: "[este tipo de criminal] busca ingreso y para él dichas son las reglas de su ocupación" (Stigler 1970: 530).



Tsun Se, en su estudio en China, demuestra que el aumento de la desigualdad económica incrementa la probabilidad de cometer un delito, ya que una desigualdad económica alta indica que las posibles ganancias de cometer un crimen son altas (Tsun Se y Yanrui 2013). Este hecho genera que aumenten los costos de oportunidad de entrar a la actividad ilícita, en este caso de cometer un crimen<sup>22</sup>.

Asimismo, la relación positiva entre pobreza y criminalidad se verifica mediante un estudio para el Banco Mundial que, recopilando data de 39 países entre 1980 y 1994, buscaba evaluar el efecto de varios indicadores de capital social en la incidencia de crímenes violentos usando el ratio de homicidios. Lederman, Loayza y Menéndez (2002), Becker (1968), Ehrlich (1973), Block y Heineke (1975) y Kelly (2000) muestran con diferentes poblaciones cómo la desigualdad lleva a cometer crímenes, ya que al colocar a individuos de bajos ingresos próximos a sujetos de altos ingresos, aumenta la probabilidad de estos últimos de ser robados por ser sujetos de envidia. Nuevas contribuciones de la economía de la psicología, como las de Bolton y Ockenfels (2000) y Fehr y Fischbacher (2002), señalan que la envidia es una posible causa para empezar a cometer delitos. En el estudio realizado por Entorf y Spengler (2002) para países europeos como Suecia, Alemania, Bélgica, Francia, Polonia, Dinamarca, entre otros, se aproximó a los crímenes de propiedad concentrándose en el robo de automóviles (tratando de cuantificar el factor envidia) y se encontró una correlación positiva significativa.

Siguiendo la misma línea, varios autores como Levitt (1994) y Grogger (1991) resaltan la importancia de contar como variable de control al gasto estatal en seguridad, debido a la relación positiva entre gasto en seguridad y criminalidad. Al aumentar la cantidad de policías o sistemas de seguridad de videovigilancia, por ejemplo, es menos probable la ocurrencia de crímenes debido a una mayor posibilidad de ser capturado. Kelly (2000) asume que el gasto en seguridad es independiente del ratio de crimen. Dicho autor muestra que sus resultados no varían y que los individuos en zonas con mayor desigualdad poseen mayores incentivos para cometer crímenes.

---

22. Así lo menciona Becker en su teoría económica del crimen: "Algunos individuos se convierten en delincuentes debido a que las ganancias financieras del delito comparadas con las legales son mayores aún teniendo en cuenta la probabilidad de detención y la severidad del castigo" (Becker 1968).



Lochner destaca el rol de la acumulación de capital humano en la actividad criminal. Sus resultados econométricos muestran que las habilidades y el hecho de tener secundaria completan afectan directamente la reducción de la propensión a ser criminal. Invirtiendo en talleres que mejoren habilidades en los niños, se reduce la tasa de criminales adultos en un futuro (Lochner y Moretti 2004). El segundo rol de la educación promueve el buen comportamiento y vida en sociedad; así lo señalan autores como Usher (1997) en su estudio sobre la educación y crimen. Él dice que la educación tiene un «efecto civilizador» que reduce la incidencia de comisión de un delito. Según él, más que enseñar capacidades a los alumnos, se tiene que enseñar valores y buenas virtudes del trabajo duro a los niños para que luego tengan una buena cultura y puedan servir a su comunidad.

Por último, otro cuerpo importante de la literatura resalta el rol del desempleo como factor importante en la incidencia criminal. Fleisher (1966) y Raphael y Winter-Ebmer (2001) han investigado la relación entre el crimen patrimonial y el desempleo y han concluido que ambas variables están correlacionadas positivamente.

## 2.3 Literatura aplicada: Perú y América Latina

El Center for Global Development analiza la situación comparativa de desigualdad en 17 países de América Latina durante la década de 2000 y señala que solo el 10,8% de la reducción en la pobreza en el Perú se explica por la caída en desigualdad. Dicha contribución a la reducción de la pobreza es la menor en términos porcentuales en los 17 países analizados en el estudio mencionado (Lustig *et al.* 2012). Esto indica que a pesar de que la desigualdad monetaria medida mediante el coeficiente de Gini ha disminuido en los departamentos del Perú entre 1997 y 2010 (Yamada *et al.* 2012), la caída en la pobreza no se explica significativamente por una disminución de la desigualdad. Esta situación ha ido generando un malestar social que se ve reflejado en el aumento de la criminalidad en el país.

Un factor relevante para analizar la relación entre desigualdad y crecimiento económico en el país es la contribución de la migración interna al desarrollo de las urbes que, como se ha mencionado anteriormente, son los centros urbanos donde es más alta la criminalidad. Yamada (2010) señala que esta migración se explica debido a la búsqueda de mejores oportunidades laborales



que puede darse tanto en el ámbito formal como informal, así como a la mejora en los niveles de vida. Por ejemplo, en 1940 la tasa de urbanización era de 36%, mientras que en 2010 llega al 76%. Sin embargo, en los años 1988-1993 hubo una fuerte migración interna debido al terrorismo. La tasa de migración interna del país es comparable con la del promedio de la región de 4,9% (Busso y Rodríguez 2009). De esta manera, los departamentos con un PBI mayor que el promedio del país son los que atraen a un mayor número de personas. Por consiguiente, departamentos con crecimiento menor que el promedio, como el caso de Huancavelica, son aquellos que poseen una mayor población migrante a otros departamentos. No obstante, Delgado (2011) señala que el hecho de que los migrantes no encuentren trabajo en la capital de Cajamarca puede llevar a que dichas personas terminen dedicándose a actividades delictivas.

Existen otros factores que están relacionados con la incidencia del crimen como los culturales, el pasado del criminal, el género y la edad. El género es un factor presente en el acto criminal, ya que se observa que los hombres son los que más actos criminales cometen. En promedio el 93% de la población penal en el Perú es de sexo masculino y la mayoría se encuentra entre los 20 y 34 años de edad. Por consiguiente, en el Perú los criminales detenidos son en su mayoría hombres jóvenes<sup>23</sup>. Se han encontrado otros trabajos de investigación que demuestran empíricamente este resultado, como en el caso de Chile donde el 85% de los delincuentes son jóvenes de entre 18 y 40 años y el 80% de ellos son hombres (Núñez *et al.* 2003). También se verifica para el caso mexicano, entre los años 1998 y 1999, que el 83% de la población de los penales son hombres de los cuales 61% son jóvenes (Mascott s. f.).

### 3. Marco analítico

#### 3.1 Modelo teórico del crimen

Fajnzylber *et al.* (2000) plantean un modelo para una población. Parten del supuesto de que los potenciales criminales utilizan el análisis de costo-beneficio para la decisión de cometer el crimen; además, asumen que los criminales son neutrales al riesgo:

---

23. Información obtenida del Instituto Nacional Penitenciario del Perú (INPE) de los años 2009 a 2012.





$$\text{Tasa de delincuencia}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Tasa de delincuencia}_{i,t-j} + \beta_2 EA_{i,t} + \beta_3 Ineq_{i,t} + \beta_4 Educ_{i,t} + \beta_5 Just_{i,t} + \beta_6 Drogas_{i,t} + \beta_7 Otros + \eta$$

Donde «Tasa de delincuencia<sub>i,t</sub>» se refiere a los crímenes cometidos por habitantes; «EA<sub>i,t</sub>» indica el crecimiento económico; «Ineq<sub>i,t</sub>» representa la desigualdad económica entre habitantes; «Educ<sub>i,t</sub>» señala los años de educación del individuo; «Drogas<sub>i,t</sub>» indica actividades criminales que tienen un beneficio económico directo, por ejemplo la comercialización de drogas, la prostitución, entre otros; «Just<sub>i,t</sub>» hace referencia al sistema judicial y policial, con especial atención a la eficiencia de estos dos agentes; «Otros» representa otros factores que influyen en la propensión individual a cometer un crimen, como factores culturales, edad, género, grado de urbanización del lugar donde reside, entre otros; y, finalmente, “η” representa factores no observables.

Por consiguiente, lo que se rescata de los modelos analizados es lo siguiente. En primer lugar, la desigualdad económica se aproximará mediante el coeficiente de Gini. Según la literatura revisada, dicho factor afecta la incidencia en crímenes cuando esta aumenta, debido a que el aumento en desigualdad aumenta la brecha salarial entre los pobres y los más ricos. Asimismo, se busca controlar la desigualdad mediante el índice de Theil. Planteado por el economista Henri Theil (1967), es una medida de desigualdad económica alternativa al Gini, que compara la distribución de la renta pero posee la ventaja de ser desagregado en un componente de desigualdad en el interior de los grupos de estudio. El valor resultante está entre 0 y 1, y mientras más cercano sea el valor a 1, peor será la distribución de la renta. Para el presente estudio resulta ideal, ya que se puede analizar si existe algún tipo de diferencia de género.

El índice de Theil plantea la siguiente fórmula:

$$T_T = T_{\alpha=1} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( \frac{x_i}{\bar{x}} \cdot \ln \frac{x_i}{\bar{x}} \right)$$

Donde:

N: número de subgrupo

xi: ingreso de departamento i para cada periodo t

$\bar{X}$ : ingreso promedio por subgrupo



El grupo de estudio se divide en tres subgrupos: Costa, Sierra y Selva.

Luego, el crecimiento económico se aproximará con el ingreso promedio por departamento, ya que en promedio este ha aumentado, generando un incremento del bienestar económico. Sin embargo, también aumenta la posible ganancia del criminal porque va a tener un mayor número de potenciales víctimas. Otra variable importante por considerar es la educación, ya que esta tiene un efecto directo en el posible sueldo del potencial criminal y sobre su decisión racional de entrar al mundo del crimen al evaluar su costo de oportunidad de delinquir basándose en su expectativa salarial con y sin educación. Por último, la variable referente al gasto en seguridad es relevante para el modelo teórico planteado en este trabajo, ya que esta reduce o aumenta la incidencia de cometer un crimen debido a que aumenta o reduce la probabilidad de ser atrapado y hallarse culpable. Esta variable se aproximará por el gasto en seguridad ciudadana.

En síntesis, para el presente trabajo se creó el modelo teórico siguiente, luego de haber analizado la diferente literatura ya mencionada sobre el tema.

$$\text{Crimen} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Gini}_{it} + \beta_2 * \text{Theil}_{\text{Hombres}} + \beta_3 * \text{Theil}_{\text{Mujeres}} + \beta_4 * \text{Desempleo} + \beta_5 * \text{Gasto\_seg} + \beta_6 * \text{Educación} + \beta_7 * \text{NBI} + \beta_8 * \text{Ingreso} + \mu$$

Donde «Crimen» representa la tasa de denuncias patrimoniales por departamento; «Gini<sub>it</sub>» indica el coeficiente de Gini para cada departamento; «Theil<sub>Hombres</sub>» indica el índice de Theil para los hombres de cada departamento; «Theil<sub>Mujeres</sub>» indica el índice de Theil para las mujeres de cada departamento; «Desempleo» representa la tasa de desempleo por departamento; «Gasto\_seg» muestra el gasto en seguridad ciudadana hecho por cada departamento; «Educación» indica el número promedio de años de escolaridad por departamento; «NBI» indica el índice de necesidades básicas insatisfechas por departamento; «Ingreso» representa el logaritmo del ingreso promedio por departamento; y, finalmente, «μ» representa otros factores no observables que afectan la incidencia de crímenes, tales como edad, factores culturales y psicológicos, migración interna, entre otros. A continuación, un resumen de las principales variables utilizadas en el presente trabajo.

**Cuadro 1****Descripción de variables utilizadas y su fuente respectiva**

Variable	Unidades	Fuente	Observaciones
Tasa de criminalidad « <i>Crimen</i> » (variable dependiente)	Número de denuncias de patrimonio por departamento / 100.000 habitantes	Policía Nacional del Perú	Del año 2004 al año 2011
Nivel de pobreza no monetaria (indicador de necesidades básicas insatisfechas) « <i>NBI</i> »	% respecto del total de la población de cada departamento	INEI	Del año 2004 al año 2011
Nivel de educación « <i>Educación</i> »	Número de años de educación	INEI, Enaho, Ministerio de Educación	Del año 2004 al año 2011
Desempleo « <i>Desempleo</i> »	% de la población desempleada	Ministerio de Trabajo	Del año 2004 al año 2011
Inequidad « <i>Gini</i> »	Coefficiente de Gini	INEI, Enaho	Del año 2004 al año 2011
Inequidad « <i>Theil_Mujeres/Hombres</i> »	Índice de Theil	INEI	Del año 2004 al año 2011
Ingreso promedio « <i>Ingreso</i> »	Logaritmo del ingreso	Enaho	Del año 2004 al año 2011
Gasto en seguridad	Unidades monetarias	Ministerio de Economía y Finanzas	Del año 2004 al año 2011
« <i>Gasto_seg</i> »			

Elaboración propia.

**4. Metodología**

Se siguieron dos métodos para estimar el modelo presentado. En principio se utilizó un modelo de datos de panel, ya que se posee información de corte transversal para el conjunto de los 24 departamentos del Perú durante el período 2004-2011, que recopila información de la Enaho representativa a nivel departamental. Se pensó que la metodología de datos de panel sería de gran utilidad pues tiene la característica de controlar por factores inobservados específicos



de cada departamento. Se buscó evaluar por efectos fijos<sup>24</sup>, ya que el objetivo del presente estudio es diagnosticar el efecto de la variable desigualdad sobre la criminalidad y obtener el estimador que busque explicar dicha relación. No obstante, en vista de que la data disponible es a partir del año 2004, no se cuenta con suficientes observaciones por lo que un modelo *pool* sería el más apropiado para proporcionar resultados robustos.

La tasa de criminalidad que se empleará en el presente trabajo es la medida por la Policía Nacional del Perú (PNP), que a su vez refleja el número de denuncias de patrimonio por cada departamento del Perú, ya que en el país no se cuenta con una base de datos exacta con la información sobre el número exacto de crímenes cometidos. Se ha escogido dicho tipo de denuncia de patrimonio ya que, como señala Soares, los demás tipos de crímenes, como los de violencia doméstica y sexual<sup>25</sup>, no representan crímenes de índole económica (Soares 2003). Es importante resaltar que los datos pueden encontrarse subreportados en el sentido de que existe una alta desconfianza en el Perú respecto a la calidad y efectividad del servicio que ofrece la PNP. Como los individuos saben que es costoso (en términos de tiempo) hacer una denuncia, existe la posibilidad de que los agentes que han sufrido un delito relacionado con su patrimonio no lo comuniquen. No obstante, a pesar de su naturaleza de estar subreportado, como es el número de crímenes en todo el mundo (Soares 2003), se trabajará con el número de denuncias de patrimonio como una buena aproximación a la tasa de criminalidad efectiva siguiendo el trabajo de Rivera<sup>26</sup>. Además se puede considerar que para reclamar algún seguro privado correspondiente al robo o siniestro de patrimonio, se necesita el procedimiento de denuncia. Kelly (2000) señala que este subreporte no representaría un problema significativo, ya que el mismo debe estar correlacionado con algunas de las variables explicativas, particularmente las que involucren desigualdad monetaria, pobreza, educación, desempleo e intensidad de actividad policial.

Siguiendo la metodología de Kelly (2000) esbozada en el marco analítico, para distinguir el impacto de la desigualdad en el crimen se plantea otra medida de

24. El estimador de efectos fijos utiliza una transformación para eliminar el efecto de la variable inobservable  $\alpha_i$ . El valor inobservado es el mismo para todas las observaciones (Wooldridge 2003).

25. En cada año, los crímenes medidos por la Policía Nacional del Perú se separan en las siguientes categorías: delitos contra el patrimonio; contra la vida, el cuerpo y la salud; contra la seguridad pública; contra la libertad; contra la administración pública; contra la familia; y contra la fe pública.

26. Rivera, en su estudio Crimen y disuasión. Evidencia desde un modelo de ecuaciones simultáneas para las regiones de Chile, utilizó el número de denuncias de patrimonio para acercarse al total de crímenes cometidos.



desigualdad independiente del nivel de ingreso. Esta se basa en el nivel de capital humano, medido mediante el número de años de educación. Asimismo, para eliminar la posible endogeneidad de la variable gasto en seguridad, se recurrió a la instrumentalización de la variable utilizando el rezago de un año de esta con el objetivo de que dicha variable responda como medida de política a la incidencia de la criminalidad del año anterior. De la misma manera, se busca aproximar la pobreza mediante «indicadores rígidos» de la pobreza, como son las NBI, ya que este indicador es difícil de modificar en el corto plazo y, como señala el MEF (s. f.), mientras que «la pobreza monetaria puede variar rápidamente en el corto plazo debido a factores como mayores ingresos monetarios del hogar (y por lo tanto mayor gasto), los indicadores de pobreza estructural se refieren estrictamente a la caracterización de los hogares en cuanto a su tenencia o calidad de bienes y servicios, o en todo caso, tenencia de capital humano que describa mejor sus condiciones de vida».

## 5. Análisis de resultados

Como se puede ver en el cuadro 2, se realizaron diversas estimaciones para responder la hipótesis planteada. Los resultados muestran que la criminalidad se ve explicada en una mayor cuantía por el ingreso promedio expresado en logaritmos, la desigualdad monetaria del salario de los hombres por departamento, la tasa de desempleo y el gasto rezagado en seguridad. El  $R^2$  ajustado que presenta dicho modelo final es 0,5249, que resulta adecuado. Cabe resaltar que a pesar de la falta de data disponible para representar los delitos y de que el uso de la **tasa de denuncia de patrimonio** como una *proxy* aumente posiblemente la varianza de las variables analizadas, los resultados obtenidos son congruentes con lo señalado por la teoría.

Es importante mencionar que el modelo de efectos fijos se descartó, ya que tanto la prueba global de significancia como los coeficientes de las respectivas variables y el  $R^2$  ajustado correspondiente no resultaron significativos. Como se mencionó, es probable que dicho resultado se deba a que no se cuenta con suficientes observaciones, ya que para cada variable se tiene una observación anual por departamento. Por consiguiente, se realizó la regresión con un modelo *pool* con las variables señaladas anteriormente. Como se puede observar en el mismo cuadro, las variables ingreso, desempleo, índice de Theil hombres y gasto en seguridad muestran el signo esperado. Los resultados se presentan a continuación:

**Cuadro 2****Regresiones utilizando tasa de denuncia de patrimonio como variable dependiente**

Variables	Tasa de denuncia de patrimonio	Tasa de denuncia de patrimonio	Tasa de denuncia de patrimonio	Tasa de denuncia de patrimonio
Coefficiente de Gini	-0,0086613*** (0,0031257)			
Índice de Theil Hombres	0,122183* (0,0064186)	0,0119699* (0,0064953)	0,0088983*** (0,0034192)	0,102058*** (0,0032745)
Índice de Theil Mujeres	-0,0041912 (0,0068159)	-0,0021697 (0,0068938)		
Desempleo	0,0004942 0,0000767***	0,0005365*** (0,0000739)	0,005271*** (0,0007390)	0,0005366*** (0,0000737)
Gasto en Seguridad	0,000221 (0,0000000)	9,28 E-13** (0,0000000)	8,46 E-13** (0,0000000)	8,67 E-13** (0,0000000)
Educación	2,92E-06 (0,0000221)			
NBI	-0,0000127 (0,0001780)			
Logaritmo del Ingreso Promedio	0,0005899** (0,0002288)	0,0009539*** (0,0001993)	0,008904*** (0,0020470)	0,0009566*** (0,0001987)

**Notas:** errores estándar robustos entre paréntesis.

\* Implica significancia estadística al 10%, \*\* significancia al 5% y \*\*\* significancia al 1%.

Todas las regresiones son *pool*. Todas las variables están a nivel departamental.

En primer lugar, la hipótesis planteada se cumple para el caso de los hombres. A mayor desigualdad monetaria medida por el coeficiente de Theil, habría un mayor número de denuncias de patrimonio. Cabe resaltar que el hecho de que el coeficiente de Gini no haya funcionado se debe a que el índice de Theil es considerado una medida más adecuada porque se puede desagregar entre hombres y mujeres, otorgando un análisis más fino de los resultados.

Como se ha podido ver en estudios previos como el realizado por Meghir, Marten y Schnabel (2011), los hijos de padres hombres criminales tienen una mayor probabilidad de también volverse criminales. Mediante una reforma en la educación en Suecia, se pudo probar cómo hijos hombres de padres crimi-



nales se involucraron en menores actividades criminales debido a las mayores oportunidades que les dio la educación. En el Perú, aproximadamente el 94% de la población de los penales es de sexo masculino y según el Woodrow Wilson Center, la mayoría de la población de los penales en el mundo es también masculina (De la Jara 2002). La pregunta clave sería por qué los hombres estarían más propensos a cometer actividades delictivas que las mujeres ante un aumento de la desigualdad. En primer lugar, la relación entre el crimen y el género está más sustentada desde el punto de vista teórico. La construcción de la identidad sexual es una parte importante del proceso de crecimiento del individuo. Edwin Sutherland (1942), mediante la teoría del rol de género, sustenta la diferencia en la socialización entre los hombres y las mujeres. Mientras que las niñas estarían más supervisadas y controladas, los niños estarían más motivados a ser fuertes, agresivos y tomar riesgos. Por consiguiente, tendrían una inclinación natural a tener comportamientos delictivos. Messerschmidt (1994) señala cómo el crimen puede ser visto como un recurso de los hombres jóvenes que provienen de entornos económicos desfavorecidos para alcanzar el ideal de **hegemonía masculina**<sup>27</sup> y construir su masculinidad. Por ubicarse en una posición desventajosa de acceso al poder y recursos otorgada por el nivel social del que provienen, serían los hombres quienes reaccionarían como protesta a esta situación de desigualdad.

Asimismo, Heidensohn (1985) señala que las mujeres están menos predispuestas a salir de las normas, ya que en un mundo dominado por hombres, tendrían mucho más que perder de involucrarse en actividades delictivas. Además, argumenta que en vista de que las mujeres son las que manejan el hogar, la mayoría del tiempo lo pasan en la casa haciéndose cargo de los hijos y ejecutando tareas domésticas. Por consiguiente, se puede mostrar que los hombres son más propensos a involucrarse en actividades delictivas ante un incremento de la desigualdad.

Se observa que la variable **ingreso** tiene un coeficiente positivo, lo cual indica que la actividad criminal responde de manera directa al ingreso, y esto se da porque es visto como una actividad rentista. Este hecho se explica ya que el incremento del ingreso promedio ha tenido como consecuencia el aumento del **efecto envidia** señalado por Merton. Es así que el uso del crimen como actividad rentista ha generado una disminución del costo de oportunidad de delinquir.

---

27. Antonio Gramsci (1891-1937) plantea la idea de **hegemonía masculina** como la expresión más dominante de la masculinidad, que implica: obtención de poder, solvencia económica, estatus y dominio.



De esta manera, se observa que se estaría cumpliendo lo propuesto por Becker (1968), Stigler (1970) y Raphael y Winter-Ebmer (2001), quienes señalan que la teoría económica del crimen responde al incentivo económico de la misma manera que los trabajadores formales responden a su trabajo. El efecto envidia se comprueba, ya que el aumento del ingreso promedio aumenta la tasa de denuncia de patrimonio. Dicha estimación es congruente con estudios previos como el de Muroi (2009), que sustentan que la riqueza (medida por el nivel de ingreso promedio así como con el ratio de pobreza) posee una relación positiva con relación al crimen. Según el autor, el incremento en la riqueza en países en vías de desarrollo aumenta los ingresos esperados del crimen en relación con los salarios que podrían recibir los delincuentes entrando al mercado formal de trabajo. No obstante, se debe tomar en cuenta que un aumento de la riqueza podría responder a una creciente tendencia a reportar mayores casos debido a que las personas se sienten con mayor confianza en el sistema policial, que es el resultado de un incremento en el gasto en seguridad<sup>28</sup>. Asimismo, los resultados de Entorf y Spengler en Alemania Occidental en 1997 mostraron que el ratio de crímenes de patrimonio por habitante era mayor en regiones adineradas debido a que las ganancias posibles eran mayores para los potenciales criminales.

Como se vio en la literatura revisada, es difícil que un criminal retorne a una vida de trabajo formal, ya que no cuenta con las habilidades dadas por la experiencia de participar en un trabajo formal. Es por esta razón que, ante la posibilidad de ver que tendría mayor «mercado», entendiéndose que habría un mayor potencial número de víctimas, no va a dejar su «trabajo como criminal». Como se observa en el modelo planteado, la situación de empleo influye positivamente sobre el hecho de realizar actividades delictivas. Una mayor tasa de desempleo posee una mayor incidencia en las denuncias de patrimonio. Este resultado es congruente con las conclusiones del estudio hecho por Raphael y Winter-Ebmer mencionado anteriormente. Dicho estudio mostró cómo en la década de 1990 en EE. UU. la reducción del crimen de propiedad estuvo vinculada positivamente con la reducción de la tasa de desempleo. Asimismo, haciendo referencia al tema de la desigualdad, Campbell (1993) plantea que el hecho de ser un hombre desempleado y estar sujeto a una situación de desigualdad de oportunidades es un incentivo suficiente para que el hombre busque en el crimen una solución a su situación. Por consiguiente, la decisión racional de

---

28. Así es como Suecia, país de ingreso per cápita alto, posee tasas de denuncias de patrimonio que se han ido incrementado significativamente desde 1950 (Entorf y Spengler 2002).





volverse criminal ayudaría al hombre a reafirmar su identidad basándose en los ideales de hegemonía masculina.

Asimismo, se esperaba un coeficiente negativo con la variable de educación, y a pesar de probar con diferentes indicadores de educación como tasa de conclusión de la educación superior en grupo de edades 25-34 (% del total), años promedio de escolaridad, edades 25-34 (número de años) y años promedio de escolaridad, edades 25-64 (número de años), resultando esta última la más significativa, la relación no fue la esperada. La razón podría ser que la variable de educación medida en años no significa calidad de la misma. Por consiguiente, se decidió excluirla del análisis.

Dados los resultados hallados, se calcularon las elasticidades de las variables de control con relación a la variable **crimen** para poder observar qué variables explican mejor el modelo. Para realizar este cálculo se hizo, en primer lugar, la regresión de la tasa de denuncias contra las variables de control expresadas en logaritmos. Luego se calcularon los promedios de todas las variables utilizadas, para poder finalmente calcular las elasticidades. Como se ha mencionado, la variable que más explica la tasa de denuncia de patrimonio es el ingreso. Al aumentar los ingresos promedio en la sociedad, aumenta el incentivo a realizar crímenes, disminuyendo el costo de oportunidad de delinquir.

## 6. Conclusiones

En el presente trabajo se buscó analizar la relación entre la desigualdad monetaria y la **criminalidad**, aproximada mediante la tasa de denuncia de patrimonio, así como con otras variables de interés, en los 24 departamentos del Perú entre 2004 y 2011. A partir del análisis realizado se ha podido comprobar lo intuido en la hipótesis planteada: la existencia de una relación positiva entre desigualdad y criminalidad. No obstante, lo que nos ha sorprendido es que dicha relación se comprueba para el caso de las hombres mas no para las mujeres, ni de manera agregada como lo determina el coeficiente de Gini. Se ha podido determinar que los crímenes son cometidos en su mayoría por los hombres, hecho que la mayoría de los estudios de caso revisados en otros países no señalaban. No obstante, dicho comportamiento es sustentado por teorías de comportamiento que muestran la necesidad del hombre de construir su propia identidad a partir del ideal de **hegemonía masculina** que busca la obtención de poder, solvencia económica, estatus y dominio. Por consiguiente, la opción del crimen nace a



partir de una situación de desigualdad en la que al no contar con las mismas posibilidades para salir adelante, se ve al crimen como solución al problema. Por consiguiente, los hombres serían aquellos que reaccionarían con mayor proclividad al aumento de la desigualdad. La frustración producto de la envidia de estar próximos a sujetos con mayor poder adquisitivo les generaría incentivos a delinquir (Bolton y Ockenfels 2000, Fehr y Fischbacher 2002).

Cabe resaltar que si bien la desigualdad fue el foco de interés en el presente trabajo, la variable que resultó más relevante para explicar la criminalidad fue el ingreso promedio. En efecto, el llamado efecto envidia de la teoría de tensión de Merton justifica el acto criminal. Ante un aumento del ingreso promedio de la población próxima, se genera un aumento de las posibles ganancias por cometer un crimen. Si bien el crecimiento económico en el Perú durante el período 2004-2011 ha generado un aumento del PBI por cada región, la tasa de denuncia de patrimonio ha aumentado de la misma manera. Precisamente, el hecho de que la riqueza monetaria no se da de manera igualitaria no ha generado igual nivel de bienestar en la sociedad. Más aún, el costo de oportunidad de cometer crímenes contra el patrimonio ha disminuido, ya que se ha podido determinar que es considerado justificable para los criminales hombres.

Merton explica que es la estructura de la sociedad la que genera tensión y lleva a los individuos a ocasionar crímenes. En el Perú, las oportunidades para que las personas busquen salir adelante no están distribuidas uniformemente. Aquellos que provienen de entornos económicos más sólidos poseen más posibilidades. El desempleo cumple un rol muy importante, ya que se ha podido determinar que está estrechamente vinculado al crimen. Las personas no ven otra manera de salir de la pobreza que involucrándose en actividades delictivas. Por consiguiente, la teoría económica del crimen responde al incentivo económico de la misma manera que los trabajadores formales responden a su trabajo. Asimismo, si bien la relación entre la variable gasto en seguridad y la tasa de denuncia de patrimonio es intuible, el coeficiente no es muy significativo. Por consiguiente, resulta difícil cuantificar el efecto directo del gasto en seguridad y el crimen.

En vista de que la decisión de delinquir se basa en una decisión racional de ver las posibles ganancias de involucrarse en actividades delictivas, la solución de políticas públicas viene por el lado de generar los incentivos necesarios adecuados. Confrontar la desigualdad de raíz implica una inversión significativa en educación que permita a las personas tener oportunidades de desarrollo



similares. Ya que la inversión en educación es una decisión de largo plazo, una solución inmediata es la inversión en formaciones prácticas para gente mayor desempleada. En países como Alemania, el seguro de desempleo viene acompañado de obligaciones que demandan capacitaciones formales. Al dar nuevas herramientas a las personas para que puedan enfrentar la adversidad de una situación de desempleo, se mejora su productividad para desempeñarse en diferentes trabajos, y de esta manera se aumentaría su costo de oportunidad de hacer crímenes. Por consiguiente, para una futura investigación se recomendaría la revisión de la efectividad de los programas del Ministerio de Trabajo, como Projoven, que busca otorgar capacitaciones técnicas a jóvenes entre los 16 y 24 años; Construyendo Perú, que favorece a personas desempleadas mediante servicios intensivos en mano de obra; y la red Empleos Perú, que brinda asesoramiento en la búsqueda de empleo.

Asimismo, se sugiere indagar más en los determinantes de crecimiento económico y género en el crimen. Como se ha mencionado, el aumento de la criminalidad no solo se debe a los factores mencionados. Como menciona la literatura, la migración interna del campo a la ciudad, como lo señala Delgado (2011), es un factor que puede aumentar la criminalidad, ya que aquellos migrantes que no encuentren trabajo en las ciudades pueden terminar dedicándose a delinquir. No obstante, dicha variable no se encuentra cuantificable en la Enaho, y resulta muy difícil de medir. Asimismo, los conflictos sociales, la intolerancia y discriminación podrían ser otros fundamentos para delinquir. Para estudios posteriores se recomendaría utilizar una *proxy* de discriminación, como sugiere Kelly (2000), para observar si este factor aumenta la tasa de denuncias de patrimonio debido al resentimiento del individuo a la sociedad. No obstante, cabe resaltar que en los Estados Unidos, donde se han realizado los estudios mencionados, existe información de la raza de las personas que está relacionada con el nivel promedio de educación e ingreso. Para el caso del Perú, resultaría más difícil aproximar esta variable.

Finalmente, el crimen contra el patrimonio puede ser entendido como una forma de protesta de la sociedad. La marginalización, ocasionada por una desigualdad de oportunidades, es la consecuencia de una serie de factores idiosincráticos de la sociedad peruana. En efecto, el hecho de que el crimen haya venido de la mano del crecimiento económico no solo es un tema novedoso para traer sobre la mesa de discusión, sino es una llamada de atención acerca de cómo nos deberíamos imaginar el crecimiento y de qué deberíamos hacer para perpetuarlo en el tiempo.



## Referencias

### BANCO MUNDIAL

- 2011 «Perú en el umbral de una nueva era. Lecciones y desafíos para consolidar el crecimiento económico y un desarrollo más incluyente». En: *Notas de Política*, vol. 1. Lima, Perú.

### BECKER, G.

- 1968 «Crime and Punishment: An Economic Approach». En: *Journal of Political Economy*, 76, pp. 169-217.
- 2010 *Modelo de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica*. Biblioteca Universitaria. Lima: Universidad del Pacífico.

### BLOCK, M. y J. M. HEINEKE

- 1975 «A Labor Theoretical Analysis of Criminal Choice». En: *The American Economic Review*, 65, pp. 314-25.

### BOLTON, G. y A. OCKENFELS

- 2000 «A Theory of Equity, Reciprocity, and Competition». En: *American Economic Review*, 90(1), pp. 166-93.

### BOURGUIGNON, F.

- 1999 *Crime, Violence and Inequitable Development*. Annual World Bank Conference on Development Economics. Washington, D. C.

### BUSSO, G. y J. RODRÍGUEZ

- 2009 *Migración interna y desarrollo en América Latina 1980-2005*. Comisión Económica para América Latina.

### CAMPBELL, B.

- 1993 *Goliath: Britain's Dangerous Places*. Londres: Methuen.

### DE LA JARA, E.

- 2012 «Leyes, penas y cárceles: ¿cuánto sirven (y cuánto no) para la seguridad ciudadana?». Conferencia. Woodrow Wilson International Center for Scholars, Instituto de Defensa Legal y Corporación Andina de Fomento. Lima, Perú, febrero de 2012.

### DELGADO, M.

- 2011 *Cajamarca: ¿ciudad segura? Percepciones de (in)seguridad*. Biblioteca Universitaria. Pontificia Universidad Católica del Perú.

### ENTORF, H. y H. SPENGLER

- 2002 *Crime in Europe: Causes and Consequences*. Department of Economics. Darmstad University of Technology.

### EHRlich, I.

- 1975 «On the Relation between Education and Crime». En: JUSTER, F. T. (ed.). *Education, Income and Human Behavior*.



- 1973 «Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical». En: *Journal of Political Economy*, 81, pp. 521-65.
- FAJNZYLBER, P. L. y N. LEDERMAN  
2002 «What Causes Violent Crime?». En: *Chicago Journal*, 46, pp. 1321-57.
- FAJNZYLBER, P. L.; N. LEDERMAN y N. LOAYZA  
2000 «What Causes Violent Crime?». En: *European Economic Review*, 46, pp. 1327-57.
- FEHR, E. y U. FISCHBACHER  
2002 «Why Social Preferences Matter – The Impact of Non-Selfish Motives on Competition, Cooperation and Incentives». En: *The Economic Journal*, 112(478), PP. C1-C33.
- FLEISHER, B.  
1966 «The Effect of Income on Delinquency». En: *American Economic Review*, 56, pp. 118-37.
- FREEMAN, R.  
1996 "Why Do So Many Young American Men Commit Crimes and What Might We Do About It?". En: *Journal of Economic Perspectives*, 10, pp. 25-42.
- GIDDENS, A.  
1995 *Modernidad e identidad del yo: el yo y la sociedad contemporánea*. Trad. De José Luis Gil Arístu. Barcelona: Península.
- GROGGER, J.  
1991 «Certainty versus Severity of Punishment». En: *Economic Enquiry*, 29, pp. 297-309.
- HALPERIN, J.  
1994 «Serotonergic Function in Aggressive and Nonaggressive Boys with ADHD». En: *American Journal of Psychiatry*, 151, p. 2.
- HEIDENSOHN, F.  
s. f. *Women and Crime*. New York University Press.
- INEI  
s. f. *Migraciones, urbanización y sistema de ciudades en el Perú*. Fecha de consulta: junio de 2013. <<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0950/cap02.pdf>>.
- KELLY, M.  
2000 *Inequality and Crime*. Boston: Massachusetts Institute of Technology Press.
- LAGOS, M. y L. DAMMERT  
2012 «La seguridad ciudadana: el problema principal de América Latina». En: *Latinobarómetro*. Lima, Perú.
- LEDERMAN, D.; N. LOAYZA y M. MENÉNDEZ  
2002 *Violent Crime: Does Social Capital Matter?* Chicago: The University of Chicago Press.



LEVITT, S.

1994 *Why do Increased Arrest Rates Appear to Reduce Crime: Deterrence, Incapacitation, or Measurement Error?* National Bureau of Economic Research. EE. UU.

LOCHNER, L.

1999 *Education, Work and Crime: Theory and Evidence*. Working Paper N.º 465. Center for Economic Research.

LOCHNER, L. y E. MORETTI

2004 «The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests, and Self-Reports». En: *American Economic Review*, 94, pp. 155-89.

LUSTIG, N.; L. F. LÓPEZ-CALVA y E. ORTIZ-SUÁREZ

2012 *Declining Inequality in Latin America in the 2000s: The Cases of Argentina, Brazil and Mexico*. Washington, D. C.: Center for Global Development.

MASCOTT, M.

s. f. *Seguridad pública: incidencia delictiva y sensación de inseguridad*. Boletines Cámara de Diputados Mexicana.

MEGHIR, Costas; Palme MARTEN y Marieke SCHNABEL

2011 *The Effect of Education Policy on Crime: An Intergenerational Perspective*. IZA Discussion Papers. IZA.

MESSERSCHMIDT, J.

1994 «Schooling, Masculinities and Youth Crime by White Boys». En: NEWBURN, T. y E. STANKO (eds.). *Men, Masculinities and Crime: Just Boys Doing Business*. Londres: Routledge.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (MEF)

s. f. *Métodos para medir la pobreza*. Fecha de consulta: junio de 2013. <[http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=370&Itemid=100412](http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=370&Itemid=100412)>.

MUROI, C.

2009 «The Non-Linear Effect of Wealth on Crime». En: *Journal of the College of the Holy Cross*. Massachusetts, EE. UU.

NÚÑEZ, J.; J. RIVERA, X. VILLAVICENCIO y O. MOLINA

2003 «Determinantes socioeconómicos y demográficos del crimen en Chile. Evidencia desde un panel de datos de las regiones chilenas». En: *Estudios de Economía*, 30(1), pp. 55-85. Universidad de Chile.

PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO REGIÓN ICA.

s. f. *Mapa de pobreza monetaria y no monetaria*. Fecha de consulta: junio de 2013.

PNUD

2010a *Informe regional sobre desarrollo humano para América Latina y el Caribe*.

2010b *Actuar sobre el futuro: romper la transmisión intergeneracional de la desigualdad*.

2009-2010 *Informe sobre desarrollo humano para América Central: abrir espacios para la seguridad ciudadana y el desarrollo humano*.



POLÍCIA NACIONAL DEL PERÚ

s. f. Estadísticas de la Policía Nacional del Perú: anuarios estadísticos. Fecha de consulta: abril de 2013. <<http://www.pnp.gob.pe/anuario.html>>.

RAPHAEL, S. y R. WINTER-EBNER

2001 «Identifying the Effect of Unemployment on Crime». En: *Chicago Journal of Law and Economics*, 44, pp. 259-83.

RIVERA, J.

2004 «Crimen y disuasión. Evidencia desde un modelo de ecuaciones simultáneas para las regiones de Chile». En: *El Trimestre Económico*. Fondo de Cultura Económica, pp. 811-46.

SOARES, R.

2003 *Development, Crime and Punishment: Accounting for the International Differences in Crime Rates*. Maryland, EE. UU.: Elsevier.

STIGLER, G.

1970 «The Optimum Enforcement of Laws». En: *Journal of Political Economy*, 78(3), pp. 526-36.

SUTHERLAND, E.

1942 «Desarrollo de la teoría». En: SCHUESSLER, Karl (ed.). *Edwin H. Sutherland en el análisis de la delincuencia*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 13-29.

THEIL, H.

1967 *Econometrics and Information Theory*. Chicago y Ámsterdam: North Holland Publishing Company.

TSUN SE, C. y W. YANRUI

2013 *Inequality and Crime Rates in China*. Business School University of Western Australia. Australia.

USHER, D.

1997 «Education as Deterrent to Crime». En: *Canadian Journal of Economics*, pp. 367-84.

WOOLDRIDGE, J.

2003 *Introductory Econometrics. A Modern Approach*. Southwestern. Cengage Learning.

YAMADA, G.; J. F. CASTRO y J. L. BACIGALUPO

2012 *Desigualdad monetaria en un contexto de crecimiento económico: el caso reciente del Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

YAMADA, G.

2010 *Patrones de migración interna en el Perú reciente*. PUCP.

ZIZZO, D. J.

2003 *Inequality and Procedural Fairness in a Money Burning and Stealing Experiment*. Oxford: The University of Oxford.



## Anexos

### Anexo 1

#### Promedio anual del crecimiento del PBI y de las denuncias de patrimonio (D. P.) por departamento entre 2004 y 2011

Departamentos	% crecimiento anual PBI 2004-2011	% crecimiento anual D.P. 2004-2011
Amazonas	30%	86%
Áncash	17%	1%
Apurímac	28%	20%
Arequipa	36%	122%
Ayacucho	46%	17%
Cajamarca	9%	10%
Cusco	46%	7%
Huancavelica	17%	135%
Huánuco	14%	8%
Ica	54%	7%
Junín	23%	17%
La Libertad	46%	4%
Lambayeque	34%	2%
Lima	38%	5%
Loreto	21%	9%
Madre de Dios	35%	6%
Moquegua	9%	14%
Pasco	16%	5%
Piura	33%	1%
Puno	25%	12%
San Martín	35%	32%
Tacna	18%	6%
Tumbes	29%	16%
Ucayali	24%	5%

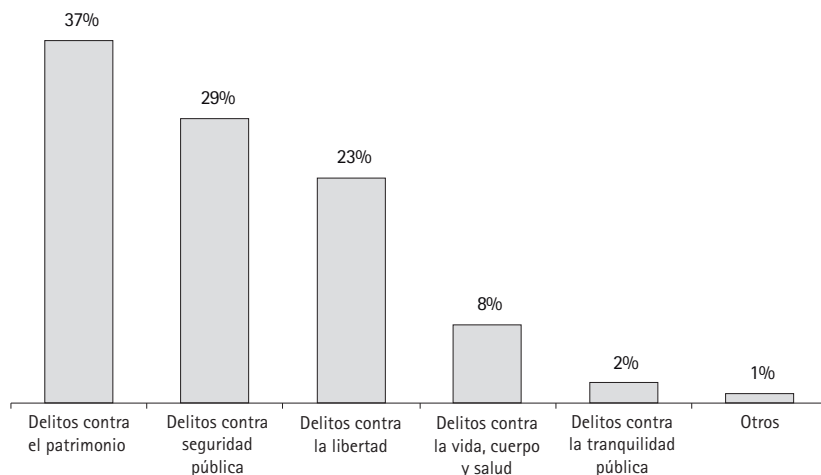
Fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Informática y *Memoria anual* de la Policía Nacional del Perú.  
Elaboración propia.





## Anexo 2

### Composición de la población penitenciaria (2011)



Fuente: Instituto Nacional Penitenciario.



# Reglas macrofiscales frente a la volatilidad de los precios de los metales

---

Jimena Jesús Montoya Villavicencio

*Dedico esta investigación a mis padres, Flor y Manuel, y les agradezco por el amor incondicional, la paciencia y el gran esfuerzo por brindarme las mejores condiciones para culminar con éxito mis estudios universitarios.*

## 1. Introducción

Desde el año 2002 al 2012, el crecimiento promedio del producto bruto interno (PBI) peruano ha sido de 6,4% anual, lo cual refleja, en parte, un aumento en los precios de los recursos mineros de 14% anual en promedio (De la Torre 2012, Rossini *et al.* 2012). Se cuestiona si este crecimiento de la producción peruana podría sostenerse frente a la incertidumbre sobre la evolución de la economía internacional y a la exposición de nuestra economía frente a *shocks* provenientes de la volatilidad de los precios internacionales, la cual surge por la elevada concentración en exportaciones mineras. Dicha exposición también se refleja en la elevada correlación entre los ciclos económicos de América Latina y de China, principal consumidor de minerales como el cobre.

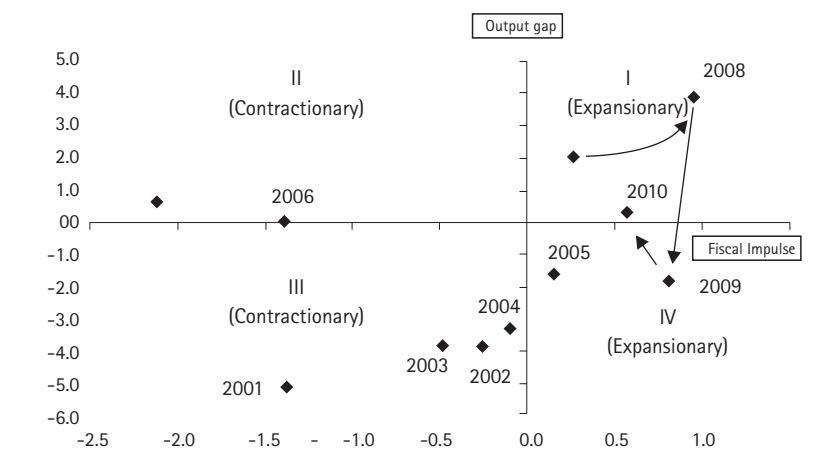
La actuación de la política fiscal frente a estos *shocks* debería ser contracíclica. En el caso de que no existan reglas adecuadas, predomina la discrecionalidad, la cual promueve fallas de gobierno e incentivos políticos para utilizar los ingresos fiscales provenientes de los recursos mineros en épocas de auge como la que vivimos en la actualidad sin prevenirse de lo que ocurra con este auge en el futuro. En el Perú hay una falta de atención a si las reglas fiscales actuales generan una respuesta contracíclica. Las reglas –pese a que han logrado reducir la deuda pública– probablemente generen mayor ruido en los ciclos económicos en vez de amortiguarlos, perjudicando así la estabilidad macroeconómica (Banco Mundial 2011a y 2012). Esto puede ser cierto dado que las reglas no incentivan



el carácter contracíclico como respuesta a los *shocks* externos, como las variaciones de los precios de los metales (como primera evidencia, véase el gráfico 1).

### Gráfico 1

#### Episodios procíclicos y contracíclicos de la política fiscal en el Perú



**Nota:** existen ciertos episodios de política fiscal procíclica porque el impulso fiscal –el cual indica la variación del balance estructural de la economía peruana cada año– es positivo cuando la brecha del producto ha sido positiva en el cuadrante I. Lo contrario, en el cuadrante III. Los autores evalúan la contracíclicidad de manera más formal con un número óptimo de rezagos:  $\text{Impulso fiscal}_t = \delta * \text{Impulso fiscal}_{t-1} + \lambda * \text{Desviaciones anuales de la brecha del producto}_t$ . Donde  $\lambda < 0$ , si la política es contracíclica. Se concluye que  $\lambda$  presenta el signo contrario y no es estadísticamente significativo, así que la política fiscal peruana no ha respondido de manera contracíclica en estos períodos.

Fuente: Rossini *et al.* (2012).

Ante dicha problemática, nos preguntamos qué tipo de reglas macrofiscales estabilizan la economía peruana frente a un *shock* en los precios de los metales, neutralizando así decisiones discrecionales. Se espera encontrar que la aplicación de reglas macrofiscales reduzca la vulnerabilidad frente a una situación donde no existan y donde se manejen los ingresos y gastos fiscales a discreción. Asimismo, se espera que una regla de tipo estructural tenga un mejor rendimiento en comparación con una regla convencional. Ello se daría porque las reglas estructurales buscan diferenciar entre el ciclo económico y la tendencia. Como indicadores principales, se comparará cómo reducen el efecto final de los *shocks* en la volatilidad del producto y también el grado



de correlación entre el gasto público y la producción. Asimismo, implícito en el buen funcionamiento de las reglas fiscales está su diseño que, como se explicará, presenta un *trade-off* entre simplicidad y flexibilidad, y otro entre credibilidad y flexibilidad.

