

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/343124084>

# Estimación de la $q$ de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: período 2005–2015

Article · May 2019

CITATIONS

0

READS

290

2 authors:



[Sarah J Carrington](#)

Universidad de Las Américas

11 PUBLICATIONS 25 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[León Padilla](#)

Universidad de Las Américas

8 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ecuador: National convergence, regional divergence [View project](#)



Do natural disasters affect election outcomes? Evidence from the 2016 Ecuadorian earthquake [View project](#)



ARTÍCULO 3

Estimación de  
la  $q$  de Tobin  
y su impacto en la  
inversión privada  
ecuatoriana:  
período 2005-2015



# Estimación de la $q$ de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: período 2005-2015

Sarah Jane Carrington

sarah.carrington@udla.edu.ec

Macroeconomista. PhD otorgado por Monash University en Australia (2011). Su primera designación fue profesora-investigadora con nombramiento en Deakin University en las áreas de Finanzas y Macroeconomía. Ha sido docente en diferentes universidades australianas y ecuatorianas. Tiene publicaciones en revistas indexadas sobre los determinantes de los precios de las viviendas y los estándares de crédito; y sobre cómo la oferta de crédito influencia los ciclos de inversión corporativa. Ha trabajado para el Banco de Desarrollo de Asia como macroeconomista principal para los países del Sur de Asia, en particular Bután y Maldivas. Sus líneas de investigación se centran mayormente en macroeconomía, la inversión y el impacto del crédito en los precios de los activos.

León Padilla

leon.padilla@udla.edu.ec

Economista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Máster en Economía Internacional de la Universidad Autónoma de Madrid y máster en Economía y Gestión de la Innovación de la misma universidad. Doctor en Economía y Empresa de la Universidad Autónoma de Madrid. Docente/investigador de la escuela de Economía de la Universidad de Las Américas.

María Laura Cárdenas

mlcardenasjara@gmail.com

Economista de la Universidad de las Américas. Ha desarrollado su carrera profesional en la industria farmacéutica y de seguros; desempeñándose en el área de Business Analysis Investigation & Marketing. Actualmente se encuentra trabajando en Aseguradora del Sur, a cargo del desarrollo y fidelización de canales y productos.

Fecha de recepción: 22 de abril 2019 / Fecha de aceptación: 17 de mayo 2019

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo estimar la  $q$  de Tobin para la economía ecuatoriana, con el fin de determinar si existe una relación positiva con la inversión privada durante el período 2005-2015. El estudio emplea un modelo econométrico de datos de panel que incorpora una base de 21 empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Quito (BVQ) y Bolsa de Valores de Guayaquil (BVG). Los resultados muestran que la tasa de crecimiento de la  $q$  de Tobin estimada posee una relación positiva con la tasa de crecimiento de la inversión privada de las empresas cotizadas. Así mismo, se evidencia que el costo de la inversión, medido por la tasa de interés real, y la liquidez, medida por el precio del petróleo, juegan un papel determinante en las decisiones de inversión del sector privado ecuatoriano.

**Palabras clave:** inversión,  $q$  de Tobin, mercado bursátil, tasa de interés, precio del petróleo, liquidez.

## ABSTRACT

*This paper estimates Tobin's  $q$  for the Ecuadorian economy in order to prove that this variable has had a positive relationship with private investment between 2005 and 2015. The study uses an econometric model of panel data that incorporates series for 21 companies listed on the Stock Exchange of Quito and Guayaquil. The results show that the growth rate of the estimated Tobin's  $q$  has a positive relationship with the private investment growth rate of listed companies. This result shows that the investment cost, measured by the real interest rate, and the liquidity, measured by the price of oil, play a decisive role in the investment decisions of the Ecuadorian private sector.*

**Keywords:** *investment, Tobin's  $q$ , stock exchange, interest rate, oil prices, liquidity.*

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la inversión constituye un factor esencial en el campo macroeconómico, principalmente por su influencia en el crecimiento y las fluctuaciones económicas. Múltiples estudios han intentado identificar cuáles son los determinantes fundamentales en el comportamiento de la inversión. Dentro de estos estudios, se destaca el modelo de la  $q$  de Tobin que constituye un indicador sólido de predicción de la inversión. La  $q$  de Tobin propone una medida de la rentabilidad que permite utilizar la información disponible sobre los precios y los costos de los proyectos, para que, por medio de su evaluación, se puedan tomar decisiones de inversión. En este sentido, cuando el valor de mercado de un proyecto de inversión es mayor que los costes de adquisición del capital requerido para generar la misma inversión, el inversor tendrá incentivos a adquirir dicho capital y revenderlo a un precio de mercado superior, o a retenerlo y generar rendimientos de este capital.