En la revisión de la literatura, se discute cómo la volatilidad de los precios de los metales es un importante *shock* externo y asimétrico que afecta la estabilidad macroeconómica. También se señalan los argumentos a favor de la creación de reglas fiscales sobre la discreción, enfatizando las fallas de gobierno generadoras del comportamiento procíclico que se busca corregir. Se explica cómo el uso y diseño de reglas macrofiscales buscan generar estabilidad frente a estos *shocks* de corto plazo. Finalmente se revisa la experiencia de la economía peruana y los indicadores de cómo han venido funcionando las reglas actuales.

En las secciones de marco analítico y de metodología, se revisan los esfuerzos de investigación sobre el tema de reglas fiscales en el Perú. Luego, bajo esta revisión, se plantea el modelo base de equilibrio general, la calibración, y se detalla la selección de reglas fiscales que se evaluarán. En la sección de análisis de resultados, se explicará el comportamiento de los principales agregados económicos y, sobre todo, del gasto gubernamental y del producto bruto interno cuando enfrenten las distintas restricciones impuestas por las reglas fiscales. En conclusiones y recomendaciones, se discute la importancia de los resultados y se proponen extensiones interesantes para considerar en el futuro.

## 2. Revisión de la literatura

### 2.1 Efectos de la concentración en *commodities* sobre el crecimiento económico

La atención ha girado en torno al efecto negativo que tiene la mayor volatilidad relativa en los precios de los *commodities* con relación a otros rubros como la manufactura<sup>1</sup>. Dicha volatilidad genera inestabilidad económica

---

1. El efecto de la volatilidad en la estabilidad macroeconómica se amplifica por la concentración de las exportaciones en materias primas (Sinnott et al. 2010, Lederman y Xu 2009, Calderón 2012). Aunque la diversificación de esta cartera no es materia de la presente investigación, se resaltan hallazgos al respecto. Hausmann y Klinger (2008) demuestran que la transformación en el sector exportador peruano se mantiene dentro de los sectores de minería y energía, pese a que lideraron el colapso en los años setenta del crecimiento económico por una caída grave en los precios. Por otro lado, Camanho y Romeu (2011) midieron que diversificar la cartera exportadora hubiera permitido que el sector exportador latinoamericano presente una caída menor



–reflejada en una alta volatilidad del producto– y ello genera riesgo e incertidumbre, amenazando al crecimiento de largo plazo (Sinnott *et al.* 2010). Para eso último, el Perú efectivamente presenta una correlación negativa entre el nivel de volatilidad del producto con el nivel de crecimiento del mismo. Las fluctuaciones en los precios de los recursos minerales en países concentrados en ellos, como el Perú, agravan la volatilidad en los ingresos y gastos del gobierno (Sinnott *et al.* 2010). Ello deteriora el aparato institucional que rige la política fiscal, como se discutirá en la siguiente sección. No obstante, visto de otro modo, si al reducir la volatilidad se genera un crecimiento sostenible, este tendrá un efecto positivo significativo en la pobreza, y en la redistribución del ingreso y oportunidades, como se busca alcanzar a largo plazo (Ferreiros y Moreno 2012, BID 1995).

## 2.2 Rol de las reglas fiscales en reducir la vulnerabilidad frente a los *shocks*

Investigaciones como las de Acemoglu *et al.* (2003) explican que la combinación de alta volatilidad y crecimiento es endógena a la calidad de las instituciones presentes. El nivel de vulnerabilidad hacia esta volatilidad incluye la flexibilidad y la calidad de las políticas frente al impacto de estos *shocks* en el corto plazo (Sinnott *et al.* 2010, Adler y Sosa 2011, Calderón 2012). Collier y Goderis (2007) y Brahmabhatt y Canuto (2010) señalan que los efectos positivos y negativos de la dependencia de los *commodities* son condicionales al tipo de política fiscal que adopte cada país. Un gobierno débil y que no posee reglas, expandirá el gasto excesivamente ante un *boom*, generando una pérdida de crecimiento en el largo plazo. Spatafora y Tytell (2009) muestran que la posición fiscal adoptada en el auge de los *commodities*, durante el año 2006 y en adelante, se refleja en el crecimiento económico. Ante ello, el enfoque de la presente investigación es el carácter contracíclico de la política fiscal para aminorar los impactos a corto plazo, que acompaña a otras medidas de estabilización macroeconómica<sup>2</sup>.

---

frente a la crisis internacional de 2008-2009. Finalmente, se conoce que los niveles de crecimiento de Asia son superiores a los de América Latina debido a una exitosa estrategia de diversificación, en los últimos 40 años, que los convirtió de exportadores a importadores netos de materias primas (Adler y Sosa 2011, Banco Mundial 2011b, Agosin 2006).

2. Secundariamente, se rescata la respuesta de otros factores de política ante un shock en los precios. Por un lado, las metas explícitas de inflación en el Perú generan una política monetaria contracíclica. Por otro lado, el manejo de amplias reservas internacionales y cierta flexibilidad del tipo de cambio han servido como mecanismo de defensa hacia esas fluctuaciones macroeconómicas. Finalmente, el nivel de dolarización e inserción financiera internacional también son relevantes al representar el nivel de vulnerabilidad (Adler y Sosa 2011).

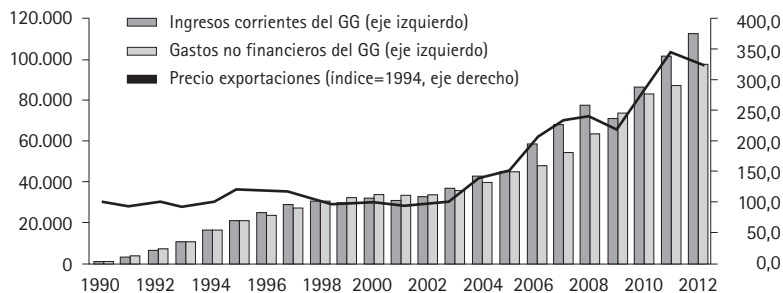


### 2.2.1 Causas de la prociclicidad

La evidencia empírica sugiere que, en economías en vías de desarrollo, la política fiscal es procíclica: aumenta el consumo del gobierno durante las expansiones y decae en las recesiones (Talvi y Végh 2000). Además, en países cuyas exportaciones están fuertemente concentradas en *commodities*, el gasto e ingreso del gobierno sigue de cerca el precio mundial de dichos productos, comportamiento que se acentúa conforme mayor dependencia exista de ellos (para el caso peruano, véase el gráfico 2). De la Torre (2012) afirma que a mayor abundancia de recursos naturales es menor el esfuerzo de ahorro, pese a que podría usarse para estabilizar la inversión y gasto público en momentos de precios bajos. Córdova y Rojas (2010) afirman que las altas tasas de volatilidades del gasto público y el crecimiento económico están asociadas a los términos de intercambio. Señalan que la correlación del gasto público y el precio de los *commodities* (sin combustibles) es 0,4; y del gasto público y el crecimiento del PBI, 0,8. Ello se debe a que en auges, cuando los ingresos fiscales son altos, existe una mayor propensión a gastar los ingresos extraordinarios.

**Gráfico 2**

**Ingresos corrientes y gastos no financieros del gobierno general frente a los precios de las exportaciones (millones de soles de 2009)**



**Nota:** existe esta fuerte relación entre ingresos corrientes del gobierno y el gasto, que siguen al movimiento de los precios de las exportaciones. Los recursos provenientes del *boom* minero permiten obtener elevados ingresos fiscales, los cuales se traducen inmediatamente en mayores gastos. Esto se basa en incentivos para elevar los gastos cuando existen elevados ingresos y no da pie a una política contracíclica como señalan Talvi y Végh y De la Torre, para las economías en desarrollo.

Fuente: data extraída de *Estadísticas Económicas*, Banco Central de Reserva (BCRP). <<http://www.bcrp.gob.pe/>>.

Fecha de consulta: 25 de abril de 2013.

Elaboración propia.



Los factores que generan esta desfavorable prociclicidad provienen de las fallas de gobierno, los recursos comunes y la institucionalidad formada alrededor de los ingresos fiscales provenientes de los recursos mineros. Por el lado de las fallas del gobierno, Perry (2003) y Schick (2002) explican que, en una estructura presupuestal discrecional o con débil institucionalidad, las presiones y los incentivos políticos son fuertes para promover prociclicidad en la decisión política, que impide crear superávits en tiempos de bonanza. Asimismo, la presencia de recursos proveniente de la explotación de recursos naturales corroe a las instituciones fiscales, haciendo realidad la visión moderna de la «maldición de los recursos naturales» (Sanguinetti 2012; Sinnott *et al.* 2010; Robinson *et al.* 2006; Mehlum *et al.* 2006; y Collier y Hoeffler 2009). Las razones yacen detrás del comportamiento rentista que se asocia a la gran proporción que las rentas mineras tienen en los ingresos fiscales. Moore (2007) explica que los gobiernos cuyos recursos dependen de la prosperidad de su economía van a tener incentivos a elegir políticas que la promuevan, como desincentivar la recaudación de impuestos a las actividades extractivas, o crear un aparato institucional en beneficio de estos grupos extractivos.

### 2.2.2 Justificación del uso de las reglas macrofiscales

Las reglas macrofiscales ayudan a minimizar la presión sobre los recursos para que sean utilizados de forma eficiente. Un conjunto de reglas bien diseñadas permite esta eficiencia y, a su vez, la solvencia de largo plazo de las finanzas públicas. Asimismo, ayuda a los políticos a resistir los incentivos que rompen con sus compromisos anteriores, genera un amortiguador de *shocks* en el corto plazo y facilita la consolidación fiscal (Afonso y Tovar, 2012). A través del criterio de *accountability*, las reglas otorgan credibilidad y reputación a las autoridades que las ejecutan (Ferrero 2008). También sirven como medio de comunicación con el sector privado, dándoles un marco estable para desempeñar sus actividades (Ferrero 2008). No obstante, en América Latina, los efectos de las reglas macrofiscales al enfrentar los *shocks* en el corto plazo sobre el ciclo económico se han ignorado, ya que contener el endeudamiento ha sido el objetivo central de política fiscal (Perry 2003). Entonces, los políticos podrían ser incentivados correctamente para que se mantengan los logros en cuanto a reducir la deuda, como en el caso peruano, pero sin exacerbar la volatilidad macroeconómica.



Las reglas fiscales así serían superiores a la política discrecional con sesgo hacia déficit fiscal porque velan por una disciplina fiscal que produce un manejo prudente de las finanzas públicas. Asimismo, se ha demostrado que reducen el problema de inconsistencia temporal<sup>3</sup>, sobre todo cuando hay elevados costos de desviarse, como cuando se las atribuye a la constitución o a un alto nivel de la legislación (Kopits 2004). En el contexto de las economías con recursos no renovables, se necesita restablecer el marco institucional –que tiene el rol de dar los incentivos económicos, políticos y sociales correctos– si fallan en generar una respuesta contracíclica a *shocks* como las volatilidades en el precio de estos recursos. Bjerkholt y Niculescu (2004) afirman que, ante auges del precio de las materias primas, las reglas fiscales sirven para focalizar la política de una decisión de usar estos recursos en el corto plazo hacia lograr la sostenibilidad fiscal en el largo plazo. Para los autores, el uso de fondos de estabilización, que se relacionan con los ingresos de los recursos, es complementario con el uso de las reglas fiscales para poder encontrar una política efectiva frente a *shocks* en el corto plazo<sup>4</sup>.

### 2.2.3 Implicancias del *trade-off* en el diseño de una regla macrofiscal

En la búsqueda de un diseño que permita una política contracíclica y evite crear un elevado déficit, se considera que el comportamiento de los precios de los *commodities* es aleatorio, y que es difícil distinguir entre *shocks* transitorios y permanentes (Pereyra 2000). Ante ello, reglas bien diseñadas pueden ayudar en la estabilización y apoyar las metas de solvencia y credibilidad en el largo plazo. Se presentan dos principales *trade-offs* en su diseño. Primero, en cuanto al *trade-off* de simplicidad y flexibilidad, las recomendaciones señalan que los indicadores de medición deben ser sencillos operativamente y susceptibles de supervisión por las autoridades para generar transparencia, pero también se recomienda que posean cierto grado de flexibilidad ante *shocks* exógenos, para que no obstaculicen el crecimiento económico (Kopits y Symansky 1998). Luego, existe otro *trade-off* entre credibilidad y flexibilidad. En respuesta a reglas estándar inflexibles y procíclicas, las reglas se han tenido que complicar mediante medidas ajustadas cíclicamente

---

3. Las reglas son preferidas a un manejo discrecional porque los individuos se comportan según sus expectativas sobre las políticas en el futuro, es decir, apenas una política sea anunciada. Entonces los políticos anunciarán su política y luego querrán cambiarla discrecionalmente, lo cual reduce el bienestar social (Drazen 2000)

4. Se recomienda revisar, en su análisis, el caso de dos países (Noruega y Venezuela) que dependen del precio del petróleo.





(Agénor y Devrim 2011; Ferreyros y Moreno 2012). Así, por ejemplo, Chile mantiene una regla de superávit estructural de 1% del PBI que permite déficits limitados durante las recesiones y genera una política contracíclica. Esta mayor flexibilidad tiene un costo, por su difícil aceptación política e implementación debido al cálculo y formulación de las estimaciones como del producto potencial, que dificulta su cumplimiento y monitoreo, afectando su credibilidad (Agénor y Devrim 2011). En otros casos en América Latina, las Leyes de Responsabilidad Fiscal y Transferencias Estabilizadoras han sido muy rígidas, por lo que se generó su incumplimiento en varias ocasiones (Perry 2003)<sup>5</sup>. Por otro lado, también se han utilizado cláusulas de escape para circunstancias extremas, pero ello puede debilitar la credibilidad de dichas reglas y se les debe evitar (Bjerkholt y Niculescu 2004).

### 2.3 Reglas fiscales en el Perú

En el Perú, siendo un país rico en recursos mineros, la consolidación fiscal es más importante porque promueve la oportunidad de promover un desarrollo económico y social, por lo que debe ser considerada su sostenibilidad en el largo plazo y la flexibilidad en el corto plazo frente a *shocks* externos. Las reglas macrofiscales en el país, expuestas en la Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal, junto a otras medidas han contribuido a la prudencia fiscal y a impedir la acumulación de deuda, e incluso permitieron reducirla<sup>6</sup>. Lamentablemente, no han evitado el manejo fiscal procíclico, como se discute en las siguientes líneas (Ferreyros y Moreno 2012; Montoro y Moreno 2008; Pereyra 2000).

Predominan dos reglas que se resumen en no aumentar el déficit del sector público no financiero en más de 1% del PBI y que el crecimiento del gasto real de consumo no supere el 4% anual<sup>7</sup>. Como bien señalan Ferreyros y Moreno (2012), la combinación de ambas tiene un elemento parcialmente contracíclico. Si existiese solo una regla del déficit, los gastos seguirían a

---

5. Se recomienda revisar Perry (2003) para el desarrollo de casos más puntuales.

6. Se dio una considerable reducción de la deuda neta del sector público de 38% del PBI en 2001 al 8% en 2011 (Rossini et al. 2012).

7. A finales del año 2013, posterior a la finalización de este documento, se modificó la Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal y se modificaron dichas reglas para presentar un carácter más estructural al elegir los límites del gasto, el cual ahora abarca no solo al gasto de consumo sino al gasto no financiero del gobierno nacional.



los ingresos fiscales, los cuales dependen positivamente de la actividad económica. También se induciría a que los impuestos suban cuando existe un bajo crecimiento, por la dificultad de encontrar financiamiento. No obstante, con la regla del gasto, este no se incrementa demasiado en tiempo de auge y se obliga a ahorrar cualquier excedente del 4%; mientras que, en caídas, la regla solo fija el déficit (en recesión, se puede hacer uso de la cláusula de escape para llegar a un déficit máximo de 2,5%).

### Cuadro 1

#### Reglas macrofiscales del LTRF en el Perú (en porcentajes) y su ejecución: 2000-2010

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I. Reglas generales											
Déficit del sector público (porcentaje del PBI)	2,00	1,50	1,00	2,00	1,50	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	
% real gasto no financiero gobierno general	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00					
% real gasto corriente no financiero del gobierno central							3,00				
% real gasto de consumo del gobierno central								3,00	4,00	10,00	8,00
II. Reglas generales											
Déficit del sector público (porcentaje del PBI)	3,30	2,50	2,20	1,70	1,00	0,30	-2,10	-3,10	-2,30	1,60	0,50
% real indicador de gasto público	1,20	-4,30	2,30	3,00	2,20	8,70	8,80	0,20	2,10	10,40	6,30

**Nota:** la regla del déficit del sector público se ha cumplido a partir del año 2003. La regla del gasto sí ha tenido un menor cumplimiento, como se destaca en 2005 y 2006, con dispensas otorgadas por el Congreso. Además, se observan los cambios en la regla del gasto, donde se han ido excluyendo cada vez más partidas y ello le resta el elemento procíclico de la combinación de ambas reglas.

Fuente: Ferreyros y Moreno (2012).

Como se observa en el cuadro 1, esta última regla ha ido modificándose y no siempre se ha cumplido en su integridad (Ferreyros y Moreno 2012). La regla del gasto no financiero del gobierno central se cumplió en 2000 y 2001, pero no posteriormente ante los elevados precios internacionales. Luego esta regla del gasto se modificó, aplicándose solo al gasto corriente en 2006 y luego solo al gasto de consumo desde 2007 con el propósito de



liberar recursos para aumentar la inversión pública y reducir la brecha de infraestructura. Estas exclusiones reducen el elemento contracíclico, ya que la inversión pública absorbe la volatilidad de los ingresos, afectando también su calidad. Además, hacen ineficiente el gasto porque existe un sesgo hacia invertir en infraestructura con relación a la provisión de servicios públicos, que se mantiene sujeta a la regla. Finalmente, otras alternativas como la creación de un comité de gestión fiscal y otras secciones de la LRTF que no tratan de reglas macrofiscales, como las reglas acerca del fondo de estabilización fiscal, son pertinentes para el caso, pero no serán el enfoque de la investigación por el momento.

### 3. Marco analítico y metodología

Entre los esfuerzos empíricos para estudiar las reglas fiscales para la economía peruana, se destacan dos grandes investigaciones. Montoro y Moreno (2007) revisan reglas convencionales y estructurales en un modelo de economía cerrada calibrado para el Perú. Dicho análisis no da lugar a *shocks* externos en la evaluación de reglas fiscales; sin embargo, ellos concluyen que una regla estructural, la cual aísla los ingresos temporales fiscales de los de largo plazo, genera una menor volatilidad del producto que una regla convencional. Asimismo, proponen evaluar si dicho resultado se sostiene en un modelo de economía abierta. Por otro lado, Córdova y Rojas (2010) revisan las reglas fiscales en un modelo de economía abierta y pequeña microfundado y calibrado para la economía peruana. Presentan *shocks* externos como los descritos en el modelo que describiremos más adelante, el cual tomaremos como base, donde se incluyen los *shocks* de precios de las exportaciones. Ellos, sin embargo, evalúan las reglas según el cambio en el bienestar de los agentes económicos. A diferencia de ellos, en esta investigación se enfatizará la estabilidad macroeconómica. La evaluación más bien tiene como indicadores el efecto final sobre la volatilidad del producto y el grado de correlación entre el gasto público y la producción, de tal forma que se compare si la política fiscal se comporta de forma contracíclica.

Antes de describir el modelo base, se enfatizan los escenarios adicionales que se plantean. En ellos, solo se partirá de un *shock* en la volatilidad de los términos de intercambio (TI), ratio entre el precio de las importaciones,  $P_m$ , el cual se toma como numerario, y el precio de las exportaciones,  $P_x$ , el cual refleja el precio de los metales. Para ello, otros *shocks* externos presentes en el modelo base serán anulados. El primer escenario contiene una regla convencional de



deuda, como en el modelo base. El segundo, presenta una regla estructural de deuda. En estos dos primeros escenarios, se asume que las familias no presentan restricciones de acceso al crédito. El tercer y el cuarto escenario tienen una regla estructural de deuda, pero con un nivel de restricción al crédito de 50% y 99% respectivamente. Las reglas convencional y estructural de deuda mencionadas son propuestas por Córdova y Rojas (2010) y Montoro y Moreno (2008).

### 3.1 Descripción del modelo base

Se presenta una versión del modelo de ciclos económicos reales para una economía pequeña y abierta basada en Córdova y Rojas (2010). La economía está poblada por un continuo de familias idénticas que consumen únicamente bienes importados, ofertan trabajo y ahorran utilizando un activo financiero externo. Luego existen dos tipos de empresas; aquellas productoras de bienes exportables y no consumibles, y aquellas empresas productoras de capital que utilizan insumos importados. Se permite así que el modelo endógenamente tenga una elevada dependencia del sector externo y los *shocks* de precio de las exportaciones tengan posteriormente un impacto significativo en las variables relevantes como son los agregados del gobierno y la producción.

#### 3.1.1 Sector privado

Las familias presentan la siguiente función de utilidad:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \{\beta^t U(C_t, L_t)\} \quad (1)$$

donde  $E_0$  denota la esperanza matemática condicional a la información disponible en el 0,  $\beta \in (0, 1)$  es el factor de descuento subjetivo, y  $U(\cdot, \cdot)$  representa la utilidad instantánea, que es estrictamente creciente en el consumo  $C_t$ , estrictamente decreciente en el trabajo  $L_t$  y estrictamente cóncava en ambos argumentos. En particular, se asume una forma funcional común, como la siguiente:

$$U(C_t, L_t) = \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{L_t^{1-n}}{1-n} \quad (2)$$

donde  $\sigma > 0$  y  $n > 0$  son las inversas de las elasticidades intertemporales de sustitución y de trabajo, respectivamente. Las familias buscan maximizar (1) sujeta a la restricción presupuestaria:



$$C_t + B_t^f = W_t L_t + R_t B_{t-1}^f + T_t + \pi_t \quad \forall t = 1, 2, \dots \quad (3)$$

Todas las variables están expresadas en términos del precio de bienes im-  
portables,  $P_m$ , el cual se toma como un numerario. Cada período las familias  
financian sus decisiones de consumo ( $C_t$ ) y compran activos externos ( $B_t^f$ ),  
con el salario real que reciben por trabajar ( $W_t$ ), los intereses que reciben  
por poseer activos ( $R_t$ ), los beneficios de las empresas que poseen ( $\pi_t$ ) y  
las transferencias que reciben del gobierno ( $T_t$ ). La tasa de interés bruta  
subyacente a los activos externos,  $R_t$ , depende tanto de la tasas de interés  
externa,  $R_t^*$ , como de una prima por riesgo en función del nivel de activos  
agregado,  $\Psi(B_t)$ :

$$R_t = \Psi(B_t) R_t^* \quad (4)$$

donde  $\Psi(B_t) = (\Psi_B(B - B_t))$ , siendo  $B$  el nivel de activos agregado de la  
economía en estado estacionario. La tasa de interés bruta externa sigue un  
proceso autorregresivo donde  $\mu_{R^*} \sim N(0, \sigma_{R^*})$ , como:

$$\ln R_t^* = (1 - \rho_{R^*}) \ln R^* + \rho_{R^*} \ln R_{t-1}^* + \mu_{R^*} \quad (5)$$

La condición de optimización es el resultado usual de la ecuación de Euler,  
por la que la utilidad marginal del consumo presente debe ser igual a la  
utilidad marginal de consumir en  $t+1$ , traído a valor presente (ello induce  
a las familias a intentar suavizar el consumo),

$$(C_t)^{-\sigma} = \beta E_t \{ (C_{t+1})^{-\sigma} R_{t+1} \} \quad (6)$$

Por otro lado, la condición de optimización intratemporal para la oferta de  
trabajo implica igualar la utilidad marginal de consumir con la desutilidad  
marginal de trabajar:

$$L_t = C_t^{-\sigma} W_t \quad (7)$$

Por otro lado, las familias son propietarias de las firmas que producen un  
único bien, exportable y no consumible,  $Y_t$ , que es transado a un precio  
de exportación,  $P_x$ . Los términos de intercambio vendrán dados por  $TI_t =$   
 $P_{xt}/P_{mt}$ , y se asume que, para  $\mu_{TI} \sim N(0, \sigma_{TI}^2)$ , evolucionan de acuerdo con  
el proceso autorregresivo



$$\ln TI_t = p_{TI} \ln TI_{t-1} + \mu_{TI} \quad (8)$$

Dicho proceso va a ser relevante para nuestro análisis, ya que el *shock* de los precios de las exportaciones, que equivalen aquí al *shock* en el precio de los metales, afectará directamente a los términos de intercambio y ello repercutirá en el resto de la economía, como se verá en las siguientes líneas.

El bien exportable es producido mediante una función Cobb-Douglas:

$$Y_t = A_t K_{t-1}^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (9)$$

donde  $\alpha$  es la participación del nivel de capital en la producción, y  $A_t$  representa el nivel de tecnología, que con  $\mu_A \sim N(0, \sigma_A^2)$  sigue el siguiente proceso autorregresivo:

$$\ln A_t = \rho_A \ln A_{t-1} + \mu_A \quad (10)$$

Además, las empresas enfrentan una tasa impositiva  $\tau_t$  aplicada a los ingresos obtenidos de producir el bien de exportación ( $P_{xt} Y_t$ ). Las empresas toman la decisión de cuánto trabajo  $L_t$  contratar y del nivel de inversión  $I_t$  que realizarán en cada período, donde el capital nuevo es comprado a un precio  $Q_t$  a las empresas productoras de capital. Las condiciones de optimización llevan, como es usual, a igualar las productividades marginales de cada factor con sus respectivas retribuciones:

$$W_t = (1-\alpha) (1-\tau_t) TI_t \frac{Y_t}{L_t} \quad (11)$$

$$Q_t = E_t \left\{ \beta \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left[ \alpha (1-\tau_t) TI_t \frac{Y_{t+1}}{K_t} + (1-\delta) Q_{t+1} \right] \right\} \quad (12)$$

En una economía abierta, un *shock* en los términos de intercambio tiene el efecto inmediato de incrementar los pagos a los factores al elevar sus productividades marginales (en principio, la misma implicancia que un *shock* tecnológico). Esta influencia se propagará de manera indirecta hasta las decisiones de consumir y trabajar.

También existen empresas productoras de capital, que operan bajo competencia perfecta y construyen nuevos bienes de capital para venderlos



a las empresas productoras del bien de exportación a un precio  $Q_t$ . Esta actividad de construcción del nuevo capital requiere como insumo un bien de inversión  $I_t$ , el cual es transformado en un nuevo capital mediante la siguiente función de producción con retornos constantes a escala:

$$X_t = \phi\left(\frac{I_t}{K_{t-1}}\right) K_{t-1}, \text{ en donde } \phi\left(\frac{I_t}{K_{t-1}}\right) = \frac{I_t}{K_{t-1}} - \frac{\Psi_k}{2} \left(\frac{I_t}{K_{t-1}} - \delta\right)^2 \quad (13)$$

La condición de optimización para los productores de capital exige que  $Q_t \phi'(\cdot) = 1$ . Dado que este proceso de construcción de nuevo capital está sujeto a costos de ajuste, el proceso de acumulación de capital de la economía será:

$$K_t = \phi\left(\frac{I_t}{K_{t-1}}\right) K_{t-1} + (1 - \delta) K_{t-1} \quad (14)$$

Del total de ingresos que obtiene la economía en términos de los bienes importables, las familias destinan parte del consumo  $C_t$ , e inversión  $I_t$ , y parte lo consume el gobierno  $G_t$  (cuya dinámica se explica en el sector estatal a continuación), constituyendo esta diferencia la balanza comercial. La balanza comercial tiene como contraparte la acumulación de activos totales de la economía,  $B_t$ . Así:

$$T_t Y_t - C_t - I_t - G_t = B_t \Psi(B_t) R_{t-1}^* B_{t-1} \quad (15)$$

### 3.1.2 Sector estatal

El gobierno recibe ingresos de la recaudación de impuestos, así que está sujeto a la recaudación de impuestos:

$$\tau_t Y_t^f - G_t - T_t = D_t - R_{t-1} D_{t-1} \quad (16)$$

donde  $Y_t^f = T_t Y_t$ , y  $D_t$  representa el nivel de activos netos mantenidos por el gobierno. Asimismo, las transferencias son  $T_t = Tr_t Y_t$ .

Como se observa, el modelo permite tener un nivel agregado del producto sujeto a las variaciones de los términos de intercambio,  $Y_t^f$ . Asimismo, extraer  $Y_t$  nos permitirá obtener un nivel de producción estructural y útil para las reglas de esta naturaleza. Por el lado de los ingresos fiscales, se



podrá evaluar cuando estos provengan del sector exportador  $\tau_t Y_t^f$ , siendo  $\tau_t$  una tasa impositiva fija. Esto acercará el modelo al contexto descrito en el análisis de la literatura, donde la política fiscal depende de los ingresos generados de las rentas de los recursos minerales.

Con estos insumos, se definen dos tipos de regla fiscal, una convencional y otra estructural, que limitarán el gasto en función de un ratio fijo de deuda/producto. Estas reglas, como se mencionó, se basan en las investigaciones de Montoro y Moreno (2007) y Córdova y Rojas (2010). En la primera, se maneja una restricción de un ratio deuda/producto convencional constante  $D_t = \bar{d} Y_t^f$ , donde el nivel de producto real toma en cuenta los efectos del choque de términos de intercambio. En la segunda, se tiene como restricción mantener un ratio deuda/producto estructural constante  $D_t = \bar{d} Y_t$ , donde el nivel de producto estructural es definido como el nivel de producto que no toma en cuenta el efecto de los choques de los términos de intercambio. Cabe resaltar que  $D_t$  representa activos, por lo que  $\bar{d}$  se asumirá negativo implicando una posición deudora en estado estacionario.

En periodos de auge en los términos de intercambio, el gobierno estará obligado a acumular más activos (deuda) para cumplir la regla impuesta. La regla convencional hará que la acumulación de activos se comporte de forma menos estable que la regla estructural, que considera un nivel de producción sin las fluctuaciones de los términos de intercambio. Por el lado de la recaudación, el gobierno puede establecer una tasa impositiva fija,  $\tau_t = \tau$ , sobre el producto convencional  $Y_t^f$ . Así, incluyendo las reglas en la dinámica del gobierno tenemos lo siguiente, respectivamente, para la regla convencional (17) y para la regla estructural (18):

$$\tau_t Y_t^f - G_t - T_t = D_t (1 - R_{t-1} \frac{I_{t-1}^f}{Y_t^f}) \quad (17)$$

$$\tau_t Y_t^f - G_t - T_t = D_t (1 - R_{t-1} \frac{I_{t-1}}{Y_t}) \quad (18)$$

Mientras que el modelo base y el primer escenario consideran la regla convencional, el resto de escenarios contienen a la regla estructural. Asimismo, se evalúa, en el tercer y cuarto escenario, la restricción al crédito a una proporción de familias (Galí *et al.* 2007). Ello permitirá evaluar si el rol de las reglas fiscales sirve para suavizar el consumo de aquellas fami-





lias que están limitadas en tener decisiones intertemporales óptimas con el propósito de suavizar ese consumo. Esta circunstancia es común en la economía peruana, donde ante *shocks* externos, muchos de los agentes no necesariamente pueden integrar en su decisión de consumo a lo largo del tiempo a los efectos temporales o permanentes de dicho *shock*, y más bien se genera mayor volatilidad en los agregados cuando se presentan los *shocks*.

Se selecciona una proporción de familias sin acceso al crédito, que aunque mantiene una forma funcional de la función de utilidad igual que el caso anterior, resuelve un problema de optimización estático, cuya restricción es  $C_t = W_t L_t + T_t$ . La solución a dicho problema se resume en su decisión de trabajo y consumo. Sus respectivos niveles agregados tomarán en cuenta esta decisión de las familias con restricciones y sin restricciones al crédito bajo sus respectivos pesos:

$$L_t^n = C_t^{-\sigma} W_t \quad (19)$$

$$C_t = W_t L_t + T_t \quad (20)$$

### 3.2 Calibración

Se asignan los valores correspondientes a los parámetros incluidos en el modelo, según estos han sido elegidos en Córdova y Rojas (2010), los cuales revisaron para la economía peruana considerando los niveles estándar de la literatura. Cabe destacar que estos niveles representan promedios para periodos trimestrales.

#### 3.2.1 Modelo base

Se desarrolla el modelo base, el cual contiene a los parámetros calibrados de la sección anterior para poder compararlo con el ajuste de los datos que presenta la economía peruana. Estos datos han sido calculados con la información disponible del primer trimestre de 1980 al tercer trimestre de 2009 por Córdova y Rojas usando el filtro Hodrick y Prescott. Se considera en este modelo base a la regla convencional, la cual debe mostrar una mejor aproximación al caso peruano por no ser muy restrictiva, en contraste a no usar ninguna regla específica.



## Cuadro 2

### Calibración del modelo

A. Preferencias	$\beta = 0,985$ $\sigma = 2, \eta = 1$	F. Shocks	$\rho_{\alpha} = 0,95$ $\rho_{\alpha} = 0,000105$ $\rho_{\pi} = 0,91$ $\sigma_{\pi} = 0,000488$ $\rho_{R^*} = 0,91$ $\sigma_{R^*} = 0,000048$
B. Función de producción	$\alpha = 1/3$ $\delta = 0,023$	G. Reglas fiscales	$\bar{d} = -0,24 * 4$ $w = 1$
C. Productores de capital	$\Psi k = 16,4$		
D. Gobierno	$\tau = 0,18$ $Tr = 0,01$		
E. Agregación	$\Psi B = 0,007$ $= 0,3 * 4$		

Fuente: elaboración propia sobre la base de los valores de Córdova y Rojas (2010).

Se observa que el ajuste es bastante bueno en la relación de las variables en estado estacionario. Los ratios de volatilidades, si bien presentan un menor ajuste, concuerdan proporcionalmente y tienen cierto sesgo a una menor volatilidad en los agregados con relación a la data. Finalmente, el grado de las correlaciones presenta también cierta diferencia, con excepción del gasto público, el cual es una variable clave para el análisis posterior.

## Cuadro 3

### Análisis del modelo base versus los datos

Estado estacionario y momentos empíricos		Datos	Datos
A. Estado estacionario	$C/Y$	0,678	0,6565
	$I/T$	0,164	0,1699
	$G/Y$	0,153	0,1554
B. Ratio de volatilidades	$\sigma_c / \sigma_y$	0,97	0,5557
	$\sigma_i / \sigma_y$	2,97	2,2586
	$\sigma_g / \sigma_y$	1,83	1,0000
C. Correlaciones	$\sigma_{C,Y}$	0,92	0,5979
	$\sigma_{I,Y}$	0,81	0,5084
	$\sigma_{G,Y}$	0,55	0,5994

Fuente: datos extraídos de Córdova y Rojas (2010).

Elaboración propia.



## 4. Análisis de resultados

### 4.1 Modelo con regla convencional

De ahora en adelante en el análisis, se evalúan los escenarios con solo el *shock* de los precios de las exportaciones a través del *shock* negativo de los términos de intercambio, donde  $\sigma_{\pi} = 0,001$ , y el resto de *shocks* externos se anulan. Se observan los impulsos respuestas correspondientes de los siguientes 20 trimestres dado ese *shock* inicial, negativo y persistente,  $\rho_{\pi} = 0,91$ .

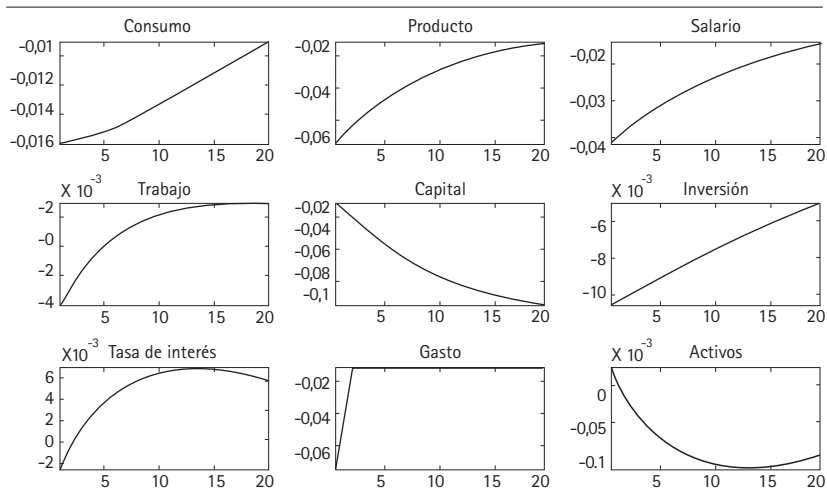
Cuando el modelo presenta una regla convencional, el *shock* negativo en los precios de las exportaciones genera una reducción en la producción, ya que representa aquello que la economía exporta; ello también se vería reflejado en una reacción negativa de la balanza de pagos. También se reducen las productividades marginales del capital y trabajo, por lo que se ve que la inversión y el salario disminuyen. Pese a que el salario se reduce, el trabajo no responde mucho a ese cambio, ya que supera el efecto riqueza al efecto sustitución. También la acumulación de activos se reduce.

Resalta el comportamiento del gasto, el cual disminuye por efecto del *shock* en los términos de intercambio. La regla propuesta hace que ante un *shock* negativo y persistente como el modelado, la deuda que puede tomar el gobierno se reduzca por la menor recaudación que se genera, así que los gastos deben reducirse casi tanto como el producto y así mantener la regla convencional. La regla de deuda hace que la política no sea lo suficientemente contracíclica ante un *shock* externo como se tiene como objetivo.

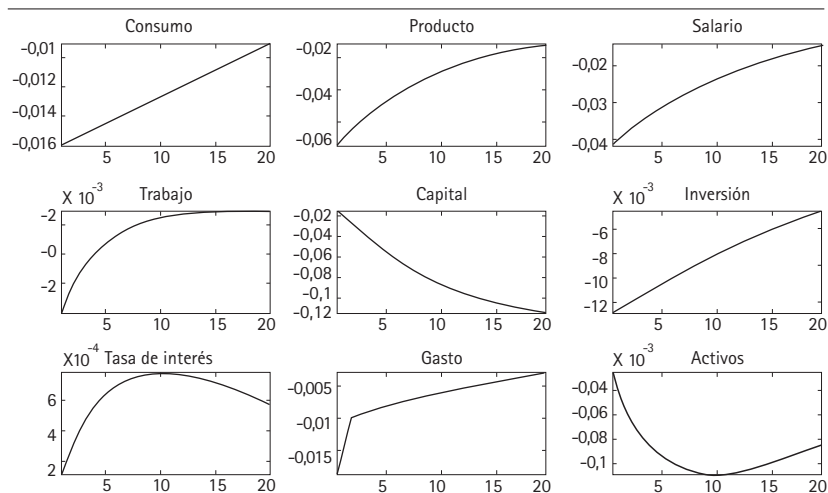
### 4.2 Modelos con regla estructural y a distintos niveles de acceso al crédito

#### 4.2.1 Sin restricciones al acceso al crédito

Cuando el modelo presenta una regla estructural y no hay restricciones de acceso al crédito, también se observa que la dinámica de los agregados económicos es muy similar al caso anterior. Sin embargo, el gasto no ha tenido que disminuir tanto como antes frente a la reducción de los términos de intercambio. De esta manera, se genera una respuesta más contracíclica que el caso anterior con una regla convencional. En conclusión, la regla estructural suaviza la respuesta del gasto; aunque los efectos finales no se han traducido en una menor volatilidad del producto real, como se muestra en el gráfico 4.

**Gráfico 3****Impulsos respuestas: modelo con regla convencional de deuda**

Elaboración propia.

**Gráfico 4****Impulsos respuestas: modelo con regla estructural de deuda (0% de restricción)**

Elaboración propia.

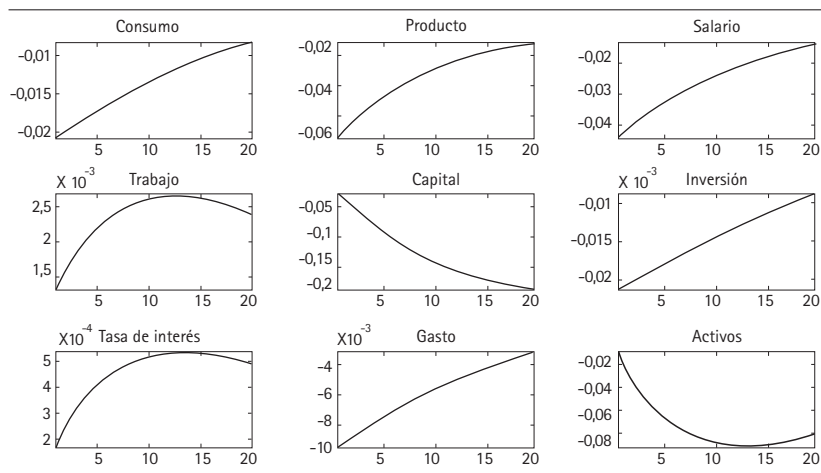


#### 4.2.2 50% de las familias con restricciones al acceso al crédito

Se representa un escenario con restricciones crediticias en 50% de las familias y se comparan los resultados con el caso anterior, que nos explicaba que la regla estructural funcionaba para aminorar la volatilidad del gasto pero sin efecto sobre la volatilidad del producto. Este nivel de restricción al crédito es lo recomendable en el estudio de países en vías de desarrollo como el Perú. Considerando que ese 50% no puede realizar la suavización de su consumo, se observa que el producto sí reduce su volatilidad ante la presencia de reglas estructurales. Asimismo, se suaviza aún más la respuesta de gasto, el cual se vuelve más contracíclico que el caso anterior, ya que el gobierno tiene que cubrir con gasto público las necesidades de estas familias que no pueden suavizar más su consumo (gráfico 5).

Gráfico 5

Impulsos respuestas: modelo con regla estructural de deuda (50% de restricción)



#### 4.2.3 99% de las familias con restricciones al acceso al crédito

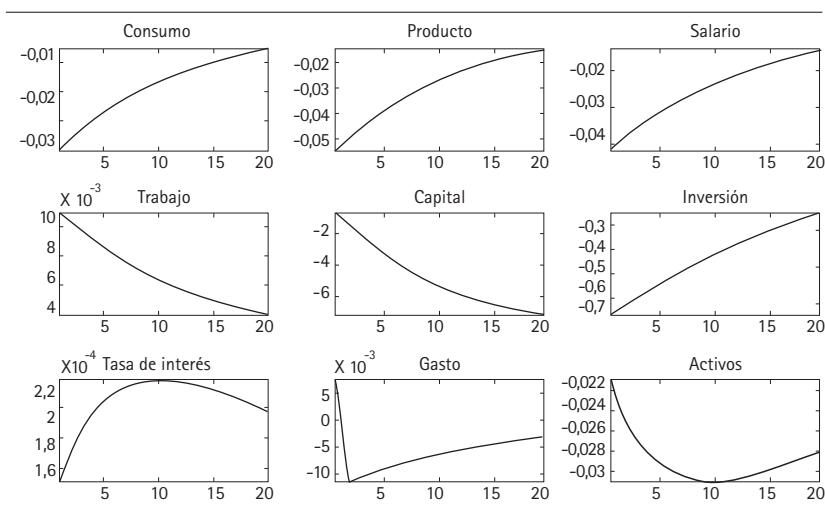
El mismo ejercicio se desarrolla a un nivel de restricción de crédito del 99% con la regla estructural (gráfico 6). Se suaviza aún más la volatilidad del producto y se genera una mayor respuesta contracíclica del gasto. Enton-



ces, estas dos propiedades que genera la presencia de reglas estructurales se manifiestan más mientras mayor es la cantidad de familias sin acceso al crédito en la economía.

**Gráfico 6**

**Impulsos respuestas: modelo con regla estructural de deuda (99% de restricción)**



Se presentan de forma más cuantitativa los resultados previamente encontrados en las siguientes tablas. Primero tenemos la regla convencional, que frente al *shock* de los precios de las exportaciones, genera una desviación estándar en el producto de 0,1634. La presencia de la regla estructural solo la disminuye marginalmente cuando no hay restricciones al crédito. Sin embargo, mientras mayor es el nivel de las restricciones, la desviación se llega a reducir a 0,1519 y a 0,1394 para el caso de 50% y 99% respectivamente. Segundo, un resultado resaltante es cómo se reduce la correlación del gasto público y la producción ante las especificaciones. Cuando se da una regla estructural y las familias tienen total acceso al crédito, apenas se reduce la correlación con relación al escenario con una regla convencional de 0,4814 a 0,4744. Cuando la proporción de familias restringidas es mayor, la correlación se vuelve negativa y llega a -0,0503 y a -0,7981 a un nivel de restricción de 50% y 99%. Entonces la política fiscal se vuelve neutral y contracíclica respectivamente, solo ante la presencia de restricciones crediticias.



**Cuadro 4**  
**Indicadores**

Desviación estándar de la producción	
Regla convencional	0,1634
Regla estructural (con 0% de restricción al crédito)	0,1632
Regla estructural (con 50% de restricción al crédito)	0,1519
Regla estructural (con 99% de restricción al crédito)	0,1394
Correlación del gasto público y la producción	
Regla convencional	0,4814
Regla estructural (con 0% de restricción al crédito)	0,4744
Regla estructural (con 50% de restricción al crédito)	-0,0503
Regla estructural (con 99% de restricción al crédito)	-0,7981

Elaboración propia.

#### 4.4 Limitaciones

La forma en que se realizó el análisis es a través de un modelo de ciclos reales. Dicha especificación nos limita al representar la economía peruana, la cual contiene rigideces importantes que pueden afectar la magnitud de los resultados. Sin embargo, esta es una primera evidencia en una economía abierta y pequeña del comportamiento estabilizador de las reglas fiscales ante *shocks* externos. La falta de rigideces también impide realizar un análisis de asimetría de los resultados ante *shocks* positivos o negativos de los términos de intercambio.

Finalmente, se ha optado por demostrar en el presente documento las reglas ya revisadas en la literatura para el Perú. Se podrá en el futuro formular un conjunto de reglas que en vez de enfocarse en la deuda, se enfoquen en una decisión de gobierno más a corto plazo frente a los *shocks* y con un carácter más *forward-looking* ante las respuestas de los agregados económicos. También se podrían considerar otros mecanismos de respuesta a corto plazo para caracterizar el modelo, como el rol de una política monetaria contracíclica o, sin ir tan lejos, el fondo de estabilización fiscal y la estructura de pagos de la deuda pública.



## 5. Conclusiones y recomendaciones

La presencia de reglas fiscales en una economía como la peruana es relevante para mantener un adecuado control y manejo de las finanzas públicas, que permita coordinar una herramienta de respuesta frente a *shocks* de corto plazo. Las reglas macrofiscales velan por el objetivo de reducir la volatilidad del producto en el corto plazo y por sostener un comportamiento prudente de las finanzas públicas evitando desbalances elevados y respondiendo de forma contracíclica a los eventos.

La metodología para evaluar dichas reglas se ha basado en analizar un modelo que refleje las características del sistema económico peruano a nivel agregado, considerando, por ejemplo, agentes con restricciones de acceso al sistema financiero, pero que podría ser perfeccionado para reflejar más características de la economía peruana. Incluso con ello, los resultados expuestos en esta investigación generan una primera evidencia frente al objetivo de comprobar si las reglas macrofiscales colaboran para que la política fiscal actúe como un estabilizador automático ante *shocks* externos, como aquellos provenientes de la volatilidad de los precios de los metales, como se ha visto por los siguientes resultados:

- i) Las reglas estructurales de deuda tienen un mejor funcionamiento al estabilizar la economía que las reglas convencionales de deuda.
- ii) Las reglas estructurales de deuda reducen la volatilidad de la producción cada vez más ante la presencia de restricciones crediticias.
- iii) Las reglas estructurales de deuda permiten generar una respuesta contracíclica del gasto público, también cada vez más contracíclica ante la presencia de restricciones crediticias.

Ya se han ido recomendando ciertas extensiones y mejoras al modelo utilizado; sin embargo, un reto definitivo que queda por delante es hacer factible la aplicación de reglas fiscales estructurales en la economía peruana. La obtención de indicadores estructurales como el producto potencial o estructural, que esté exento del efecto cíclico y las fluctuaciones de los términos de intercambio, y otros parámetros para la aplicación de las reglas, presentan un espacio abierto a discusión sobre cómo enfrentar la incertidumbre y cómo hacer que la regla sea objetiva y creíble. Las implicancias de estas dificultades quedan como un tema pendiente que está fuera de los alcances de esta investigación.





## Referencias

ACEMOGLU, D.; S. JOHNSON, J. ROBINSON e Y. THAICHAROEN

2003 «Institutional Causes, Macroeconomics Symptoms: Volatility, Crisis and Growth». En: *Journal of Monetary Economics*, vol. 50(1), pp. 49-123.

ADLER, G. y S. SOSA

2011 *Commodity Price Cycles: The Perils of Mismanaging the Boom*. Working Paper. Fondo Monetario Internacional.

AFONSO, A. y J. TOVAR

2012 *Do Fiscal Rules Matter for Growth?* Technical University of Lisbon.

AGÉNOR, P. y S. DEVRIM

2011 «The Tyranny of Rules: Fiscal Discipline, Productive Spending, and Growth in a Perfect Foresight Model». En: *Journal of Economic Policy Reform*, vol. 14(1), pp. 69-99.

AGOSIN, M.

2006 *Trade and Growth: Why Asia Grows Faster than Latin America*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

BANCO MUNDIAL

2012 *Latinoamérica hace frente a la volatilidad: el lado oscuro de la globalización*. Spring Meeting Report. Washington, D. C.: Banco Mundial.

2011a *LAC's Success Put to a Test*. Washington, D. C.: Latin American and Caribbean Studies, Banco Mundial.

2011b *Latin America the Caribbean's Long-Term Growth: Made in China?* Washington, D. C.: Latin American and Caribbean Studies, Banco Mundial.

BCRP (BANCO CENTRAL DE RESERVA Del PERÚ)

2012 *Estadísticas Económicas*. Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2012. <<http://www.bcrp.gob.pe/>>.

BID (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO)

1995 «Hacia una economía menos volátil». En: *Progreso económico y social en América*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

BJERKHOHLT, O. e I. NICULESCU

2004 *Fiscal Rules for Economies with Nonrenewable Resources: Norway and Venezuela*. Fondo Monetario Internacional.

BRAHMBHATT, M. y O. CANUTO

2010 *Natural Resources and Development Strategy after the Crisis*. World Bank Economic Premise 1.

CALDERÓN, C.

2012 *Los países emergentes frente a la crisis: ¿cuán vulnerables son?* VI Foro Internacional de Economía. Washington, D. C.: Banco Mundial.



- CAMANHO, N. y R. ROMEU  
 2011 *Did Export Diversification Soften the Impact of the Global Financial Crisis?* Working Paper. Fondo Monetario Internacional.
- COLLIER, P. y B. GODERIS  
 2007 *Commodity Prices, Growth and the Natural Resources Curse. Reconciling a Conundrum.* Centre of Study of African Economies.
- COLLIER, P. y A. HOEFFLER  
 2009 «Testing the Neocon Agenda: Democracy and Natural Resource Rents». En: *European Economic Review*, 53(3), pp. 293-308.
- CÓRDOVA, J. P. y Y. ROJAS  
 2010 *Reglas fiscales y términos de intercambio.* Estudios Económicos N.º 19. Lima: Banco Central de Reserva.
- DE LA TORRE, A.  
 2012 *Evitando la maldición de los recursos naturales.* Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- DRAZEN, A.  
 2000 *Political Economy in Macroeconomics.* Nueva Jersey: Princeton University Press.
- FERRERO, A.  
 2008 *The Advantage of Flexible Targeting Rules.* Federal Reserve Bank of New York.
- FERREYROS, G y E. MORENO  
 2012 «Reglas fiscales y estabilidad macroeconómica». En: *Perú en el umbral de una nueva era.* Washington, D. C.: Banco Mundial.
- GALÍ, J; J. VALLÉS y D. LÓPEZ-SALIDO  
 2007 «Understanding the Effects of Government Spending on Consumption». En: *Journal of European Economic Association*, vol. 5(1), pp. 227-70.
- HAUSMANN, R. y B. KLINGER  
 2008 *Growth Diagnostics in Peru.* Boston: Center of International Development at Harvard University.
- KOPITS, G.  
 2004 *Rules-Based Fiscal Policy in Emerging Markets: Background, Analysis and Prospects.* Fondo Monetario Internacional.
- KOPITS, G. y S. SYMANSKY  
 1998 *Fiscal Policy Rules.* Fondo Monetario Internacional.
- LEDERMAN, D. y C. XU  
 2009 *Commodity Dependence and Macroeconomic Volatility: The Structural versus the Macroeconomic Mismanagement Hypothesis.* Washington, D. C.: Banco Mundial.



- MEHLUM, H.; K. MOENE y R. TORVIK  
2006 «Institutions and the Resource Curse». En: *The Economic Journal*, vol. 116(508), pp. 1-20.
- MONTORO C. y E. MORENO  
2008 «Reglas fiscales y la volatilidad del producto». En: *Revista Estudios Económicos*, N.º 15. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.  
2007 *Regla fiscal estructural y el ciclo del producto*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- MOORE, M.  
2007 *How does Taxation Affect the Quality of Governance?* Working paper. Sussex: Institute of Development Studies at the University of Sussex.
- PEREYRA, J. L.  
2000 *Reglas fiscales para el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- PERRY, G.  
2003 *Can Fiscal Rules Help Reduce Macroeconomic Volatility in Latin America and the Caribbean Region?* Washington, D. C.: Banco Mundial.
- ROBINSON, J.; R. TORVIK y T. VERDIER  
2006 «Political Foundations of the Resource Curse». En: *Journal of Development Economics*, vol. 79(2), pp. 447-68.
- ROSSINI, R.; Z. QUISPE y J. LOYOLA  
2012 *Consideraciones de política fiscal en el diseño de la política monetaria en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- SANGUINETTI, P.  
2012 *Canon minero y decisiones fiscales subnacionales en el Perú*. Caracas: CAF.
- SCHICK, A.  
2002 *Budget Rules vs. Political Will*. Washington, D. C.: Brookings Institution.
- SINNOTT, E.; J. NASH y A. DE LA TORRE  
2010 *Natural Resources in Latin America and the Caribbean: Beyond Booms and Busts?* Washington, D. C.: Banco Mundial.
- SPATAFORA, N. e I. TYTELL  
2009 *Commodity Terms of Trade: The History of Booms and Busts*. Working Paper. Fondo Monetario Internacional.
- TALVI, E. y C. VÉGH  
2000 *Tax Variability and Procyclical Policy*. National Bureau of Economic Research.



# Las asimetrías de la política fiscal en una economía emergente: el caso del Perú, 1992–2013<sup>1</sup>

César Saturnino Salinas Depaz  
Micaela Chuquilín Mori

## 1. Introducción

Con la última crisis económica de 2007–2009, la pregunta de qué tanto puede aportar<sup>2</sup> la política fiscal a estabilizar la economía en períodos de crisis ha cobrado relevancia. La respuesta estaría vinculada, en primer lugar, con la efectividad de los estabilizadores automáticos<sup>3</sup> y, en segundo lugar, con los tan cuestionados multiplicadores de la política discrecional<sup>4</sup> (Baldacci, Gupta y Mulas-Granados 2009).

En el caso de países emergentes, existe evidencia de las limitaciones de estos estabilizadores automáticos para atenuar un eventual *shock*. Por lo tanto, evaluar la efectividad de la política fiscal en una economía como la peruana sería equivalente a examinar la efectividad de los multiplicadores discrecionales sobre la demanda agregada (Bárcena *et al.* 2009, Martner 2000, entre otros).

Los estudios realizados hasta ahora para economías en desarrollo presentan tres características principales:

---

1. Los autores hacen expresa su gratitud a Carlos Casas, quien los asesoró y acompañó en el proceso de elaboración de este documento. Además, agradecen los útiles comentarios de Eduardo Moreno, Adrián Armas y Bruno Seminario.

2. Se resalta la palabra 'aportar' pues es claro que el rol de suavizar los ciclos económicos recae, en principio, en la política monetaria, a través de sus instrumentos convencionales y no convencionales.

3. Un estabilizador automático se define como aquel componente del presupuesto público que reacciona automáticamente (y de forma contracíclica) con el ciclo económico, sin que medie ninguna decisión discrecional por parte de la autoridad fiscal (Sánchez y Galindo 2013).

4. Se entiende por multiplicador discrecional el efecto que tendría la política fiscal a través de sus instrumentos (gasto e impuestos) sobre las principales variables macroeconómicas (PBI, consumo, etc.).



- (i) **Escasa consideración de asimetrías en los multiplicadores**, aun cuando recientes estudios empíricos demuestran la existencia de asimetrías de estos en los ciclos económicos, resaltando en particular el rol del gasto público en etapas recesivas. En concreto se pueden diferenciar tres casos: cuando el efecto del multiplicador fiscal depende de la fase del ciclo económico («asimetrías de estado»), cuando el impacto que se tiene sobre el producto es diferenciado según la expansión o contracción de los instrumentos así como del tamaño de estos («asimetrías de signo y de tamaño», respectivamente).
- (ii) **Limitado análisis desagregado de los instrumentos fiscales**, a pesar de que en los últimos años la composición de la cartera de gasto del gobierno central de los países de América Latina, y en particular del Perú, ha ido variando sustancialmente, dando un mayor peso al gasto por capital<sup>5</sup> sobre el corriente<sup>6</sup> (González 2010). Debido a dos factores: primero, una mayor orientación hacia la inversión social y segundo, una disminución de los gastos relacionados con los servicios de deuda (ver el gráfico1 en los anexos). Ante ello, cabe preguntarse también: ¿qué tanto de esta recomposición ha afectado al rol estabilizador de la política fiscal?
- (iii) **Supuesto de estabilizadores automáticos totalmente efectivos**<sup>7</sup>. Aun los más recientes estudios acerca de multiplicadores en economías en desarrollo asumen el supuesto de estabilizadores automáticos efectivos, por lo que pueden ser poco consistentes con la estructura de una economía como la peruana.

Es por ello que la novedad de nuestro estudio será evaluar los efectos asimétricos de estado del ingreso tributario, gasto corriente y gasto de capital en los ciclos económicos del Perú, introduciendo previamente una estimación de variables estructurales para capturar correctamente la posición de la política fiscal en el ciclo económico. Para ello se utilizarán las metodologías de índice de balance estructural, propuestas por Granda, Liendo y Rojas (2012), y el modelo VAR no lineal (T-VAR<sup>8</sup>) con periodicidad trimestral (1992: I – 2013: II).

---

5. *Involucra la inversión pública y las transferencias de capital.*

6. *Este tipo de gasto incluye lo que el gobierno gasta para el mantenimiento u operación de los bienes y servicios que adquiere, por ejemplo: sueldos y salarios, compra de bienes y servicios y transferencias corrientes (intereses de la deuda pública).*

7. *Bajo el supuesto de las elasticidades de Blanchard y Perotti (2002).*

8. *Ver más detalle acerca de esta metodología en la sección 3 (metodología).*



En ese sentido, las hipótesis que se tienen son: (i) el instrumento de mayor impacto, en fases contractivas, es el gasto de capital y (ii) un incremento en la tasa impositiva o una contracción en el gasto corriente podrían atenuar la demanda interna con mayor efectividad durante procesos expansivos y prolongados.

El documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta el marco conceptual del multiplicador, recogiendo también evidencia empírica acerca de investigaciones anteriores y en particular del Perú. En las secciones 3 y 4 se presentan la metodología por emplear y los resultados de la investigación, respectivamente. Finalmente, en la última sección se desarrollarán las conclusiones y recomendaciones de política económica que se desprenden de los resultados de la investigación.

## 2. Marco analítico

### 2.1. Definición de multiplicador

El multiplicador puede definirse como el cambio en el PBI real u otra medida del producto causada por un cambio en una unidad del instrumento fiscal (Ilzetzki *et al.* 2011). Por ejemplo, si ante el incremento de 1 nuevo sol del gasto corriente el PBI peruano se incrementa en 50 céntimos, el multiplicador del gasto corriente sería de 0,5.

Se pueden diferenciar dos tipos de multiplicadores (Sánchez Tapia y Galindo Gil 2013). El primero, el **multiplicador de impacto**, el cual mide el efecto que tiene un cambio en una unidad del instrumento en el período «*t*» sobre el nivel del PBI «*k*» períodos después del *shock* ( $dY_{t+k} / dINS_t$ )<sup>9</sup>  $\forall k = 1, 2, \dots$

El segundo es el **multiplicador acumulativo**, el cual, a diferencia del primero, no solo toma en cuenta el aumento inicial en el tiempo «*t*» del instrumento, sino que considera el patrón de ajuste del mismo ( $\sum_{j=1}^k dY_{t+j} / \sum_{j=1}^k dINS_{t+j}$ ).

Ambos tipos de multiplicador coincidirían si es que, por ejemplo, el gasto se realizara en un período y todos sus efectos se produjeran en un mismo período. Sin embargo, esto no es así. El acumulativo es el que nos podría

9. Donde “Y” es el producto o PBI real e “INS” es el instrumento de política fiscal, que puede ser el gasto público o impuesto.



dar mejor cuenta del efecto total del instrumento fiscal, ya que recoge todos los efectos de este a lo largo del tiempo. Por la facilidad de su cálculo, en el presente estudio se tomarán en cuenta ambas medidas.

## 2.2 Evidencia empírica del efecto del multiplicador fiscal<sup>10</sup>

### 2.2.1 Desagregación del gasto

La evidencia empírica que ha tomado en cuenta esta desagregación, tanto para países desarrollados como emergentes, es muy limitada y en su mayoría se ha elaborado con base en modelos simétricos<sup>11</sup>. Resulta interesante encontrar que, a pesar de las diferentes metodologías, tamaños de muestra o estructura de países, los estudios coincidan en que los efectos de *shocks* fiscales de tasa impositiva y gasto corriente son poco persistentes (o de corto plazo) y de poca relevancia para explicar la varianza del producto (De Castro Fernández y Hernández de Cos 2006); mientras que, por el contrario, el gasto de capital sería el más relevante para estabilizar la economía (Heppke-Falk, Tenhofen y Wolff, 2010).

### 2.2.2 Caso asimétrico

En los últimos años se ha encontrado importante evidencia acerca de la presencia de asimetrías de la política fiscal tanto en países desarrollados como en desarrollo (Blanchard y Leigh 2013, Tagkalaskis 2008, Zangari 2007, Choi y Devereux 2005). Lo interesante de ello es el contraste entre países desarrollados y emergentes. Para los primeros, existe un rol importante de los multiplicadores fiscales como estabilizadores en tiempos (muy) recesivos. Sin embargo, resulta claramente interesante notar que en los países emergentes esta «relación» no necesariamente se cumple, debido principalmente a la prociclicidad de sus instrumentos<sup>12</sup>.

Por ejemplo, en el caso alemán, Hoppner y Assenmacher-Wesche (2001) y Baum y Koester (2011) analizaron los efectos no lineales de la política

---

10. Para la revisión teórica de los determinantes de los multiplicadores fiscales, revisar la versión original de este trabajo.

11. Un multiplicador es simétrico cuando su efecto sobre la actividad económica es independiente del tamaño y signo del shock, así como también del estado en el que se encuentra la economía (recesión o expansión).

12. Para revisar los casos con mayor detalle revisar los anexos de la versión original de este trabajo.



fiscal sobre el consumo privado y el producto, respectivamente. Baum y Koester, usando la metodología Threshold-VAR para el periodo 1976: I – 2009: IV, hallaron que el multiplicador del gasto en tiempos recesivos es mayor y significativo en comparación con los períodos expansivos; mientras que el multiplicador del impuesto es siempre limitado. Hoppner y Assenmacher-Wesche, usando una aproximación de Markov-Switching para un período que abarca desde 1968: I a 2000: IV, encontraron resultados muy similares para el gasto público: en los tramos recesivos, los efectos se comportan acorde con la teoría keynesiana con multiplicadores muy positivos (en promedio 10%); mientras que en los expansivos, estos presentan un efecto totalmente opuesto, llegando a tener un impacto negativo en el consumo privado (comportamiento no keynesiano).

### 2.2.3 Multiplicadores asimétricos en el Perú

La economía peruana se caracteriza por ser una economía en desarrollo, pequeña, abierta y parcialmente dolarizada. Todo ello condiciona la estabilidad macroeconómica a diferentes *shocks* externos. Por lo que la estabilización macroeconómica es particularmente una preocupación del país. En ese sentido, la política monetaria es la principal encargada de garantizarla a través de sus instrumentos convencionales y no convencionales, como la tasa de interés de referencia del BCRP en el marco de un régimen de metas explícitas de inflación. Por otro lado, la política fiscal se encuentra sujeta a reglas macrofiscales<sup>13</sup> las cuales buscan incorporar reglas claras y explícitas para garantizar la sostenibilidad en las cuentas públicas. Entre ellas está la que establece que el déficit fiscal anual no puede ser mayor de 1,0% del PBI; ello se tomará en cuenta para la evaluación de los resultados finales.

Tomando ello en cuenta, se han hecho estudios para determinar los multiplicadores para el caso peruano. Desde una perspectiva simétrica, Mendoza y Melgarejo (2008) y Sánchez y Galindo (2013) encontraron un efecto positivo del gasto de gobierno sobre el crecimiento del PBI<sup>14</sup>, y lo contrario ante

13. Otra de las reglas macrofiscales es el incremento anual del gasto de consumo (la suma de gasto en remuneraciones, pensiones y gasto en bienes y servicios) del gobierno central no puede ser mayor de 4,0% en términos reales.

14. Mendoza y Melgarejo señalan que esto sucede en el periodo 1990-2006, debido a que este se caracteriza por una mayor estabilidad macroeconómica con un ratio de endeudamiento más bajo en comparación con los años anteriores.





un incremento de la tasa impositiva. Sánchez y Galindo fueron más allá y analizaron por vez primera los efectos asimétricos de los multiplicadores fiscales para el Perú. Ellos, además de aportar con evidencia de multiplicadores asimétricos del gasto público y de los impuestos, señalando que ambos multiplicadores son mucho más potentes en épocas recesivas que en épocas expansivas, encuentran que tanto en modelos lineales como en los no lineales, el multiplicador del gasto es mayor que el multiplicador de impuestos.

Un estudio más cercano al que se busca realizar con el presente documento es el realizado por el BCRP para el caso peruano, el cual incorporó las asimetrías de estado a partir del modelo T-VAR, utilizando como variable temporal para identificar los estados expansivos y recesivos a la brecha producto. Por otro lado, para poder identificar la política discrecional aislándola de los factores transitorios se utilizaron las elasticidades de Blanchard y Perotti (2002), las cuales asumen que no hay limitaciones en los estabilizadores automáticos (por lo discutido en el primer acápite, ello no se cumple para una economía en desarrollo como la peruana). Los resultados evidencian la presencia de asimetrías del gasto corriente y de capital para el caso peruano. Es así que cuando la economía se encuentra en una fase expansiva, 1 nuevo sol de gasto corriente genera 28 centavos de PBI, mientras que 1 nuevo sol de gasto de capital generaría 73 centavos de PBI. En contraste, en una fase recesiva, dichos multiplicadores se incrementan a 49 centavos y 1,42 soles respectivamente (Banco Central de Reserva del Perú 2012).

### 3. Metodología

La metodología propuesta está dividida en tres etapas<sup>15</sup>: la primera consiste en determinar los insumos relevantes que se usarán para la estimación de los multiplicadores<sup>16</sup>, la segunda es la estimación de los multiplicadores asimétricos a partir del modelo econométrico T-VAR<sup>17</sup> y, finalmente, se realiza un análisis de sensibilidad de las principales variables y parámetros asumidos en el presente trabajo. Estos pasos se encuentran resumidos en el siguiente gráfico.

---

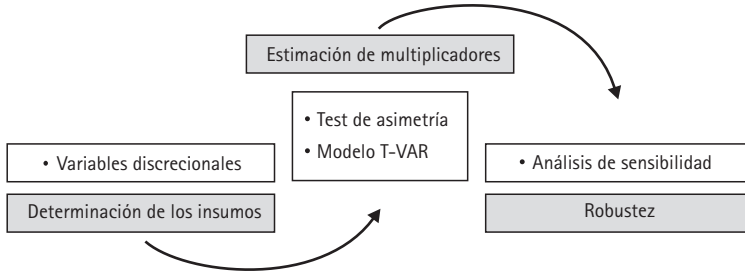
15. Para mayor detalle, revisar la versión original del estudio.

16. En esta parte se toman en consideración: (i) la cobertura institucional de las variables relevantes será a nivel de gobierno general (ver gráfico 2 en la versión original del documento); y (ii) los ingresos corrientes se dividen en vinculados a recursos naturales y no vinculados a recursos naturales (ver gráfico 3 en la versión original del documento).

17. Ver más detalle en temática 1: «Modelo matemático del T-VAR».



**Gráfico 1**  
**Etapas de la metodología**



Elaboración propia.

#### 4. Resultados finales: multiplicadores asimétricos

A continuación, se mostrarán los resultados finales obtenidos en cada etapa.

##### 4.1 Etapa 1: Los insumos: impuesto y gasto discrecionales

###### 4.1.1 Estimación de elasticidades de los ingresos fiscales<sup>18</sup>

Antes de la estimación de elasticidades, se desestacionalizaron las principales series con el filtro Celsus X12. Se presentarán estas elasticidades estimadas mostrando las ecuaciones de regresión usadas para su cálculo, así como sus respectivos estadísticos de t-Student.

##### Ingresos por recursos naturales (RN)

Para la estimación de los ingresos relacionados con la actividad minera e hidrocarburos ( $IngRN_t$ ), se tomaron como variables de control el índice de Fisher<sup>19</sup> de precios a términos reales ( $PRN_t$ ), así como una variable dicotómica ( $Volumen_t$ ) que toma en cuenta el efecto de la duplicación del nivel de producción de cobre por la puesta en marcha de la Mina Antamina (1T2002-4T2011). Luego, la elasticidad de nuestro interés es 1,99.

18. Para más detalle, ver temática 2 en los anexos.

19. Para el cálculo se empleó el concepto de índice de Fisher encadenado (ver temática 3 en los anexos).



$$\ln \text{IngRN}_t = -4,55 + 1,99 * \ln \text{PMin}_t + 1,71 * \text{Volumen}_t$$

$$(-4,42) \quad (9,30) \quad (8,93)$$

### Ingresos no relacionados con minería e hidrocarburos (NRN)

Para la estimación de los ingresos no relacionados con la actividad minera, gasífera o petrolera, se tomó como variable de control el PBI real a soles constantes de 1994 ( $\text{PBIreal}_t$ ), así como la tendencia de la serie. Luego, la elasticidad de interés es 1,45.

$$\ln \text{IngRN}_t = -6,36 + 1,45 * \ln \text{PBIreal}_t + 0,01 * \text{Tendencia}$$

$$(-1,91) \quad (4,31) \quad (1,84)$$

#### 4.1.2 Cálculo de brechas del PBI y precios de exportación

Dado que no se tiene un consenso claro para la elaboración del cálculo del PBI potencial ( $\text{PBI}_t^*$ ), se decidió optar por un promedio de los resultados obtenidos por el filtro de Hodrick Prescott y Christiano y Fitzgerald.

Para el cálculo del nivel tendencial de los precios (minerales e hidrocarburos) se tienen diversas metodologías que pueden estar sujetas a discusión. Esto se debe al comportamiento muy volátil y poco claro de la evolución de los precios a lo largo del tiempo (Frankel 2011). Es por ello que, siguiendo a Granda *et al.* (2012), se optó por el cálculo de su tendencia mediante un promedio móvil de los últimos 13 años<sup>20</sup> (ver gráficos 4 y 5 en los anexos de la versión original del documento).

#### 4.1.3 Construcción de variables estructurales

##### Ajuste de ingresos vinculados a recursos naturales (RN)

Los ingresos mineros se ajustan de la siguiente manera:

$$\text{IngRN}_t = \text{IngRN}_t * \left( \frac{\text{PRN}_t^*}{\text{PRN}_t} \right)^{\epsilon 1}$$

20. Más adelante se hará un análisis de sensibilidad con distintos promedios móviles.



Donde:

$IngRN_t$  : ingresos corrientes relacionados con la actividad de RN.

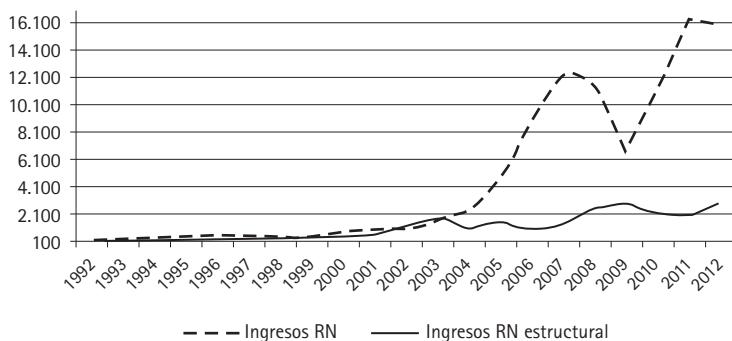
$\epsilon_1$  : elasticidad entre ingresos RN y el índice de precios de RN.

$PRN_t$  : índice de precios recursos naturales.

$PRN_t^*$  : nivel tendencial del índice de precios de recursos naturales.

## Gráfico 2

### Resultado de ingresos vinculados a RN



Fuentes: Sunat, Perupetro, BCRP, SIAF-SP, MEF.

Elaboración propia.

## Ajuste por ciclo del PBI

Este ajuste se hará sobre los ingresos no vinculados a la actividad minera, gasífera o de hidrocarburos. De esta manera:

$$IngNoRN_t = IngNoRN_t * \left( \frac{PBI_t^*}{PBI_t} \right)^{\epsilon_3}$$

Donde:

$IngNoRN_t$  : ingresos corrientes no vinculados a recursos naturales.

$\epsilon_3$  : elasticidad entre ingresos no vinculados a recursos naturales y el PBI.

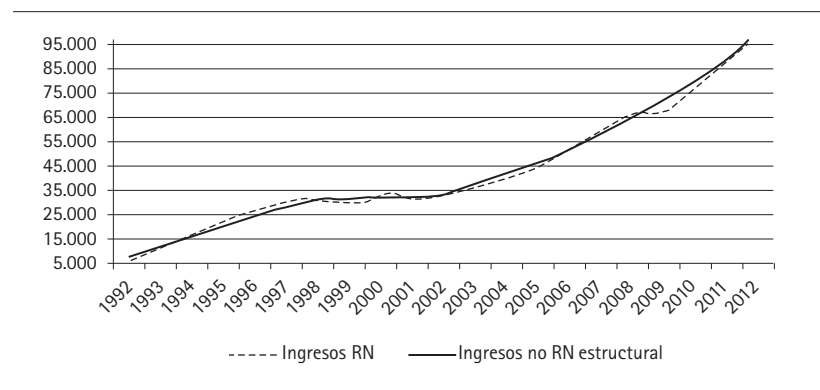
$PBI_t$  : PBI en millones de soles de 1994.

$PBI_t^*$  : nivel del PBI potencial.



### Gráfico 3

#### Resultado de ingresos no vinculados a RN



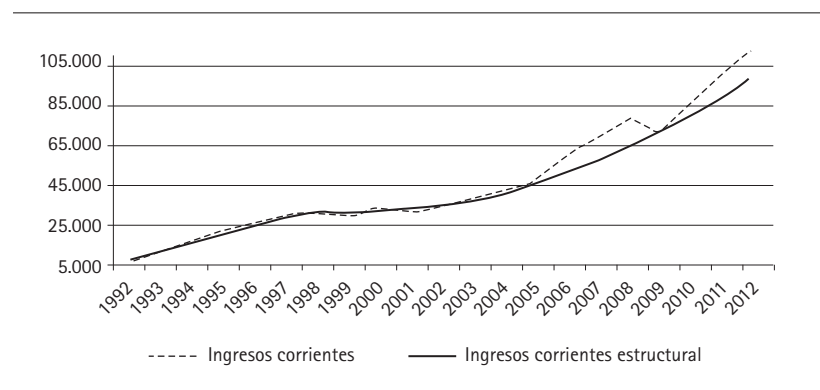
Fuentes: Sunat, BCRP.

Elaboración propia.

Tomando en cuenta todos los detalles, en esta sección se tiene la siguiente estimación de los ingresos corrientes.

### Gráfico 4

#### Resultado de ingresos corrientes



Fuentes: Sunat, Perupetro, BCRP, SIAF-SP, MEF.

Elaboración propia.



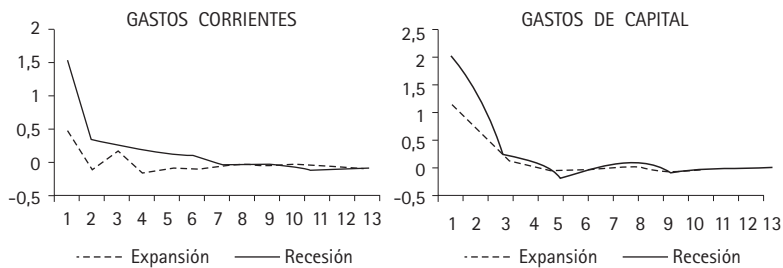
#### 4.2 Etapa 2: Aplicación del TVAR

Las variables obtenidas en la primera etapa fueron deflactadas (utilizando el IPC de Lima, 1994:100), estacionalizadas (aplicando Celsus X12) y estacionarizadas (utilizando los test de raíz unitarias y diferenciando las series<sup>21</sup>) antes de su aplicación al modelo no lineal. A continuación se analizarán los principales resultados.

Los multiplicadores de impacto<sup>22</sup> de las variables de interés muestran una clara evidencia de la presencia de asimetrías de la política fiscal. Por el lado del gasto, los resultados muestran una importancia relativa del gasto del capital sobre el gasto corriente tanto en fases expansivas como recesivas del ciclo económico. En particular, ambos multiplicadores son mayores en etapas recesivas y superan a la unidad entre el primer y segundo trimestre luego de un *shock* (1%) en ambos gastos. Por el lado de los ingresos, en ambos casos el multiplicador siempre es menor de uno en el primer y segundo trimestre<sup>23</sup> luego de un *shock* de 1% en estas variables. Este efecto se acentúa en fases recesivas y más aún para el ingreso corriente.

**Gráfico 5**

**Multiplicadores fiscales (choques positivos de gastos e ingresos<sup>24</sup>)**

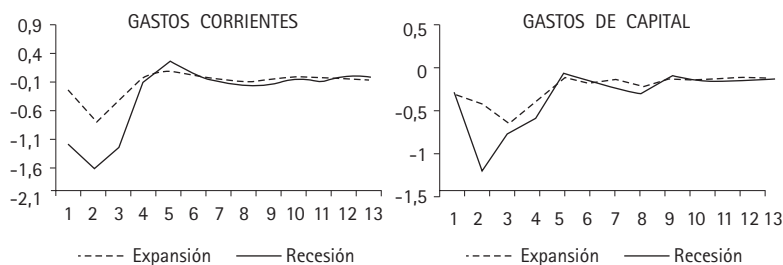


21. Se han empleado los test de: Dickey-Fuller Aumentado, Phillip-Perrón, KPSS y Elliot-Rotheberg-Stock disponibles en la plataforma de Eviews.

22. Para más detalle de su definición, ver el acápite 3.1.

23. Luego los efectos se tornan no significativos.

24. Para más detalle, ver el cuadro 2 en los anexos.



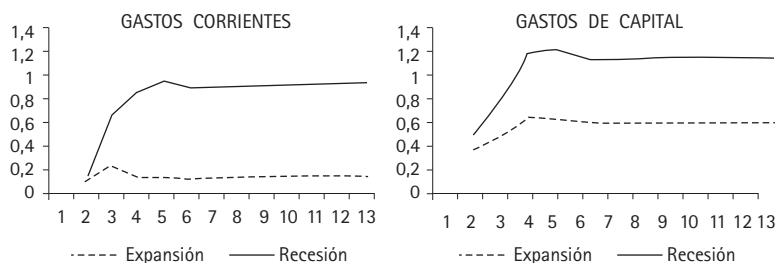
Elaboración propia.

Por otro lado, se consideró relevante estimar los multiplicadores acumulativos para el caso de las partidas de gasto público que son las variables en las que el presente estudio quiere hacer mayor énfasis<sup>25</sup>. Recordemos que este tipo de multiplicador nos podría dar mejor cuenta del efecto total de instrumentos fiscal, ya que recoge todos los efectos del mismo a lo largo del tiempo.

De esta manera, en fases expansivas 1 unidad monetaria (u. m.) adicional de gasto corriente generaría 0,14 u. m. de PBI mientras que 1 u. m. de mayor gasto de capital generaría 0,58 a partir del sexto trimestre (que es cuando se estabilizan). En fases recesivas, estos multiplicadores aumentan a 0,89 u. m. y 1,12 u. m. respectivamente.

## Gráfico 6

### Multiplicador acumulado del gasto corriente y de capital



Elaboración propia.

25. Las partidas de ingresos fiscales también son relevantes pero dado que son no significativas después del shock, se optó por no considerarlas.



## Cuadro 1

### Multiplicadores fiscales acumulados

Periodo	Fases de mayor crecimiento		Fases de menor crecimiento	
	Gasto corriente	Gasto de capital	Gasto corriente	Gasto de capital
1				
2	0,11	0,35	0,14	0,48
3	0,23	0,47	0,62	0,77
4	0,14	0,63	0,8	1,17
5	0,14	0,6	0,92	1,18
6	0,12	0,58	0,86	1,12
7	0,13	0,58	0,87	1,1
8	0,14	0,58	0,88	1,11
9	0,14	0,58	0,89	1,12
10	0,14	0,58	0,89	1,12
11	0,14	0,58	0,89	1,12
12	0,14	0,58	0,89	1,11
13	0,14	0,58	0,89	1,12

Elaboración propia.

### 4.3 Etapa 3: Análisis de robustez

Se realizó un análisis de sensibilidad en la estimación de índice de precios tendencial, elaborado para la estimación del ingreso corriente estructural. Así, se procedió a calcular el índice de precios tendencial con diferentes promedios móviles (para 11, 12, 14 y 15 años).

Los ingresos corrientes asociados a los recursos naturales no son muy sensibles al cambio en estos estimados, como se puede observar en el gráfico 7.

Además de ello, se procedió a hacer los mismos cálculos presentados en las secciones anteriores; lo cual nos sigue mostrando una clara consistencia de nuestros resultados.

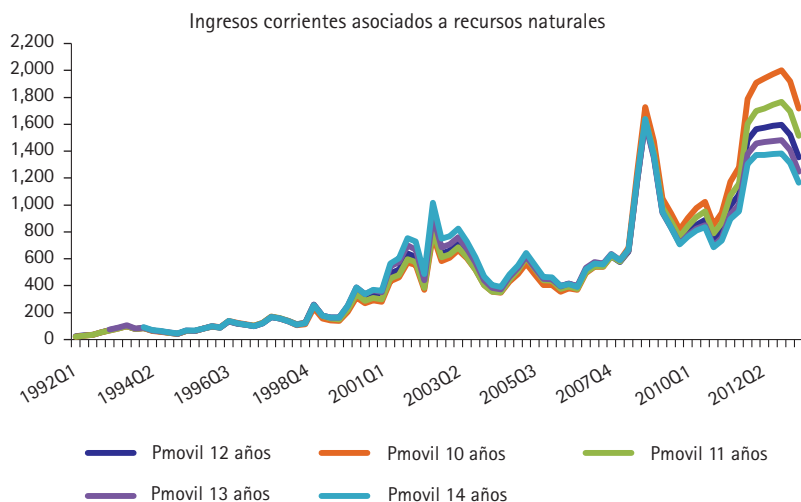
Como se observa en los siguientes gráficos, para un promedio móvil menor (de 11 años) los multiplicadores se encuentran más afectados por valores extremos, mientras que con observaciones con promedio móvil mayor, muestran un comportamiento más estable. Por lo tanto, los resultados obtenidos con un promedio móvil de 13 años (como el de nuestro estudio) son considerados robustos.





**Gráfico 7**

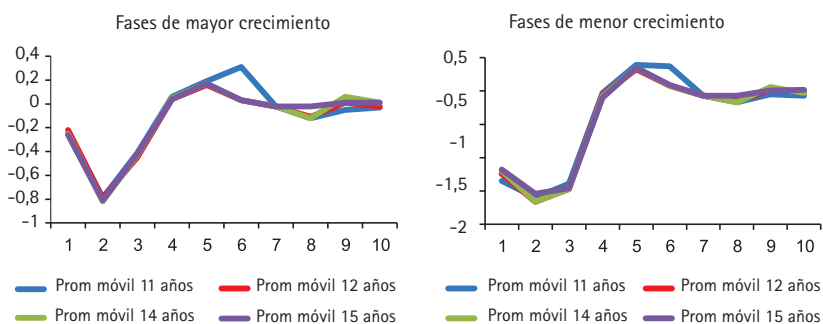
**Ingresos corrientes con distintos promedios móviles**



Elaboración propia.

**Gráfico 8**

**Multiplificadores fiscales del ingreso corriente con distintos promedios móviles**



Elaboración propia.



## 5. Conclusiones y recomendaciones de política

El objetivo de la investigación es aportar en la agenda pendiente respecto al rol de la política fiscal combinando tres aspectos relevantes, discutidos en la primera sección: (i) desagregación de los instrumentos de política fiscal, (ii) incorporación de asimetrías de estado e (iii) implementación de un análisis estructural que permita limpiar las variables de efectos transitorios. Las principales conclusiones que se desprenden a partir de este son: se ha evidenciado la presencia de asimetrías en el efecto de la política fiscal sobre el ciclo económico, siendo la fase recesiva aquella donde se demuestra un impacto más acertado por parte de sus instrumentos, en particular del gasto de capital y corriente. Tomando en cuenta las teorías tradicionales keynesiana y clásica, esta nueva propuesta de asimetrías podría ser una conciliación de ambas, en cuanto a la importancia del Estado para activar la economía, donde la primera nos muestre el comportamiento del multiplicador en etapas recesivas y la segunda, en etapas expansivas.

En la literatura peruana se ha encontrado mayor efectividad por parte del gasto público (según el estudio del MEF [2013], el multiplicador oscila entre 1,25-1,35). En el presente estudio se ha encontrado que, desagregando este instrumento, es el gasto de capital el que capturaría más de la mitad de este efecto en etapas recesivas (incrementa el PBI en 1,12 u. m.). Por parte de los ingresos, estudios anteriores coinciden en la poca relevancia de estos para atenuar las fases del ciclo económico. Efectivamente, esta investigación demuestra que, aun desagregando este instrumento, tanto el ingreso corriente como el de capital son menores de 1 en los primeros trimestres y luego no significativos.

Estos resultados reafirman la importancia relativa del gasto público con relación a la tasa impositiva como instrumento fiscal para suavizar los ciclos económicos, al igual que los estudios anteriores. Adicionalmente a ello, se ha encontrado que, desagregando este instrumento, el gasto en inversión (y transferencia) de capital es el más efectivo, en particular en etapas recesivas.

De esta manera, se aceptaría la primera hipótesis que se planteó al inicio y se rechazaría la segunda, pues se ha demostrado que incrementos en la tasa impositiva o contracciones en el gasto corriente no atenúan el producto con mayor efectividad, aun en procesos expansivos y prolongados.



Es importante tomar en cuenta las limitaciones y posibles extensiones del estudio. Las restricciones principales son la limitada información disponible, que condiciona la calidad de los estimados; y, por otro lado, se deben considerar métodos alternativos de identificación que puedan determinar diferentes resultados en el análisis impulso respuesta.

Posibles extensiones a tomar en cuenta son que este estudio solo se ha centrado en el análisis de estado pero se puede extender fácilmente a otro tipo de asimetrías como de tamaño y signo; por otro lado, la estimación estructural puede ser mejorada realizando un ajuste general de los ingresos corrientes con relación al PBI (pues en principio también afecta al sector de recursos naturales) y luego hacer la división entre no vinculado a recursos naturales y vinculados para el ajuste de precios de los minerales e hidrocarburos. Finalmente, se puede considerar un análisis que permita entender a qué sectores se encuentra dirigida la inversión de capital y cuáles son más productivos (al menos en el corto plazo).



## Referencias

- BALASSONE, Fabrizio y Manmohan KUMAR  
2005 «Cyclicality of Fiscal Policy». En: *Promoting Fiscal Discipline*. Washington D. C.: IMF, pp. 19–30.
- BALASSONE, Fabrizio y Maura FRANCESE  
2004 *Cyclical Asymmetry in Fiscal Policy, Debt Accumulation and the Treaty of Maastricht*. Roma: Banco de Italia.
- BALDACCI, Emanuele; Sanjeev GUPTA y Carlos MULAS-GRANADOS  
2009 *How Effective is Fiscal Policy in Response in Systematic Banking Crises?* Washington, D. C.: IMF.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ  
2012 *Reporte de inflación de diciembre*. Lima: BCRP.  
2010 *Guía metodológica de la Nota Semanal*. Lima: BCRP.
- BÁRCENA Alicia; Laura LÓPEZ, Juan Carlos RAMÍREZ, Ricardo MARTNER y Diane FRISHMAN  
2009 *La política fiscal en tiempos de crisis: una reflexión preliminar desde América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Cepal.
- BAUM, Anja y Gerrit KOESTER  
2011 *The Impact of Fiscal Policy on Economic Activity over the Business Cycle: Evidence from a Threshold VAR Analysis*. Alemania: Deutsche Bundesbank.
- BLANCHARD, Olivier y Daniel LEIGH  
2013 *Growth Forecast Errors and Fiscal Multipliers*. Washington, D. C.: IMF.
- BLANCHARD, Olivier y Roberto PEROTTI  
2002 "An Empirical Characterization Of The Dynamic Effects Of Changes In Government Spending And Taxes On Output". En: *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 117(4), pp. 1329–68. MIT Press.
- BORNHORST, Fabian; Gabriela DOBRESCU, Annalisa FEDELINO, Jan GOTTSCHALK y Taisuke NAKATA  
2011 *When and how to Adjust beyond the Business Cycle? A Guide to Structural Fiscal Balances*. Washington, D. C.: IMF.
- CARRILLO, Paul A.  
2010 *Efectos macroeconómicos de la política fiscal en Ecuador, 1993–2009*. Quito: Servicio de Rentas Internas.
- CHOI, Woon y Michael DEVEREUX  
2005 *Asymmetric Effects of Government Spending: Does the Level of Real Interest Rates Matter?* Washington, D. C.: IMF.
- DE CASTRO, Francisco y Pablo HERNÁNDEZ  
2006 *The Economic Effects of Exogenous Fiscal Shocks in Spain: A SVAR Approach*. Fráncfort: European Central Bank.
- FRANKEL, Jeffrey A.  
2011 *A Solution to Fiscal Procyclicality: The Structural Budget Institutions Pioneered by Chile*. Massachusetts: Cambridge MA.



GONZÁLEZ, Ivonne

2010 *Gasto y deuda pública en América Latina: indicadores del sector público*. Santiago de Chile: Cepal.

GRANDA, Alejandro; César LLENDO y Carlos ROJAS

2012 *El indicador de balance estructural*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.

HEPPKE-FALK, Kristen; Jörn TENHOFEN y Guntram WOLFF

2010 *The Macroeconomic Effects of Exogenous Fiscal Policy in Germany: A Disaggregated SVAR Analysis*. Fráncfort: Deutsche Bank.

HÖPPNER, Florian y Katrin ASSENMACHER-WESCHE

2001 *Non-Linear Effects of Fiscal Policy in Germany: A Markov-Switching Approach*. Bonn: Universität Bonn.

ILZETZKI, Ethan; Enrique MENDOZA y Carlos VEGH

2011 *How Big (Small?) are Fiscal Multipliers?* Washington, D. C.: IMF.

MARTNER, Ricardo

2000 *Los estabilizadores fiscales automáticos*. Santiago de Chile: Cepal.

MENDOZA, Waldo y Karl MELGAREJO

2008 *La efectividad de la política fiscal en el Perú: 1980-2006*. Lima: PUCP.

PEROTTI, Roberto y Michael GAVIN

1997 *Fiscal Policy in Latin American*. Nueva York: Development Bank and Columbian University.

SÁNCHEZ, William y Hamilton GALINDO

2013 *Multiplicadores asimétricos del gasto público y de los impuestos en el Perú*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.

SANTOS, Guillermo y Yael STOLOVAS

2013 *Asimetría en la reacción de la política fiscal discrecional al ciclo del PBI y sus implicancias sobre la deuda: un análisis uruguayo*. Montevideo: Universidad de la República.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (SNIP)

s. f. <[http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/new-bp/operaciones-bp.php](http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/new-bp/operaciones-bp.php)>.

TAGKALAKIS, Athanasios

2008 "The Effects of Fiscal Policy on Consumption in Recessions and Expansions". En: *Journal of Public Economics*, 92(5-6), pp. 1486-508.

TERÄSVIRTA, Timo y Heather ANDERSON

1992 "Characterizing Nonlinearities in Business Cycles Using Smooth Transition Autoregressive Models". En: *Journal of Applied Econometrics*, 7(S1), pp. S119-S136.

ZANGARI, Enesto

2007 *Time Series Analyses of Fiscal Policies*. Turin: Università di Torino.



## Anexos

### Cuadros de la investigación

#### Cuadro 2

#### Modelos asimétricos según grupos de economías

##### Desarrollados

Autores	País	Modelo	Período	Características de los multiplicadores	
				Gasto	Impuesto
Hoppner y Assenmacher-Wesche (2001)	Alemania	Markov-Switching	1968:I – 2000:IV	- En recesión muy positivos (10%) - En expansión negativos (-10%)	- Efectos limitados
Baum y Koester (2011)	Alemania	Threshold -VAR	1976:I – 2009:IV	- Mayor en tiempos recesivos	- Efectos limitados
Zangari (2007)	EE . UU .	Markov - Switching		- Mayor en tiempos recesivos	- No hay evidencia de asimetrías
Fazzari et al. (2011)	EE . UU .	Threshold -VAR		- Mayor en tiempos recesivos	- No hay evidencia de asimetrías
Balassone y Francese (2004)	UE, Japón y EE . UU .		1970-2002	- Carácter contracíclico más intensos en fases recesivas	

##### En desarrollo

Autores		Modelo	Período	Características de los multiplicadores	
				Gasto	Impuesto
Santos y Stoloivas (2013)	Uruguay	Análisis estructural y cíclico	1970-2009	- PF discrecional procíclica ante fases expansivas y acíclica ante fases negativas	
Sánchez y Galindo (2013)	Perú	Threshold-VAR	1992:1 – 2011: 4	- Mayor en tiempos recesivos	- Mayor en tiempos recesivos

##### Distintos grupos de economía

Autores	País	Modelo	Período	Características de los multiplicadores	
				Gasto	Impuesto
Perotti y Gavin (1997)	América Latina (13) y OECD (16)		1968 – 1995	- Prociclicidad de la política fiscal en países en desarrollo - Multiplicador menos sensible durante fases recesivas	
Balassone y Kumar (2005)	Desarrolladas (13) y emergentes (21)		1975 – 1997	- Política fiscal menos sensible a cambios en brecha producto (procíclica)	

Elaboración propia (ver Referencias).



### Cuadro 3

#### Ingreso corriente de GG según categorías (1992-2013) (%)

	Ingresos mineros	Ingresos de hidrocarburos	Ingresos de no recursos naturales	Total
1992	142	77	12.874	13.093
1993	88	163	19.261	19.511
1994	109	447	18.662	19.217
1995	148	58	15.915	16.120
1996	150	334	19.851	20.336
1997	151	75	13.173	13.399
1998	162	48	20.399	20.609
1999	179	455	19.880	20.514
2000	195	116	19.100	19.411
2001	200	79	18.036	18.315
2002	201	123	20.706	21.029
2003	344	600	20.892	21.836
2004	558	791	22.047	23.397
2005	1.228	1.628	24.081	26.937
2006	1.350	1.226	23.837	26.414
2007	1.851	1.518	32.080	35.449
2008	3.108	2.306	36.724	42.138
2009	3.353	1.720	27.708	32.781
2010	3.649	2.183	33.929	39.761
2011	3.918	3.267	44.050	51.235
2012	4.273	3.426	40.088	47.787
2013	4.934	1.836	30.417	37.188

Fuentes: Sunat, SIAF-SP, Perúpetro, MEF, BCRP. Los ingresos mineros y de hidrocarburos para los años de 1992-1997 fueron proyectados por los autores tomando como referencia los precios del petróleo y derivados, así como de minerales para estos años (fuentes: BCRP y Bloomberg). Los ingresos no RN son calculados como la diferencia entre las proyecciones y los ingresos corrientes de GG, disponibles en el BCRP.