El documento consta de cinco secciones: la primera sección expone una breve revisión teórica de la inversión; así como también las bases teóricas que sustentan el planteamiento de la  $q$  de Tobin. En la segunda sección, se analiza el desempeño del mercado bursátil global y ecuatoriano, con el fin de conocer la evolución y el tamaño del mercado de capitales del Ecuador. En la tercera sección, se detallan la metodología y los resultados obtenidos del modelo econométrico estimado. Finalmente, se exponen las conclusiones que se han obtenido en el presente estudio.

## La inversión

La inversión desempeña un papel esencial en los ciclos económicos. Es determinante en la capacidad de crecimiento de una economía, en el nivel de empleo y en la creación de la riqueza. Keynes (1936) define que la inversión es la parte de la producción destinada a la creación de capital como infraestructura, maquinaria, equipos y otros bienes duraderos necesarios para la producción de otros bienes. Así, su comportamiento está estrechamente vinculado con el crecimiento económico. En ese sentido, la inversión es el flujo de producto en un período dado que se utiliza para mantener o incrementar el *stock* de capital de la economía (Keynes, 1936). La relación directa entre el *stock* de capital y el crecimiento económico fue desarrollada por varios autores como Harrod (1939), Domar (1948), Rostow (1960) y Solow (1994), quienes sustentan que la inversión es el factor responsable del crecimiento a largo plazo. Los primeros en identificar el rol de la inversión fueron Harrod (1939) y Domar (1948), quienes definieron a esta variable como la proporción fija del producto que se destina a la creación de capital. Así, sus hallazgos les permitieron aseverar que el crecimiento económico dependerá directamente de la acumulación de capital, y esta, a su vez, del ahorro y la inversión. En este sentido, los autores identificaron que, para que pueda existir un crecimiento sostenido y equilibrado en la economía, será preciso determinar un nivel mínimo de inversión que lo permita.

Los estudios de Rostow (1959) muestran hallazgos similares. El autor, al identificar que el estancamiento de las economías en vías de desarrollo se originó por los bajos niveles de inversión, estableció a esta variable como una condición necesaria para que la economía despegue hacia el crecimiento sostenido. Por su parte, Solow (1956) destaca la importancia de la inversión en la formación de capital, mediante la formulación de un modelo exógeno que está determinado únicamente por el progreso tecnológico en el estado estacionario. Gracias a estos modelos desarrollados y al consenso de que la inversión es un agregado fundamental para obtener crecimiento económico, se desarrollaron teorías puntuales con el fin de explicar sus determinantes. Autores como Clark (1917) y Fisher (1906) intentaron explicarla desde sus fundamentales, mientras que otros como Keynes (1936) se enfocaron en analizarla a partir del comportamiento inherente a las decisiones humanas. En el siguiente apartado, siguiendo una línea cronológica, se expondrán algunas de estas teorías y sus principales determinantes.

### Teoría de la $q$ de Tobin

La teoría de la  $q$  de Tobin originalmente fue propuesta por Tobin (1969), en su escrito *A General Equilibrium Approach To Monetary Theory*, y derivado formalmente en un marco de optimización intertemporal por Hayashi (1982). Esta teoría encaja dentro de una perspectiva orientada al análisis de flujos o de la dinámica de la inversión. En ella, el autor propone un indicador de rentabilidad que permite conocer cuándo los empresarios estarían dispuestos a emprender proyectos de inversión por medio de un indicador. Para Tobin (1969) el ratio  $q$  resulta de la relación entre el valor de mercado de un activo y su valor intrínseco. En términos específicos:

$$q = \frac{\text{Valor de mercado de la acción}}{\text{Costo de reposición de los activos}}$$

El modelo teórico deriva de la relación entre el valor de mercado de una unidad adicional de capital y su coste de reposición  $q$  marginal). Sin embargo, la  $q$  es inobservable al estar expresada en términos marginales, por ello, en las estimaciones empíricas, se utiliza a la  $q$  promedio como *proxy* de la  $q$  marginal (Hayashi, 1982). La  $q$  promedio muestra la relación entre el valor de mercado de un activo, comúnmente medido por el precio del activo en la bolsa de valores, y su coste de reposición, medido por el valor contable de dicho activo.