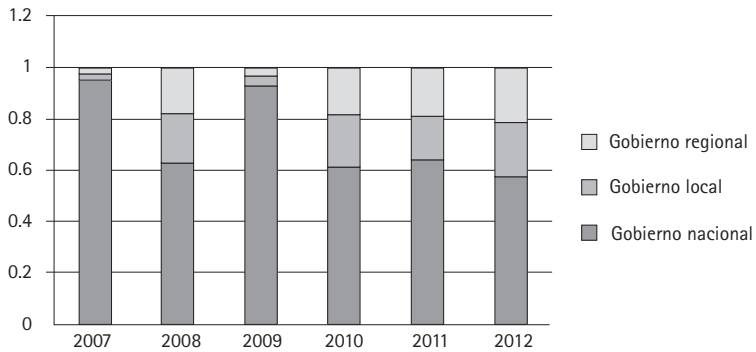
Elaboración propia.



## Gráficos de la investigación

**Gráfico 10**

**Evolución de gasto nacional, regional y local (2007-2012) (%)**



Fuente: SNIP – Consulta Amigable (2007-2012).

**Gráfico 11**

**Organigrama del sector público**



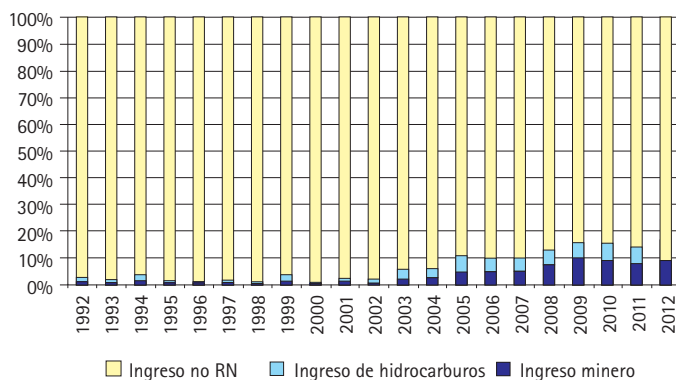
Fuente: extraído de *Guía metodológica de la Nota Semanal* (Banco Central de Reserva del Perú 2010).





**Gráfico 12**

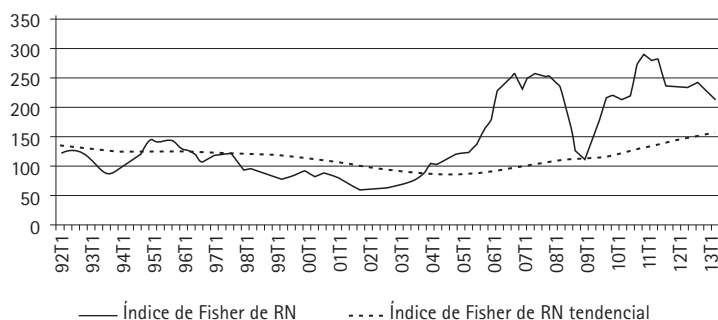
**Evolución de las categorías de ingreso corriente de GG (1992-2012) (%)**



Fuentes: Sunat, SIAF-SP, Perúpetro, MEF, BCRP. Los ingresos mineros y de hidrocarburos para los años 1992-1997 fueron proyectados por los autores tomando como referencia los precios del petróleo y derivados, así como de minerales para estos años (fuentes: BCRP y Bloomberg). Los ingresos no RN son calculados como la diferencia entre las proyecciones y los ingresos corrientes de GG, disponibles en el BCRP.  
Elaboración propia.

**Gráfico 13**

**Índice de Fisher tendencial y observado (1992-2013)**

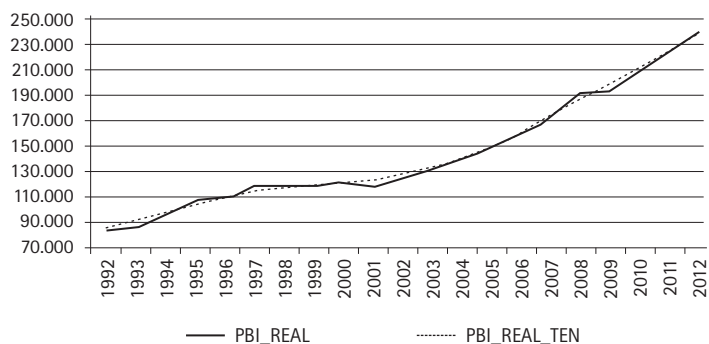


\* El año 2013 es estimado hasta el segundo trimestre.

\*\* El índice de Fisher RN tendencial es estimado a partir de un promedio móvil de 12 años.

Fuentes: BCRP y Bloomberg.

Elaboración propia.

**Gráfico 14****PBI real tendencial y observado (1992-2013)**

\* El PBI real potencial fue calculado a partir del promedio de los filtros HP y Christiano y Fitzgerald.

\*\* El año 2013 es estimado hasta el segundo trimestre.

Fuente: BCRP.

Elaboración propia.



## Anexos temáticos de la investigación

### Temática 1

#### Modelo matemático del Threshold VAR (T-VAR)

Los modelos LST-VAR constituyen la versión multivariada de los modelos autorregresivos con umbral TAR (Teräsvirta y Anderson 1992). Estos incluyen una función que depende de una variable umbral, la cual define la dinámica de la ecuación diferencial del modelo.

Sea un conjunto de  $k$  variables endógenas y estacionarias de la forma  $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})'$  con  $T$  observaciones, describen un modelo VAR de orden  $p$

$$y_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 y_{t-1} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Donde  $\Gamma_0$  es un vector de dimensión  $k$  que contiene términos determinísticos como una constante, una tendencia temporal lineal o variables *dummies*;  $\Gamma_i$  con  $i = 1, \dots, p$  son matrices cuadradas de coeficientes de orden  $k$ ; y  $u_t$  es una secuencia de vectores aleatorios no correlacionados con media cero y una matriz de covarianza  $\text{cov}(u_t) = \Sigma u$ . De esta manera podemos reescribir (1) de una forma más compacta:

$$y_t = \Gamma X_t + u_t \quad (2)$$

Con  $\Gamma = (\Gamma_0, \Gamma_1, \dots, \Gamma_p)$  y  $X_t = (1, y_{t-1}, \dots, y_{t-p})'$ . Siguiendo esta notación, un modelo Threshold VAR se representa como:

$$y_t = \Gamma_1 X_t + \Gamma_2 X_t I [z_{t-d} \geq z^*]_+ u_t \quad (3)$$

$z_{t-d}$  es la variable que determina el régimen vigente del sistema, con un posible rezago  $d$ ;  $z^*$  es el parámetro umbral en el cual ocurre el cambio de régimen;  $I[.]$  es un indicador que es igual a 1 si la variable umbral  $z_{t-d}$  está por encima de un valor  $z^*$  y es cero de otro modo. Las matrices de coeficientes  $\Gamma_1$  y  $\Gamma_2$ , así como la matriz de errores contemporáneos  $u_t$ , pueden variar dependiendo de los regímenes. El rezago  $d$  y el nivel de umbral crítico  $z^*$  son parámetros desconocidos y se determinan junto con el modelo (Baum y Koester 2011).



## Temática 2

### Estimación de la elasticidad de largo plazo ( $\epsilon$ ) para el cálculo de variables estructurales

El valor de  $\epsilon$  se puede obtener a partir de dos métodos: agregados y desagregados. Bajo el primer método,  $\epsilon$  se determina como un promedio ponderado de las elasticidades de cada componente del ingreso<sup>26</sup>, donde el peso dado a cada elasticidad corresponde a la participación del recurso sobre el total de los ingresos corrientes al gobierno general; la ventaja de ello es que permite realizar un ajuste directo de los ingresos fiscales. Por otro lado, para el enfoque desagregado el ajuste se realiza por cada categoría de impuesto, lo cual permite que la elasticidad no se altere por cambios en la composición de los ingresos fiscales (Bornhorst *et al.* 2011). Este último enfoque presupone cierta estabilidad en la participación de cada categoría, lo cual no se cumple en la realidad pues existe una correlación positiva en las fases del ciclo económico y la participación de los impuestos a la renta (Granda *et al.* 2012).

Es por ello que para estimar los valores de las elasticidades se tomará como base el modelo presentado por Granda *et al.* (2012) y se desagregará la categoría de ingresos asociados a recursos naturales y los que no. De esta forma, se estima por MCO el siguiente modelo para el período de 1992-2013 trimestral:

$$\ln \text{ING}_t^i = \alpha_1^i + \alpha_2^i \ln Y_t + \alpha_3^i \ln \text{PRN}_t + \gamma^i X_t^i + \epsilon_t^i$$

Donde:

$\ln \text{ING}_t^i$ : logaritmo de los ingresos corrientes del gobierno general (ICGG) asociado a la  $i$ -ésima categoría en el período  $t$ .

$\ln Y_t$ : logaritmo del PBI real en el período  $t$  (soles constantes de 1994).

$\ln \text{PMin}_t$ : logaritmo del índice de Fisher de precios de minerales e hidrocarburos<sup>27</sup> en el período  $t$ .

$X_t^i$ : son variables de control (dicotómica) que representan los cambios tributarios, económicos y de la tasa impositiva a la base de la  $i$ -ésima categoría.

$\alpha_t^i$ : son las elasticidades de los ICGG asociadas a la  $i$ -ésima categoría de la variable.

26. Impuesto a la renta, aranceles, IGV, ISC, otros tributos, contribuciones sociales, devolución de impuestos e ingresos no tributarios.

27. Para mayor detalle, véase la temática 3 en el anexo.



### Temática 3

#### Índice de Fisher encadenado

El objetivo del índice de Fisher es capturar la sustitución de bienes de una canasta ante cambios en su precio relativo (Granda *et al.* 2012).

El índice de Fisher tradicional es un indicador que mide la variación de precios de un período en función de dos índices de base fija. Estos son el de Laspeyres (usa una canasta de bienes del período base) y el Paasche (utiliza una canasta de bienes del período actual). El defecto de ello es que al construirlo a partir de índices de bases fijas, el índice es menos representativo de las situaciones económicas correspondientes a períodos más alejados del año base. Por lo tanto, es preciso actualizar periódicamente el período base para adoptar ponderaciones que reflejen la situación corriente de la economía. A esto último se le denomina índice encadenado de Fisher.

En el presente estudio se utilizó el índice trimestral de Fisher con ponderaciones del promedio del trimestre anterior, lo que resulta en el índice de Fisher encadenado trimestral. Tendría la siguiente forma:

$$F_t = \sqrt{\left(\frac{p_t x q_{t-1}}{p_{t-1} x q_{t-1}}\right) \left(\frac{p_t x q_t}{p_{t-1} x q_t}\right)}$$

Entonces el indicador se encadena cada trimestre con los índices de períodos anteriores, como se muestra a continuación:

$$I_t = F_t x I_{t-1}$$

Por su construcción, los años bases y de ponderación son móviles. El año de referencia que se tomó fue el primer trimestre de 1994. Es importante tomar en cuenta que el optar por un índice encadenado tiene como desventaja que al usar períodos más frecuentes que el anual, debido a la volatilidad a corto plazo (errores de muestreo y efecto estacionales), puede causar desviaciones considerables. Para atenuar este problema se optó por estacionalizar las series aplicando el «Celsus X12» de exportaciones mineras e hidrocarburos antes de aplicar el índice.



# Validez de las estrategias de *momentum* y *value investing* en la Bolsa de Valores de Lima

Jessy Lucía Espinoza Sánchez  
Alejandro Torres Cano

## 1. Introducción

Con el crecimiento y desarrollo económico de los países latinoamericanos, también se dinamizaron con fuerza sus respectivos mercados financieros. La crisis financiera en los Estados Unidos (2008) y la correspondiente crisis económica mundial (2008-2013) hicieron de los países emergentes opciones atractivas para invertir. Específicamente, Perú, Colombia, Chile y México tuvieron un alto crecimiento económico así como también altos retornos en sus bolsas de valores. Sin embargo, al ser mercados emergentes y con poca eficiencia, es posible afirmar que se pueden obtener retornos en exceso con menor dificultad que en mercados desarrollados.

Por otro lado, existe una gran gama de estrategias o estilos de inversión, p. e.: *value investment*, *momentum*, *growth*, *stock*, *index*, *global*, *stable value*, *dollar-cost averaging*, *value averaging*, etc. Estas estrategias se centran alrededor del seguimiento de un conjunto de reglas, que pueden ejecutarse de forma automática o según la decisión del administrador de portafolio correspondiente.

En este sentido, en el presente trabajo se analizan las estrategias de inversión de *momentum* y *value investment* durante enero de 2000 y julio de 2013 para Perú, Colombia, Chile y México. Ambas estrategias ya han sido analizadas para los Estados Unidos y países europeos como Alemania y se demostró que generaban retornos en exceso pero solo en el corto plazo, generalmente tres años (Asness, Moskowitz y Pedersen 2009; Hogan 2003). Además, parece existir una relación teórica entre ambas.



En el caso de las investigaciones hechas para mercados emergentes, la gran mayoría parte de portafolios globales, donde no se toman en cuenta las características propias de estos mercados (p. e.: costos de transacción y liquidez). Por otro lado, gran parte de estas investigaciones solo comprueban la existencia de retornos que superan a los retornos esperados. Esto se debe a la falta de consenso de especialistas respecto de por qué funciona la estrategia de *momentum* en diferentes clases de activos (p. e.: en acciones y en bonos) y en gran parte de los mercados mundiales (no solamente en los Estados Unidos).

Por estas razones, y sumado a la poca disponibilidad de literatura sobre las estrategias de *momentum* y *value investment* de forma conjunta, en esta investigación se propone la comprobación de estas estrategias en la Bolsa de Valores de Lima, donde existen claras ineficiencias que pueden contribuir o afectar los resultados, generando «alfa» de esta manera<sup>1</sup>. Esta comprobación se verá enriquecida por una explicación relacionada con la teoría financiera.

Estas estrategias simples, pero de gran utilidad en otros mercados, podrán ser usadas o investigadas más a fondo para diferentes clases de activos. La posible existencia de un «alfa» en estas estrategias (por separado o combinadas) será de gran utilidad para inversionistas locales y extranjeros, especialmente institucionales, quienes podrán incrementar su riqueza de forma más eficiente. Además, de esta manera se contribuirá al desarrollo del mercado financiero peruano, a la identificación de más estrategias disponibles para inversionistas y la generación de debate para especialistas financieros locales.

Este trabajo está dividido en cuatro secciones. Primero, se explica y critica la eficiencia en los mercados analizados, las estrategias de *momentum* y *value investment*, así como también las características generales y específicas de los mercados de Perú, Colombia, Chile y México. En la segunda sección se explican la metodología utilizada y la teoría en la que se basa este trabajo. En la siguiente sección se muestran los resultados y se especifica la data utilizada así como la formación de los portafolios de inversión. En la última sección se muestran las conclusiones y recomendaciones.

---

1. Se genera un exceso de retorno (alfa) sobre el riesgo que se asume debido a la ineficiencia de mercado.



## 2. Revisión de la literatura

### 2.1 Eficiencia de mercado

La eficiencia de mercado implica que los precios de mercado incorporan en sí mismos la información disponible. Si estos precios no contienen la información de forma completa, entonces existen oportunidades de obtener beneficios mediante la búsqueda y procesamiento de información (CFA Institute 2012). Eugene Fama desarrolló un marco teórico explicando el grado de eficiencia que puede existir en los mercados: la hipótesis de mercados eficientes (EMH). Describe tres formas de eficiencia: débil, semifuerte y fuerte.

La forma débil de la hipótesis de mercados eficiente indica que los precios actuales reflejan de forma total la data de mercado disponible. Por lo tanto, la información de los precios y volumen pasados no tiene poder para predecir el comportamiento de los precios futuros. La forma de eficiencia semifuerte señala que los precios actuales se ajustan sin sesgos a la llegada de toda la información pública disponible. Finalmente, la forma de eficiencia fuerte establece que los precios reflejan toda la información pública y no pública existente. De esta forma, ningún inversionista tiene acceso a información relevante para el establecimiento de precios. Es así que Fama llega a presumir que es probable que la gran mayoría de los mercados de países desarrollados estén definidos como eficientes en forma semifuerte (Fama 1970).

Además, Fama explica que existe evidencia de que los retornos anómalos son producidos prácticamente por azar, y cualquier estrategia que se use tomando en cuenta precios pasados no tendría sentido, dado que los retornos en exceso parecen tener un efecto de reversión contraria, y que la *under-reaction* a eventos relevantes parece ser tan común como la *over-reaction* (Fama 1997). Por ello, cualquier evidencia de la existencia de retornos en exceso utilizando las estrategias de *momentum* y *value investment* implicaría que no se puede rechazar la posibilidad de que el mercado no es eficiente, ni siquiera en su forma débil.

### 2.2 Estrategia de *momentum*

El efecto *momentum* es una de las anomalías de los mercados contra las teorías del CAPM y ATP más debatidas de los últimos años. La estrategia de





*momentum* se refiere a comprar y vender activos financieros de acuerdo a su desempeño pasado. Específicamente, comprar los activos que han demostrado tener un mayor retorno; es decir, los ganadores, y vender los activos con menores rendimientos, los perdedores.

Dado que el análisis del presente trabajo se enfoca en el mercado de renta variable, para decidir cuáles son las acciones ganadoras se seguirá como ejemplo la metodología propuesta por Jegadeesh y Titman (los primeros en analizar esta estrategia de forma completa). Ellos analizaron diferentes estrategias con horizontes de inversión de 1 a 4 trimestres y períodos de formación de portafolio de 1 a 4 trimestres de todas las acciones del NYSE y AMEX desde 1965 a 1989. Posteriormente, elaboraron un *ranking* (comprando las acciones que brindaron mayores retornos en el período de formación y vendiendo las que brindaron menores retornos en el mismo). Durante este período, las acciones generaron retornos en exceso (con 1,2% de alfa promedio mensual) (Jegadeesh y Titman 1993).

Otro estudio, sobre la base del de Jegadeesh y Titman, encuentra que los retornos de la estrategia *momentum* experimentan grandes caídas en épocas de volatilidad en el mercado. Si bien hubo rendimientos positivos, en promedio los resultados no fueron significativos. Además, concluyen que esta estrategia es generadora de alfa y no de beta<sup>2</sup>, pues las acciones ganadoras tienen (generalmente) mayor capitalización que las perdedoras y según el modelo de Fama-French, las acciones con menor capitalización deberían obtener mayores retornos que las acciones de mayor capitalización (Credit Suisse 2012).

### 2.3 Estrategia de inversión en valor (*value investment*)

La definición de *value investment* es más compleja que la de *momentum*. Se puede decir que se refiere a comprar acciones de empresas subvaluadas, de acuerdo a sus fundamentos, y no por percepciones o precios pasados (*momentum*). Damodaran define tres tipos de *value investors* (relacionados entre

---

2. El «alfa» es el retorno que no puede ser atribuido a los retornos normales del mercado, mientras que el «beta» es la exposición al riesgo sistémico (de mercado). En otras palabras, una estrategia de inversión generadora de «alfa» implica el exceso de retornos sobre un benchmark preestablecido como comparable; mientras que una estrategia de inversión de «beta» viene definida por el grado de volatilidad o exposición al benchmark preestablecido.



si): (i) el inversionista que arma un portafolio de acuerdo a ciertas reglas (p. e.: bajos múltiplos de ganancias o múltiplos de valor en libros), siguiendo las recomendaciones de Ben Graham; (ii) el inversionista *contrarian* que invierte en empresas pasando una situación temporal mala; y (iii) el inversionista que toma de forma activa la administración en la empresa (Damodaran 2012). El presente trabajo de investigación se basa en el primer tipo de *value investor*. La regla utilizada es comprar las acciones con menores *price earnings ratios* (PER) con relación al mercado<sup>3</sup>.

## 2.4 Efectividad de las estrategias

El debate técnico acerca del desempeño de estas estrategias es muy amplio; sin embargo, la efectividad parece no depender del riesgo sistemático de las estrategias sino del rezago de las reacciones de los inversionistas a la información de empresas específicas (explicación de finanzas del comportamiento) (Jegadeesh y Titman 1993, Piotroski 2000)<sup>4</sup>. Según Cardoso (2011), los inversionistas en el Perú tienden a tener un sesgo muy fuerte cuando hay pérdidas, ignoran las probabilidades y venden de forma premeditada, evidenciando una probabilidad de sesgo a los resultados claramente asimétrica (lo que iría en contra de lo que presume Fama).

Para la estrategia de *momentum* parece haber una relación entre la falta de reacción a la información nueva y la volatilidad idiosincrática de la misma (Pyo y Shin 2013). Además, se concluye que hay fuerte reversión a la media cuando la volatilidad es muy alta, sobre todo cuando existe crisis de liquidez en el sistema, brindando así retornos en exceso cuando suceden. Esta iliquidez puede ocasionar que el *momentum* sea más fuerte debido al rezago en la reacción de los mercados. Por otro lado, se debe notar que las *stop orders*<sup>5</sup> refuerzan el *momentum* del mercado (CFA Institute 2012).

La estrategia de *value investment* parece estar también regida por variables macroeconómicas y la liquidez disponible (Asness, Moskowitz y Pedersen 2009). Existe cierta relación positiva entre la efectividad de esta estrategia

3. El ratio price earnings es el precio de la acción dividido entre la utilidad neta del año contable.

4. Es importante recalcar que esta conclusión tiene como base el análisis en la NYSE y AMEX (Estados Unidos).

5. La stop order es una orden de compra o venta cuando el precio sobrepasa un punto particular. Esto asegura una mayor probabilidad de lograr ejecutar un precio determinado de entrada o salida.



y el crecimiento de consumo de largo plazo, pero no con las recesiones o el PBI. Esta conclusión parece ser robusta para muchos mercados y no solo para los mercados desarrollados (Cakici, Fabozzi y Tan 2012).

Un punto muy importante es la explicación de la posible correlación negativa entre los retornos producidos por las estrategias de *value investment* y de *momentum*. Dado que las empresas con acciones que pueden ser catalogadas como subvaluadas según la estrategia *value investment* suelen tener un alto nivel de apalancamiento al sistema financiero (para repotenciar su crecimiento estancado), pueden tener problemas cuando exista falta de liquidez (Chan y Lakonishok 2002). De esta manera, el riesgo de iliquidez (que, como se mencionó anteriormente, tiene una relación positiva con el retorno por *momentum*) parece tener una relación fuerte y negativa con el retorno producido por la estrategia *value investment*. Es por ello que al combinarlas en un portafolio brindarían retornos ajustados por riesgo mayores que considerándolas por separado.

## 2.5 Características de los mercados

Los mercados analizados en este trabajo corresponden a países en desarrollo que han tenido un crecimiento económico significativo durante los últimos 20 años. Estudios sobre la eficiencia de este demuestran que la eficiencia está relacionada con la liquidez del mercado, entre otros factores; por lo tanto, a mayor liquidez, menor ineficiencia (Silapú 2001). De esta manera, a medida que estos mercados crecen económicamente y sus bolsas son cada vez más atractivas, han ido evolucionando hacia cierto grado de eficiencia (Maya 2005).

La regulación de las ventas en corto tiene una alta importancia en la valoración de la acción pues es una desventaja para el inversionista al no poder corregir el mercado rápidamente. Es decir, si el precio fundamental de una acción es 20 dólares por debajo del precio actual y al inversionista no le está permitido irse en corto, es muy probable que la corrección de este precio sea muy lenta en comparación con un mercado en el que sí está permitido. Otra desventaja es que los analistas están tentados a no poner información tan negativa (Leslie 2003), debido a que el tiempo en el cual el precio de la acción puede corregirse es mucho mayor y el analista puede perder credibilidad. Además existe sub-reacción en el mercado, pues los precios responden de manera gradual y el efecto manada tiene mayor presencia.



Las acciones que están listadas en otras monedas y en otras bolsas de valores (*cross-listing*) como en las de los Estados Unidos tampoco se suelen vender en corto. Las restricciones a las ventas en corto son impuestas por los gobiernos y, hasta el momento, han sido efectivas en lograrlo (Archana 2011). En el caso de Chile y México sí está permitido vender en corto (con ciertas restricciones), pero como se explicará posteriormente, para hacer el estudio comparativo, en esta investigación no se permitirá ir en corto en ninguna de estas bolsas. A continuación, se presenta un cuadro describiendo la legalidad de las ventas en corto en los países analizados:

**Cuadro 1**  
**Ventas en corto**

País	Período legal	Período ilegal
Chile	Desde 1999*	Antes de 1999
Colombia	Nunca	Siempre
México	Siempre*	Nunca
Perú	Nunca	Siempre

\* No *uptick rule* (venta en corto a precios por debajo del precio de la última transacción), no venta en corto descubierta (sin garantía).

Para el caso peruano, la eficiencia del mercado ha ido evolucionando debido al aumento de liquidez, de información y del crecimiento de la economía. Además, la no estacionariedad e independencia en la serie de precios de las acciones aceptan la hipótesis de eficiencia débil en la Bolsa de Valores de Lima (Berlanga y Ponce 2009). Este mercado tiene una fuerte influencia de pocos inversionistas institucionales.

En Colombia, hay poco número de acciones. Por ello, las carteras están concentradas en pocos títulos. Existen investigaciones que describen la Bolsa de Valores de Colombia como eficiente en sentido débil (Restrepo 2012). No obstante, en otras investigaciones es considerada un mercado sin eficiencia (Ochoa 2010). Por más que exista gran liquidez en comparación con Perú, esta concentración y las restricciones ya descritas, no permiten que los precios recojan la información disponible de forma rápida.

En el caso de Chile, existen 36 acciones representativas y líquidas. Además, existe evidencia de sub-reacción frente a determinadas noticias (Marshall



2002); es más, existe un proceso de autocorrelación en las acciones que permite obtener rentabilidades en exceso. Estos hechos hacen que la Bolsa de Valores de Santiago no pueda ser aceptada como eficiente, así permita las ventas en corto (Marshall 2002, Kristjanpoller y Liberona 2010).

El mercado mexicano es considerado en cierta medida ineficiente. A diferencia de los otros países analizados, hay poca participación de inversionistas institucionales locales y de emisores por lo que hay pocos participantes (Sansores 2006). Ello a pesar de la mayor liquidez en comparación con los otros mercados.

Es así que hay evidencia, en mercados emergentes, de que existe un fuerte efecto *momentum*. (Cakici, Fabozzi y Tan 2012; Landis y Skouras 2012). Por lo tanto, evidenciar la posibilidad de repetir las estrategias propuestas en esta investigación con éxito (retornos en exceso) puede servir para no rechazar la hipótesis de que el Perú es un mercado ineficiente, considerando que los resultados serán comparados con los de los mercados colombiano, chileno y mexicano. (i) El bajo número de participantes del mercado, (ii) la baja disponibilidad de la información, (iii) la lenta reacción del inversionista y (iv) las restricciones y límites en la negociación (p. e.: ventas en corto y límites al arbitrajista) serán factores claves para los resultados.

### 3. Marco analítico y metodología

Para esta investigación, se utilizaron las acciones que componen los ETF (*exchange-traded funds*) de cada país ya que estas son las que componen la estrategia pasiva de cada mercado y no solo las catalogadas como *blue chips* (las más líquidas, conocidas y con retornos históricamente altos). Con esto se garantiza la posibilidad de que las órdenes de compra y venta se ejecuten.

Los portafolios se elaboraron separando las acciones por comprar de acuerdo a cuatro posibles períodos de formación (de uno a cuatro trimestres) y cuatro posibles períodos de rebalanceo (de uno a cuatro trimestres) para cada una de las estrategias por analizar. Esto resulta en 16 portafolios para cada estrategia y país, sumando 32 por país y, así, 128 en total. Además, siguiendo la teoría, se tomó en cuenta el retraso en la obtención de la información en el momento de rebalancear el portafolio, razón por la cual se incluyó un mes de rezago. Esto se debe a la posible distorsión que puede tener el último movimiento de precio dentro del análisis.



Es importante mencionar que se impusieron ciertas restricciones clave a la formación de los portafolios. Estas son: (i) la imposibilidad de vender en corto (para así comparar los resultados de la BVL con las demás bolsas, aunque Chile y México permitan a cierto tipo de inversionistas la venta en corto con ciertas limitaciones), (ii) los costos de transacción promedio de las agencias corredoras de bolsas de cada país y (iii) los precios de cotización de final de día para las acciones. Estas restricciones son las que brindan mayor nexo entre la teoría y la práctica, dado que se ajustan a la realidad de las regulaciones y características de los mercados analizados.

La efectividad de estas estrategias demostraría que es posible afirmar la existencia de cierta ineficiencia en el mercado. Estos retornos en exceso podrían deberse a más factores, que serán analizados en esta investigación. Asimismo, puede haber una diferencia no solo respecto a las variables, sino a los momentos o períodos específicos (eventos aislados) que pueden afectar los resultados de forma positiva o negativa. Identificar estas variables y eventos en el tiempo es clave en la identificación de la efectividad de las estrategias *momentum* y de *value investment*.

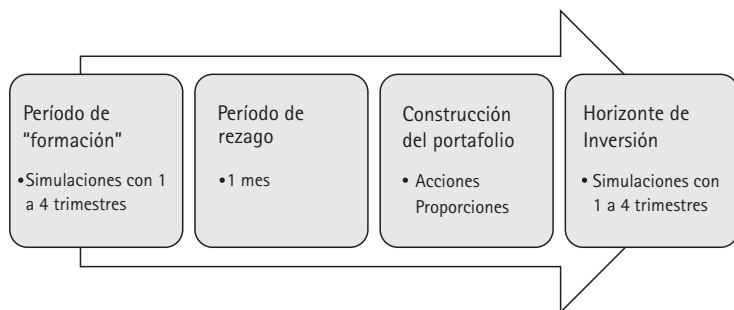
De esta manera, la evolución de la liquidez y las características descritas de los mercados harían que la combinación de ambas estrategias pueda proveer retornos ajustados por riesgo mayores (sin embargo, no retornos simples mayores). El ratio de Sharpe puede medir este efecto, si bien se considera que la desviación estándar no es una medida exacta de riesgo debido a la posibilidad de la existencia de distribuciones de retornos no normales (Biglova, Jasic, Rachev y Fabozzi 2004). Sin embargo, su uso será útil para comparar los resultados. Así, encontramos que no hay una diferencia en las conclusiones al utilizar el ratio de Sharpe o el *information ratio*.

#### 4. Resultados

Los datos utilizados son los precios de cotización de final del día y ratios PE de un grupo de acciones de las bolsas por analizar (Lima, Colombia, Santiago, México). Se usó Datastream® de la plataforma Thomson Reuters®, así como Bloomberg® y Economatica®. No solo se tomaron en cuenta las acciones denominadas como *blue chips* (las más líquidas, conocidas y con retornos históricamente altos) de las bolsas, sino también un subgrupo de acciones emitidas en el período de análisis.



## Estructuración y rebalanceo del portafolio de inversión



Elaboración propia<sup>6</sup>.

### a) Período de formación

Este período específico es en el cual se evalúa el desempeño de la acción para poder así proceder a una compra o venta (*momentum*) o un promedio de su ratio PER (*value investment*) posterior. Será de uno a cuatro trimestres para poder analizar cuál es el más rentable. Por ejemplo, se evalúan y se elabora un *ranking* de las acciones invertibles de México según las especificaciones mencionadas de acuerdo al retorno observado del último trimestre de cada una de estas.

### b) Período de rezago

En gran parte de las metodologías se omite una semana o un mes que no sea parte del periodo de formación. También se puede optar por que no exista y la compra o venta sea inmediata. En este caso, siguiendo las recomendaciones teóricas, será de un mes.

### c) Construcción del portafolio

En este paso se procede a comprar y vender las acciones según la regla de negociación específica y la estrategia por utilizar. Se consideró la inversión

6. Estos primeros cuatro pasos fueron elaborados por Jegadeesh y Titman. Se utilizará la misma metodología para ambas estrategias, cada una con cuatro simulaciones, para los cuatro países.



inicial, dividendos, *stock splits*, costos de transacción y (para el caso especial de Perú) posible apalancamiento (p. e.: operaciones de reporte).

#### d) Horizonte de inversión

Período por el cual la regla se mantiene hasta que se repita el proceso de compra y venta. Se tendrán cuatro simulaciones con cuatro horizontes de inversión diferentes: de un, dos, tres y cuatro trimestres. Por ejemplo, se procederá a mantener en el portafolio, por un período de 4 trimestres, las acciones con mayor retorno observado durante el último trimestre.

#### e) Cálculo de retornos y línea de riqueza

Se procederá a hallar los retornos producto de cada una de las estrategias y ajustarlas por riesgo según el ratio indicado. Para la comparación de los retornos de las estrategias activas *versus* los retornos de la estrategia pasiva, se establecerá el portafolio de referencia (*benchmarks*) para cada país como su índice bursátil correspondiente (si bien el índice no es invertible, se usará este método debido a que los ETF de algunos de los mercados en análisis fueron creados después de la fecha de inicio del período de análisis que hemos establecido<sup>7</sup>).

Posteriormente se combinarán las estrategias (50% y 50%) en un portafolio para poder analizar la efectividad ajustada por riesgo de estas en combinación. Luego, se analizará la evolución en línea de tiempo de las estrategias, por separado y combinadas, para poder así diferenciar en qué períodos específicos (p. e.: de crisis de liquidez, períodos «normales», de circunstancias políticas, etc.) funcionan o no, y por qué.

#### Retornos promedio mensuales

A continuación, se presentan los retornos promedio mensuales para cada una de las estrategias aplicadas en el Perú.

---

7. Un exchange-traded fund (ETF) es un activo que sigue la composición y representación de un índice, commodity o canasta de activos, pero que se negocia como una acción. En un principio, se comparará la estrategia frente al índice por la falta de data disponible de los ETF. Los ETF serán utilizados para el último segmento del análisis.





## Cuadro 2

### Retornos promedio *momentum*: Perú, 2000–2013

Retornos promedio mensuales de <i>momentum</i> : Perú				
Rebalanceo Formación	1 Trimestre	2 Trimestres	3 Trimestre	4 Trimestres
1 Trimestre	2,87%	2,29%	3,15%	2,29%
2 Trimestres	2,65%	2,90%	2,90%	2,25%
3 Trimestres	2,71%	2,77%	2,75%	2,38%
4 Trimestres	2,71%	2,85%	3,16%	2,61%

## Cuadro 3

### Retornos promedio inv. en valor: Perú, 2000–2013

Retornos promedio mensuales de inv. en valor: Perú				
Rebalanceo Formación	1 Trimestre	2 Trimestres	3 Trimestre	4 Trimestres
1 Trimestre	2,62%	2,92%	3,17%	2,64%
2 Trimestres	2,72%	2,83%	2,98%	2,56%
3 Trimestres	2,47%	2,72%	2,76%	2,60%
4 Trimestres	2,81%	3,19%	2,80%	3,00%

## Cuadro 4

### Retornos promedio comb.: Perú, 2000–2013

Retornos promedio mensuales de combinación: Perú				
Rebalanceo Formación	1 Trimestre	2 Trimestres	3 Trimestre	4 Trimestres
1 Trimestre	2,57%	2,63%	3,11%	2,45%
2 Trimestres	2,63%	2,81%	2,90%	2,37%
3 Trimestres	2,56%	2,71%	2,71%	2,47%
4 Trimestres	2,71%	3,00%	2,97%	2,80%

Se podrá observar que sucede lo mismo para los otros países<sup>10</sup>. Sin embargo, hay un fenómeno que se debe analizar cuidadosamente para los casos chileno y mexicano. Si bien los retornos parecen ser superiores a cero y al *benchmark*, estos no son significativos en todos los casos. Por otro lado, al combinarlos en las estrategias de combinación ya explicadas, el caso chileno parece no mostrar un retorno ajustado por riesgo mayor que lo que sucede con Perú, Colombia y México.

Esto se puede deber a que la correlación existente entre *momentum* e inversión en valor es muy alta para el caso chileno. Este resultado es diferente para los demás países, en los cuales es significativamente baja (a excepción de Perú, alrededor de 0,57, aunque es lo suficiente para que contribuya a un mayor retorno ajustado por riesgo). Esta situación también demuestra que no hay una correlación negativa entre *momentum* e inversión en valor (ver anexo 1).

A continuación, se muestra la línea de riqueza de los portafolios de inversión de cada estrategia según el periodo de formación de 2 trimestres y el horizonte de inversión también de 2 trimestres. Hay dos razones por las cuales se escogieron estos portafolios específicos. En primer lugar, son los que brindan retornos mayores en promedio. En segundo lugar, la teoría relacionada con esta investigación suele presentar los resultados de esta forma, y de esta manera se podrá realizar una comparación (Credit Suisse 2012).

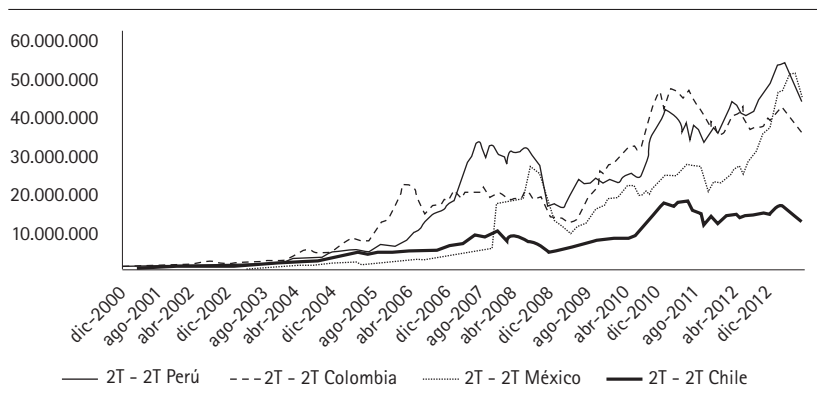
10. La presentación de los resultados para los otros países está disponible en la versión completa de este trabajo en la Biblioteca de la Universidad del Pacífico.



Se puede notar que las estrategias empleadas brindan retornos altos, incrementando la línea de riqueza del inversionista. Además, estos son mayores que sus *benchmarks* (gráficos 1, 2, 3).

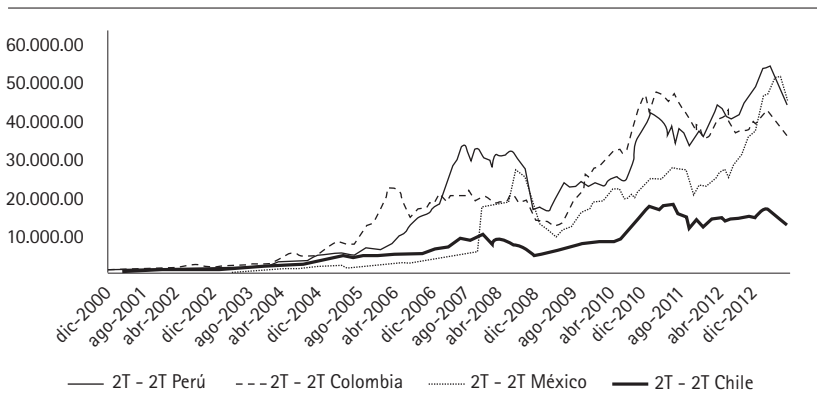
**Gráfico 1**

**Línea de riqueza del inversionista usando *momentum*, 2000-2013<sup>11</sup>**



**Gráfico 2**

**Línea de riqueza del inversionista usando inv. en valor, 2000-2013**

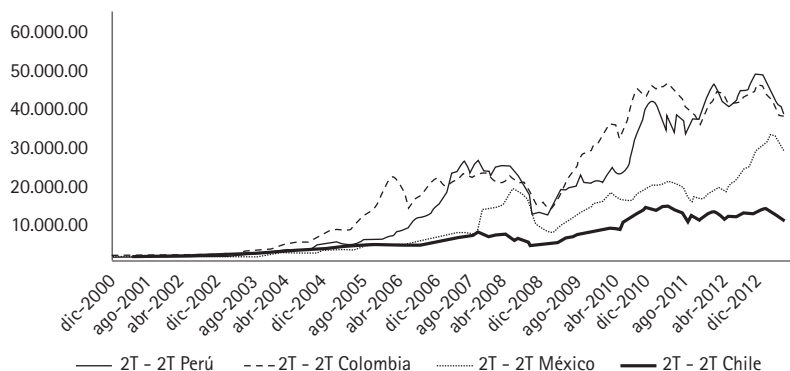


11. Cabe mencionar que una de las razones por las cuales el retorno de la estrategia de momentum en México tiene un gran salto en el año 2007 se debe a una acción específica minera que, al ser escogida en el portafolio por sus retornos pasados, brindó retornos extraordinarios en ese período.



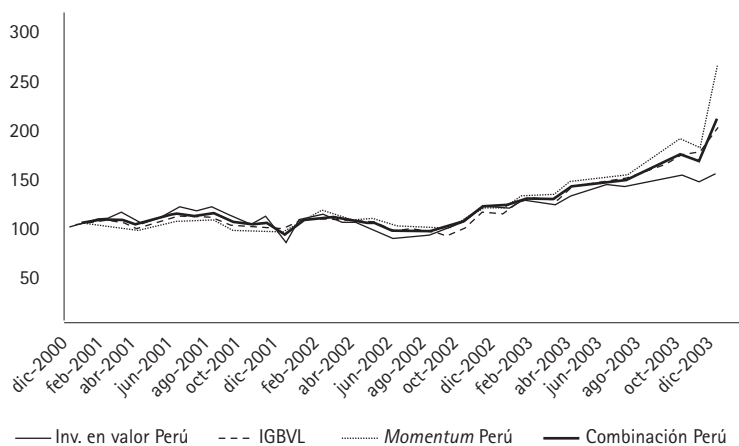
**Gráfico 3**

**Línea de riqueza del inversionista usando combinación, 2000-2013**



**Gráfico 4**

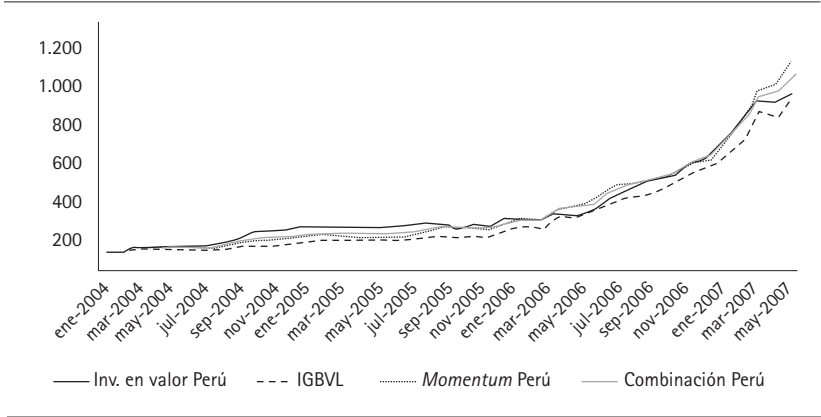
**Retornos (indexados a 100) en BVL, 2000-2003**



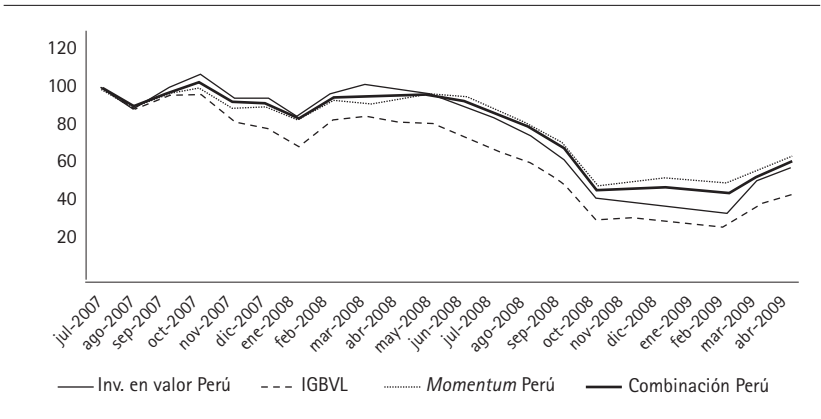


Luego, se puede observar que en la época en que los retornos aumentan de manera significativa y en un lapso de tiempo muy largo (entre 2004 y 2007), la estrategia de *momentum* sigue brindando los mayores retornos. La estrategia de combinación es la que le sigue, mientras que el *value investing* se encuentra por debajo de estas, pero por encima del *benchmark*.

**Gráfico 5**  
**Retornos (indexados a 100) en BVL, 2004–2007**



**Gráfico 6**  
**Retornos (indexados a 100) en BVL, 2007–2009**



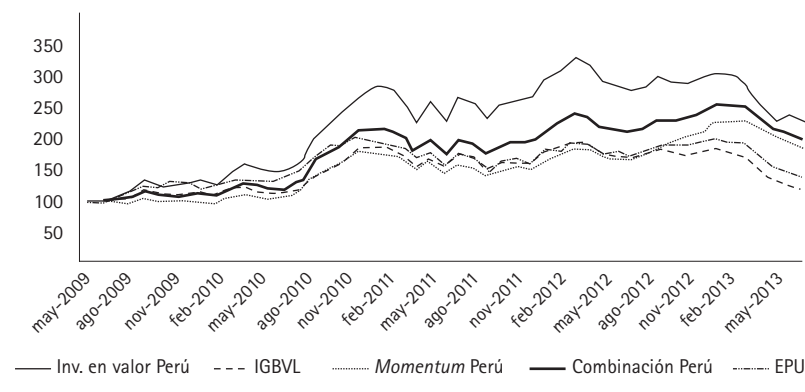


Siguiendo con los resultados, cuando se dio la crisis financiera de los Estados Unidos se generaron grandes pérdidas en los mercados globales. En la Bolsa de Valores de Lima sucedió lo mismo, y es en este período de volatilidad y mercados en caída que las estrategias presentan retornos con comportamientos mixtos entre ellas, pero siempre por encima del *benchmark*. Cuando hay mayor volatilidad, la estrategia de *value investment* brinda retornos por encima de las otras.

Además, en los últimos años con amplia volatilidad (en especial por las elecciones presidenciales, entre otros factores), *value investment* brindó retornos mayores. Este comportamiento se repite hasta la caída de precios en acciones que se ha generado durante el año 2013 en todos los mercados emergentes. Es en este período específico (enero a junio de 2013) que hay un fenómeno interesante. La liquidez del mercado se «secó» de forma significativa, y todas las estrategias empezaron a brindar retornos negativos<sup>12</sup>. Será necesario, como se explicará más adelante, esperar a ver qué sucede si esta situación se sigue dando en un futuro cercano, y de más largo plazo también.

### Gráfico 7

Retornos (indexados a 100) en BVL, 2009–2013



12. Dadas las noticias de una posibilidad de que se dé el fin del *quantitative easing* en los Estados Unidos, entre otras expectativas para el año 2013 como la recuperación económica financiera de los países desarrollados, hubo gran retroceso en los mercados de capitales de países emergentes. Por ejemplo, la Bolsa de Valores de Lima brindó retornos negativos (el IGBVL tuvo un retorno de -20,88% de 31/12/2012 al 31/10/2013), ahuyentando a inversionistas locales y extranjeros.





manera se refuerzan ambas estrategias, logrando obtener retornos en exceso durante el período de investigación. Todos los mercados analizados tienen esta característica en común, aunque la Bolsa de Valores de Lima es una de las más afectadas debido a los fondos de pensiones que son los grandes demandantes de acciones en el mercado. Además, es posible la existencia de un “comportamiento de manada” muy significativo en las bolsas de mercados emergentes. Es muy fácil que los individuos con poco conocimiento sigan los comportamientos de los grandes inversionistas institucionales, reforzando en un lapso de tiempo considerable las nuevas decisiones (ventas o compras, según sea el caso).

Por otro lado, existe la posibilidad de que no hayan inversionistas de valor en las bolsas analizadas, o en una medida mucho menor que en países desarrollados. Los inversionistas *contrarian*, como se mencionó anteriormente, deberían aprovecharse de mercados en caída y comprar acciones subvaluadas para así poder obtener beneficios futuros. Si bien las estrategias funcionan de la forma esperada, la correlación no negativa parece implicar que el *value investment* “no es tan *contrarian*” como se esperaría. Sin embargo, se debe considerar que los períodos con situaciones específicas (mercado en alza, volatilidad o mercado en caída) parecen mostrar un comportamiento esperado en relación con la teoría.

Con todas estas observaciones, es posible rechazar la hipótesis de eficiencia en los mercados emergentes mencionados, dado los retornos en exceso (y ajustados por riesgos) generados en los últimos 13 años. Esto se puede deber a las características ya explicadas de los mercados analizados.

Finalmente, existen una serie de limitaciones que deberían ser consideradas, posiblemente para una investigación futura. Puede existir un relativo sesgo de supervivencia de las empresas utilizadas como universo de inversión. Este sesgo puede ser bajo dada la baja probabilidad de quiebra de las empresas que componen el ETF de cada país. Además, no se controló por la liquidez específica de las acciones; es decir, no se sabe si el precio *bid* o *ask* según corresponda fue realmente ejecutado el día en el cual se decidió rebalancear el portafolio.

Asimismo, el acceso a la información utilizada se podría considerar como costosa. Plataformas como Bloomberg, Reuters Datastream y Economatica tienen un alto costo mensual, lo cual puede impedir el uso de estas estrategias al inversionista promedio.





Además, se debe tener en cuenta que en los últimos años el mercado ha tenido una tendencia al alza. Así como se hicieron estudios adicionales después de los estudios de Jegadeesh y Titman, resultará interesante el análisis de algún estudio adicional si se experimenta una caída sostenida en las bolsas analizadas. Si bien este trabajo toma en cuenta la crisis de los Estados Unidos y la de los gobiernos europeos, estas no afectaron en gran magnitud a los países analizados y en consecuencia sus respectivas economías no entraron en recesión.



## Referencias

- ARCHANA, Jain  
2011 *Worldwide Short Selling: Regulations, Activity and Implications*. Memphis: The University of Memphis.
- ASNESS, Cliff; Tobias MOSKOWITZ y Lasse PEDERSEN  
2009 *Value and Momentum Everywhere*. Chicago.
- BERLANGA, Miguel y Juan PONCE  
2009 *Una aplicación del CAPM y del APT (Arbitrage Pricing Theory) a la BVL*. Universidad del Pacífico.
- BIGLOVA, Almira; Teo JASIC, Svetlozar RACHEV y Frank J. FABOZZI  
2004 *Profitability of Momentum Strategies: Application of Novel Risk/Return Ratio Stock Selection Criteria*. Karlsruhe: University of Karlsruhe, Kollegium am Schloss.
- BUNDOO, Sunil  
2004 *An Augmented Fama and French Three-Factor Model: New Evidence From an Emerging Stock Market*. University of Mauritius.
- CAKICI, Nusret; Frank J. FABOZZI y Sinan TAN  
2012 *Size, Value, and Momentum in Emerging Market Stock Returns*. Fordham University, Graduate School of Business Administration.
- CARDOSO, Edward  
2011 *Teoría prospectiva: análisis del efecto disposición en la Bolsa de Valores de Lima*. Universidad del Pacífico.
- CFA INSTITUTE  
2012 *CFA® Program Curriculum 2013 - Level I - Volume 5*. Wiley.
- CHAN, Louis K. C. y Josef LAKONISHOK  
2002 *Value and Growth Investing: A Review and Update*. Champaign: College of Commerce and Business Administration, University of Illinois.
- CHEEMA, Muhamaad y Gilbert V. NARTEA  
2013 *Momentum Returns, Market States and the 2007 Financial Crisis*. Nueva Zelanda: Lincoln University.
- CREDIT SUISSE  
2012 *Quantitative Research: The Potential of Price Momentum*. Credit Suisse.
- DAMODARAN, Aswath  
2012 *Value Investing: Investing for Grown Ups?* Nueva York: Stern School of Business, New York University.
- ESIPOV, Sergei y Igor VAYSBURD  
1999 *Dynamic Investment Strategies: Portfolio Insurance versus Efficient Frontier*. Nueva York.



FAMA, Eugene

1997 *Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance*. Chicago: Graduate School of Business, University of Chicago.

1970 «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work». En: *The Journal of Finance*, 25(2), pp. 383-417.

HOGAN, Steve

2003 «Testing Market Efficiency Using Statistical Arbitrage with Applications to Momentum and Value Strategies». Documento no publicado. Credit Suisse First Boston.

HAUTSCH, Nikolaus; Lada KYJ y Peter MALEC

2013 *Do High-Frequency Data Improve High-Dimensional Portfolio Allocations?* Institute for Statistics and Econometrics, Humboldt-Universität zu Berlin.

JEGADEESH, Narasimhan y Sheridan TITMAN

1993 «Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency». En: *The Journal of Finance*, 48(1), pp. 65-91.

KAPLAN SCHEWSEER

2012 *Schweser Notes for the CFA® Exam | CFA® 2013 | Level I Book 4*. Kaplan, Inc.

KENT, Daniel y Tobias MOSKOWITZ

2011 *Momentum Crashes*. Miami: University of Miami.

KRISTJANPOLLER, Wernder y Carolina LIBERONA

2010 *Comparación de modelos de predicción de retornos accionarios en el mercado accionario chileno: CAPM, Fama y French y Reward Beta*. Guadalajara: EconoQuantum, Universidad de Guadalajara.

LANDIS, Conrad y Spyros SKOURAS

2012 *Momentum is Higher than We Think*. Atenas: Athens University of Economics and Business.

LESLIE Bonie

2003 *Analysts, Industries, and Price Momentum*. Dartmouth: Tuck School of Business at Dartmouth.

LOVEDAY, James; Oswaldo MOLINA y Roddy RIVAS-LLOSA

2002 *Algoritmos no lineales de inversión y eficiencia de mercado: una aplicación al caso peruano*. Lima.

LUNA-VICTORIA, Rolando y Gustavo SUÁREZ

2005 *¿Es útil el análisis técnico tanto en países desarrollados como emergentes?* Universidad del Pacífico.

MARSHALL, Pablo

2002 *Volumen, tamaño y ajuste a nueva información en el mercado accionario chileno*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.



MAYA, Cecilia

2005 «Las caminatas aleatorias no son de este mundo. Teoría y revisión bibliográfica sobre evidencia empírica». En: *Revista Universidad Eafit*, pp. 65-83.

MIAO, Jianjun y Pengfei WANG

2010 *Credit Risk and Business Cycles*. Hong Kong: Hong Kong University of Science and Technology.

OCHOA, Óscar

2010 *Medida de la eficiencia del mercado bursátil en Colombia con asimetrías de información: un análisis desde el modelo CAPM*. Bogotá: Universidad de la Salle.

PIOTROSKI, Joseph

2000 «Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers». En: *Journal of Accounting Research*, 38(2000), pp. 1-41.

PYO, Unyong y Yong Jae SHIN

2013 *Momentum Profits and Idiosyncratic Volatility*. Seúl: The Institute of Finance and Banking, Seoul National University.

RESTREPO, Jorge H. V.

2012 *Análisis del índice general de las bolsas de valores de Colombia (IGBC), Chile (IPSA) y Perú (IGBVL), y sus rendimientos desde la teoría del caos 2001-2011*. Cartagena.

SANSORES, Edgar

2006 «Eficiencia informativa y mercados financieros emergentes: evidencia empírica del mercado accionario mexicano». En: *Revista de Investigaciones en Ciencias Sociales, Económicas y Administrativas*, N.º 4, pp. 119-24.

SILAPÚ, Brenda

2001 *Eficiencia en la Bolsa de Valores de Lima: un análisis estadístico*. Universidad del Pacífico.

TRUONG, Cameron

2009 *Value Investing Using Price Earnings Ratio in New Zealand*. Auckland: University of Auckland.

WOONG, Daniel y Fredy CARRASCO

2012 *Estudio de la persistencia en los retornos de los Fondos Mutuos de renta mixta*. Universidad del Pacífico.

YAMANI, Ehab y Peggy SWANSON

2010 *Financial Crises and Global Value Premium: Revisiting Fama French*. Arlington: University of Texas at Arlington.



## Anexos

### Anexo 1

Correlación entre <i>momentum</i> e inv. en valor				
<i>Momentum</i> Valor	Perú	Colombia	Chile	México
Perú	0,58			
Colombia		0,17		
Chile			0,87	
México				0,03

### Anexo 2

Correlación entre <i>momentum</i> e inv. en valor				
<i>Momentum</i> Valor	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
1 Trimestre	0,286	0,249	0,285	0,246
2 Trimestre	0,246	0,277	0,279	0,235
3 Trimestre	0,246	0,255	0,263	0,249



# ¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD<sup>1</sup>

Marina Yolanda de Lourdes Pando Estela  
Melissa Villanueva Agüero

## 1. Introducción

El mercado de derivados sobre divisas ha mostrado un aumento sostenido en los últimos años debido a las crecientes necesidades de manejar los riesgos cambiarios en una economía globalmente integrada. Después de los contratos de *forwards* y *swaps* de monedas, las opciones son los instrumentos derivados financieros más importantes en los mercados desarrollados, y según el Bank for International Settlements a diciembre de 2012 existían 10,2 billones de dólares en contratos vigentes en los mercados *over-the-counter*<sup>2</sup>. Por lo tanto, la búsqueda del modelo de valorización óptimo de opciones sobre divisas merece considerable atención tanto para los creadores de mercado de opciones como para los agentes interesados en adquirir estos activos financieros.

El objetivo de los modelos de valorización de opciones es encontrar el precio justo que un inversionista debería pagar por el derecho de comprar o vender una divisa. La aproximación estándar es utilizar el modelo de Garman y Kohlhagen (1983), el cual representa la modificación del modelo de Black y Scholes (1973) aplicado a las opciones sobre divisas. Este es un modelo altamente utilizado en la práctica debido a su simplicidad y facilidad para entender la interrelación de variables que afectan la prima de la opción (Bollen y Rasiel 2003).

Sin embargo, uno de los problemas presentados en la valorización de opciones cuando se utiliza el modelo de Garman y Kohlhagen se deriva del hecho de

---

1. La presente investigación supone un resumen de la versión original, la cual se encuentra en la Biblioteca de la Universidad del Pacífico.

2. El monto corresponde a las opciones transadas en los países del G10, Suiza, Australia y España.



que este supone que el activo subyacente presenta volatilidad constante, y en la práctica esto no se suele observar debido a las distintas características de los mercados. No solo existen diferencias en los niveles de volatilidad en el tiempo sino que también se observa un hecho recurrente denominado el *smile* de volatilidad. Lo que se percibe es que en la misma fecha de pacto se les otorgan diferentes niveles de volatilidad a opciones con diferentes características tales como *moneyness*<sup>3</sup> y tiempo al vencimiento.

A raíz de la persistencia del *smile* en las opciones sobre divisas es que han surgido métodos de valorización que no mantienen el supuesto de una volatilidad constante. Dentro de las alternativas, una de las corrientes más importantes ha sido asumir que la volatilidad sigue un proceso estocástico. El modelo de Heston (1993) es uno de los referentes más importantes dentro de este grupo pues logra ofrecer soluciones de forma cerrada y por lo tanto no requiere el uso de técnicas numéricas extensivas para resolver sus ecuaciones (Heston 1993: 328).

Pese a la presencia de esta nueva gama de modelos, aún hoy no existe un modelo que se considere superior a otro (Gómez 2010). Por este motivo, la literatura es extensa en la comparación de modelos de valorización de opciones. Por un lado, las investigaciones se centran en la comparación de modelos con diferentes supuestos, tales como volatilidad constante, estocástica o que logre captar los saltos que presente el activo subyacente (*jump-diffusion models*). Además, se incluyen análisis de distintas monedas pues la dinámica de la volatilidad de cada divisa es específica a las condiciones de cada mercado, por lo que *a priori* no se conoce el método de valorización que logre captar las singularidades del mercado en estudio.

Los tipos de cambio presentan comportamientos que no son uniformes debido a las diferencias en la liquidez de los mercados, niveles de dolarización, situación económica de los países y condiciones de los mercados de derivados. Por este motivo, algunos autores afirman que los modelos de valorización tienen una naturaleza de equilibrio parcial. Esto implica que el modelo de valorización asume un equilibrio en el mercado del subyacente, y no modela explícitamente las relaciones en ese mercado. En parte, los precios de las opciones se determinan por variables económicas y en parte por variables específicas a los contratos,

---

3. Moneyness describe la relación entre el precio strike de una opción y el precio actual de mercado del subyacente (The Options Guide 2009). En la práctica puede ser utilizado como una aproximación a la probabilidad de que la opción sea ejercida.



lo cual incluye elementos subjetivos como las expectativas de los agentes del mercado (Chalamandaris y Tsekrekos 2009).

En el Perú, las opciones de tipo de cambio son de especial importancia dado el nivel de dolarización de la economía y últimamente han cobrado mayor protagonismo debido a la creciente volatilidad cambiaria. Asimismo, dado que el mercado de opciones está en sus inicios en el Perú, existe aún mucha desinformación acerca de la mejor manera de valorizar las opciones, y a conocimiento de las autoras no se ha realizado un estudio de estas características para el mercado de opciones sobre PEN/USD.

El objetivo de la investigación consiste en evaluar el mejor modelo de valorización de opciones contrastando el modelo clásico de Garman y Kohlhagen con un modelo alternativo que utilice el supuesto de volatilidad estocástica como el de Heston. Para lograr esto se realizará un estudio tanto para las opciones de PEN/USD como para las de USD/EUR, con el propósito de evaluar las diferencias en las dinámicas de la volatilidad de las opciones en comunidades desarrolladas y países emergentes.

El presente trabajo se estructurará en cinco partes. En la primera parte se resalta el marco teórico de los modelos siguiendo una revisión de la literatura existente. Además se explicará el concepto del *smile* de volatilidad que contradice el supuesto de volatilidad constante. En la segunda parte del trabajo se revisarán los hechos estilizados que demuestran la existencia de *smiles* de volatilidad en los mercados, siguiendo un estudio de la literatura así como un análisis empírico de los mercados de divisas, lo que permite formular la hipótesis del trabajo. En la tercera parte se describen los pasos por seguir para obtener los resultados, lo que permitirá afirmar o no la hipótesis planteada. Luego se presentan los resultados y su respectiva interpretación. Finalmente, se establecerán las conclusiones y limitaciones del trabajo.

## 2. Marco teórico

El modelo clásico de valorización de opciones es el presentado por Fischer Black y Myron Scholes en 1973 en su estudio «The Pricing of Options and Corporate Liabilities». Este modelo se construyó como base para la valorización de opciones sobre acciones, por lo que en 1983 Mark Garman y Steven Kohlhagen extendieron este estudio para la valorización de opciones sobre divisas en «Foreign Currency Option Values». El modelo propuesto se detalla en el anexo 1.





Hasta 1987 los agentes utilizaban el supuesto de volatilidad constante para valorizar todo tipo de opciones financieras, incluyendo opciones sobre divisas. Sin embargo, ese año se produjo el *crash* del mercado de acciones en los Estados Unidos (Gómez 2010). Esto llevó a producir un cambio en la aversión al riesgo de los agentes, lo que derivó en un aumento en la prima por riesgo implícita en las opciones *out-of-the-money*, lo que llevó a que los mercados reflejen la dinámica del *smile* de volatilidad de manera más persistente.

Desde ese momento la volatilidad se convirtió en un factor de vital importancia en los modelos de valorización de opciones. El supuesto que utilice el agente para calcular la volatilidad tiene alta incidencia en el precio final de la opción. Si se asume el supuesto de volatilidad constante, esta se define como la desviación estándar de los retornos del activo subyacente (Sandilya y Bouquet 2010).

Como ya ha sido mencionado, una de las complicaciones para la valorización de opciones que se observa en el mercado es la presencia de un *volatility smile*, en donde la función de los precios *strike* de las opciones se asemeja a una *smile* pues a medida que el precio de la opción se aleja del precio *at-the-money* aumenta el nivel de volatilidad (Yekutieli 2004). Este *smile* se recoge de la volatilidad implícita, es decir, se busca cuál es el nivel de volatilidad que utilizando la fórmula de Garman y Kohlhagen refleje los precios de mercado, y muestre un mayor precio para las opciones *out-of-the-money* que lo que el modelo de Garman y Kohlhagen sugeriría. El *smile* de volatilidad típico se muestra en el anexo 2.

El mencionado *smile* de volatilidad cambia dinámicamente en el tiempo en respuesta a nueva información que afecta las expectativas de los inversionistas sobre el precio futuro del activo (Chalamandaris y Tsekrekos 2009). Los *shocks* pueden cambiar el grado de curvatura del *smile* (Tompkins 2001) pero el efecto de estos *shocks* varía de caso a caso, dependiendo del nivel de liquidez y *trading* del subyacente. Por estos motivos no se pueden generalizar los resultados de modelos de valorización en activos diferentes en momentos del tiempo diferentes.

A raíz de la presencia del *smile* en los mercados, han surgido modelos más sofisticados que consideran que la volatilidad sigue algún proceso estocástico, como el modelo de Heston (1993) que se muestra en el anexo 3. El autor de este modelo señala que utilizarlo incrementa los precios de las opciones *out-of-the-money* relativas al modelo de Garman y Kohlhagen, por lo tanto lograría captar el *smile* de volatilidad. Además, según Heston, ambos modelos producen



primas virtualmente idénticas para las opciones *at-the-money*. Señala también que dado que en el mercado gran parte de las transacciones se dan alrededor de las opciones *at-the-money* esto explicaría el apoyo empírico que tiene el modelo de Garman y Kohlhagen.

Asimismo, dado que los modelos en estudio presentan tanto ventajas como desventajas, se puede afirmar que no existe consenso acerca de si un modelo es superior a otro en todos los casos. Por ejemplo, el modelo de Garman y Kohlhagen tiene la ventaja de ser fácil de calcular y de modelar explícitamente la relación de las variables. Sin embargo, su principal desventaja es el uso de supuestos simplistas que lo alejan de la creciente complejidad de los mercados financieros. Uno de estos supuestos es que el activo subyacente sigue una distribución log-normal con volatilidad constante, lo cual no se observa en muchos mercados debido a asimetrías y a la presencia de cambios drásticos en las dinámicas que una distribución log-normal no logra capturar (Ucar y Kivila 2009).

Por otro lado, el modelo de Heston presenta ventajas y desventajas también. Permite distribuciones de probabilidad que no sean log-normales, a la vez que provee soluciones de forma cerrada. Sin embargo, se necesita mayor sofisticación en el *software* para poder estimarlo y la fórmula no es de fácil interpretación. Además, los precios son altamente sensibles a los parámetros, por lo que el uso del modelo depende de una adecuada calibración y esto puede llegar a ser un proceso bastante complejo (Ucar y Kivila 2009).

La literatura señala también que los resultados que ofrece el modelo de Heston no reflejan las dinámicas de los mercados en el corto plazo pues no logran capturar el *smile* tan pronunciado que se da en este tipo de opciones (Ucar y Kivila 2009). Por estos motivos, los estudios no son concluyentes en afirmar que la volatilidad estocástica sea el mejor modelo por utilizar, por lo cual esta investigación busca evaluar si las ganancias en precisión de utilizar el modelo de volatilidad estocástica son suficientes para perder en términos de simplicidad y claridad de las relaciones que ofrece el modelo de Garman y Kohlhagen.

### 3. Hechos estilizados

La presencia de un *smile* en los mercados de opciones llega a ser una constante en el *trading* del día a día pues la convención es que la formación de precios no se dé a través de primas sino por medio de volatilidades implícitas del modelo de



Garman y Kohlhagen, las que luego el agente puede traducir a primas utilizando la fórmula mencionada. Esto reduce la carga para los negociantes de cambiar los niveles de prima que ofrecen ante cambios en el nivel del subyacente (Carr y Wu 2004). Por ejemplo, en el anexo 4 se muestran las cotizaciones diarias de volatilidades implícitas para las opciones sobre USD/EUR de uno de los principales bancos del mercado. En este anexo se pueden observar las diferencias en volatilidades tanto dependiendo del plazo al vencimiento como del *moneyness* de la opción<sup>4</sup>.

La literatura es extensa en comprobar la presencia de *smiles* en opciones sobre divisas. Por ejemplo, Carr y Wu (2004) demostraron que en promedio la volatilidad implícita de las opciones *out-of-the-money* es mayor que la de las opciones *at-the-money* para USD/GBP y JPY/USD, y Bollen y Rasiel (2003) demuestran para estas mismas monedas la presencia de un *smile* simétrico. La simetría implicaría que en promedio existe la misma demanda para cubrir tanto depreciaciones como apreciaciones del tipo de cambio. De manera similar, Chalamandaris y Tsekrekos (2009) señalan que para el caso USD/EUR el *smile* presenta también simetría.

Además, la evidencia empírica señala que no solo existen diferencias en la volatilidad de la opción dependiendo del delta correspondiente sino también del plazo al vencimiento. Según Heston, existe una prima por riesgo asociada a mayor exposición a cambios en el nivel de volatilidad durante el plazo de la opción, lo que implica una relación directa entre el tiempo al vencimiento y la volatilidad implícita de la opción.

Sin embargo, algunos autores señalan que a medida que aumenta el tiempo al vencimiento de la opción se reduce la pendiente del *smile* con respecto al *moneyness*. Es decir, se presenta un fenómeno denominado *dying smile* que implica que para cada nivel de tiempo al vencimiento el *smile* es menos pronunciado con respecto al delta. Chalamandaris y Tsekrekos (2009) señalan que esto se debe a que existe mayor incertidumbre respecto de la dirección futura del tipo de cambio, por lo cual, por ejemplo, *strikes* que hoy son *at-the-money* tienen similar probabilidad de ocurrencia que opciones *out-of-the-money* si el tiempo al vencimiento es lo suficientemente largo. Por otro lado, Carr y Wu (2004) dan otra explicación a este fenómeno, aduciendo que se espera una reducción del *smile* en opciones de larga duración debido al teorema del límite central, que señala que la serie de retornos

---

4. Es la convención del mercado ofrecer niveles indicativos de las opciones ATM, Risk-Reversal de 25 delta y Butterfly de 10 delta, sobre los cuales a través de interpolaciones se crea la superficie de volatilidad completa.



del tipo de cambio tiende a la normalidad en el largo plazo. Esto apoyaría el uso de modelos con volatilidad constante para opciones de larga duración.

Por otro lado, la literatura ha buscado evaluar si es que el modelo de Heston logra captar el *smile* de volatilidad para las opciones de tipo de cambio. Es decir, busca probar si Heston logra predecir correctamente los precios que se dan en el mercado. Las investigaciones no son concluyentes al respecto. Por un lado, Winkler, Apel y Wystup (2001) señalan que Heston captura de manera eficiente el *smile* en los casos en los que las dos monedas son negociadas activamente. Por otro lado, Carr y Wu (2004) demuestran que Heston no captura completamente el *smile* para opciones de corta duración y en el caso de las opciones de largo plazo sobredimensiona el *smile*. Por ejemplo les daría a las opciones *out-of-the-money* de larga duración mayor precio de lo que efectivamente se da en los mercados.

Según Carr y Wu (2004), una volatilidad constante asume una distribución riesgo neutral, pero si en el mercado se da la presencia de un *smile* de volatilidad, esto implicaría que existe aversión al riesgo de parte de los inversionistas. Sin embargo, en muchos casos la aversión al riesgo no es equitativa con relación a ambas monedas de la opción, lo que lleva a *smiles* de volatilidad que no son simétricos. Por ejemplo, según Gómez (2010), en los mercados emergentes es usual que las opciones *call* (compra de divisa extranjera) sean relativamente más caras y por lo tanto se presente mayor pendiente en esta sección del *smile*. Esto se debe a la posibilidad de depreciaciones fuertes de la moneda local, ya que los agentes en el mercado suelen reaccionar de manera más abrupta ante información negativa y de manera más pausada ante información que fortalezca a la moneda local. En el anexo 5 se muestra cómo el nuevo sol presenta una apreciación sostenida y paulatina pero en los momentos en los que la moneda se deprecia los movimientos son mucho más abruptos, como sucedió en mayo de 2012 o abril de 2013.

Para el caso peruano no se han realizado estudios acerca del *smile* de volatilidad de las opciones del tipo de cambio, pero sí se han encontrado investigaciones al respecto para países de la región, como Chile y Colombia. Para el primer caso, Carrasco en el 2008 estimó mediante simulaciones de Monte Carlo el *smile* de volatilidad, y demuestra la existencia de un *smile* simétrico cuya curvatura no va decreciendo a medida que aumenta el plazo de la opción. Por el contrario, Gómez en el 2010 mediante un proceso similar encuentra cierta asimetría en el *smile* de volatilidad de las opciones COP/USD y que existe una estructura temporal de volatilidades decreciente.



Con el propósito de estudiar los hechos estilizados se calcularon los retornos de las series USD/EUR y PEN/USD para evaluar la variabilidad presente en estas monedas. Para el caso del euro, como se observa en el anexo 6, la variabilidad es relativamente constante y la distribución de la serie se aproxima a una normal. Por el contrario, para el caso peruano para una ventana de tiempo comparable, se encuentran divergencias en la volatilidad durante este período, y la distribución se aleja de la normal. Con esta información se resaltan las diferentes dinámicas de la volatilidad del tipo de cambio de ambas monedas contra el dólar.

Asimismo, se obtuvieron los *smiles* de volatilidad para ambas monedas de la plataforma de Bloomberg. Para estimar estos *smiles*, Bloomberg obtiene todos los días datos de los precios de las opciones a distintos plazos y niveles de *moneyness*. Esto lo proveen los bancos más activos en las respectivas opciones, como por ejemplo JP Morgan, BNP Paribas, Deutsche Bank, BBVA, entre otros. Con estos datos realiza interpolaciones para completar la superficie de volatilidad, las cuales se observan en el anexo 7.

En este anexo se muestra el *smile* para la primera fecha de pacto de las opciones según la muestra de datos por utilizar en este estudio. Para el caso USD/EUR se observa asimetría del *smile* con mayor pendiente para las opciones *put out-of-the-money*. Esto implica mayor precio a la opción de vender euros frente al dólar, lo que sugeriría mayor aversión al riesgo ante depreciaciones del euro, es decir, apreciaciones del dólar. Además, en el segundo gráfico de este anexo no se observa un patrón de *dying smile* y a medida que aumenta el plazo de la opción aumenta el nivel de volatilidad pero hasta opciones de un año, luego del cual la volatilidad disminuye y converge. Esto sugeriría cierto apoyo empírico al uso de modelos con volatilidad constante en opciones de larga duración.

Para el caso peruano, como se muestra en el anexo 7, la asimetría es inversa a la mostrada en el caso anterior, pues son las opciones *call out-of-the-money* las que cuentan con mayores niveles de volatilidad y por lo tanto mayor prima por riesgo. Esto concuerda con lo señalado por Gómez (2010) y sugiere mayor aversión a depreciaciones fuertes del nuevo sol. Además, no se nota claramente un patrón de *dying smile*. Al igual que el caso anterior, las opciones con mayor tiempo al vencimiento cuentan con niveles de volatilidad mayores, los cuales no disminuyen pero a partir del año y medio empieza un proceso de convergencia, el cual sin embargo no es tan claro como en el caso anterior.



Una inferencia que se rescata de los hechos estilizados es que los *smiles* de volatilidad varían en pronunciamiento de la pendiente, simetría y relación con el plazo al vencimiento, y todos estos factores pueden influir en el buen funcionamiento de los modelos de valorización de opciones. La hipótesis del presente trabajo es que, en términos generales, dado que la existencia del *smile* está probada, se espera que el modelo de Heston logre capturar la dinámica de los mercados y por lo tanto ofrezca mejores resultados que el modelo de Garman y Kohlhagen con volatilidad constante.

En términos específicos, se espera que la ganancia en precisión por utilizar el modelo de Heston sea mayor para las opciones *put* en el caso de USD/EUR y para las opciones *call* para el caso de PEN/USD. Además, se espera que esta ganancia en precisión relativa al modelo de volatilidad constante sea menor en los casos de opciones *at-the-money* y de mayor tiempo al vencimiento.

#### 4. Metodología

La data por utilizar para las opciones sobre USD/EUR será proporcionada por la base de datos de Bloomberg, en donde se obtendrán los precios transados en la Chicago Board Options Exchange de las opciones europeas de este par de divisas para el período comprendido entre diciembre de 2011 y febrero de 2013. Cabe resaltar que este período ha sido seleccionado debido a las restricciones de data para períodos previos. Además, se obtendrá la información del tipo de cambio *spot* y las tasas de interés locales y extranjeras para el período en estudio. La tasa de interés local por utilizar se obtendrá de una interpolación de la curva *swap* libre de riesgo europea. La tasa de interés extranjera que se utilizará será también de la interpolación de las tasas de los bonos del Tesoro estadounidense, y se obtendrá de la base de datos histórica de la Reserva Federal Estadounidense.

Para el caso de las opciones sobre PEN/USD, la data fue proporcionada por una entidad financiera peruana, y contempla opciones pactadas durante el año 2012. Cabe resaltar que una limitación de la data es el poco número de observaciones disponibles dado que el mercado de opciones es aún incipiente en el Perú y no existe data pública al respecto. Más aún, la información disponible solo contempla opciones *put* pues son las únicas opciones vendidas por esta entidad a la fecha. Además, la información del tipo de cambio y tasas de interés será obtenida de la plataforma Bloomberg. La tasa de interés doméstica



por utilizar será la tasa de los Certificados de Depósito del BCRP y la tasa de interés extranjera es la misma que en el caso anterior.

Con esta información se procederá a estimar los precios teóricos con los dos modelos. Para esto se utilizarán programas informáticos especializados en el cálculo de las primas de las opciones, como por ejemplo la calculadora de opciones que ofrece el paquete de Bloomberg, donde los *inputs* del modelo son especificados por el usuario para cada opción calculada. Cabe resaltar que para el caso de Garman y Kohlhagen se estimará una volatilidad constante, la cual se calculará como la desviación estándar anualizada de los retornos de la serie del tipo de cambio.

A continuación se compararán los precios obtenidos con los precios del mercado y se evaluará el *mispricing*. Los métodos para comparar los modelos variarán dependiendo de la moneda en estudio por las restricciones de data. Para el caso del euro, se utilizará un indicador del *bid-ask spread* en el mercado, en donde si la diferencia entre el precio teórico y el observado supera este rango, se considera que existe *mispricing*, siguiendo la metodología de Chesney y Scott (1989) en su estudio. No es posible realizar esto para el caso peruano debido a la inexistencia de una bolsa en donde se transen las opciones y por lo tanto la información del *bid-ask spread* no está disponible.

Luego se calcularán estadísticos para medir el error de los modelos, buscando replicar las metodologías utilizadas en la bibliografía revisada. Se calcula el error del modelo, dado por la diferencia entre el precio observado y el de cada método. Con esta información se procederá a calcular el error cuadrático medio y la desviación absoluta promedio. De esta manera se podrá realizar un análisis comparativo de los errores presentados por cada modelo. Los resultados que arrojarán los dos métodos descritos líneas arriba serán presentados en un cuadro comparativo, en el que se podrá ver el porcentaje de *mispricing*, el error cuadrático medio y la desviación absoluta promedio de cada modelo.

Asimismo, se procederá a realizar un análisis gráfico comparativo con los siguientes factores: tiempo al vencimiento, *moneyness* y comparación de *puts vs. calls*. En cada uno de estos casos se utilizarán gráficos de dispersión en donde en el eje horizontal se muestre el factor en análisis y en el eje vertical, el error de estimación. Esta es la metodología utilizada tanto por Chesney y Scott (1989) como por Gençay y Salih (2003) para evaluar qué efecto tiene cada elemento



tiene sobre el *mispricing*. Además, en el caso del euro se complementará con un análisis de la desviación absoluta promedio diferenciado por los tres factores mencionados anteriormente.

Posteriormente, se realizará una regresión lineal para el caso USD/EUR en donde se compare el precio de mercado frente al precio estimado con la finalidad de medir el ajuste de los modelos. Esto se realizará comparando el indicador R<sup>2</sup> y los criterios de información.

Ecu. 1	Regresión lineal
$\text{Precio\_Mercado} = C_1 + \beta_1 * \text{Precio\_Modelo} + e$	

Para terminar el análisis, se realizarán pruebas de ajuste de los modelos a través del test de Wald, utilizando como criterio la prueba F en donde se busca probar que:

- $C_1 = 0$
- $\beta_1 = 1$

Finalmente, se compararán los correlogramas de los residuos y se espera que no exista autocorrelación de los residuos y por lo tanto el error de la regresión sea un ruido blanco. Estos dos últimos test se basan en la metodología de Christensen y Prabhala (1998).

## 5. Interpretación de resultados

Siguiendo la metodología indicada, se procedió a comparar los errores de las estimaciones entre los modelos en estudio. Los resultados se presentan a continuación:

### Cuadro 1

#### Comparación entre modelos para opciones sobre USD/EUR

Modelo	% <i>mispricing</i> (pips)	Error cuadrático medio	Desviación absoluta promedio
Garman y Kohlhagen	46,25%	0,3771	0,0049
Heston	13,75%	0,1451	0,0026

Elaboración propia.





## Cuadro 2

### Comparación entre modelos para opciones sobre PEN/USD

Modelo	Error cuadrático medio	Desviación absoluta promedio
Garman y Kohlhagen	0,47%	0,0006
Heston	0,91%	0,0007

Elaboración propia.

En primer lugar, para el caso USD/EUR el modelo de Heston ofrece mejores resultados, ya que presenta menor porcentaje de observaciones cuya desviación del precio de mercado es mayor que el *bid-ask spread*, comparado con el modelo de Garman y Kohlhagen. Además, esto se refuerza con los indicadores de error cuadrático medio y desviación absoluta promedio, que muestran un nivel considerablemente mayor de error para Garman y Kohlhagen.

Por el contrario, para el caso de las opciones PEN/USD se observó un patrón inverso. Como ya se mencionó, debido a restricciones de data no se pudo calcular el porcentaje de *misppricing* pero sí se pudieron estimar los otros indicadores. Estos muestran un nivel de error mayor cuando se estiman las opciones a través del modelo de Heston.

A continuación se procedió a realizar el análisis gráfico y estadístico con relación al tiempo al vencimiento, como se muestra en el anexo 8.1. Para el caso de opciones sobre USD/EUR se observa una relación positiva, pues a mayor plazo, mayor nivel de error en ambos modelos. El análisis estadístico demuestra que el nivel de error es inferior utilizando el modelo de Heston para todos los plazos de vencimiento de las opciones.

Relativamente, la ganancia en precisión por utilizar el modelo de Heston es mayor para las opciones de corta duración, ya que en las de más largo plazo se presentan niveles de error más cercanos a los ofrecidos por el modelo de Garman y Kohlhagen. Esto implicaría una aceptación de la hipótesis de que a mayor tiempo al vencimiento menor es la ganancia por utilizar el modelo de volatilidad estocástica, lo que sugiere un apoyo a lo presentado por Carr y Wu (2004) quienes señalan que, debido al teorema del límite central, la serie de retornos del tipo de cambio tiende a la normalidad en el largo plazo. De esto se deduce que si bien para las monedas de países desarrollados utilizar modelos de



volatilidad estocástica es preferible, para opciones de larga duración modelos de volatilidad constante no necesariamente deberían ser descartados.

Por otro lado, cuando se realiza el análisis gráfico para el caso peruano, como se muestra en el anexo 8.1.2, se observa que el modelo de Garman y Kohlhagen sobreestima las opciones de corta y mediana duración, y para estas opciones Heston subestima las primas. Sin embargo, para opciones con plazo mayor de 200 días ambos modelos subestiman las primas. Esto sugiere la mayor prima por riesgo que exigen los agentes del mercado por ofrecer opciones a largo plazo, evidenciando altos niveles de aversión al riesgo en mercados emergentes como el peruano. Cabe resaltar que se observa alta precisión al utilizar el modelo de Heston para las opciones de muy corta duración.

Asimismo, se realizó una comparación sobre el *mispricing* de los modelos con relación al tipo de opción, que se muestra en el anexo 8.2. El modelo de Heston logra predecir correctamente las opciones *call* salvo en algunas excepciones en que tiende a subestimar las primas de las opciones. Por otro lado, denota una sobreestimación de las primas de las *put*. Esa sobreestimación de las *put* también se refleja en el modelo de Garman y Kohlhagen, pero en el caso de las *call* el patrón no es tan claro.

Según el análisis estadístico con respecto al tipo de opción, se concluye que la ganancia por utilizar el modelo de Heston es mayor en el caso de las *call* pues los niveles de error son relativamente similares para el caso de las *put* para ambos modelos. Esto rechaza la hipótesis de que la ganancia por precisión será mayor en el caso de las opciones *put* para divisas de monedas desarrolladas.

Este análisis solamente se pudo realizar para el caso de USD/EUR pues para el caso peruano solo se contaba con información de un tipo de opción. Se esperaba que la ganancia en precisión de utilizar el modelo de Heston sea menor para el caso de las opciones *put*, debido a la poca pendiente del *smile* de volatilidad para el lado de las opciones *put out-of-the-money*, y esto se corroboró cuando el modelo de volatilidad constante arrojó menores niveles de error para estas opciones.

Además, se realizó el mismo análisis para el delta de las opciones, que se muestra en el anexo 8.3.1 para el caso USD/EUR. Se observa que los niveles de error presentados por Garman y Kohlhagen son relativamente pequeños para las opciones *deep-out-of-the-money*, y esto mismo sucede para el caso



de Heston, en donde las opciones *out-of-the-money* también presentan niveles de error bajos.

Por su parte, del análisis estadístico se concluye que las ganancias por utilizar el modelo de volatilidad estocástica son menores para las opciones *deep-out-of-the-money* y *deep-in-the-money*, y son considerablemente más altas para las opciones *out-of-the-money* y *at-the-money*. Esto estaría rechazando la hipótesis de que la ganancia por utilizar el modelo de Heston será menor en las opciones *at-the-money*.

Para el caso peruano, se observa alta precisión al utilizar el modelo de Heston para las opciones *deep-out-of-the-money*, lo que sería un indicio de que para este tipo de opción el modelo de volatilidad estocástica logra capturar la dinámica de esta sección del *smile* para el caso peruano.

Finalmente, se realizó un estudio econométrico para evaluar el ajuste de los precios estimados por los modelos con relación al precio de mercado. Cabe resaltar que este análisis se realizó solo para el caso de USD/EUR, ya que se consideró que como solo se contaba con 16 observaciones para las opciones sobre el nuevo sol, un análisis econométrico no tendría robustez. En el anexo 9 se presentan los resultados de las regresiones lineales y se observa que para ambos modelos los precios estimados son significativos para explicar los precios de mercado, por lo tanto el precio estimado contiene información acerca del precio del mercado. Un análisis comparativo demuestra que el modelo de Heston presenta un mejor ajuste debido a que cuenta con un  $R^2$  más alto y criterios de información inferiores, comparados con el ajuste del modelo de Garman y Kohlhagen.

Asimismo, con el objetivo de analizar si el precio de los modelos es un estimador insesgado del precio de mercado, se debería probar que la constante de la regresión es igual a cero y el beta de la regresión debería ser uno. Para probar esto se utilizó el test de Wald, cuyos resultados se observan en el anexo 10. Utilizando el indicador del estadístico F, se rechaza la hipótesis conjunta para ambos modelos. Esto indica que a pesar de que las regresiones presentan altos niveles de ajuste, ningún modelo logra recoger perfectamente el precio de mercado.

Para terminar, el análisis de los correlogramas de los residuos de las regresiones, presentados en el anexo 11, corrobora los resultados de la prueba de Wald. En



este caso se buscaba que los errores fueran ruido blanco y por lo tanto no exista autocorrelación, para así asegurar que el precio del modelo es un estimador eficiente. Sin embargo, como se observa, se rechaza esta hipótesis pues existe alta autocorrelación de los errores de ambas regresiones. Se podría concluir que los modelos llevan a una buena aproximación de los precios de mercado, pero el ajuste no es exacto, y dada la sofisticación en este mercado, no contar con los precios correctos de las opciones podría significar pérdidas financieras considerables.

## 6. Conclusiones y limitaciones

El análisis de hechos estilizados realizado para este estudio lleva a confirmar la presencia de *smiles* de volatilidad tanto en el caso de opciones sobre USD/EUR como sobre PEN/USD. Sin embargo, la forma del *smile* de volatilidad no es igual en ambos, ya que varía en términos de pendiente, asimetría y dinámica del tiempo al vencimiento.

Una de las principales conclusiones del trabajo es que según los estadísticos, para el caso de las opciones sobre USD/EUR, el modelo de Heston es claramente superior al modelo de Garman y Kohlhagen. Sin embargo, este patrón está invertido para el caso peruano, pues los estadísticos llevan a señalar al modelo de volatilidad constante como el que se ajusta más a la realidad. Esto llevaría a aceptar la hipótesis de que Heston logra capturar la dinámica de los mercados pero solo en el caso de divisas para países desarrollados. Esta aceptación no puede ser extendida para el caso de un mercado emergente como el peruano.

Además, en el caso del mercado desarrollado, la ganancia por utilizar el modelo de volatilidad estocástica es mayor para las opciones de corta duración, y para las opciones de largo plazo los precios estimados de ambos modelos muestran cierta convergencia. Esto llevaría a recomendar a los agentes utilizar exclusivamente el modelo de volatilidad estocástica para valorizar las opciones de corto plazo, pero si es que no cuentan con las herramientas para estimar este tipo de modelos, utilizar el supuesto de volatilidad constante podría ser una buena aproximación para el caso de las opciones de largo plazo.

Para el mercado peruano, se observa también alta precisión al utilizar el modelo de Heston para opciones de corta duración. Sin embargo, se resalta la alta prima por riesgo que exigen los agentes de mercado por ofrecer opciones de



largo plazo, ya que ambos modelos subestiman las primas de las opciones con estas características.

Por su parte, el estudio realizado no permite afirmar la hipótesis de que en los mercados desarrollados los modelos de volatilidad estocástica logren predecir de manera correcta las opciones *put*, como sugería la literatura. Cabe resaltar que para el caso peruano, se confirma que dada la menor pendiente del *smile* por el lado de las opciones *put out-of-the-money*, era de esperarse que el modelo de volatilidad constante logre recoger la información del mercado.

Asimismo, no se pudo aceptar la hipótesis de que para el caso de las opciones *at-the-money*, el modelo de Garman y Kohlhagen logre predecir los precios de mercado. El análisis mostró altas divergencias entre los precios sugeridos por ambos modelos, y era el modelo de Heston el que ofrecía mejores resultados.

Finalmente, el análisis econométrico que se realizó para el mercado de las opciones sobre el euro llevó a afirmar que los precios estimados por cada modelo se ajustan a los precios en el mercado pero en ningún caso la aproximación es exacta. Además, este análisis lleva a preferir al modelo de Heston por encima del modelo de Garman y Kohlhagen.

Por lo tanto, la principal recomendación de este estudio es que los agentes deberían utilizar el modelo de Heston para opciones sobre divisas de mercados desarrollados y limitarse a utilizar el modelo de volatilidad constante solo para los casos de opciones de larga duración. Sin embargo, para el caso de opciones sobre divisas de países emergentes no se puede, en principio, descartar el uso de modelos de volatilidad constante, por lo menos a la hora de valorizar las opciones *put out-of-the-money*.

Una de las principales limitaciones de este trabajo fue la restricción de data disponible. Para el caso del euro, no se contó con información de períodos pasados y podría resultar interesante realizar un análisis similar comparando un contexto de crisis económica mundial con períodos de expansión, para evaluar cómo responden los modelos a estas situaciones y a los cambios en la dinámica de la volatilidad.

Para el caso peruano, la limitación en cuanto a data se debió a la falta de información pública al respecto, lo que llevó a contar con muy pocas ob-



servaciones proporcionadas por un solo agente del mercado. Además, sería importante complementar este análisis con información de opciones *call* y de opciones *at-the-money* e *in-the-money* que no pudieron ser proporcionadas por la entidad financiera.

Además, según Rodríguez (2013), desde el 14 de septiembre de 2012 el Banco Central de Reserva del Perú anunció que cambiaría su modalidad de intervención en el mercado cambiario con el objetivo de crear mayor volatilidad al comprar dólares independientemente si el tipo de cambio presenta un proceso de apreciación o depreciación. En los últimos meses se ha visto un incremento considerable en el nivel de volatilidad de este mercado, por lo que sería interesante realizar un estudio del cambio de la dinámica de la volatilidad de las opciones para data del año 2013 y evaluar cómo los modelos logran capturar este cambio en la dinámica del activo subyacente.

Dado que para el caso peruano, durante el período de estudio el Banco Central intervenía activamente para evitar la volatilidad del tipo de cambio *spot*, y ha reducido su nivel de participación en el mercado en los últimos meses, sería importante incluir en el análisis opciones pactadas en este último período, pues las inferencias sobre la volatilidad constante que se recogen en este estudio podrían ya no ser válidas.

A su vez, este estudio se beneficiaría de constantes actualizaciones pues las expectativas y comportamientos de los agentes no son estáticos sino que varían en el tiempo, lo que puede afectar la dinámica de la volatilidad y por lo tanto qué tan bien se ajustan los modelos a los precios de mercado. Asimismo, este análisis está sujeto a los supuestos que se realicen con relación a las tasas libres de riesgo, así como el tipo de cambio *spot*. Para este trabajo se utilizó el tipo de cambio de cierre del mercado, pero si existió alta volatilidad durante el día, las opciones negociadas ese día podrían haber sido pactadas sobre un tipo de cambio *spot* distinto.

Finalmente, resultaría interesante incorporar en el análisis modelos que vayan más allá de la volatilidad estocástica e incluyan procesos de «saltos», que logran captar algunas dinámicas en el mercado de divisas que se producen a raíz de devaluaciones o movimientos abruptos en los mercados.



## Referencias

ARREGUI, Gerardo

- 2004 «Los modelos implícitos de valoración de opciones». En: *Cuadernos de Gestión*, vol. 4, N.º 2, pp. 77-93. Universidad del País Vasco.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS

- 2013 «Semiannual OTC Derivatives Statistics at End-December 2012». Fecha de consulta: 18 de mayo de 2013. <<http://www.bis.org/statistics/derstats.htm>>.

BATAILLE, Stephane

- 2013 «FX Options Vol Color». En: *Citi FX Wire*. Londres.

BLACK, Fischer y Myron SCHOLES

- 1973 «The Pricing of Options and Corporate Liabilities». En: *JSTOR. The Journal of Political Economy*, vol. 81, Chicago, pp. 637-54.

BOLLEN, Nicolas y Emma RASIEL

- 2003 «The Performance of Alternative Valuation Models in the OTC Currency Options Market». En: *Journal of International Money and Finance*, vol. 22, pp. 33-64.

CARR, Peter y Liuren WU

- 2004 *Stochastic Skew in Currency Options*. Center for Financial Econometrics. Nueva York: NYU Stern, Salomon Center for the Study of Financial Institutions.

CARRASCO, José Antonio

- 2008 «Smile de volatilidad como criterio predictor de futuros movimientos del subyacente en opciones de moneda: revisión del caso chileno y japonés». Tesis de grado de Magister en Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

CHALAMANDARIS, Georgios y Andrianos TSEKREKOS

- 2009 «Common Factors and Casuality in the Dynamics of Implied Volatility Surfaces: Evidence from the FX OTC Market». En: *Journal of Economic Asymmetries*, vol. 6, Athens University of Economics and Business, pp. 49-74.

CHESNEY, Marc y Louis SCOTT

- 1989 «Pricing European Currency Options: A Comparison of the Modified Black-Scholes Model and a Random Variance Model». En: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 24, Urbana-Champaign, pp. 267-84.

CHRISTENSEN, B. J. y N. R. PRABHALA

- 1998 «The Relation between Implied and Realized Volatility». En: *Journal of Financial Economics*, vol. 50, pp. 125-50.

DAAL, Elton y Dilip MADAN

- 2005 «An Empirical Examination of the Variance-Gamma Model for Foreign Currency Options». En: *Journal of Business*, vol. 78, Chicago, pp. 2121-52.



FRANK, David y Daniele CAPORALETTI

2011 «Creating Volatility Surfaces» En: *Bloomberg Markets*, pp. 135-7.

GARMAN, Mark y Steven KOHLHAGEN

1983 «Foreign Currency Option Values». En: DEROSA, David (ed.). *Currency Derivatives*. Canadá: Financial Engineering, pp. 59-66.

GENÇAY, Ramazan y Aslihan SALIH

2003 «Degree of Mispricing with the Black-Scholes Model and Nonparametric Cures». En: *Analysis of Economics and Finance*, vol. 4. Pekin: Peking University Press, pp. 73-101.

GÓMEZ, Andrés

2010 «Estimación de una superficie de volatilidades para las opciones sobre la tasa de cambio USD/COP». En: *Análisis: Revista del Mercado de Valores*, vol. 1. Bogotá: Autorregulador del Mercado de Valores de Colombia (AMV), pp. 85-116.

HESTON, Steven

1993 «A Closed-Form Solution for Options with Stochastic Volatility with Applications to Bond and Currency Options». En: *JSTOR. The Review of Financial Studies*, vol. 6. New Haven: Oxford University Press.

HULL, John y Alan WHITE

1987 «The Pricing of Options on Assets with Stochastic Volatilities» En: *JSTOR. The Journal of Finance*, vol. 42, pp. 281-99.

QUANT FX / CREDIT / COMMODITY DERIVATIVES GROUP

2011 «FX Volatility Surface Construction». En: *Bloomberg*.

RODRÍGUEZ, Francisco

2013 «GEMs Paper #12». En: *BofA Merrill Lynch Global Research*, pp. 108-11.

SANDILYA, Arindam y Matthias BOUQUET

2010 «Introduction to Foreign Exchange Options». En: *Global FX Strategy*. J.P. Morgan Chase Bank.

THE OPTIONS GUIDE

2009 «Moneyness». Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2012. <<http://www.theoptionsguide.com/moneyness.aspx>>.

TOMPKINS, Robert

2001 «Implied Volatility Surfaces: Uncovering Regularities for Options and Financial Futures». En: *The European Journal of Finance*, vol 7. pp. 198-230.

UCAR, Sibel y Liis KIVILA

2009 «Stochastic Volatility Models with Applications to Volatility Derivatives». University of Aarhus.

VILLAMIL, Jaime

2006 «Modelos de valorización de opciones europeas en tiempo continuo». En: *Cuadernos de Economía*, vol. 25, Bogotá, pp. 177-96.





¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD

---

WINKLER, Gunter; Thomas APEL y Uwe WYSTUP

2001 «Valuation of Options in Heston's Stochastic Volatility Model Using Finite Element Methods». En: *Foreign Exchange Risk*. Londres: Risk Publications.

YEKUTIELI, Iddo

2004 «Implementation of the Heston Model for the Pricing of FX Option». En: *Bloomberg Financial Markets* (BFM).



## Anexos

### Anexo 1

#### Modelo de Garman y Kohlhagen

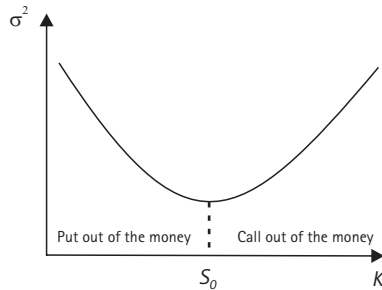
Ecu. 1	Fórmula de valorización para una opción <i>call</i> europea
	$C(S, T) = e^{-qT} SN(x + \sigma\sqrt{T}) - e^{-rT} KN(x)$ $X = \frac{\ln(\frac{S}{K}) + (r - q - (\frac{\sigma^2}{2}))T}{\sigma\sqrt{T}}$

Donde la notación es la siguiente:

- S: precio *spot* de la moneda (unidades domésticas por unidad de moneda extranjera).  
 K: precio del ejercicio (*strike*) de la opción (unidades domésticas por unidad de moneda extranjera).  
 T: tiempo al vencimiento de la opción.  
 C(S,T): el precio de una opción *call* (unidades domésticas por unidad de moneda extranjera).  
 r: tasa de interés doméstica (libre de riesgo).  
 q: tasa de interés extranjera (libre de riesgo).  
 $\sigma$ : volatilidad del precio *spot* de la moneda.  
 N(.): función de distribución acumulada normal.

### Anexo 2

#### Smile de volatilidad



$K$  corresponde al *strike price* de la opción y  $S_0$  al valor *spot* del subyacente

Fuente: Carrasco (2008).



Anexo 3  
Modelo de valorización de Heston

Ecu. 2	Fórmula de valorización para una opción europea de Heston
	$P = \phi \left( e^{-qt} S_0 \Pi_1 - e^{-rt} K \Pi_2 \right)$ $\Pi_1 = \frac{1}{2} + \frac{\phi}{\pi} \int_0^\infty R \left( \frac{e^{-iu \ln K H(u, T)}}{iu H(-i, T)} \right) du$ $\Pi_2 = \frac{1}{2} + \frac{\phi}{\pi} \int_0^\infty R \left( \frac{e^{-iu \ln K H(u, T)}}{iu} \right) du$

Siguiendo la notación a continuación:

- H: función característica del modelo de Heston.
- $\phi$ : parámetro que toma el valor de 1 para una opción *call* y -1 para una opción *put*.
- i: raíz cuadrada de -1.

Anexo 4  
Ejemplo de volatilidades implícitas

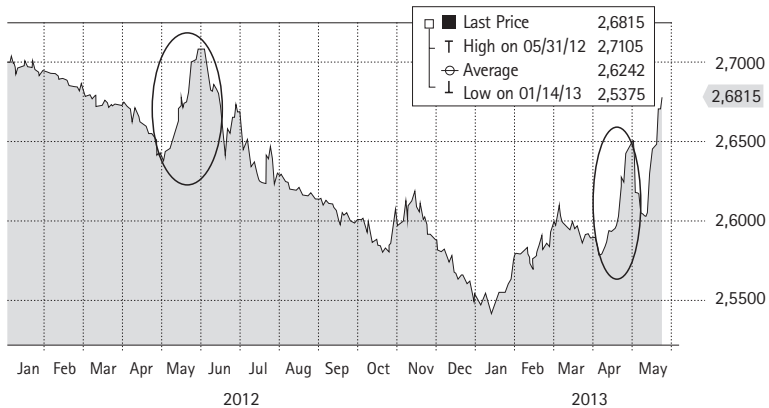
EURUSD		Hoy		Día previo				Porcentaje	
DNS/ATM	Live	LON	Open	NY	Close	LON	Open	6-month	5-year
IW	7,80	⇒	0,00	↑	0,40	↓	-0,70	28%	3%
IM	8,10	⇒	0,00	⇒	-0,20	⇒	0,40	68%	8%
3M	8,20	⇒	0,00	⇒	0,00	↓	-0,20	65%	7%
6M	8,40	⇒	0,00	⇒	0,00	↓	-0,20	60%	6%
1Y	8,80	⇒	0,00	⇒	0,00	↓	-0,20	39%	3%
2Y	9,40	⇒	0,00	⇒	0,00	↓	-0,10	28%	3%
5Y	10,30	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	31%	10%
25dRR									
1W	-0,60	⇒	0,00	⇒	0,10	⇒	0,20	5%	24%
1M	-0,90	⇒	0,00	⇒	0,10	⇒	0,10	24%	36%
3M	-1,20	⇒	0,00	⇒	0,10	⇒	0,10	17%	33%
6M	-1,50	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	8%	26%
1Y	-1,70	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	1%	25%
2Y	-1,70	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	0%	24%
10d Fly									
IM	0,50	⇒	0,00	⇒	-0,00	⇒	0,00	30%	15%
3M	0,70	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	59%	7%
6M	0,90	⇒	0,00	⇒	0,00	↓	0,00	55%	6%
1Y	1,10	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	32%	3%
2Y	1,10	⇒	0,00	⇒	0,00	⇒	0,00	14%	1%

Fuente: Bataille (2013).



## Anexo 5

### Evolución del tipo de cambio PEN/USD, entre enero de 2012 y mayo de 2013

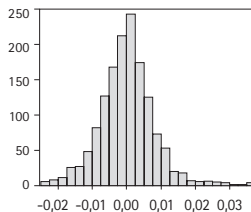
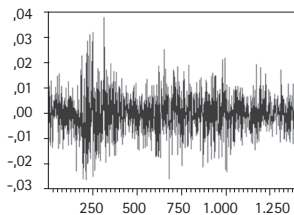


Fuente: Bloomberg. Fecha de consulta: 25 de mayo de 2013.

## Anexo 6

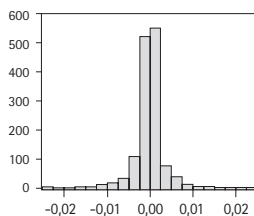
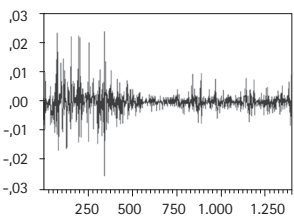
### Retornos logarítmicos

#### Retornos de USD/EUR en un plazo de 5 años



Serie:	
Sample	1 1.403
Observations	1.403
Mean	-6,54e-05
Median	650e-05
Maximum	0,035262
Minimum	-0,024045
Std. Dev.	0,007191
Skewness	0,137012
Kurtosis	4,316169
Jarque-Bera	105,6570
Probability	0,000000

#### Retornos de PEN/USD en un plazo de 5 años

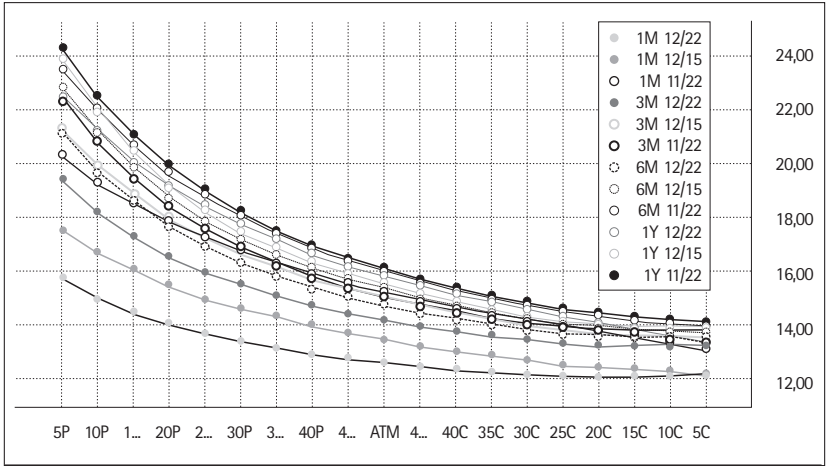


Serie:	
Sample	1 1.389
Observations	1.389
Mean	-8,16e-05
Median	0,000000
Maximum	0,023486
Minimum	-0,024848
Std. Dev.	0,003470
Skewness	0,725829
Kurtosis	14,61451
Jarque-Bera	7.929,09
Probability	0,000000

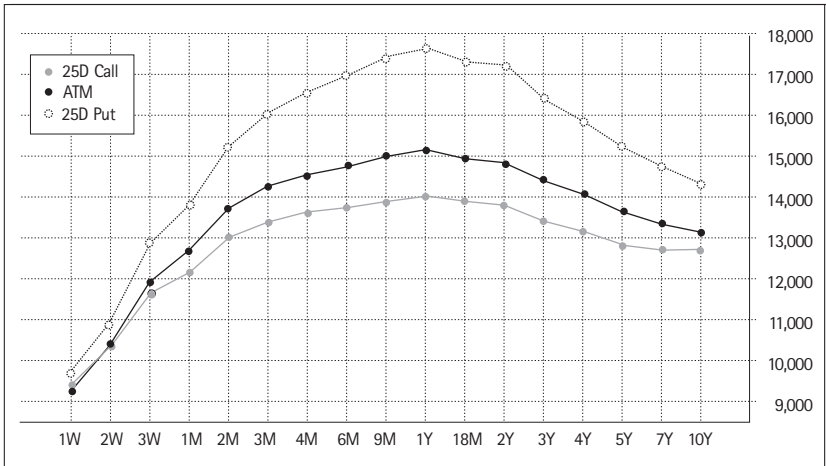


Anexo 7  
Volatilidades implícitas

Volatilidad implícita de las opciones USD/EUR con relación al *moneyness*  
(matriz del 22 de diciembre de 2011)

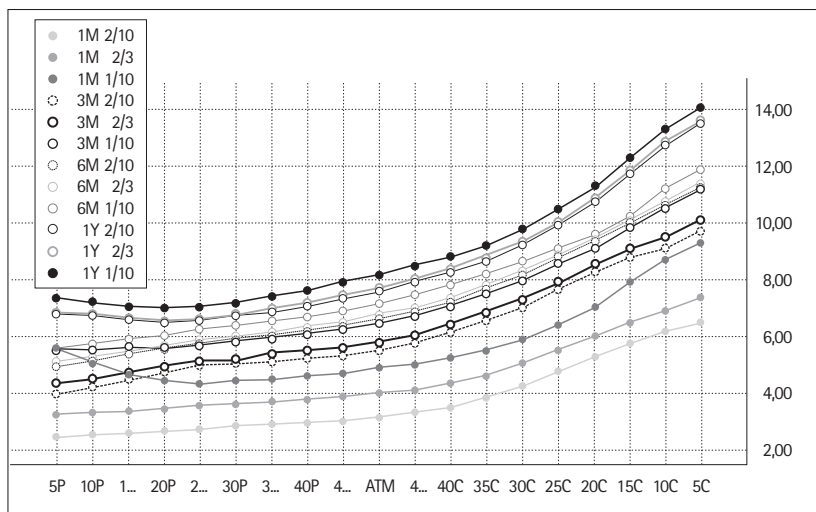


Volatilidad implícita de las opciones USD/EUR con relación al plazo  
(matriz del 22 de diciembre de 2011)

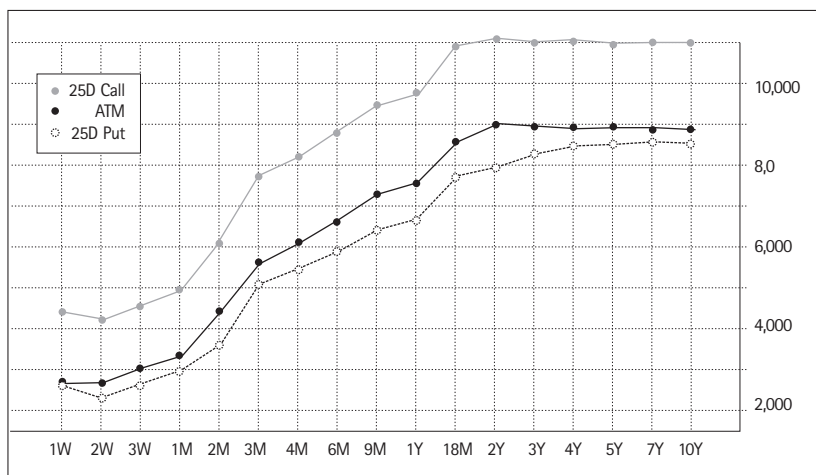




Volatilidad implícita de las opciones PEN/USD con relación al *moneyness*  
(matriz del 10 de febrero de 2012)



Volatilidad implícita de las opciones PEN/USD con relación al plazo  
(matriz del 10 de febrero de 2012)



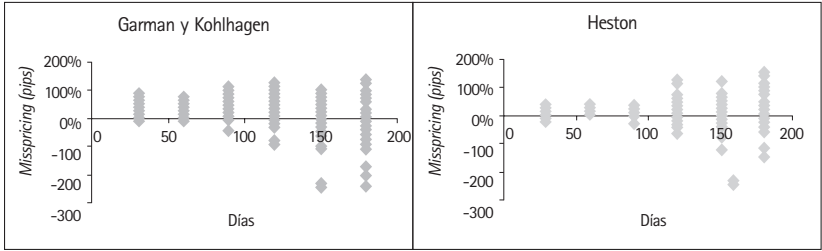
Fuente: Bloomberg. Fecha de consulta: 25 de mayo de 2013.



**Anexo 8**  
**Análisis gráfico de factores**

**8.1 Tiempo al vencimiento**

**8.1.1 Opciones para USD/EUR**

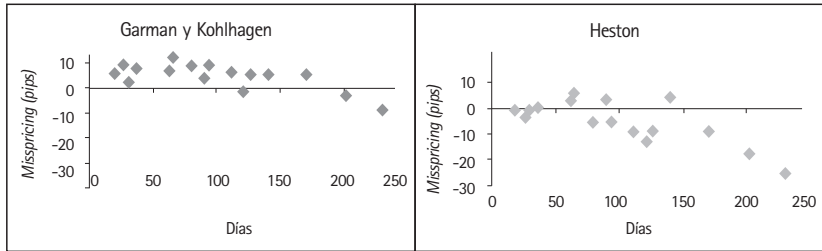


Elaboración propia.

Desviación absoluta promedio por plazo al vencimiento

Plazo al vencimiento	30	60	90	120	150	180
Garman y Kohlhagen	0,0040	0,0042	0,0044	0,0054	0,0047	0,0067
Heston	0,0016	0,0016	0,0016	0,0031	0,0033	0,0045

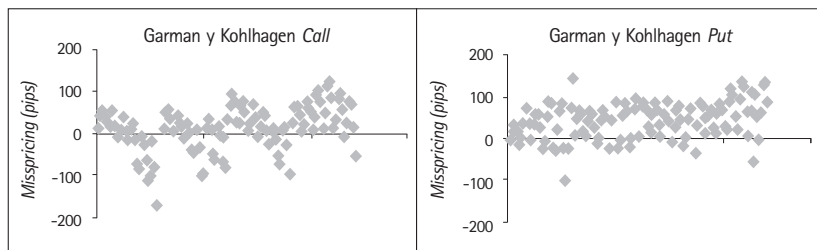
**8.1.2 Opciones para USD/EUR**



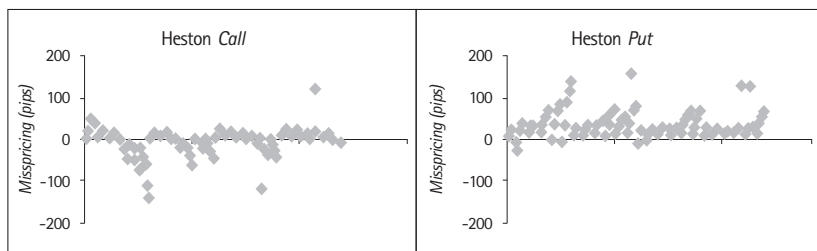
Elaboración propia.



## 8.2 Opciones *call* frente a opciones *put* (opciones para USD/EUR)



Elaboración propia.



Elaboración propia.

Desviación absoluta promedio comparativa

Desviación absoluta promedio	<i>Call</i>	<i>Put</i>
Garman y Kohlhagen	0,0046	0,0044
Heston	0,0018	0,0035

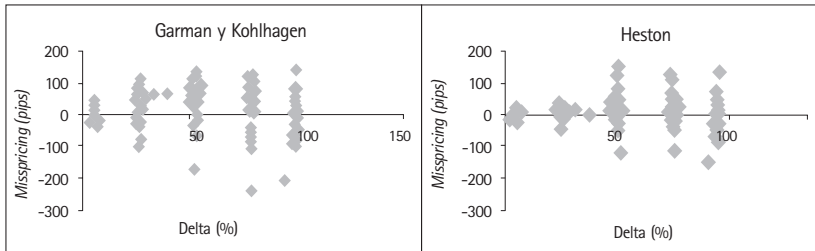




¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD

## 8.3 Moneyness

### 8.3.1 Opciones para USD/EUR

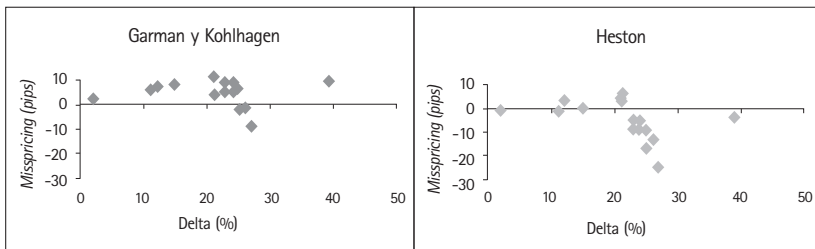


Elaboración propia.

Desviación absoluta promedio con relación al delta de la opción

Moneyness	DOTM	OTM	ATM	ITM	DITM
Garman y Kohlhagen	0,0016	0,0046	0,0046	0,0070	0,0050
Heston	0,0008	0,0008	0,0020	0,0034	0,0037

### 8.3.2 Opciones para PEN/USD



Elaboración propia.



## Anexo 9

### Regresión del precio de mercado con relación al precio estimado de Garman y Kohlhaugen y de Heston

Dependent Variable: MERCADO				
Method: Least Squares				
Date: 05/19/13 Time: 11:38				
Sample: 1.240				
Included observations: 240				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-33,29520	4,824270	-6,901604	0,0000
ESTIMADO_CONS	1,014169	0,007083	143,1808	0,0000
R-squared	0,988524	Mean dependet var		433,9958
Adjusted R-squared	0,988476	S.D. dependent var		512,7028
S.E. of regression	55,03937	Akaike info criterion		10,86227
Sum squared resid	720981,0	Schwarz criterion		10,89128
Log likelihood	-1301,473	Hannan-Quinn criter.		10,87396
F-statistic	20500,74	Durbin-Watson stat		0,704310
Prob (F-statistic)	0,000000			

Dependent Variable: MERCADO				
Method: Least Squares				
Date: 05/19/13 Time: 11:48				
Sample: 1.240				
Included observations: 240				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-14,60787	3,013163	-4,848018	0,0000
ESTIMADO_CONS	0,998691	0,004428	225,5288	0,0000
R-squared	0,995343	Mean dependet var		433,9958
Adjusted R-squared	0,995323	S.D. dependent var		512,7028
S.E. of regression	35,06299	Akaike info criterion		9,960468
Sum squared resid	292600,4	Schwarz criterion		9,989473
Log likelihood	-1193,256	Hannan-Quinn criter.		9,972155
F-statistic	50863,23	Durbin-Watson stat		0,782665
Prob (F-statistic)	0,000000			



## Anexo 10

### Test de Wald para el precio estimado por Garman y Kohlhagen y Heston

Wald Test: Equation: EQ_CONS			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	30,38146	-2,238	0,0000
Chi-square	60,76291	2	0,0000
Null Hypothesis: $C(1)=0, C(2)=1$ Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction ( $=0$ )		Value	Std. Err.
C(1)		-33,29520	4,824270
-1 + C(2)		0,014169	0,007083
Restrictions are linear in coefficients.			

Wald Test: Equation: EQ_HEST			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	22,58257	-2,238	0,0000
Chi-square	45,16514	2	0,0000
Null Hypothesis: $C(1)=0, C(2)=1$ Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction ( $=0$ )		Value	Std. Err.
C(1)		-14,607870	3,01316
-1 + C(2)		-0,001309	0,00442
Restrictions are linear in coefficients.			



## Anexo 11

### Correlograma de residuos para el estimado por Garman y Kohlhagen y Heston

Date: 05/25/13		Time: 10:31				
Sample: 1.240						
Included observations: 240						
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0,644	0,644	100,64	0,000
		2	0,165	-0,425	107,30	0,000
		3	0,063	0,385	108,28	0,000
		4	0,369	0,443	141,77	0,000
		5	0,630	0,158	239,78	0,000
		6	0,396	-0,400	278,64	0,000
		7	0,061	0,267	279,55	0,000
		8	-0,009	-0,041	279,58	0,000
		9	0,213	-0,070	290,97	0,000
		10	0,420	0,126	335,41	0,000
		11	0,243	-0,167	350,41	0,000
		12	-0,017	0,038	350,48	0,000
		13	-0,076	0,018	351,96	0,000
		14	0,097	-0,046	354,38	0,000
		15	0,256	-0,037	371,27	0,000
		16	0,119	0,001	374,94	0,000
		17	-0,076	0,007	376,44	0,000
		18	-0,085	0,087	378,33	0,000
		19	0,107	0,107	381,35	0,000
		20	0,273	0,025	401,06	0,000
		21	0,129	-0,139	405,48	0,000
		22	-0,067	0,133	406,68	0,000
		23	-0,075	0,001	408,20	0,000
		24	0,131	0,047	412,82	0,000
		25	0,306	0,051	438,05	0,000
		26	0,16	-0,097	445,01	0,000
		27	-0,043	0,061	445,52	0,000
		28	-0,034	0,150	445,82	0,000
		29	0,216	0,086	458,70	0,000
		30	0,426	0,044	508,96	0,000
		31	0,256	-0,109	527,15	0,000
		32	-0,001	0,056	527,15	0,000
		33	-0,071	-0,156	528,55	0,000
		34	0,112	-0,058	532,07	0,000
		35	0,307	0,064	558,78	0,000
		36	0,206	0,035	570,84	0,000



¿Logra el modelo de Heston captar la dinámica de la volatilidad en los mercados de opciones sobre divisas mejor que el modelo de Garman y Kohlhagen? Un análisis para opciones sobre USD/EUR y PEN/USD

Date: 05/25/13		Time: 10:39					
Sample: 1.240							
Included observations: 240							
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0,605	0,605	88,806	0,000	
		2	0,426	0,095	133,02	0,000	
		3	0,327	0,058	159,22	0,000	
		4	0,410	0,273	200,58	0,000	
		5	0,494	0,235	260,81	0,000	
		6	0,376	-0,095	295,89	0,000	
		7	0,294	0,009	317,40	0,000	
		8	0,263	0,051	334,70	0,000	
		9	0,270	-0,027	353,02	0,000	
		10	0,333	0,100	380,97	0,000	
		11	0,261	-0,040	398,19	0,000	
		12	0,210	-0,023	409,44	0,000	
		13	0,188	0,027	418,49	0,000	
		14	0,167	-0,052	425,62	0,000	
		15	0,196	0,012	435,51	0,000	
		16	0,170	0,016	442,99	0,000	
		17	0,188	0,067	452,18	0,000	
		18	0,183	0,025	460,95	0,000	
		19	0,201	0,079	471,61	0,000	
		20	0,254	0,112	488,70	0,000	
		21	0,214	-0,034	500,81	0,000	
		22	0,189	-0,012	510,29	0,000	
		23	0,211	0,086	522,17	0,000	
		24	0,221	-0,002	535,31	0,000	
		25	0,266	0,048	554,49	0,000	
		26	0,178	-0,085	563,11	0,000	
		27	0,202	0,073	574,22	0,000	
		28	0,298	0,188	598,53	0,000	
		29	0,360	0,090	634,14	0,000	
		30	0,454	0,210	691,04	0,000	
		31	0,322	-0,053	719,91	0,000	
		32	0,205	-0,174	731,62	0,000	
		33	0,212	-0,011	744,25	0,000	
		34	0,250	-0,036	761,91	0,000	
		35	0,325	0,007	791,91	0,000	
		36	0,253	0,019	810,08	0,000	



# Impacto del límite de inversión al exterior en la eficiencia financiera de las carteras administradas por las AFP peruanas

Tamy Karina Suzuki Sakihara  
Alida Isabel Valdivia Valladares

## 1. Introducción

En el Perú, es fundamental contar con un sistema que permita a los trabajadores alcanzar beneficios sostenibles a lo largo de su vida y, de esta forma, obtener los medios adecuados para cuando lleguen a la edad de jubilación (Morón 2000). De esta manera, se debe incentivar una cultura previsional o de ahorro que sirva como una protección para el trabajador. Esto se logra mediante el Sistema Privado de Pensiones (en adelante, SPP), donde el afiliado goza de protección bajo la forma de pensión para posibles eventos, tanto de corto plazo (específicamente, invalidez y sobrevivencia) como en el largo plazo, en la vejez, con una protección para la fase de jubilación (Sánchez 2011), a través de tres fondos.

**Cuadro 1**  
**Fondos de pensiones en el Perú**

Fondo	Tipo	Riesgo	Edad
Fondo 1	Conservación	Bajo	Más de 60 años
Fondo 2	Mixto	Medio	Entre 45-60 años
Fondo 3	Apreciación	Alto	Menos de 45 años

Fuente: SBS.

El objetivo general del SPP peruano se resume en “Velar por la seguridad y la adecuada rentabilidad de las inversiones que efectúan las AFP con los recursos que administran”.  
(Texto Único de la Ley del SPP, 1997)<sup>1</sup>

1. Publicado por primera vez el 31 de diciembre de 1997 pero la última modificación data del 15 de enero de 2010.



Desde el inicio, la inversión en instrumentos por parte de las administradoras de fondos de pensiones (en adelante, AFP) en la cartera administrada ha sido regulada por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (en adelante, SBS), la cual ha fijado límites y estándares. Entre los límites fijados resalta el de inversión al extranjero, el cual genera polémica constantemente debido al cuestionamiento sobre si está de acuerdo con los perfiles riesgo-retorno de cada fondo y cómo este puede afectar la eficiencia financiera<sup>2</sup>, lo cual puede significar menor acceso al mercado y menor probabilidad de diversificación.

Esto se debe, en primer lugar, a que el Perú cuenta con un mercado de capital incipiente y un número limitado de instituciones financieras altamente desarrolladas (Morón 2000), lo que genera una alta concentración en la compra de acciones por parte de las AFP. En segundo lugar, la diversificación en los portafolios es un componente clave para alcanzar la eficiencia financiera pues permite disminuir el riesgo del portafolio sin que los rendimientos caigan<sup>3</sup> y disminuye o anula el riesgo sistemático<sup>4</sup>. No obstante, el mercado peruano no ofrece variedad de activos y estos no cuentan con la liquidez apropiada (Morón 2000). En este sentido, si se considera la falta de activos líquidos en el mercado doméstico, la posición que toma una AFP sobre un conjunto de activos afecta fuertemente el precio de los mismos (Morón 2000). Por consiguiente, la elección de portafolio óptimo se ve limitada y la diversificación de activos se torna difícil. Por último, se observa históricamente que la inversión al extranjero realizada ha estado cerca al límite fijado.

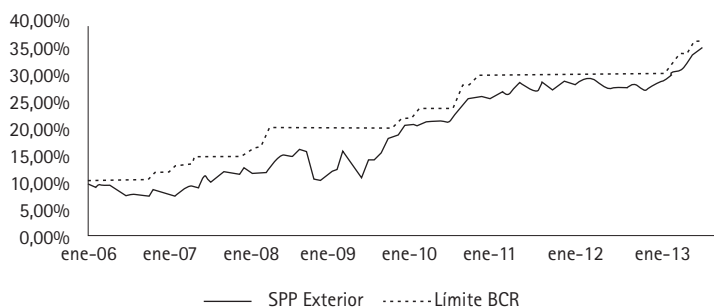
Ante este escenario, es relevante el estudio de la implicancia de este límite sobre la eficiencia financiera de los tres fondos administrados por las AFP, lo que está directamente relacionado con la mayor rentabilidad de los mismos. En este contexto, se deben buscar diversas alternativas que corrijan las ineficiencias existentes en el sistema, que promuevan el bienestar de los trabajadores y que contribuyan a reducir la pobreza en la vejez. La alternativa planteada en este trabajo es la relajación del límite al exterior impuesto sobre las AFP.

---

2. Se entiende como eficiencia financiera que el afiliado obtenga mayor rentabilidad por cada unidad de riesgo asumida.

3. Alternativamente, incrementar el rendimiento de la cartera sin que el riesgo aumente.

4. Se entiende que el riesgo total es la suma del riesgo sistemático y el riesgo no sistemático (diversificable).

**Gráfico 1****Evolución del límite de inversión al extranjero**

Fuente: SBS.

Si bien las cifras confirman que el SPP genera una fuerte contribución en la economía peruana, es prudente recalcar que la profundización del mercado de capitales y el desarrollo del país son un efecto secundario, mas no la finalidad de este sistema, como fue especificado anteriormente.

**Cuadro 2****Principales indicadores SPP para julio de 2012**

Indicador	Ratio
Afiliados / PEA	32,1
Cartera administrada / PBI (%)	18
Cartera administrada / ahorro interno	73,1
Fondos / capitalización bursátil	25,39%
Fondos / liquidez del sistema financiero	33,07%

Fuente: SBS.

Bajo esta premisa, el objetivo principal de la investigación es evaluar el impacto de la relajación del límite de inversión al extranjero sobre la eficiencia financiera de los fondos administrados por las AFP y elaborar una recomendación de política sobre la base de los resultados obtenidos. Para demostrar esto, se trabaja sobre la base del modelo de Markowitz, empleando como indicador principal el ratio de Sharpe (donde las variables claves son: rentabilidad y el riesgo).





En este sentido, la hipótesis central plantea que el incremento de dicho límite generará una mayor rentabilidad por unidad de riesgo asumida. Por otro lado, se plantean tres hipótesis secundarias:

- La restricción de inversión en el extranjero tiene efectos sistemáticamente mayores en la eficiencia financiera en la medida en que el perfil del fondo permite tomar más riesgo, es decir, el efecto negativo de la restricción es mayor cuanto más riesgoso es el fondo.
- Dentro de las restricciones más relevantes, la del límite al extranjero es la que mejor explica la diferencia entre el conjunto de portafolios óptimos con restricción con relación a la frontera eficiente.
- En países, como Chile, que cuentan con una regulación menos restrictiva al límite de inversión en el exterior, se puede obtener un mayor ratio de Sharpe.

### Cuadro 3

#### Límite máximo de inversión al exterior en Chile

A	B	C	D	E	Global
100%	90%	75%	45%	35%	80%

El resto del documento está organizado como sigue. En primer lugar, esta investigación realiza un breve repaso por estudios similares y modelos relevantes para el análisis. Seguidamente, analiza los resultados de los indicadores de eficiencia financiera según el límite legal de inversión al extranjero para diversos escenarios, incluso comparando los resultados históricos del sistema peruano con los del sistema chileno. Por último, se formula una recomendación de política y conclusiones sobre la eficiencia financiera sobre los portafolios.

## 2. Marco teórico

Camargo y Rivas Llosa (2002) analizaron el efecto en la eficiencia financiera de las restricciones impuestas en el SPP. Por ello, hallaron una cartera eficiente según Markowitz y el ratio de Sharpe. Entre sus conclusiones destaca, en el contexto de las restricciones vigentes al 2002, que se podía conseguir una mayor rentabilidad por el mismo riesgo o igual rentabilidad por menor riesgo si se relajaran los límites. Más adelante, Pereda (2007) analizó el mismo problema para el período 1995-2004, mediante la construcción de una frontera eficiente.



Concluyó que los límites de inversión sí afectaron el retorno de los portafolios porque dentro del 2,5% que se dejó de ganar con respecto a la frontera eficiente, 1,9% sería atribuible a las restricciones legales. Además, demostró que conforme los años pasaban se generaban menores sobre costos, no por mayor eficiencia en la regulación sino por mejores condiciones económicas del país. Finalmente, resaltó la importancia de tener una muestra de varios años para que sea representativa y permita obtener conclusiones generales.

En Chile también se realizaron diversos estudios sobre la eficiencia de las carteras administradas por las AFP. Entre estos, Bernstein y Chumacero (2003) plantearon que con los límites de inversión vigentes en la década de 1980 se generaron costos equivalentes a un impuesto del 5% a los fondos. Por otro lado, Chaparro y Foxley (2010) analizaron cada fondo administrado mediante el índice de Sharpe. Ellos encontraron que de 2002 a 2009 el índice de Sharpe fue mayor para los fondos que mantenían más riesgo y menor para los conservadores que mantenían mayores porcentajes de renta fija y menor límite de inversión en el exterior, evidenciando menor eficiencia. Esto significaría que el portafolio más eficiente sería el más riesgoso, entre otras cosas porque el límite legal de inversión al extranjero es distinto por fondo.

Para el caso colombiano, Jara, Gómez y Pardo (2005) encontraron que las inversiones estaban limitadas principalmente por el límite de ese momento de 20% de inversiones al extranjero, el cual, mediante el cálculo de la frontera eficiente, encontraron que era el más estricto de todos, y más importante. Además, las restricciones ocasionaban disminución de 1% en la rentabilidad esperada de cada fondo, afectando la pensión percibida. Por eso, sugirieron el aumento del límite de inversión. Finalmente, Reisen (1998) indicó que se debe evaluar constantemente la restricción al exterior de las AFP en los mercados emergentes (especialmente América Latina) por diversas razones. Entre ellas, porque los activos presentan gran volatilidad mientras que la tolerancia al riesgo, al ser fondo de pensión, es baja. Además, no necesariamente genera desarrollo sustancial en el sector financiero y puede ser solo una ilusión, que se mantiene actualmente. Por eso, sugiere que aquellos países latinoamericanos que flexibilicen sus límites, tendrán mayores posibilidades de alcanzar mejores niveles de rentabilidad ajustada por riesgo.

Desde el punto de vista metodológico, Markowitz (1952) planteó que para seleccionar los activos y su peso en el portafolio es importante considerar



los retornos esperados, considerando que la varianza de estos puede afectar al portafolio porque implica escenarios de riesgo. En esta teoría se destaca la importancia de la diversificación, necesaria para eliminar el riesgo intrínseco de una acción, por eso también se considera la correlación entre los activos. Usando todo esto como herramienta, se logra construir la frontera eficiente, la cual maximiza el retorno esperado para cada nivel de riesgo.

En el contexto de construcción de portafolios, Sharpe (1964, 1994) formuló, al igual que Markowitz, que el riesgo inherente de los activos se puede reducir con la diversificación. Por eso, planteó un modelo donde se maximiza el nivel de compensación de cada unidad de riesgo.

La fórmula planteada es la siguiente:

$$Sharpe = \frac{Rp - Rf}{\sigma_p}$$

El numerador muestra la rentabilidad del portafolio sobre la tasa libre de riesgo, y el denominador, el riesgo medido a través de la desviación estándar del portafolio. Así, plantea que un portafolio con mayor diversificación elimina el riesgo del activo como tal, permaneciendo solo el riesgo no diversificable. Un ratio de Sharpe mayor significará mayor eficiencia, siendo aquellos ubicados en la frontera planteada por Markowitz los ratios maximizados de rentabilidad para cada nivel de riesgo. A pesar de su utilidad, ha recibido numerosas críticas como que la volatilidad es medida por la desviación, la cual no distingue entre retornos positivos o negativos, asume una distribución de los rendimientos y no considera expectativas futuras para construir el portafolio.

Empíricamente, los retornos de las inversiones no muestran necesariamente una distribución normal. Por eso es importante tener en consideración los distintos momentos para entender de manera más precisa las características de los rendimientos (Keating y Shadwick 2002b) como curtosis y asimetría (además de media y varianza) y utilizar información de la rentabilidad histórica.

La formulación de omega de Keating viene definida por:  $\Omega = - \frac{\sum_{r_t > 0} r_t}{\sum_{r_t < 0} r_t}$ .

Esta mide rentabilidad ajustada por riesgo, donde el numerador es la suma de todas las rentabilidades mayores de cero (representa las ganancias), mientras



que el denominador es la suma de todas las rentabilidades negativas (representa al riesgo). Así, corrige los problemas de Sharpe pero todavía no considera las decisiones de inversionistas.

Black y Litterman (1992) plantearon un modelo que toma en cuenta la maximización planteada por Markowitz y además considera las expectativas personales de quienes administran los portafolios. Swensen (2009) además incluyó otros factores como liquidez del activo. Así, para estimar los portafolios en el largo plazo, considera los activos más eficientes según rentabilidad y riesgo medido por la desviación estándar, sin dejar de considerar las decisiones de inversión (basadas en expectativas) de los inversionistas. Estos cambios se obtienen a través de consideraciones cualitativas sobre el futuro desempeño de los portafolios. A diferencia de otras estimaciones, este modelo planteado estima los portafolios por clases de activos, de manera que se mantenga el deber fiduciario de respetar el perfil del portafolio administrado.

Este trabajo toma en cuenta lo visto en los estudios anteriores enfocándose en el límite de inversión al extranjero para así identificar si es el que genera mayor impacto en la eficiencia financiera de los portafolios. Por otro lado, a diferencia de estudios anteriores, se emplea un período amplio de análisis (desde enero de 2007 hasta diciembre de 2012), que permite establecer conclusiones generales. Para lograrlo, se optimizan los portafolios para compararlos con el Sharpe histórico y omega de Keating<sup>TM</sup>, considerando distintos escenarios de regulación para determinar el efecto del límite de inversión al extranjero sobre la eficiencia financiera. Finalmente, tomando como base el modelo Black-Litterman y lo desarrollado por Swensen, se estima el portafolio *forward looking*, para determinar nivel óptimo de regulación sobre inversiones en el exterior de las AFP hacia el futuro y brindar una recomendación de política.

### 3. Metodología

Para replicar las carteras de las AFP, se utilizaron clases de activos que representan a los instrumentos individuales de los portafolios. Se realizó así debido a que la información sobre las carteras es confidencial y los activos que las conforman tienden a tener falta de liquidez. Además, simplifican la construcción del portafolio sin perder la riqueza en el análisis. Por otro lado, para este estudio se consideraron algunos de los límites, al plazo de la inversión y a las clases de activos y no instrumentos (emisor, emisión, etc.).



#### Cuadro 4

##### Límites considerados

Límite	Fondo 0	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Global
Renta fija CP	100%	40%	30%	30%	
Renta fija LP	75%	100%	75%	70%	
Renta variable	0%	10%	45%	80%	
Gobierno peruano (A)					30%
BCRP (B)					30%
(A) + (B)					40%
Inversiones en el exterior					30%
Gobiernos extranjeros y BCR extranjeros AAA					4%

\*Al cierre de 2012.

Fuente: SBS.

Como parte del análisis, se consideraron cuatro escenarios sobre los cuales se construyó el análisis de eficiencia financiera y halló el punto de saturación del límite de inversión al exterior.

#### Cuadro 5

##### Escenarios considerados

Escenario 1	Para cada fondo se empleó el límite vigente.
Escenario 2	Relajando el límite legal de inversión al extranjero a 50%.
Escenario 3	Eliminando el límite legal de inversión al extranjero.
Escenario 4	Eliminando las restricciones que se saturan y analizando la importancia del límite de inversión al extranjero.

En primer lugar, para la selección de las clases de activos se usó la información publicada por la SBS. Se identificaron los tipos de instrumentos, origen y monedas. El tipo distinguió entre gobiernos y entidades (no se diferencian financieras de no financieras por carecer de índices que recojan esta información). Por otro lado, sobre tipos de instrumentos, se tomaron en cuenta títulos de deuda y acciones; además, se consideró como clase a los *commodities*, para analizar la relevancia de estos en el portafolio.

Por otro lado, según el origen, se distinguió entre países desarrollados y emergentes debido a los distintos niveles de riesgo a los que se expone el inversio-



nista. Entre los países desarrollados se consideró a Canadá, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Israel, Italia, Países Bajos, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Reino Unido, Australia, Hong Kong, Japón, Nueva Zelanda y Singapur. Por otro lado, los países emergentes consideraron a Brasil, Chile, Colombia, México, República Checa, Egipto, Hungría, Marruecos, Polonia, Rusia, Sudáfrica, Turquía, China, India, Indonesia, Corea, Malasia, Filipinas, Taiwán y Tailandia<sup>5</sup>. Dentro de estos grupos no se consideró a Estados Unidos ni Perú, que por su relevancia en la composición histórica de los portafolios de las AFP fueron considerados como categorías independientes.

Sobre el análisis de las monedas, se encontró que existían instrumentos tanto en monedas consideradas seguras, especialmente dólares, como en moneda local (para el caso de países emergentes y Perú). Por eso, se decidió incluir índices en moneda local así como en dólares para mercados emergentes y para el Perú. Asimismo, se consideraron instrumentos indexados a la inflación como una posibilidad de inversión; sin embargo, esto no se hizo para el Perú pues existen pocos instrumentos de ese tipo considerados por la SBS en el vector de precios y no representaban más del 2% de las inversiones totales en el portafolio al cierre de 2012.

En materia de este estudio, no se consideraron instrumentos alternativos por la complejidad de su estimación, ya que estos, a diferencia de los tipos de activos tradicionales, existen fuera del mercado de valores (Swensen 2009: 112). Asimismo, la escasez de información, por la periodicidad de la valorización y la baja liquidez del activo, puede distorsionar los resultados.

Finalmente, el portafolio se construyó en una sola moneda (soles) para eliminar la posibilidad de realizar derivados de cobertura, pero considerando el riesgo al que está expuesto por moneda (los índices presentados en dólares han sido multiplicados por el tipo de cambio válido a cada fecha proporcionado por la SBS) puesto a que si bien usar derivados es útil, será materia de otro estudio. Es relevante recalcar que todos los índices elegidos son *unhedged* (sin cobertura; para recoger la primera decisión, pues la cobertura, en el caso de monedas, se produce luego de la decisión de inversión a través de derivados) y *total return* (recogen todo el efecto del instrumento como pagos, dividendos, etc., de manera que son mejores para el cálculo de una optimización del cálculo a través del ratio de Sharpe, pues se ajustan a la realidad de una inversión).

---

5. Fuente: MSCI.



Considerando esto, los *benchmarks* elegidos fueron los siguientes:

**Cuadro 6**

***Benchmarks* elegidos**

Clases	Tipo	Índice	Elaboración
Renta fija			
Soberanos			
Perú	Inversiones de corto plazo	Tasa Pasiva O/N Bono Soberano 15	SBS
Mercados desarrollados	Bonos Estados Unidos	Gobierno del Perú US Treasury Index	JP Morgan Barclays
	Resto de mercados desarrollados	Global Govt. Index Ex US	Barclays
	Resto de mercados desarrollados – indexados a inflación	Global Govt. Inflation – Linked Index	Barclays
Mercados emergentes	Mercados emergentes	Global Emerging Markets Bond Index	Barclays
	Mercados emergentes – indexados a inflación	Global Emerging Market Link – EMGILB Index	Barclays
	Mercados emergentes – moneda local	Índice Bonos Mercados Emergentes Moneda Local	JP Morgan
Corporativos			
Perú		JGENPEUL – Corporativo Perú	JP Morgan
Mercados desarrollados	Rendimiento alto	High Yield ETF	Iboxx
	Grado de inversión	Investment Grade ETF	Iboxx
Mercados emergentes	Rendimiento alto	CEMBI High Yield index	JP Morgan
	Grado de inversión	CEMBI Investment Grade Index	JP Morgan
Renta variable			
	Perú	Índice selectivo BVL	BVL
	Etados Unidos	US Equity Index	MSCI
	Mercados desarrollados	MSCI World	MSCI
	Mercados Emergentes	Emerging Markets Equity Index	MSCI
<i>Commodities</i>			
	<i>Commodities</i>	CRY Index	Jefferies

Todos los índices fueron elegidos para representar de la mejor manera posible los diversos instrumentos del universo para las AFP; en ese sentido se definieron las clases de activos y luego los *benchmark* sobre los cuales se construyeron los portafolios de los fondos. Sobre esto, cabe resaltar que no se



encontró información de índices de bonos soberanos ni inversiones de corto plazo para el Perú.

Por eso, para el corto plazo, se utilizó la tasa pasiva de mercado en moneda nacional (TIPMN). Esta representa el promedio aritmético de las tasas pasivas sobre saldos en moneda nacional de todas las empresas bancarias y financieras, ponderado por los saldos existentes (están expresadas en términos efectivos anuales), y las tasas que reciben los depositantes por sus cuentas corrientes, cuentas de ahorro y depósitos a plazo fijo (todas publicadas en el portal web de la SBS). Por otro lado, para el largo plazo se utilizó el Bono Soberano 15, pues este presentó alta correlación con la evolución de los precios de los bonos genéricos peruanos, los cuales fueron descartados del estudio por falta de data anterior al año 2009.

Para construir los portafolios eficientes se tuvo en cuenta el modelo de Markowitz. Adicionalmente, se tiene un escenario base donde se emplea como límite de inversión al exterior el promedio histórico anual que se aplica efectivamente en cada fondo calculado por año.

#### Cuadro 7

##### Inversión en el exterior (%)

	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
2007	7,29	10,38	10,02
2008	7,83	12,60	17,72
2009	11,73	16,41	19,48
2010	15,24	23,08	29,59
2011	16,44	27,69	33,92
2012	18,33	28,21	33,48

Fuente: SBS.

Para todos se construyó la frontera eficiente, mediante el programa Expert Investor<sup>6</sup>, y se maximizó el ratio de Sharpe para elegir el portafolio óptimo. El proceso de optimización evalúa varias combinaciones de activos y, finalmente, identifica los portafolios superiores. Aquellos portafolios dentro de la frontera eficiente son el conjunto de puntos que los inversionistas racionales deberían elegir dado ese nivel de riesgo.

6. Este programa corre millones de regresiones para identificar puntos óptimos dentro del área posible de inversión según las restricciones asignadas.

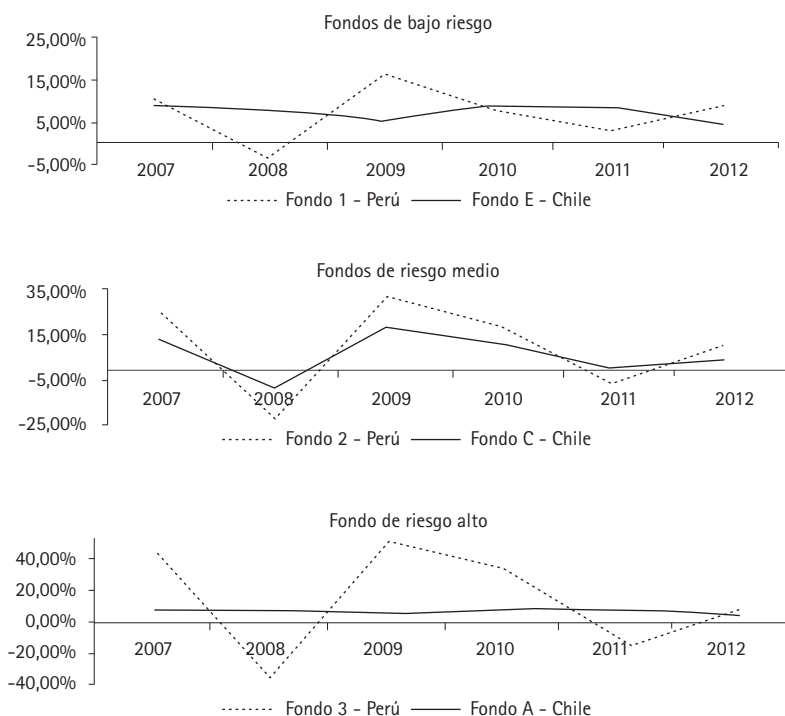




Por otro lado, para el cálculo de los ratios históricos se consideraron los valores cuota ponderados por el AUM (*asset under management*) del portafolio, proporcionados por la SBS, de manera que se pudiera conseguir un valor cuota representativo. Sobre este se calcularon las rentabilidades diarias del valor cuota en períodos de un año desde el 1 de enero de 2007 hasta el 31 de diciembre de 2012, de manera que se pudiera considerar el efecto de la existencia de los multifondos en el análisis. De la misma manera, se construyó el ratio para Chile, donde se tomaron en cuenta los límites vigentes en el momento del análisis (2013), pues, según la evidencia, la rentabilidad de los fondos de ese país ha sufrido menor volatilidad que en Perú.

## Gráfico 2

### Rentabilidad de fondos peruanos versus fondos chilenos



A septiembre de 2012.



Considerando esto, el omega de Keating abarcó la suma de un año de rendimientos positivos entre un año de rendimientos negativos. Para el cálculo de los ratios del sistema peruano se consideraron no solo los valores cuota, sino que estos fueron ponderados por el AUM (*asset under management*) del portafolio, proporcionados por la SBS, de manera que se pudiera conseguir un valor cuota representativo.

Se estimaron ratios de Sharpe empleando diversos métodos. El primer método consideró la tasa real de los bonos del Tesoro estadounidense de 10 años a más (largo plazo), pues estos son asumidos como libres de riesgo y el plazo está de acuerdo con el período de inversión de una AFP. Además, al ser esta una tasa real, se consideró también la rentabilidad real de las AFP, la cual se calculó restándole a la rentabilidad nominal la tasa de inflación para ese período. El segundo método asumió que la tasa libre de riesgo fue cero, lo cual está de acuerdo con la metodología de cálculo utilizada por la SBS. Por último, se consideró el cálculo realizado por la SBS para evaluar los resultados obtenidos.

Para la formulación de la recomendación de política, se consideraron las expectativas del mercado sobre las cuales se pretende estimar la cartera óptima hacia futuro. En este sentido, se incluyó la información básica sobre el fondo cero, incluido en la reforma de las AFP del año 2012:

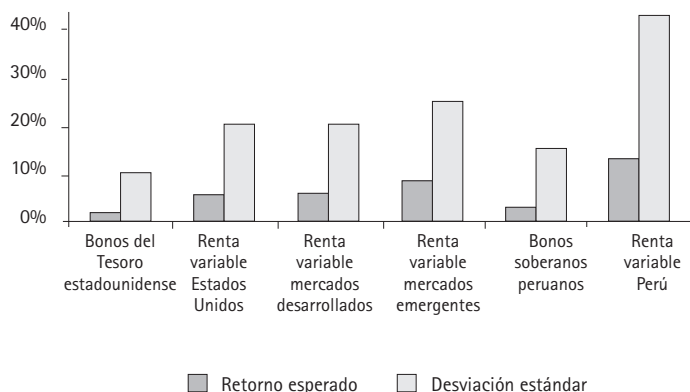
- a) Inversión de 100% en instrumentos de renta fija.
- b) Instrumentos representativos de derechos sobre obligaciones de corto plazo o activos en efectivo: hasta un máximo de 100% del valor del fondo.
- c) Instrumentos representativos de derechos sobre obligaciones o títulos de deuda: hasta un máximo de 75% del valor del fondo.
- d) Los límites globales válidos para el resto de fondos serán válidos para este.

Además, se tomó como base la información del modelo de Swenson publicada en su libro *Pioneering Portfolio Management: An Unconventional Approach to Institutional Investment*, donde estima el rendimiento y la desviación estándar para activos clave. Además, se incluyeron estimaciones para el Perú.



Gráfico 3

Rendimiento y riesgo esperado por clase de activo



Fuente: Swensen (2009).

Por eso, tomando la toda la data histórica para cada *benchmark* elegido, se calcularon los betas de cada clase de activo restante. Posteriormente, con los datos de rentabilidades esperadas, se estimó el resultado de estado estacionario. De esta manera, se obtuvieron los pesos óptimos que deberían ser otorgados a cada clase de activo para que el se maximice el ratio de Sharpe. Finalmente, se determinó el límite al extranjero óptimo por tipo de fondo. Los retornos esperados calculados según clase de activos se encuentran en estado estacionario, por lo que no son una proyección a un año sino a un período de tiempo más largo (3-5 años), lo cual ayuda a dar una recomendación de política más consistente. La proyección del límite óptimo de inversión al exterior no se realizó para un período más largo por los cambios estructurales que la economía podría sufrir, que harían que los resultados obtenidos no sean aplicables.

#### 4. Análisis de resultados

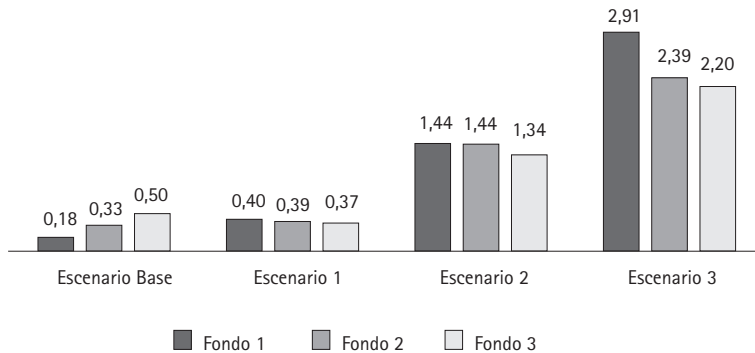
Antes de comenzar el análisis es necesario describir algunas consideraciones generales. En primer lugar, para para medir la variación del ratio de Sharpe se utilizó el escenario base como *benchmark*. En segundo lugar, en ciertos casos



no hay valores para el escenario 4, ya que ninguna de las otras restricciones analizadas se saturó al correr los modelos. Finalmente, se asumió que la restricción de inversión de 30% en el extranjero se aplica a cada fondo por separado, a pesar de ser una restricción global<sup>7</sup>. En este sentido, es posible que para algún fondo el límite al extranjero sobrepase la restricción global de 30%, ya que se compensa con una menor inversión en el extranjero en otro fondo. Sin embargo, esta limitación no es relevante para efectos de análisis.

A partir del análisis del impacto en la eficiencia financiera, el principal resultado es que el ratio de Sharpe es mayor mientras más se incremente el límite de inversión al exterior.

**Gráfico 4**  
**Ratio de Sharpe**



Esto es reiterativo para todos los años y para los tres tipos de fondos. Comparando el ratio de Sharpe del escenario base (cuando el límite al exterior empleado es el promedio anual histórico) con el ratio de Sharpe del escenario 3 (cuando se libera totalmente el límite al extranjero), se puede observar que hay una mayor rentabilidad por riesgo asumido en el último escenario.

7. Debido a restricciones del programa utilizado (Expert Investor); este está diseñado para la optimización de portafolios, pero no permite la optimización de tres portafolios al mismo tiempo.

### Cuadro 8

## Ratios de Sharpe

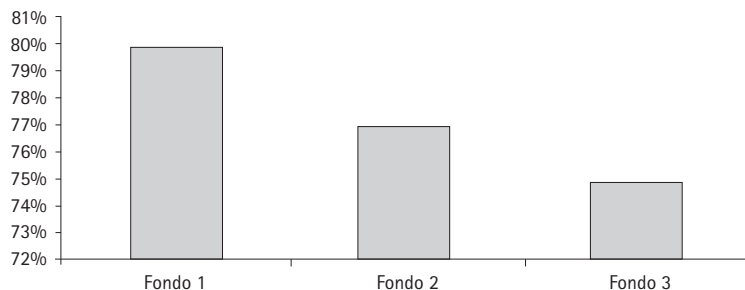
	Sharpe 2012			Sharpe 2011			Sharpe 2010		
	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Escenario base	2,50	2,65	2,70	0,59	0,55	0,56	0,24	1,60	1,71
Escenario 1	3,16	2,74	2,58	0,75	0,57	0,54	1,72	1,71	1,71
Escenario 2	4,09	3,34	3,12	0,82	0,68	0,64	2,32	2,33	2,33
Escenario 3	4,49	3,42	3,19	0,83	0,76	0,71	3,01	2,86	2,80
Escenario 4		4,49	4,49		0,83	0,83		3,01	3,01

	Sharpe 2009			Sharpe 2008			Sharpe 2007		
	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Escenario base	3,20	3,65	3,77	-0,35	-0,31	0,26	0,42	1,47	1,66
Escenario 1	4,01	3,98	3,90	-0,27	-0,22	-0,23	0,67	1,60	1,74
Escenario 2	5,63	5,38	5,25	0,23	0,27	0,26	1,15	2,05	2,26
Escenario 3	4,49	3,42	3,19	0,83	0,76	0,71	3,01	2,86	2,80
Escenario 4		6,47	6,47	0,90	0,90	0,90			2,52

Esto sugiere, a grandes rasgos, que existe una ineficiencia financiera debido a la restricción al exterior, lo cual apoya la hipótesis principal. Por otro lado, es importante recalcar que en ninguno de los años analizados la restricción al extranjero se liberaba hasta el 100% y, además, los resultados muestran que por las características de cada portafolio, los resultados óptimos son distintos para cada fondo.

### Gráfico 5

### Límite óptimo de inversión al exterior





Asimismo, sobre el análisis según el perfil de riesgo, partiendo de los ratios de Sharpe históricos<sup>8</sup>, se evidencia que el fondo 1 tiene un ratio de Sharpe sistemáticamente más alto que el resto de los fondos, intuyéndose que los fondos 2 y 3 generan una menor rentabilidad por cada unidad de riesgo asumida. Sin embargo, esto no permite concluir si la razón de la pérdida de eficiencia se debe al límite de inversión al exterior. De la misma manera, los resultados obtenidos a través del cálculo del omega de Keating se alinean con los de Sharpe, brindando solidez a los resultados.

**Cuadro 9**  
**Eficiencia financiera**

Año	Metodo 1	Metodo 2	SBS	Omega de Keating
<b>Fondo 1</b>				
2007	1,23	3,18	2,97	1,66
2008	-2,70	-0,74	-0,71	0,86
2009	4,69	5,59	5,02	2,57
2010	1,49	3,00	2,80	1,61
2011	-0,51	0,38	0,75	1,13
2012	4,67	6,81	6,18	2,84
<b>Fondo 2</b>				
2007	1,56	2,09	2,06	1,43
2008	-2,12	-1,47	-1,52	0,76
2009	3,14	3,42	3,25	1,66
2010	1,81	2,26	2,08	1,44
2011	-1,46	-0,91	-0,65	0,85
2012	1,62	2,41	2,38	1,45
<b>Fondo 3</b>				
2007	1,70	2,00	2,06	1,43
2008	-2,14	-1,72	-1,99	0,69
2009	3,51	3,70	3,15	1,66
2010	2,23	2,52	2,21	1,46
2011	-1,30	-0,96	-0,96	0,85
2012	0,64	1,08	1,41	1,20

El método 1 se refiere al método considerando como *risk free* la tasa real de los bonos del Tesoro estadounidense.

El método 2 se refiere al método considerando que la tasa *risk free* es igual a 0%.

SBS se refiere al cálculo publicado por la SBS mensualmente (promedio simple del calculado para cada AFP).

8. Tanto los adquiridos en la SBS como los hallados de manera propia.



En la misma línea, siguiendo con los análisis a partir de los óptimos estimados a través del programa Expert Investor, se puede observar que el efecto de la restricción de inversión en el extranjero es distinto para cada tipo de fondo, siendo el fondo 1 el más afectado. Por eso, no se puede concluir que el efecto negativo de la restricción es mayor cuanto más riesgoso es el fondo. En esta misma línea, los resultados indican que el fondo 1 es el que necesita una mayor liberación de la restricción al exterior para alcanzar el ratio de Sharpe óptimo. Asimismo, este fondo gana mayor eficiencia financiera a causa de una relajación en el límite al exterior en comparación con los fondos 2 y 3.

Bajo el análisis de la frontera eficiente, el límite al extranjero es el principal factor de restricción en las carteras administradas por las AFP. Es decir, dentro del conjunto de restricciones, la del límite de inversión al extranjero es la que mejor explica la diferencia con relación a la frontera eficiente. Esto es fácilmente observable en los gráficos de la optimización del portafolio, en los cuales el área roja es bastante más amplia cuando se elimina la restricción de inversión al exterior. Sin embargo, en ciertos casos, así se elimine completamente la restricción al extranjero, no se obtiene el mayor ratio de Sharpe posible dentro de la frontera eficiente. Esto se debe a que la relajación de esta restricción debe ir acompañada de otra para encontrar el punto óptimo. En la mayoría de los casos, esta restricción es la de renta fija de largo plazo para los fondos 2 y 3. Este resultado tiene sentido en el modelo teórico, ya que históricamente el ratio de Sharpe de la renta fija ha sido el mayor, por lo que hay un sesgo a invertir más en este tipo de activo.

En los siguientes gráficos<sup>9</sup>, se muestra la frontera de posibilidades de inversión (sin restricciones) comparando dos casos para el fondo 2: el primero con una restricción al extranjero de 75% a nivel de la cartera total administrada y el segundo con una restricción al extranjero de 28%. En esta comparación, se observa claramente que la posibilidad de inversión es mayor cuando hay una mayor liberación en el límite al exterior<sup>10</sup>.

---

9. Optimización en el programa Expert Investor.

10. La zona sombreada se refiere a la frontera de posibilidades de inversión con las restricciones al exterior de 75% en el primer caso y 38% en el segundo, manteniendo las demás restricciones constantes.



Gráfico 6

Posibilidades de inversión con límite de inversión al extranjero de 75%

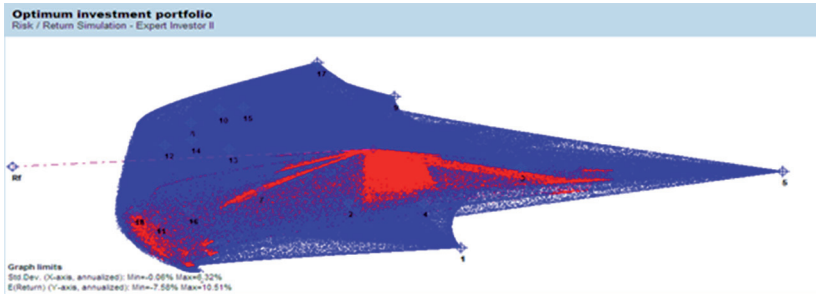
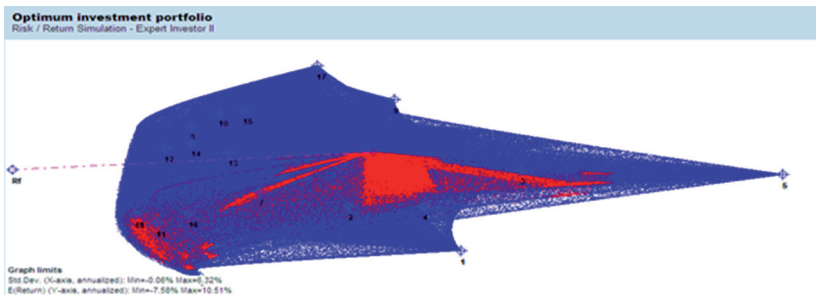


Gráfico 7

Posibilidades de inversión con límite de inversión al extranjero de 28%



Al ser la restricción de renta fija relevante, se compararon dos escenarios: el primero sin restricción al extranjero y el segundo sin restricción en renta fija. En los gráficos siguientes se observa que la posibilidad de inversión es mayor en el primer caso, por lo que se puede concluir que la restricción al extranjero es la condición que mayor efecto tiene sobre la frontera eficiente.





Gráfico 8

Posibilidades de inversión sin límite de inversión al extranjero

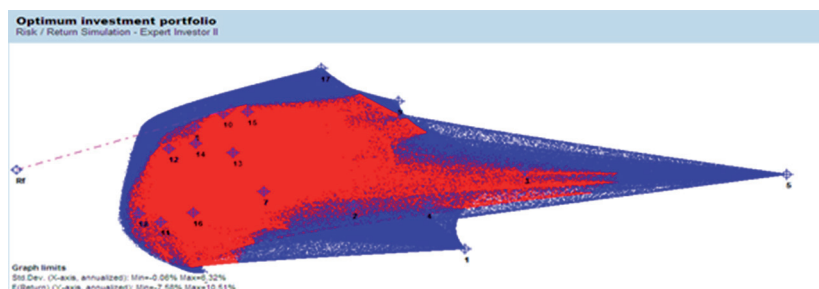
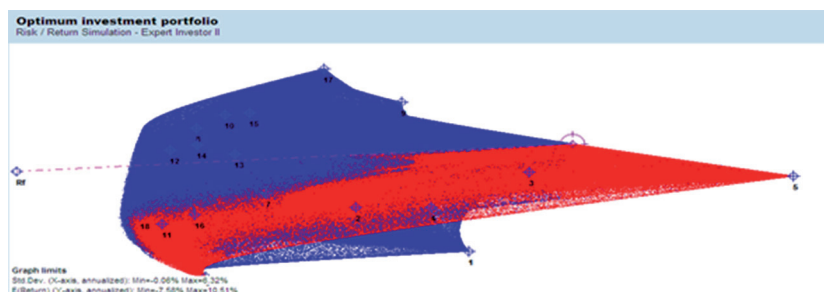


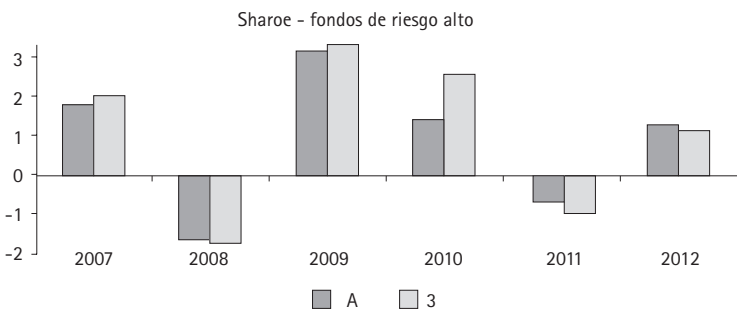
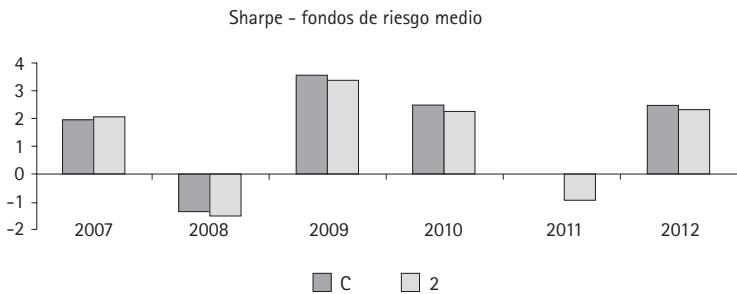
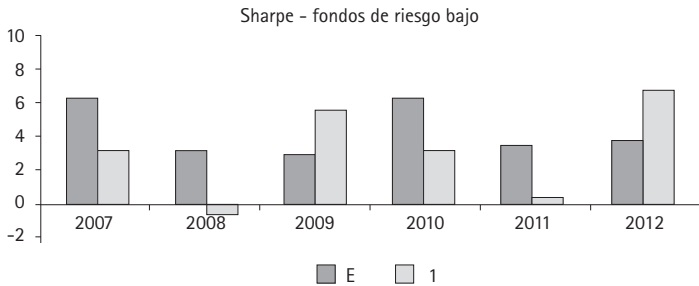
Gráfico 9

Posibilidades de inversión sin límite de inversión en renta fija



Por otro lado, en comparación con el caso chileno, se puede mostrar que para los fondos de bajo y medio riesgo, el ratio de Sharpe es mayor que el del fondo equivalente en el Perú. Sin embargo, esto no se cumple para portafolios de más riesgo en los primeros años de comparación. Para los últimos, en cambio, se muestra que el Sharpe del fondo 3 es menor para el caso peruano exactamente los años sujetos a la nueva regulación, más liberal en Chile. A pesar de estos resultados, son necesarios estudios posteriores para determinar que este aumento en el límite (donde en el fondo A se invierte alrededor del 60% del portafolio en el exterior)<sup>11</sup> es la causa real de las variaciones y no la flexibilidad de regulación en derivados o la coyuntura de Chile (donde el índice IPSA ha tenido considerablemente menos rendimiento de la ISBVL para el período analizado).

11. Superintendencia de Pensiones de Chile.

**Gráfico 10****Comparativo de ratio de Sharpe de Chile versus el del Perú**



Finalmente, se deben tomar en cuenta ciertas limitaciones del estudio. Este trabajo se centra en encontrar el efecto en la eficiencia financiera del efecto del límite de inversión en el extranjero de las AFP. Para esto, se usan *benchmarks* representativos de las clases de activos. Sin embargo, por temas de información y liquidez de los activos, no solo se han considerado índices existentes en el mercado, sino *proxies* de los *benchmarks*<sup>12</sup>.

Asimismo, es importante resaltar que las ineficiencias encontradas en el pasado no necesariamente se repetirán de la misma manera en el futuro; por ende, las conclusiones obtenidas sobre el pasado no son vinculantes para más adelante. Sin embargo, esta limitación es contrarrestada por la estimación *forward looking* del portafolio, la cual permite establecer un nivel ideal a la regulación de inversión al extranjero e identificar posibles ineficiencias financieras en la optimización del portafolio. Por último, en estudios posteriores se podrá considerar el cambio en el perfil de riesgo de los portafolios (renta variable *vs.* renta fija), o se podrá contar con un nivel de detalle por activo que permita incluir límites por instrumento, derivados y/o alternativos de manera que replique el análisis con mayor detalle en búsqueda de conclusiones similares.

## 6. Recomendación de política

Considerando los resultados las hipótesis de esta investigación así como la proyección del portafolio hacia el futuro y sobre opiniones e ideas recogidas de actores del mercado a través de entrevistas realizadas<sup>13</sup>, se ha formulado una recomendación de política sobre el límite de inversión al exterior de las AFP peruanas.

En primer lugar, se recomienda relajar esta restricción a partir de los resultados encontrados en el análisis del pasado, en el que se demostró que se puede obtener más rentabilidad al mismo nivel de riesgo e igual rentabilidad asumiendo menos riesgo en el portafolio. Además, si se aumentan las posibilidades de inversión en el exterior, se pueden prevenir momentos de alta volatilidad en el mercado local. Asimismo, el buen desempeño de la BVL en la última década no tiene por qué repetirse y su volatilidad, que ha sido alta, puede mantenerse.

12. Ese es el caso de los certificados de depósito (inversiones de corto plazo de gobierno – BCRP) y bonos soberanos peruanos. La construcción de índices que representen estos activos podría significar un estudio posterior.

13. Ver el listado de entrevistas en las referencias; no se menciona específicamente qué opina cada persona por temas de confidencialidad y regulación.



Por eso, en momentos en que no solo la bolsa sino diversos indicadores tengan un mal desempeño, se podrá proteger a los afiliados invirtiendo en el exterior. Adicionalmente, el mercado peruano es poco profundo, por lo que ofrece a los inversionistas pocos títulos y activos líquidos para construir su portafolio.

En este sentido, existen altas concentraciones tanto regionales como por sector y por emisor, lo que finalmente se traduce en una escasa diversificación. Sin una adecuada diversificación, el portafolio está más expuesto ante variaciones adversas en el mercado y, además, se obtiene una menor rentabilidad por unidad de riesgo, por lo que el valor del portafolio se ve afectado negativamente. Asimismo, invertir la mayoría del fondo en el mercado local implica un riesgo muy alto para los afiliados al sistema, ya que no solo están trabajando y percibiendo su remuneración en el mercado local sino que están invirtiendo su pensión futura en el mismo lugar<sup>14</sup>, tomando riesgo en caso exista un momento de crisis. Por otro lado, los costos de transacción en la bolsa limeña son muy altos, por lo que es difícil ejecutar la estrategia deseada.

Sin embargo, esto no significa que no se puede invertir en proyectos en el Perú, pues el fondo crece a un alto ritmo de 17% aproximadamente cada año desde 2006, mientras que el volumen de la BVL decrece en un estimado de 9% anualmente desde 2007, por lo que hay capacidad de invertir en instrumentos e incluso proyectos de infraestructura que se estimen rentables para las AFP en el futuro. Actualmente es importante avanzar hacia una mayor flexibilización del límite en el exterior, ya que el constante crecimiento de los ahorros previsionales y el desarrollo de otros inversionistas institucionales que compiten por los mismos títulos, generan costos a los dueños del ahorro, quienes pierden oportunidades de tener una mejor pensión.

En segundo lugar, se plantea tener un límite distinto por tipo de fondo, otorgándole mayor flexibilidad al fondo 3. Esta recomendación plantea la diferenciación de la restricción de acuerdo con el perfil de riesgo del portafolio, pues cada portafolio tiene una composición distinta. Mediante un límite diferenciado por cartera administrada, deja de existir un subsidio cruzado entre los distintos fondos de acuerdo con las condiciones de mercado o el impacto en ciertas clases de activos más que en otras. Esto logra evitar que se den sacrificios innecesarios entre los fondos y estimula una igualdad de condiciones entre ellos.

---

14. Es decir, los mismos afiliados no diversifican su riqueza.



El mercado peruano ofrece una escasa cantidad de instrumentos de renta variable (solo 15 acciones en el índice selectivo), generando concentración sectorial y en pocos emisores, lo que afecta el riesgo del portafolio. En este sentido, es conveniente establecer un universo más amplio de inversión para el fondo 3, en el cual se puede invertir un mayor porcentaje en renta variable. Por otro lado, existe una necesidad de mantener activos en soles en el fondo 1, ya que se busca disminuir la volatilidad; de esta manera, no es necesario plantear un límite tan amplio en dicho fondo. Asimismo, la relajación del límite debe ir acompañada de un mayor universo de activos disponibles para la inversión, tanto por la aprobación de activos elegibles como por el mayor incentivo para la creación de instrumentos para la inversión para brindar mayor profundidad al mercado. Se considera eliminar el límite global pues limita la eficiencia financiera óptima, así como la ejecución de la estrategia de los inversionistas.

En tercer lugar, se recomienda que la liberalización del límite al exterior sea gradual, para que no genere impacto fuerte en los activos del portafolio. Asimismo, si se efectúa repentinamente, los impactos en la liquidez de los títulos locales podrían generar pérdidas innecesarias. Luego, si este aumento se produce de manera anunciada, se eliminan las señales que puedan generar pánico en el mercado y de esta manera se puede minimizar el impacto. Asimismo, se puede controlar el impacto si se establece un plan de adecuación al nuevo límite de inversión de acuerdo a lo hecho en Chile.

Bajo este contexto, la recomendación planteada tomando en cuenta exclusivamente la optimización de las carteras administradas es la siguiente:

#### **Cuadro 10**

##### **Límite óptimo de inversión al exterior proyectado**

	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Límite óptimo	52%	72%	76%

Este cálculo se basa en las rentabilidades futuras, así como en las desviaciones y covarianzas, de las clases de activos que conforman el portafolio, pero no toma otros factores externos (tales como las condiciones políticas y de mercado y las expectativas del inversionista) en el análisis. Sin embargo, nos da una aproximación apoyada en fundamentos teóricos que sirve como base para plantear la recomendación final.



Un primer factor que debe ser analizado es el impacto que este límite pueda tener sobre el mercado de capitales local y la economía peruana. En temas como el tipo de cambio, según la opinión de expertos, no tendría ningún impacto, y en tal caso puede ser controlado porque los portafolios pueden estar en el mercado local y aun así estar denominados en dólares y también asumir cobertura por medio de *forwards*. Por otro lado, en el caso del mercado de capitales, en condiciones normales del mercado no se generaría algún impacto en la BVL<sup>15</sup>. Por eso, considerando la minimización del impacto sobre los precios, en caso existiera (lo cual es materia de un estudio posterior), se plantea un plan de adecuación basado en el crecimiento de los fondos por aportes de los cotizantes, más allá de la rentabilidad del fondo.

Un segundo tema que se debe tener en cuenta es que se tienen incentivos de parte de los administradores de portafolios a alcanzar altas rentabilidades por temas comerciales y de imagen de marca. Por otro lado, el *benchmark* de rentabilidad también los influencia en la misma dirección, pero el establecimiento de un *benchmark* de mercado no necesariamente generaría cambios por la competencia contra el establecido actualmente y, nuevamente, porque prevalecen los incentivos comerciales.

Por eso, construir un *benchmark* de mercado o la elección de uno los fondos puede permitir que se conozcan las inversiones de las AFP y así minimizar incluso la posibilidad del problema principal-agente, donde los afiliados al SPP podrían conocer de mejor manera los portafolios en los que se invierte su dinero y elegir la filosofía de inversión que mejor se acomode a cada persona. El impacto de un *benchmark* así es materia de estudios posteriores, así como el impacto en la competencia por rentabilidad al existir un competidor con una gran participación de mercado (AFP Integra al absorber la mitad de los fondos de AFP Horizonte).

Asimismo, se debe recalcar que no se trata de dejar de invertir en el Perú, sino de proteger la pensión de los afiliados como fin último, pues los inversionistas buscarán diversificar el riesgo al que se están expuestos en momentos en que existe volatilidad en el mercado local. Sin embargo, según algunas opiniones

---

15. Un impacto puede deberse a que los instrumentos se encuentren en una especie de burbuja, es decir, su valor esté lejos de ser el fundamental, o que el cambio de regulación se dé en un periodo atípico como de alta volatilidad.



vertidas en las entrevistas, no se dejaría de invertir en el mercado local, por un tema de calce de plazos y conocimiento de mercado (*home bias*), lo que explicaría casos como el chileno en que el límite de inversión del exterior es de 80% del portafolio y aún se invierte en el mercado local. El estudio de la existencia de este efecto puede analizarse en otra investigación futura.

En este contexto, los límites de inversión al extranjero óptimos propuestos (luego de las reuniones con expertos del mercado) están indicados en el cuadro siguiente:

#### Cuadro 11

##### Límite óptimo de inversión al exterior recomendado

	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Límite óptimo	55%	70%	80%

Tener unas restricciones como estas no significa que las posiciones sobre instrumentos del exterior saturarán el límite tanto en el corto como en el largo plazo, pero sí brindarán la flexibilidad en momentos de volatilidad o crisis para que el portafolio sea conservado de la mejor manera posible.

No se plantea la relajación de otros límites saturados en el análisis histórico como el de renta fija de largo plazo. Este límite define al tipo de cliente del portafolio y no muestra una restricción como tal. Por eso, las condiciones del mismo no deberían variar, pues indicando la cantidad de inversiones en renta fija de largo y corto plazo así como renta variable, se definen los perfiles de riesgo del portafolio. Sin embargo, en estudios posteriores se puede revisar el caso de límites sobre emisiones o emisores de manera que se pueda determinar si esto genera concentración en sectores o emisores, afectando la distribución de los portafolios.

Por otro lado, el fondo cero no tendría mayor impacto, ya que se trata de una cartera de preservación de capital, donde se busca mantener activos de corto plazo y no de largo plazo, e incluiría puramente activos de renta fija, por lo que la restricción en el extranjero no lo afectaría significativamente. Además, en el corto plazo el tamaño del fondo no sería significativo.



## 7. Conclusiones

Mediante el análisis realizado se demuestra que la eficiencia financiera de los portafolios de las AFP se encuentra restringida por el límite de inversión al exterior. Por lo que una variación en el límite global de inversión en los tres fondos administrados generaría mayores posibilidades de inversión y permitiría minimizar los riesgos de volatilidad del mercado local, lo que finalmente deriva en una mayor eficiencia financiera en los fondos. Esto demuestra la hipótesis planteada que indica que de haber existido límites de inversión más flexibles, los fondos de pensiones pudieron haber tenido mayor rentabilidad ajustada por riesgo.

Adicionalmente, la restricción que limita en mayor medida el universo invertible por las AFP es la del límite de inversión en el extranjero. En este sentido, la mayor diferencia con respecto a la frontera eficiente sin restricciones se debe a dicho límite. Asimismo, se observa que el límite de renta fija a largo plazo es la segunda restricción que más limita a las carteras administradas. No obstante, este diferencia el perfil de riesgo que cada fondo debe asumir, es decir, ayuda a definir cada portafolio según los distintos intereses de los afiliados, por lo que es necesario que exista. Además, los resultados obtenidos indican que el fondo 1 es sistemáticamente más eficiente que los fondos de más riesgo y, además, su ratio de Sharpe es el que varía más ante la flexibilización del límite al exterior, lo cual contradice a la hipótesis planteada aunque no significa que esto se repetirá en el futuro.

Por otro lado, no se puede afirmar que la eficiencia financiera en el caso chileno es sistemáticamente mayor que en el caso peruano, pero sí muestra menor volatilidad. Debido a la tendencia creciente en la integración financiera internacional, los países están relajando los controles sobre las inversiones extranjeras, como en el caso chileno. Mediante esto, el capital puede fluir fácilmente al destino que ofrece un mayor rendimiento y obtener buenos resultados en la disminución de los obstáculos a la inversión internacional. Sin embargo, los inversionistas siguen teniendo una fuerte preferencia por los activos domésticos, por lo que aunque se eliminase el límite al extranjero, siempre habría inversiones en el mercado local. Esto se muestra mediante la experiencia de Chile, donde se relajó el límite de inversión al exterior en 2012 (80% del global), pero al 2013 el espacio brindado no se había saturado, lo que demuestra que las inversiones locales sí





podrán formar parte importante del portafolio, aunque con la posibilidad de migrar los fondos en caso cambie la percepción de riesgo.

Finalmente, cabe resaltar que el establecimiento de una restricción de inversión al extranjero diferenciada, elimina la competencia entre los portafolios y permite una distribución adecuada de las carteras. Por eso, se propone establecer un límite distinto por cada tipo de fondo. Asimismo, la adecuación a este nuevo límite debe ser gradual y puede ser establecida en un plan para que no se tenga impacto sobre el mercado local de acuerdo a los flujos de crecimiento de los fondos de las AFP. Ante la existencia de nuevos fondos y cambios en el desempeño del mercado, se puede considerar realizar nuevamente el estudio para replantear el nivel óptimo sugerido.



## Referencias

BERSTEIN, Solange y Rómulo CHUMACERO

2003 *Quantifying the Costs of Investment Limits for Chilean Pension Funds*. Trabajo de investigación. Banco Central de Chile.

BLACK, Fischer y Robert LITTERMAN

1992 «Global Portfolio Optimization». En: *Financial Analysts Journal*, vol. 48.

CAMARGO, Gonzalo y Roddy RIVAS-LLOSA

2002 *Eficiencia financiera de los límites de inversión para las AFP: una aplicación al caso peruano*. Trabajo de investigación. Universidad del Pacífico y PUCP.

CASTILLO, Marola y Freddy ROJAS

2007 *Efecto del sistema privado de pensiones sobre el mercado de capitales en el Perú*. Trabajo de investigación. Consorcio de Investigación Económica y Social y Banco Central de Reserva del Perú.

CHAPARRO, Agustín y Juan FOXLEY

2010 *El desempeño ajustado por riesgo de los multifondos de pensiones en Chile*. Trabajo de investigación. Universidad Alberto Hurtado.

GOBIERNO DEL PERÚ

2012 Ley de Reforma del Sistema Privado de Pensiones, Ley 29903.

1992 Decreto Ley 25897.

JARA, Diego; Carolina GÓMEZ y Andrés PARDO

2005 *Análisis de eficiencia de los portafolios obligatorios en Colombia*. Trabajo de investigación. Banco de la República.

KEATING, Con y William SHADWICK

2002a *A Universal Performance Measure*. Trabajo de investigación. The Finance Development Centre London.

2002b *An Introduction to Omega*. Trabajo de investigación. The Finance Development Centre London.

MARKOWITZ, Harry

1952 «Portfolio Selection». En: *Journal of Finance*, vol. 7, pp. 77-91.

MORÓN, Eduardo

2000 *Estudio sobre el sistema privado de pensiones y las administradoras de fondos de pensiones*. Lima: Instituto Peruano de Economía, pp. 4-9, 23-33.

PEREDA, Javier

2007 *Estimación de la frontera eficiente para las AFP en el Perú y el impacto de los límites de inversión: 1995-2004*. Trabajo de investigación. BCRP.



REISEN, Helmut

1998 *Liberalising Foreign Investments by Pension Funds: Positive and Normative Aspects*. Trabajo de investigación. OECD Development Centre.

SÁNCHEZ, Elio

2011 «Situación del sistema privado de pensiones». En: Foro «Envejecimiento con dignidad por una pensión no contributiva». Lima: OIT, pp. 45-56.

SHARPE, WILLIAM

1994 «The Sharpe Ratio». En: *Journal of Portfolio Management*, vol. 21, N.º 1.

1964 «Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Condition of Risk». En: *The Journal of Finance*, vol. 19, N.º 3, pp. 425-42.

SWENSEN, David F.

2009 *Pioneering Portfolio Management*. Nueva York: Free Press.

SUPERINTENDENCIA DE BANCA, SEGUROS Y AFP DEL PERÚ

2012 Boletines estadísticos. Varios

2011 Texto único de la Ley del Sistema Privado de Pensiones.

SUPERINTENDENCIA DE PENSIONES DE CHILE

2012 Centro de Estadísticas. Varios.

### Entrevistas realizadas

CASTELLANO, Renzo. Vicepresidente de Inversiones, AFP Integra (martes, 4 de junio de 2013).

FERRINI, Aldo. Gerente general adjunto, AFP Integra (jueves, 6 de junio de 2013).

LEYTON, Hugo. Gerente de Riesgos, AFP Capital (jueves, 13 de junio de 2013; virtual).

ROCA, José. Gerente de Inversiones, Prima AFP (viernes, 7 de junio de 2013).

TUESTA, Vicente. Líder estratégico de Inversiones, Profuturo AFP (martes 4 de junio de 2013).

VELARDE, Julio. Presidente del Banco Central de Reserva del Perú (viernes, 7 de junio de 2013).



# Incorporación de ratios financieros en los modelos de estimación de retorno para activos de renta variable. Desempeño de la estrategia de *value investing* en las bolsas de valores de Lima, Santiago, Bogotá y Sao Paulo en el período 2005–2012

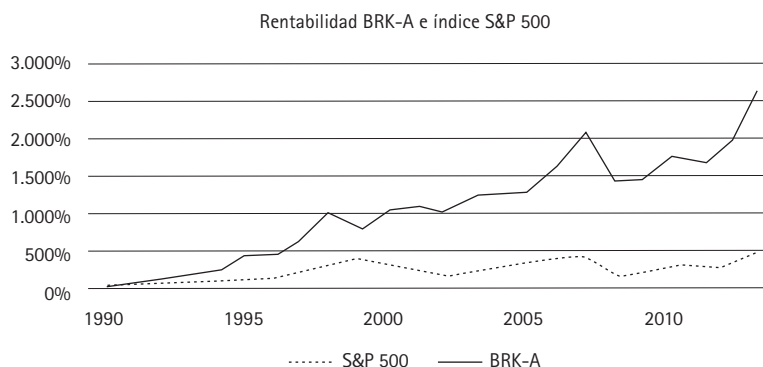
Jorge Beltrán Puerta  
Ian Kuniji Kishimoto Ramírez

## 1. Introducción

Warren Buffett, ícono del mundo financiero, ha logrado comprobar el éxito de la filosofía detrás del *value investing*: Berkshire Hathaway, empresa que Buffett adquirió en 1965 valorizada en 22 millones de dólares, ha alcanzado un valor de 283.000 millones de dólares al 14 de junio de 2013 (*software* financiero Bloomberg, 2013), mostrando retornos que superan consistentemente a los del mercado.

### Gráfico 1

Comparación entre el precio de la acción de Berkshire Hathaway (BRK-A) con el índice S&P 500



Fuente: Yahoo! Finance. Fecha de consulta: 14/06/13.



La estrategia de *value investing* busca encontrar un desfase entre el precio de mercado y el valor intrínseco de la empresa<sup>1</sup> (Graham 1949). Esta divergencia se puede atribuir al impacto de las noticias acerca del mercado bursátil, ya que las publicaciones de los medios de comunicación a menudo originan sobrereacciones que no se relacionan con el valor fundamental de las empresas. También puede ocurrir el efecto contrario, donde el bajo nivel de cobertura de los medios limita disminuir la brecha entre el valor de mercado con el fundamental. Existe teoría financiera que relaciona dichos conceptos con ineficiencias de mercado, como es el caso de Fama (1998). Respecto a este tema, las investigaciones sobre el análisis fundamental han proporcionado evidencias de que algunos mercados son ineficientes, especialmente para el caso de América Latina (Rosenberg, Reid y Lanstein 1984; Fama y French 1993; Lakonishok, Shleifer y Vishny 1994).

Al conocer las distintas aplicaciones de esta estrategia, ya sea usando los filtros de Graham, el enfoque de Buffett u otros más recientes como los de Mizrahi o Piotroski, surge la duda de qué es lo que está detrás de la rentabilidad anormal del *value investing*: ¿ineficiencias del mercado y/o la existencia de factores que no son capturados por los modelos convencionales?

Por ello, la presente investigación busca demostrar que la evolución de los indicadores financieros explica la presencia de rentabilidades anormales no compatibles con el CAPM y la teoría de mercados eficientes. La creación de un nuevo modelo de estimación de retornos, basado en la teoría de Fama y French, y de otro basado en la investigación de Piotroski, ayudaría a obtener un cálculo más preciso de la rentabilidad esperada, pues capturaría el efecto *value investing*.

Para poder desarrollar esta investigación se crearon dos portafolios que maximizaron el ratio de Sharpe. Uno abarcó la totalidad de las acciones que cumplían con los modelos planteados; mientras que el segundo las filtró según la estrategia de *value investing*. Posteriormente, se compararon los resultados obtenidos con la rentabilidad ajustada por riesgo de los índices de cada bolsa latinoamericana. Además, para la medición del retorno esperado se emplearon tanto el CAPM tradicional con el modelo trifactorial (MT) y el modelo multifactorial agregado (MMA) basado en Piotroski.

---

1. La estimación del valor fundamental se realiza primordialmente utilizando la metodología de flujos futuros descontados y la decisión de compra combina esta estimación con un análisis cualitativo de ratios de la empresa.



Para obtener indicios de la relación ineficiencia-retorno se realizó un análisis comparativo empleando la misma metodología para la Bolsa de Valores de Lima (BVL), la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), la Bolsa de Comercio de Santiago (BCS) y la Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). La elección de esta última bolsa se fundamenta en que se trata de un país clasificado como *emerging market* al igual que Perú, Chile y Colombia<sup>2</sup>, pero presenta el doble de capitalización bursátil y muestra un mayor volumen de negociación que el conjunto del MILA<sup>3</sup>.

Dado que parte del éxito del *value investing* se debe a la incorporación de indicadores financieros en la decisión de inversión, al incluirlos en el nuevo modelo de estimación de retornos (MMA) no se encontrarán diferencias sustanciales entre el portafolio sin filtros con el portafolio que filtra por *value investing*. Además, se espera que los retornos superen a los índices en cada uno de los mercados estudiados.

Los resultados de esta investigación servirán para mejorar la estimación de los retornos esperados de acciones, tomando en cuenta ratios financieros de cada empresa. Esto permitirá optimizar portafolios y obtener resultados diferentes al CAPM original. Esta es una investigación que no se ha realizado para los países del MILA.

Además de esta nueva estimación, la relevancia de este documento se encuentra en demostrar que se puede obtener rentabilidad al implementar una estrategia de inversión basada en criterios del *value investing*. Por un lado, esto se considera importante, ya que esta estrategia toma en cuenta el precio de mercado en el momento de inversión y lo compara con su valor en libros, lo cual resulta en un criterio cuantificable para la toma de decisiones. Esto evita que los inversionistas fundamentales se dejen llevar por especulaciones, ruidos en el mercado, opiniones de terceros así como recomendaciones de los *traders* profesionales. Por otro lado, si se asume que las ineficiencias permiten la exis-

2. Si se toma en cuenta la lista de *emerging economies* del Fondo Monetario Internacional (FMI), se puede apreciar que Colombia no forma parte de ella. Sin embargo, para el FTSE Group, Standard and Poor's y Dow Jones este país sí está considerado. En esta investigación se asumirá que Colombia sí forma parte del grupo de *emerging markets*.

3. Al 20 de septiembre de 2012, la Bovespa presenta una capitalización bursátil de US\$MM 1.221.954 (BM&F Bovespa 2012) en comparación con US\$MM 684.460 del MILA en julio del presente año, comprendidos por US\$MM 301.536 de la BCS, US\$MM 249.144 de la BVC y US\$MM 133.782 de la BVL (MILA News 2012).



tencia de rentabilidad en el *value investing*, la comparación de la rentabilidad de esta estrategia entre países nos podría dar indicios de qué bolsa presenta una mayor ineficiencia. De esta forma, la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV) y sus similares podrían estar interesados en el desarrollo políticas que promuevan la eficiencia, el aumento de volúmenes negociados y el incremento de la disponibilidad de valores.

El resto del documento está organizado como sigue. La sección 2 revisa la literatura relevante a nuestro análisis. La sección 3 presenta el marco analítico y la metodología implementada. La sección 4 analiza los resultados. La sección 5 discute las limitaciones del trabajo, y la sección 6 concluye.

## 2. Revisión de literatura<sup>4</sup>

En primer lugar, la teoría de valuación de empresas, la teoría de manejo de portafolios y la de funcionamiento de los mercados financieros actúan bajo la premisa de que los mercados son eficientes. Esto sucede cuando el precio de los activos siempre refleja toda la información disponible (Fama 1970). En la teoría se proponen tres definiciones de eficiencia: la definición débil solo toma en cuenta la información histórica de los precios; mientras que la definición semifuerte considera además otra información pública como los anuncios de utilidades, dividendos, entre otros; finalmente, la definición fuerte también incluye información privilegiada en la formación de los precios.

Con respecto a estudios sobre eficiencia en mercados emergentes, Worthington y Higgs (2003) encuentran que la hipótesis nula de no correlación es rechazada en Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela. Con ello se afirma que los mercados bursátiles en América Latina son ineficientes en la definición débil.

Estos autores también confirman la inexistencia de eficiencia débil mediante el test de raíz unitaria. Los estadísticos T de las pruebas de *adjusted* Dickey-Fuller y Phillips-Perron rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria, pues indican que las series de retornos son estacionarias.

En segundo lugar, el modelo APT (Arbitrage Pricing Theory) desarrollado por Stephen Ross (1976) busca explicar los retornos de las acciones mediante una

---

4. Las investigaciones se realizaron sobre la base del mercado estadounidense, a excepción de las que especifican algo diferente.



aproximación multifactorial que toma en cuenta diversos factores, ya sean económicos, intrínsecos de la empresa o propios del mercado. Los componentes más utilizados son el cambio en el nivel de producción industrial, el nivel de inflación, el cambio en la prima de riesgo y el cambio en la estructura de tasas de interés. El desarrollo del modelo trifactorial de Fama y French, así como el modelo propuesto en el presente trabajo se pueden ver como aplicaciones del APT.

En tercer lugar, el CAPM (Capital Asset Pricing Model), introducido por Jack Treynor (French 2003) y creado por William Sharpe (1963), John Lintner (1965) y Jan Mossin (1966), explica el exceso de retornos de las acciones sobre la tasa libre de riesgo mediante una aproximación unifactorial, que es el exceso del retorno esperado del mercado (o índice) sobre la tasa libre de riesgo. Sin embargo, en ocasiones particulares los retornos de las acciones han superado lo estimado por el CAPM. Diversos investigadores han analizado estas anomalías, relacionadas con el tamaño de la firma, el ratio *book-to-market* (B/M), el ratio *earnings/price* (E/P), el ratio *cash flow to price* (CF/P) y ratios de crecimiento pasado de ventas.

Por un lado, Fama (1998) afirma que las anomalías de retornos en plazos más largos son más sensibles a la metodología y que, en todo caso, una vez que se publica un estudio estas ineficiencias tienden a desaparecer y por ello la evidencia contra la eficiencia del mercado en los estudios de largo plazo es débil. También menciona los sesgos de supervivencia y el *data snooping*<sup>5</sup> como posibles explicaciones de las conclusiones de los autores mencionados anteriormente.

Sin embargo, autores como Ball (1978), en estudios realizados en la New York Stock Exchange (NYSE), afirman que las anomalías se deben a un error de variables omitidas en el CAPM en lugar de ineficiencia del mercado. Pero fue Basu (1977) quien encontró que las empresas con ratios de E/P muy altos lograban retornos anormales comparados con el CAPM.

Luego, Rosenberg, Reid y Landstein (1984), Fama y French (1992) y Lakonishok, Shleifer y Vishny (1994) demostraron que un portafolio de firmas con un ratio B/M alto tiene un rendimiento mayor que un portafolio de firmas con un ratio de B/M bajo.

---

5. Es un tipo de sesgo estadístico que utiliza una muestra específica con el propósito de demostrar una hipótesis (Selvin y Stuart 1966).





Por ello, Fama y French (1993) adicionan al modelo inicial de CAPM una prima por tamaño que represente la mayor rentabilidad de portafolios de empresas pequeñas y una prima por subvaluación manifestada por mayores ratios de B/M. Con este modelo encontraron que las anomalías en el CAPM mencionadas anteriormente desaparecen y se incorporan las rentabilidades superiores al mercado.

Viszoki (2012) aplica la metodología trifactorial a mercados tanto desarrollados como emergentes y concluye que el modelo explica mejor los retornos de los países desarrollados que los del grupo emergente. Además, existe la posibilidad de considerar factores adicionales que puedan afectar los retornos de acciones. En otro estudio sobre mercados emergentes (Barry, Goldreyer, Lockwood y Rodríguez 2001), se obtienen resultados similares y se confirma la existencia de un efecto «*book-to-market*», pero hallan poca evidencia sobre el efecto del tamaño.

En tercer lugar, para hablar de una ineficiencia económicamente significativa de los mercados, Jensen (1978) señala que es necesario comprobar que el retorno del *trading* sea capaz de obtener retornos anormales explotando estas anomalías. Respecto al «*value effect*», este ha sido explicado asumiendo tanto la eficiencia como ineficiencia de mercados. Por un lado, se dice que un B/M alto es una señal de problemas financieros, por lo que los retornos son una compensación por este riesgo. Por otro lado, se explica que las firmas con un alto ratio B/M son castigadas por el mercado debido a su desempeño pobre en el pasado y el pesimismo que existe respecto a estas compañías con miras al futuro, por lo que sorprenden al mercado al anunciar utilidades mejor de lo esperadas con mayor facilidad que empresas que han tenido buen desempeño pasado.

Lakonishok (Laknoishok *et al.* 1994) encontró que empresas con altos valores para los ratios de E/P, CF/P y B/M tienden a mostrar mayores retornos que empresas con cuyos ratios son bajos. Asimismo, el crecimiento de las utilidades pasadas fue menor para el grupo de empresas con valores altos para los ratios mencionados y mayor para el grupo con ratios bajos. Esto llevó a la deducción de una sobrereacción con relación al crecimiento pasado; existe una sorpresa cuando el precio regresa a su media, por lo que las acciones de poco crecimiento tienen mayores retornos, y las acciones que han estado creciendo en el pasado reciente, tienen retornos más bajos.



Por otro lado, Eugene Fama (1998) sostuvo que tanto la sobre-reacción como la poca reacción son compatibles con la eficiencia, pues si ambas reacciones son frecuentes, se puede hablar de un ajuste eficiente en promedio.

En posteriores estudios sobre el *value effect*, Frankel y Lee (1998) utilizaron las proyecciones de utilidades esperadas por analistas y otros indicadores contables para encontrar una estrategia ganadora en periodos de 3 años. Mientras que Dechow y Sloan (1997) sostuvieron que errores en la proyección de las utilidades en el largo plazo pueden explicar el éxito de estrategias de selección de firmas con altos B/M.

Lev y Thiagarajan (1993) se valieron de 12 indicadores financieros correlacionados contemporáneamente con los retornos, controlando por rezagos de las utilidades, tamaño de la firma e indicadores macroeconómicos. Seguidamente, Abarbanell y Bushee (1997) utilizan estas señales para predecir cambios en las ganancias de las firmas y utilizan esto como estrategia para obtener rentabilidades extraordinarias.

Otro aspecto importante en el *value investing* es el horizonte de tiempo. Aunque son más comunes los estudios sobre eventos específicos y retornos de corto plazo, recientemente se ha estudiado la ineficiencia debida a sobre-reacción y/o a la poca reacción a la información en horizontes de largo plazo.

Finalmente, Piotroski (2000) concluye que el análisis de estados financieros aplicado a empresas con fundamentos financieros sólidos y con alto ratio de *book-to-market* puede mejorar por lo menos en 7,5% la rentabilidad anual, comparado con un portafolio de firmas que toma en cuenta solo un ratio alto de B/M. Beneish (Beneish *et al.* 2001) y Mohanram (2005) se valen de señales provenientes del mercado y de los estados financieros para seleccionar firmas que muestren retornos superiores.

El uso de información financiera para hallar retornos superiores, en lugar de una optimización de portafolios basada únicamente en el equilibrio riesgo-retorno, se concentra en la incapacidad del mercado de reconocer el significado de algunas señales financieras a tiempo (Mohanram 2005).

Lopes (2007) aplica la metodología de Piotroski en Brasil y corrobora que el análisis de información financiera permite mejorar la rentabilidad de portafolios



de activos subvaluados hasta en un 21%. Con este resultado, se logra comprobar que una estrategia basada en ratios financieros funciona aun a pesar de las limitaciones en presentación de estados financieros y la debilidad de la aplicación de las leyes contra la manipulación de los mercados. Esto es de especial importancia para la presente investigación donde se utilizará la información de mercados emergentes con características similares.

### 3. Marco analítico y metodología

A continuación, se profundizará la teoría detrás de los modelos de valuación de activos que dan sustento a esta investigación. Se empezó analizando el CAPM, luego se explicó el modelo trifactorial de Fama y French así como el de Piotroski. Finalmente se planteó un modelo APT llamado modelo multifactorial agregado (MMA).

#### Capital Asset Pricing Model (CAPM)

El modelo CAPM se utiliza para determinar la tasa de retorno esperada de un activo que se sumará a un portafolio diversificado, donde el único riesgo por tomar en cuenta es el sistemático, pues se supone que la correcta diversificación eliminó el riesgo no sistemático.

El CAPM enuncia que, en equilibrio, el retorno esperado de un activo riesgoso es igual a la tasa libre de riesgo más la prima de riesgo de mercado ajustada por el beta del activo.

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_M) - R_f] \quad (1)$$

Donde la prima por riesgo de mercado está definida como  $E(R_M)$ , el rendimiento esperado del mercado, menos la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ); y  $\beta_i$  es una medida de riesgo sistemático del activo en cuestión y mide la relación entre los retornos del activo y del portafolio de mercado (Kaplan Schweser 2011).

#### Modelo trifactorial de Fama y French (MT)

Posteriormente al CAPM, las investigaciones buscaron demostrar que existen otros factores además de la prima de riesgo de mercado que explican los retornos de un activo riesgoso. Es así como surge el modelo de tres factores de Fama y French, el cual sostiene que para incorporar la presencia de retornos anormales



en la rentabilidad esperada se deben tomar en cuenta variables adicionales como el tamaño de la empresa y el ratio de *book-to-market* en el CAPM. Este modelo se detalla en la siguiente ecuación.

$$(R_i - R_{ft}) = \pi_i + \beta_i (R_{mt}) - R_{ft} + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + e_{it} \quad (2)$$

Donde SMB es la prima de retornos de un portafolio de capitalización bursátil pequeña sobre uno de mayor capitalización y HML es la diferencia de los retornos de portafolios de firmas con ratio B/M alto y otras con B/M menor.

La validación del modelo se realizó mediante la estimación de mínimos cuadrados ordinarios, que confirmó la relevancia, magnitud y sentido de los factores añadidos.

### Modelo multifactorial de Piotroski

Piotroski planteó que un portafolio de empresas con B/M alto e indicadores financieros positivos, tiene una mayor rentabilidad que uno con una peor situación financiera. Por lo tanto, planteó un *score* con el que calificaba la salud financiera de la empresa. A partir de esto, se intuye que la rentabilidad de los activos riesgosos podría estar explicada por sus indicadores financieros. Este modelo se presenta a continuación.

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \sum_{j=1}^9 \beta_j F_j + e_{it} \quad (3)$$

Donde  $F_j$  representa cada factor utilizado por Piotroski, explicados en los siguientes cuadros:

#### Cuadro 1

##### Factores 1-5 de Piotroski

$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$
ROA	$\Delta\text{ROA}$	FCO	ACCRUAL	$\Delta\text{MARGEN BRUTO}$

#### Cuadro 2

##### Factores 6-9 de Piotroski

$F_6$	$F_7$	$F_8$	$F_9$
$\Delta\text{ROTACIÓN DE ACTIVOS}$	$\Delta\text{APALANCAMIENTO}$	$\Delta\text{RATIO CORRIENTE}$	EMISIÓN DE ACCIONES



Este modelo busca explicar la relación entre el retorno esperado y la fortaleza financiera de una empresa con un ratio *book-to-market* alto. La estimación de este modelo se considera apropiada dado que el trabajo original de Piotroski no pretendió validar con econometría ni diferenciar la relevancia, ni la magnitud, ni el sentido de cada variable utilizada<sup>6</sup>.

### Modelo multifactorial aumentado (MMA)

Se considera de interés desarrollar un modelo que integre las metodologías de Fama y French con la evidencia empírica de Piotroski. De esta forma, al incluir las primas de mercado, de tamaño y de B/M, así como los indicadores financieros de Piotroski, se espera que la predicción del retorno esperado sea mejor y capture el *value effect*. Esto se representa en la siguiente ecuación:

$$(R_i - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + \sum_{j=1}^n \beta_j F_j + PRP_i + e_{it} \quad (4)$$

Para este caso el número de factores de Piotroski es variable, ya que depende del nivel de significancia que tenga en la regresión. De esta manera, se busca tener un modelo parsimonioso y fácil de emplear. Se considera que la prima de riesgo país ( $PRP_i$ ) está implícita en el rendimiento de los papeles de cada banco central y por tanto se incluye en la tasa libre de riesgo ( $R_{ft}$ ).

## 4. Análisis de resultados

### 4.1 Extracción y preparación de datos

La presente investigación abarcó el período comprendido entre los años 2005 y 2012. Se obtuvieron los datos al cierre del mes durante dicho período y se calculó el retorno anual de cada mes. Por ello, por más que el análisis empieza en 2005, se utilizaron los datos desde 2004 para obtener la diferencia de 12 meses. Para obtener la data se empleó el sistema de información financiera Bloomberg<sup>TM</sup>.

---

6. La investigación de Piotroski se limita a hallar un score utilizando ratios financieros en forma de dummy sumados con la misma ponderación.



En primer lugar, se extrajeron los precios de cierre mensuales de la totalidad de acciones que conforman la BVL, BCS, BVC y Bovespa durante el período de estudio. Fue importante para el proceso posterior obtener tanto los rendimientos como las medias y las desviaciones estándar de estos.

En segundo lugar, se extrajeron los indicadores vinculados a cada empresa como la capitalización bursátil, el flujo de caja operativo, la utilidad neta, el valor total de los activos, la nueva emisión de acciones y ratios de cada firma como B/M (*book-to-market* o valor en libros / valor de mercado), E/P (*earnings/price* o utilidad/precio), ROA (*return-on-assets* o rentabilidad sobre activos), ROE (*return-on-equity* o rentabilidad sobre capital), el margen bruto, el ratio de apalancamiento, el ratio de liquidez y el ratio de rotación de activos.

A continuación, se realizó un filtro por días negociados de forma que se tomaron en cuenta solamente las acciones que negociaban al menos en el 50% de los períodos analizados. Posteriormente, se filtró tomando en cuenta solo aquellas acciones que presentaron suficiente información para que el paquete estadístico calcule retornos anuales del ratio B/M<sup>7</sup> (*book-to-market*).

Se utilizó el programa econométrico Eviews™ para obtener las diferencias anuales en cada mes para el ROA, el cambio en margen bruto, la variación en rotación de activos, el cambio en apalancamiento y la diferencia de 12 meses del ratio corriente (liquidez).

Para hallar el rendimiento del portafolio de mercado, se utilizaron los precios de cierre de mes del índice general de cada bolsa de valores durante el período relevante. También fue relevante obtener otros estadísticos como la desviación estándar de los retornos del índice.

Asimismo, para determinar la tasa libre de riesgo, se utilizaron las series mensuales de las tasas de interés anualizadas de papeles de corto plazo de cada banco central (Perú, Chile, Colombia y Brasil). El razonamiento detrás de esto fue que estos papeles contienen de manera implícita el riesgo país de cada mercado, lo cual equivale a utilizar la tasa libre de riesgo de los Estados

---

7. Específicamente para el caso del B/M, se tomaron en cuenta las acciones cuyo ratio era presentado como mínimo el 70% de los meses.



Unidos y ajustarla por el *spread* EMBI de cada país. Las tasas de interés libre de riesgo utilizadas en esta investigación provienen de las páginas web de los bancos centrales de Perú, Chile, Colombia y Brasil.

En tercer lugar, se hallaron los valores de SMB y HML. Para obtenerlos, se restó el rendimiento promedio de las acciones pertenecientes al primer cuartil<sup>8</sup> con las del cuarto cuartil para cada período.

Finalmente, se empleó Eviews™ para asegurar el cumplimiento de los supuestos de la regresión lineal y corregir cualquier problema en caso fuera necesario. Por ejemplo, encontrar y controlar por la presencia de quiebres estructurales empleando variables binomiales (*dummy*) y asegurar la estacionariedad tanto en varianza como en media de todas las series utilizadas. También se verificó la ausencia de autocorrelación y heterocedasticidad.

## 4.2 Método empírico

### Estimación de coeficientes y retornos esperados

Una vez que se obtuvieron las series corregidas, se emplearon las regresiones por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para obtener los coeficientes del CAPM, del modelo trifactorial (MT) y del modelo multifactorial aumentado (MMA).

Como se ha visto en el marco analítico, el CAPM explica el exceso de retorno de los activos sobre la tasa libre de riesgo mediante la prima de riesgo del mercado (PRM). El modelo trifactorial añade una prima por capitalización bursátil (SMB), y una prima por valor de libros/valor de mercado (HML). Posteriormente, el modelo propuesto denominado MMA incluye adicionalmente primas correspondientes a los indicadores financieros propuestos por Piotroski (ROA, ROE, margen bruto, apalancamiento, liquidez, etc.).

Es importante mencionar que en el tercer caso se empezó la estimación con todos los factores mencionados anteriormente y se fue optimizando la inclusión de factores, quitando aquellos que no fueron significativos.

---

8. Ordenados según B/M para hallar HML y según capitalización bursátil para SMB.



Para la estimación de los retornos esperados se utilizó la variación anual para cada mes de todas las variables dentro del período 2005-2010, y para cada modelo se utilizaron los valores correspondientes al periodo de inversión de la prima de riesgo de mercado, prima por tamaño, prima por valor en libros / valor de mercado, y los ratios o cambio en ratios que corresponda.

Con esta información, se armaron portafolios maximizando el ratio de Sharpe con horizonte de un año para cada mes entre 2011 y 2012.

### Creación de portafolios óptimos

Se procedió a crear portafolios óptimos utilizando tres maneras de estimar la rentabilidad: el CAPM, el MT y el MMA. Para realizar la elección de la cartera óptima se empleó el retorno estimado del portafolio y el riesgo medido como desviación estándar usando la matriz de varianza-covarianza. Como herramientas se utilizaron los programas Visual Basic™ y Microsoft Excel™.

Se generaron dos portafolios que maximizaron el ratio de Sharpe<sup>9</sup>; uno utilizó la totalidad de las acciones disponibles, mientras que el otro realizó un filtro tomando como base la estrategia de *value investing*, es decir aquellas que tienen un mayor ratio B/M<sup>10</sup>. Tomando en cuenta un horizonte de un año, se da la selección de portafolios dentro de cada bolsa escogida, situándose a finales del año 2010, y se repite la optimización para cada mes hasta finales de 2011. Luego, se hallaron las rentabilidades de los índices respectivos para el mismo período.

Este procedimiento servirá para realizar un análisis comparativo de las distintas metodologías de estimación de retornos y comprobar cuál de ellas resultó en una mayor rentabilidad con relación al índice bursátil correspondiente. Así se pueden comparar las estrategias de inversión congruentes con el CAPM, con el MT y con el MMA, en busca de indicios del éxito del *value investing*.

---

9.  $Sharpe = \frac{(R_i - R_f)}{\sigma_i}$ .

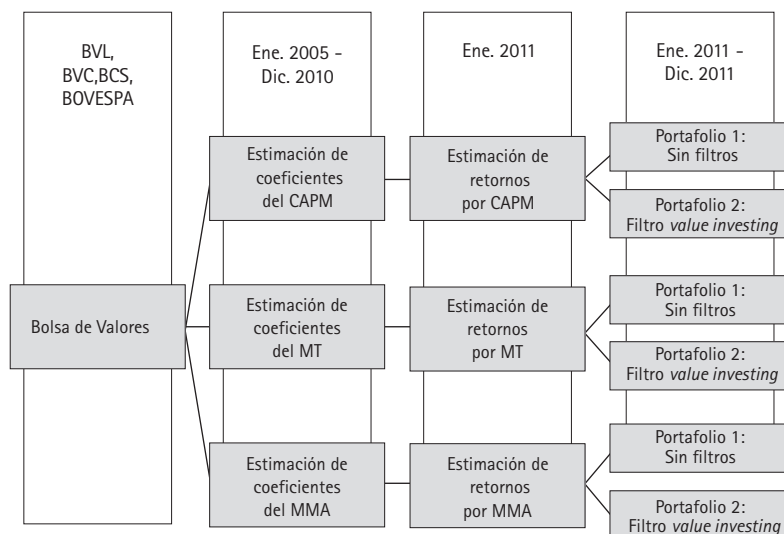
10. Como mínimo el ratio debía de ser 1.





## Gráfico 2

### Metodología empleada para la creación de portafolios de enero de 2011



## Estadísticos por emplear

Una vez estimado el modelo CAPM unifactorial, se obtuvo una ecuación que relaciona los retornos esperados de un activo riesgoso con la prima de riesgo de mercado. La hipótesis del CAPM implica que el coeficiente alfa o intercepto es igual a cero y el coeficiente beta, correspondiente a la sensibilidad a la prima de riesgo, es significativo. Para aceptar la hipótesis de que alfa es cero y beta es significativo, se utilizó el *P-value* de 0,05. De manera complementaria, se utilizaron los estadísticos de ajuste R-Cuadrado / R-cuadrado ajustado y Akaike/Schwartz.

Además, se verificó la inexistencia de raíz unitaria con el test de Dickey Fuller aumentado, se rechazó la presencia de autocorrelación mediante el estadístico de Durbin Watson o el test de Breusch-Godfrey y se empleó el test de White para descartar heterocedasticidad.



Para el modelo trifactorial también se esperaba que el alfa sea cero y los demás coeficientes significativos con el *P-value* de 0,05. De igual forma, se obtienen los mismos estadísticos que en el caso anterior para hacer las pruebas de raíz unitaria, autocorrelación y homoscedasticidad.

Para el MMA o modelo aumentado la estimación es similar; se busca la significancia de los coeficientes ligados a las series de los diferentes indicadores financieros, pero también se asegura el cumplimiento de los supuestos de la regresión lineal (series estacionarias, no autocorrelación, homoscedasticidad) con las pruebas mencionadas.

### Estimación

En primer lugar, se confirmó la estacionariedad de todas las series de tiempo utilizadas y, en caso de ser necesario, se corrigió mediante el filtro de Hodrick-Prescott y a través de la utilización de variables dicotómicas para limpiar el efecto de un quiebre estructural.

### 4.3 Análisis de resultados

#### Estimación de coeficientes

Se corrió la siguiente regresión:

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft})$$

Se estimó el modelo del CAPM, el cual busca relacionar el rendimiento en exceso de un activo sobre la tasa libre de riesgo con la prima de riesgo del mercado.

Como observamos en los resultados, no en todos los casos se acepta el CAPM pues ello requiere que el alfa sea cero o no significativo.

La siguiente regresión fue:

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t$$



Corresponde al modelo trifactorial de Fama y French, y añade una prima por capitalización bursátil y otra prima por ratio de B/M. Al tratarse de un modelo más restrictivo que incluye más variables, se encontró que se cumple para menos acciones que el CAPM inicial.

La última regresión correspondió al modelo multifactorial aumentado (MMA):

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + \sum_{j=1}^9 \beta_j F_j + e_{it}$$

En este caso se estimó el MMA con todas las variables de Piotroski y Fama-French. Como resultado, se encontró que no todas las variables son significativas. Mediante un proceso iterativo para encontrar la combinación que predice mejor los rendimientos, se eliminaron del modelo las variables no significativas.

Se obtuvo un modelo más parsimonioso:

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + h_i HML_t + h_{ii} dMargen_{it} + h_{ii} dApalancamiento_{it} + e_{it}$$

Para este modelo, el universo de acciones que tiene todas las variables significativas se reduce aún más.

### Resultados de optimización de portafolios

Para la optimización se requirió tanto la rentabilidad esperada de los activos como su variabilidad o desviación estándar. Se utilizaron los coeficientes de cada modelo para la estimación de la rentabilidad y la información histórica para obtener la variabilidad de los rendimientos. A partir de esto, se realizó la optimización por media varianza para obtener los portafolios de prueba. Cabe resaltar que solo se utilizaron las acciones cuyos coeficientes eran estadísticamente significantes y por ello permitían la aplicación de los modelos de estimación de retornos.

Seguidamente se procedió a generar los portafolios óptimos obtenidos para cada país y cada modelo de estimación de rentabilidad. Por cada modelo y momento de inicio de inversión encontramos dos portafolios. El primero se creó mediante una maximización del ratio de Sharpe de las acciones que cumplían cada modelo, mientras que el segundo portafolio se formó opti-



mizando el ratio de Sharpe de todas las acciones que, además de cumplir el modelo, tenían un ratio de *book-to-market* mayor de 1. Esta condición permite diferenciar rápidamente entre las acciones de tipo *value* y las de *growth*.

## • CHILE

### ESTIMACIÓN DE RETORNOS

Gráfico 3

CAPM: retorno del portafolio 1 estimado y real

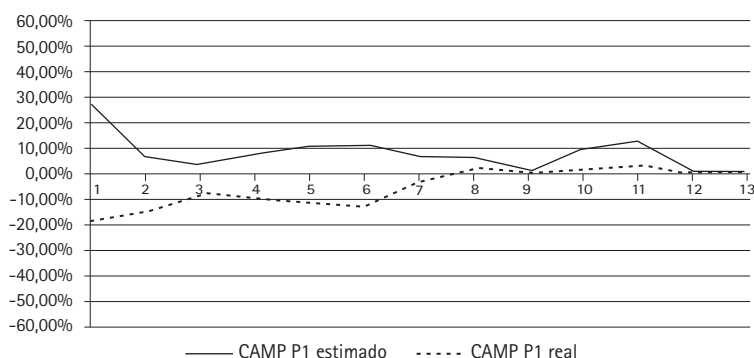
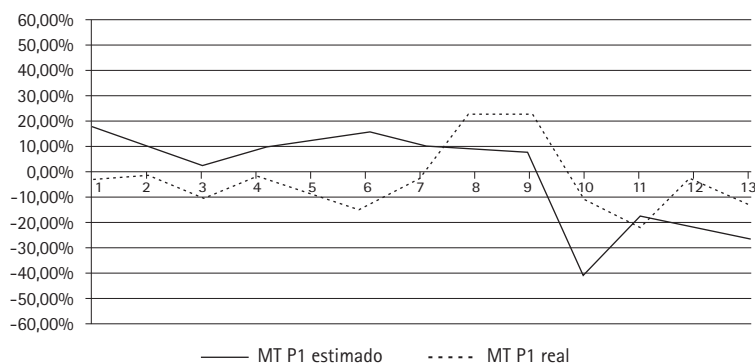


Gráfico 4

MT: retorno del portafolio 1 estimado y real





Se puede observar que el CAPM simple fue aquel que minimizó la divergencia de los retornos esperados con relación a los reales. Sin embargo, en el caso del portafolio irrestricto, se puede observar que el modelo MT tiene un nivel de divergencia similar, pero ha podido predecir el sentido del portafolio.

En cuanto a la comparación entre portafolios, se puede ver que el de *value investing* fue mejor estimado tanto al utilizar el CAPM como en el modelo MMA. Mientras que en portafolio irrestricto, los modelos más acertados fueron el CAPM y el MT.

## SHARPE

### Cuadro 3

#### Diferencias entre Sharpe real y Sharpe del *benchmark*

Diferencias entre Sharpe y <i>benchmark</i> Fecha	CAPM		MT		NMA	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
31/12/2010 - 31/12/2011	-1,87	0,91	-2,24	-4,70	-1,43	7,68
31/01/2011 - 31/01/2012	-1,53	-0,24	-1,94	7,38	-1,37	-1,27
28/02/2011 - 29/02/2012	-1,59	-0,41	-1,45	-0,99	-1,46	-1,74
31/03/2011 - 30/03/2012	-1,78	-1,01	-2,06	-1,10	-2,38	-2,20
29/04/2011 - 30/04/2012	-2,01	-1,47	-2,16	-1,29	-2,23	-1,38
31/05/2011 - 31/05/2012	-2,58	-1,21	-1,77	-2,70	-1,79	-1,46
30/06/2011 - 29/06/2012	-1,07	-1,65	-1,91	-0,50	-0,85	-1,50
29/07/2011 - 31/07/2012	-0,16	0,33	1,30	0,40	-0,32	0,28
31/08/2011 - 31/08/2012	-9,21	3,14	1,81	2,73	0,46	1,03
30/09/2011 - 28/09/2012	-0,65	-1,56	0,69	1,85	0,26	0,81
31/10/2011 - 31/10/2012	-2,45	-5,51	0,55	3,59	0,96	1,54
30/11/2011 - 30/11/2012	-9,35	-9,96	0,40	1,82	0,86	1,50
30/12/2011 - 31/12/2012	-9,39	-10,06	0,56	1,15	-0,07	0,68
% meses rentables	%	25%	50%	58%	33%	58%

En este cuadro se observa la diferencia entre el Sharpe del *benchmark* y el Sharpe de los diferentes portafolios óptimos para cada modelo. Se observa que los portafolios correspondientes al modelo MT superaron en más ocasiones al IPSA (índice de precios selectivo de acciones de Chile).

Desde el punto de vista comparativo entre portafolios, se percibe una dominancia del portafolio de *value investing* sobre la optimización irrestricta.



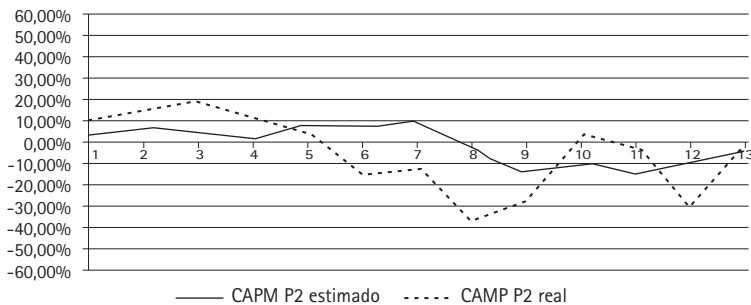
## • BRASIL

### ESTIMACIÓN DE RETORNOS

Se puede observar que la metodología que minimiza los cuadrados de las diferencias con respecto a los retornos reales fue nuevamente el CAPM, mientras que el MMA presenta una divergencia bastante marcada que se debe tanto a que hubo períodos en que se ganó más de lo esperado como otros períodos en que se perdió más. Cabe resaltar que en cuanto a los portafolios, el retorno esperado es más ajustado a la realidad en el caso del portafolio del *value investing* en todos los modelos.

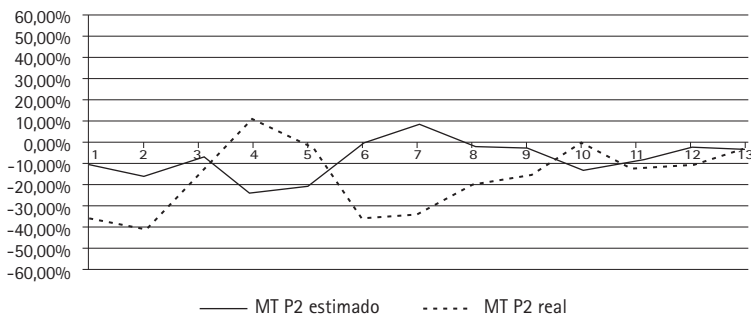
**Gráfico 5**

**CAPM: retorno del portafolio 2 estimado y real**



**Gráfico 6**

**MT: retorno del portafolio 2 estimado y real**



**Cuadro 4****Diferencias entre Sharpe real y Sharpe del *benchmark***

Diferencias entre Sharpe y <i>benchmark</i>	CAPM		MT		NMA	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
31/12/2010 – 31/12/2011	-0,66	0,43	-3,70	-9,27	-0,54	-0,80
31/01/2011 – 31/01/2012	0,04	0,81	0,10	-3,45	-1,04	13,85
28/02/2011 – 29/02/2012	0,98	1,42	1,37	-0,95	-0,33	5,32
31/03/2011 – 30/03/2012	0,06	0,57	1,01	0,63	-1,23	10,22
29/04/2011 – 30/04/2012	-0,64	-0,62	0,50	-0,23	-0,65	5,20
31/05/2011 – 31/05/2012	0,11	-0,98	0,04	-1,96	-0,89	-4,44
30/06/2011 – 29/06/2012	-0,07	-0,88	0,15	-1,76	0,32	-1,83
29/07/2011 – 31/07/2012	1,45	-0,64	1,24	-0,13	1,03	-0,93
31/08/2011 – 31/08/2012	1,80	-0,07	1,62	0,32	1,62	0,17
30/09/2011 – 28/09/2012	1,80	1,01	1,79	0,83	1,53	1,09
31/10/2011 – 31/10/2012	1,43	0,35	1,66	0,34	1,66	2,10
30/11/2011 – 30/11/2012	2,04	-0,84	1,95	0,47	1,31	-0,48
30/12/2011 – 31/12/2012	1,24	-0,21	1,43	-0,01	1,46	-0,49
% meses rentables	83%	50%	100%	42%	58%	58%

En este caso se encuentra que el modelo que gana más que el índice Bo-vespa en más ocasiones es el MT, aunque el CAPM y el MMA ganan más que el *benchmark* en más del 50% de periodos para todos los portafolios.

En cuanto a los portafolios, se encontró que la optimización irrestricta le gana al *benchmark* en más ocasiones que el portafolio del *value investing*. Por lo que no se confirma una relación entre la estrategia y el retorno anormal.

- PERÚ

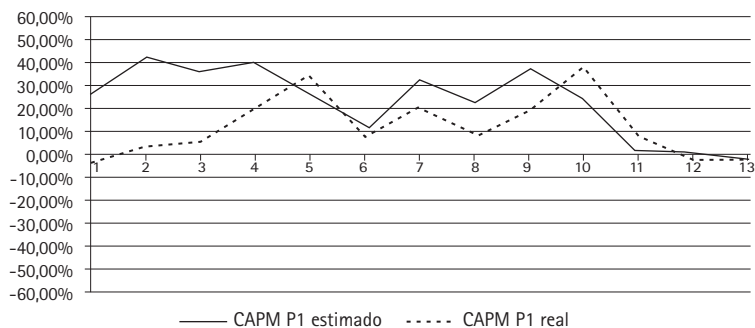
#### ESTIMACIÓN DE RETORNOS

En este caso, se observa que de todos los modelos para el Perú el CAPM es el que estima los retornos esperados con el mínimo nivel de error. Mientras que el portafolio de optimización sin restricción tiene la menor divergencia con la realidad en los modelos CAPM y MT. Resalta que el MT tiene una divergencia bastante grande en el caso del portafolio filtrado por B/M, es decir, las variables utilizadas no ayudan a capturar la rentabilidad requerida para los activos de este portafolio específico.



## Gráfico 7

### CAPM: retorno del portafolio 1 estimado y real



## SHARPE

### Cuadro 5

#### Diferencias entre Sharpe real y Sharpe del benchmark

Diferencias entre Sharpe y benchmark	CAPM		MT		NMA	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
31/12/2010 – 31/12/2011	-2,30	-2,37	-2,13	-4,35	-2,91	-2,36
31/01/2011 – 31/01/2012	-2,06	-2,14	-1,51	-3,05	-2,65	-2,47
28/02/2011 – 29/02/2012	-1,48	-1,04	-1,21	-2,24	-1,91	1,25
31/03/2011 – 30/03/2012	-0,35	-0,09	-0,26	-1,19	-1,33	2,24
29/04/2011 – 30/04/2012	-0,85	-0,12	-0,84	-1,63	-1,36	0,33
31/05/2011 – 31/05/2012	-1,09	0,10	-1,21	-1,79	-1,16	-0,75
30/06/2011 – 29/06/2012	-1,52	-0,46	-1,64	-1,45	-2,22	-2,37
29/07/2011 – 31/07/2012	-1,49	-0,17	-1,51	-2,10	-2,08	-2,15
31/08/2011 – 31/08/2012	0,30	1,56	-0,14	-0,09	-1,17	-0,64
30/09/2011 – 28/09/2012	0,98	2,07	0,80	1,56	0,78	-0,73
31/10/2011 – 31/10/2012	0,05	0,05	1,14	1,14	0,56	-0,41
30/11/2011 – 30/11/2012	-2,42	-2,42	1,14	4,83	0,41	0,36
30/12/2011 – 31/12/2012	-0,90	-0,90	0,71	-0,20	0,89	-2,49
% meses rentables	25%	33%	33%	35%	33%	33%





En este cuadro no se puede notar una gran diferencia entre los modelos pues en todos ellos solo se supera al índice general de la Bolsa en alrededor del 30% de las oportunidades por lo que habría que tomar en cuenta qué factores impactan más en este mercado, ya sea tipo de industria, actores, coyuntura política, etc.

## • COLOMBIA

### Estimación de retornos

En este cuadro se confirma que el modelo que más se asemeja a la realidad en términos del cuadrado de sus diferencias es el CAPM y que el portafolio irrestricto tiene un retorno esperado que se asemeja más a la realidad que para el caso del portafolio de *value investing*. Sin embargo, si se analiza la capacidad de predicción de la dirección (positivo o negativo) del portafolio, al igual que en el caso de Chile, el MT sería mejor.

**Cuadro 6**

### Diferencias entre Sharpe real y Sharpe del *benchmark*

Diferencias entre Sharpe y <i>benchmark</i>	CAPM		MT		NMA	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
31/12/2010 – 31/12/2011	-4,09	-3,41	-3,83	-3,83	-2,44	-1,28
31/01/2011 – 31/01/2012	-3,15	-2,40	-2,42	-2,39	-2,51	1,06
28/02/2011 – 29/02/2012	-1,88	-1,37	-1,65	-1,37	-0,31	-0,31
31/03/2011 – 30/03/2012	-1,83	-1,37	-2,06	-2,11	-1,43	0,70
29/04/2011 – 30/04/2012	-2,02	-1,80	-2,20	-2,58	-1,97	-0,07
31/05/2011 – 31/05/2012	-2,25	-1,70	-1,89	-1,93	-0,08	0,05
30/06/2011 – 29/06/2012	-1,02	-1,06	0,11	0,11	0,76	0,76
29/07/2011 – 31/07/2012	0,18	-0,20	-1,36	-3,04	0,93	0,93
31/08/2011 – 31/08/2012	0,24	0,40	-0,63	-3,07	1,87	1,87
30/09/2011 – 28/09/2012	0,98	1,09	1,57	-2,32	2,55	2,55
31/10/2011 – 31/10/2012	0,86	0,99	0,03	1,15	2,44	2,44
30/11/2011 – 30/11/2012	1,03	1,24	0,55	1,29	0,99	0,99
30/12/2011 – 31/12/2012	0,45	0,95	0,21	0,95	0,21	-0,52
% meses rentables	%	25%	50%	58%	33%	58%



Gráfico 8

CAPM: retorno del portafolio 1 estimado y real

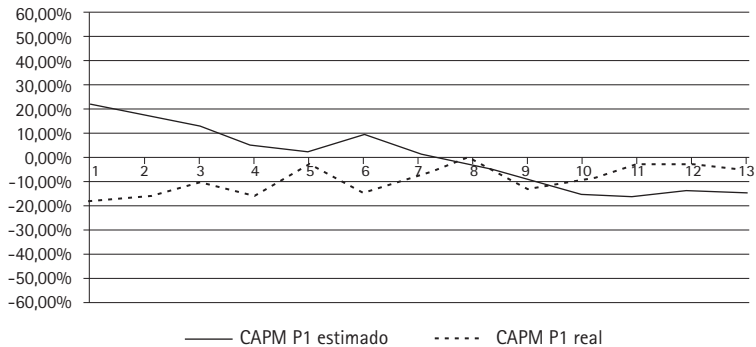
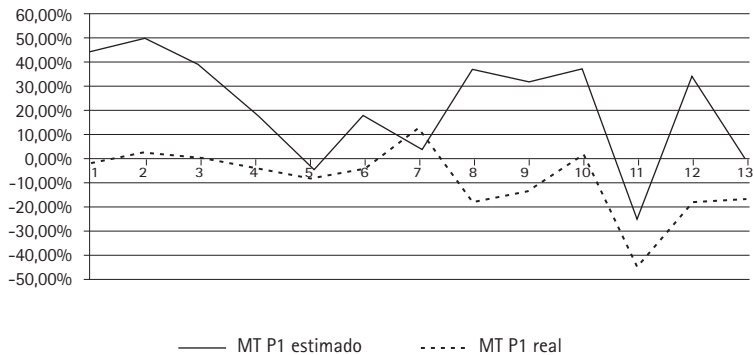


Gráfico 9

MT: retorno del portafolio 1 estimado y real



Se observa que el MT es el modelo que tiene un retorno ajustado por riesgo mayor que el de la bolsa colombiana en más oportunidades, mientras que el MMA para el portafolio óptimo de *value investing* le gana al *benchmark* en el 75% de las veces y el portafolio irrestricto lo hace en el 60% de las veces.



## 5. Limitaciones

La primera gran limitación de la presente investigación fue la falta de información de la Bolsa de Valores de Lima y la Bolsa de Valores de Bogotá. Estas bolsas fueron muy ilíquidas: tuvieron un volumen negociado muy bajo y un número reducido de acciones listadas. Por ello, la concentración de las negociaciones en ciertas acciones de empresas locales podría tener consecuencias negativas sobre la rentabilidad de los inversionistas al momento de querer realizar sus posiciones.

La segunda limitación radica en la poca disponibilidad de información financiera de las empresas, así como la falta de información pasada anterior a la década del 2000. Debido a esto, la extracción de data se concentró en el período 2005-2010, que coincidentemente abarcó un momento de crisis a nivel mundial, el cual pudo haber afectado la estimación de los retornos. Esto se considera importante dado que se está aplicando un filtro de *value investing*, el cual tendería a escoger empresas castigadas por el mercado.

La tercera limitación va por el lado de la información financiera. Por más que esta se incluya mensualmente para cada nueva estimación, se sabe que muchos ratios financieros solo cambian a nivel trimestral, por lo que se podrían tomar decisiones a destiempo.

Finalmente, los resultados de los portafolios optimizados están afectados por la situación de los mercados latinoamericanos durante el período de estudio. Se trató de un período de mercados laterales o a la baja, y habría tenido otro resultado de tratarse de condiciones de mercado alcista.

## 6. Conclusiones

La primera conclusión que resulta del presente trabajo de investigación es la limitación del análisis técnico. No se ha podido establecer un claro «ganador» entre el portafolio de *value investing* y el irrestricto. Se considera que esto se debe a que el análisis que realiza el inversionista de tipo *value* es más cualitativo, lo cual no se percibe mediante la programación utilizada para este trabajo. En este caso, no hubo resultado claro sobre alguna relación entre el portafolio elegido con el retorno.



Se ha podido ver que la capacidad predictiva se ve seriamente afectada por la inclusión de restricciones. Fuera del ámbito del *value investing*, esto podría significar que los modelos de estimación se ven negativamente afectados por cualquier política que restrinja la locación de activos, como podría ser, en el caso del Perú, la imposición de un porcentaje mínimo de inversión en activos peruanos para las AFP o una restricción de inversiones fuera del país. Esta conclusión daría pie a futuras investigaciones al respecto.

Siguiendo con la línea de la limitación de la capacidad predictiva dada la restricción de portafolio *value investing*, se podría afirmar que esto se pudo deber a que el efecto *value* se llegó a incorporar en los modelos MT y MMA, por lo que al poner un filtro luego de emplear estos modelos se estaría haciendo una doble incorporación del efecto.

Contrariamente a lo establecido en la hipótesis, el CAPM ha sido el modelo que ha tenido un menor nivel de divergencia entre la rentabilidad estimada y la real, utilizando un *tracking error* como herramienta de análisis. Sin embargo, desde un punto de vista analítico, se pudo observar que por más que haya sido el modelo con menor divergencia, este no ha podido predecir bien el sentido de los retornos del portafolio. Es decir, en muchos casos este modelo predijo retornos positivos cuando estos fueron negativos y viceversa. Esto fue muy diferente para el caso del MT, el cual no pudo predecir la magnitud, pero se considera que sí predijo con mucho éxito el sentido de los retornos del portafolio. Finalmente, en el caso del MMA, este modelo no ha sido exitoso para poder predecir, pero genera curiosidad saber que en algunos casos obtuvo un retorno real extraordinario, superando el 150% de retorno anual en más de un caso en diferentes países.

Se considera que la dificultad de predicción se debe a las limitaciones de las bolsas que fueron analizadas. A medida que la bolsa empleada fue más líquida y eficiente, se pudo observar una mejor capacidad de predicción así como mayores oportunidades de poder vencer al *benchmark*.



## Referencias

ABARBANEL, J. y B. BUSHEE

1997 «Fundamental Analysis, Future Earnings and Stock Prices». En: *Journal of Accounting*, pp. 1-24.

ANDERSON, C. W. y L. GARCÍA-FEIJÓO

2000 *Corporate Investment, Book-to-Market, Firm Size and Stock Returns: Empirical Evidence*. University of Kansas, Creighton University.

BALL, R.

1978 «Anomalies in Relationships between Securities' Yields and Yield Surrogates». En: *Journal of Financial Economics*, 6, pp. 103-36.

BALL, R. y P. BROWN

1968 «An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers». En: *Journal of Accounting Research*, 6, pp. 159-78.

BARRY, C.; E. GOLDREYER, L. LOCKWOOD y M. RODRÍGUEZ

2001 «Robustness of Size and Value Effects in Emerging Equity Markets, 1985-2000». En: *Emerging Markets Review*, 3(1), pp. 1-30.

BASU, S.

1977 «Investment Performance of Common Stocks in Relation to their Price-Earning Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis». En: *Journal of Finance*, 32, pp. 663-82.

BENEISH, M. D.; C. M. LEE, y R. L. TARPLEY

2001 «Contextual Financial Statement Analysis through the Predictions of Extreme Returns». En: *Review of Accounting Studies*, pp. 165-89.

BERNARD, V. y J. THOMAS

1990 «Evidence that Stock Prices Do Not Fully Reflect the Implications of Current Earnings for Future Earnings». En: *Journal of Accounting and Economics*, 13, p. 305.

BM&F BOVESPA

2012 Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2012. <<http://www.bmfbovespa.com.br/capitalizacao-bursatil/ResumoBursatilHistorico.aspx?idioma=en-us>>.

BOLSA DE VALORES DE LIMA.

2012 Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2012. <[http://www.bvl.com.pe/pubdif/infmen/M2012\\_08.pdf](http://www.bvl.com.pe/pubdif/infmen/M2012_08.pdf)>.

DECHOW, P. y R. SLOAN

1997 «Returns to Contrarian Investment Strategies: Tests of Naive Expectations Hypothesis». En: *Journal of Financial Economics*, pp. 1131-47.



- FAMA, E.  
 1998 «Market Efficiency, Long-Term Returns and Behavioural Finance». En: *Journal of Financial Economics*, 22, pp. 3-25.  
 1970 «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work». En: *The Journal of Finance*, 25(2), pp. 383-417.
- FAMA, E. F. y K. FRENCH  
 2008 «Average Returns, B/M and Share Issues». En: *The Journal of Finance*, 6, pp. 2971-95.  
 1993 «Multifactor Explanations of Asset Pricing». En: *Journal of Finance*, 51, pp. 55-84.  
 1992 «The Cross-Section of Expected Returns». En: *Journal of Financial Economics*, 47, pp. 427-65.
- FRANKEL, R. y M. C. LEE  
 1998 «Accounting Valuation, Market Expectation and Cross-Sectional Returns». En: *Journal of Accounting and Economics*, pp. 283-319.
- FRENCH, C. W.  
 2003 «The Treynor Capital Asset Pricing Model». En: *Journal of Investment Management*, vol. 1, N.º 2, pp. 60-72.
- GRAHAM, B.  
 1949 *The Intelligent Investor*. Nueva York: Collins.
- HAGSTROM, R. G.  
 1994 *The Warren Buffett Way: Investment Strategies of the World's Greatest Investor*. John Wiley & Sons.
- JENSEN, M.  
 1978 «Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency». En: *Journal of Financial Economics*, 66, pp. 95-102.
- KAPLAN Schweser  
 2011 *Schwesernotes 2012 CFA Level 1 Book 4: Corporate Finance, Portfolio Management, And Equity Investments*.
- LAKNOISHOK, J.; A. SHLEIFER y R. W. VISHNY  
 1994 «Contrarian Investment, Extrapolation and Risk». En: *Journal of Finance*, 49, pp. 1541-78.
- LEV, B. y R. THIAGARAJAN  
 1993 «Fundamental Information Analysis». En: *Journal of Accounting*, pp. 190-214.
- LINTNER, J.  
 1965 «The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets». En: *The Review of Economics and Statistics*, vol. 47, N.º 1, pp. 13-37.
- LOPES, A.  
 2007 «Does Financial Statement Analysis Generate Abnormal Returns under Extremely Adverse Conditions». En: *Encontro Brasileiro de Finanças*, pp. 1-30.



MICHAELY, R.; R. THALER y K. WOMACK

1995 «Price Reactions to Dividend Initiations and Omissions». En: *Journal of Finance*, vol. 1, N.º 2, junio, pp. 573-608.

MILA NEWS

2012 Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2012. En: *Mercado Integrado Latinoamericano*. <<http://mercadointegrado.com/media/uploads/document/118/mila-news-august-2012-no-10.pdf>>.

MIZRAHI, C.

2007 *Getting Started in Value Investing*. Wiley.

MOHANRAM, S.

2005 «Separating Winners from Losers among Low Book-To-Market Stocks». En: *Financial Statement Analysis*, pp. 133-70.

MOSSIN, J.

1966 «Equilibrium in a Capital Asset Market». En: *The Econometric Society*, pp. 768-83.

PIOTROSKI, J.

2000 «Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers». En: *Journal of Accounting Research*, pp. 1-41.

ROSENBERG, B.; K. REID y R. LANSTEIN

1984 «Persuasive Evidence of Market Inefficiency». En: *Journal of Portfolio Manager*, pp. 9-17.

ROSS, S.

1976 «The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing». En: *Journal of Economic Theory*, pp. 341-60.

SCHROEDER, A.

2009 *The Snowball: Warren Buffett and the Business of Life*. Bantam.

SCHWERT, G. W.

2002 *Anomalies and Market Efficiency* (vol. 1). NBER.

SELVIN, Hanan C. y Alan STUART

1966 «Data-Dredging Procedures in Survey Analysis». En: *The American Statistician*, 20(3).

SHARPE, W. F.

1963 «A Simplified Model for Portfolio Analysis». En: *Management Science*, vol. 9, N.º 2, pp. 277-93.

VISZOKI, D.

2012 «Stocks of Emerging and Developed Countries through the Lens of the Fama-French Three-Factor Model». Documento de trabajo no publicado. Corvinus University of Budapest.

WORTHINGTON, A. y H. HIGGS

2003 «Tests of Random Walks and Market Efficiency in Latin American Stock Markets: An Empirical Note». En: *School of Economics and Finance*, pp. 1-14.