Así, del modelo se deriva una relación unívoca entre la tasa de inversión de la empresa y el cociente entre el valor de mercado y su coste de reposición. Si el ratio resulta superior a la unidad, entonces para la empresa es óptimo invertir. Pues si el costo de reposición es menor que el precio del mismo capital en el mercado, surge

una oportunidad de arbitraje: construir capital y venderlo en el mercado. Lo cual implica que los ingresos marginales de capital son más altos que los costos de reposición. De este modo, la empresa aumentará su *stock* de capital si el valor de mercado del capital es superior a su coste de adquisición, y lo reducirá si el valor de mercado del capital es inferior a su coste de adquisición (Tobin, 1969).

A partir de esta formulación se han planteado diversas aplicaciones sobre esta teoría. Una de ellas se atribuye a que el ratio  $q$  refleja los efectos que tendría una unidad adicional de capital sobre el valor presente de los beneficios empresariales. De esta forma, la empresa desearía aumentar su *stock* de capital, si el valor de  $q$  es elevado, y reducirlo, si es pequeño. Otra aplicación posible de  $q$  es que un aumento del *stock* de capital de la empresa, en una unidad, eleva el valor presente de la suma de sus beneficios futuros esperados y, por ende, el valor de la empresa en  $q$ . En este sentido,  $q$  sería el valor de mercado de una unidad de capital adicional (Romer, 2006). Esta variable sintetizaría entonces toda la información relevante que la empresa necesita conocer sobre el futuro para adoptar sus decisiones de inversión. Pues, el modelo no solo proviene de un marco general de optimización de los beneficios presentes y futuros de la empresa (Tobin, 1969). Sino que, al incluir en su construcción la valoración bursátil del capital de la empresa, también incorporan explícitamente las expectativas de los agentes sobre la rentabilidad futura de las inversiones<sup>1</sup>.

## Metodologías de estimación de la $q$ de Tobin

La estimación de la  $q$  no es generalizada para todas las economías por la dificultad de cálculo de las variables para su construcción (Hoshi y Kashyap, 1988). La  $q$  contiene distintas variables dentro de su cálculo que se ven restringidas por la precisión y disponibilidad de información que tenga cada país o sector. Es por esto que, a partir de la fórmula planeada por (Tobin, 1969), se desarrollaron diversas metodologías para su cálculo. Dentro de estas metodologías cabe destacar la de Lindenberg y Ross (1981), Perfect y Wiles (1994), y la de Chung y Pruitt (1994). En este apartado se detallan dichas metodologías.

Lindenberg y Ross (1981) proponen la siguiente fórmula para calcular el ratio  $q$ :

$$q = \frac{VM (AC+AP+DLP)+VL (DCP)}{VL(TA)+VR(ME)-VL(ME)+VR(INV)-VL (INV)}$$

1 Existen distintas teorías sobre la manera en que los agentes forman sus expectativas. Una de estas teorías es la hipótesis de los mercados eficientes EMH, por sus siglas en inglés, propuesta por Fama (1970). Esta teoría hace referencia a las expectativas dentro del mercado bursátil. Para Fama el mercado bursátil es un perfecto asignador de recursos y, por tanto, se comporta de manera eficiente, donde los precios siempre reflejan plenamente la información disponible (Fama, 1970).



[84] Estimación de la  $q$  de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: período 2005-2015

Donde: VM es el valor de mercado, AC es el valor de las acciones comunes, AP es el valor de las acciones preferentes, DLP es la deuda a largo plazo, VL es el valor en libros, DCP es el valor de la deuda a corto plazo, TA es el total de activos, ME es el valor de la maquinaria y equipos, VR es el valor de reposición e INV es el valor de los inventarios.

La metodología propuesta por estos autores refleja tanto la información financiera, como los datos contables que incluye el valor de los activos empresariales. De esta manera, su análisis permite relacionar el valor de mercado de una empresa directamente con los beneficios alcanzados, tras la inversión destinada tanto en capital físico como de los activos intangibles que generan dividendos (Lindenberg y Ross, 1981).

Sin embargo, Perfect y Wiles (1994), al observar que la estimación de la  $q$  con esta metodología contemplaba un alto costo en términos de disponibilidad de información, propusieron un método alternativo que emplea solo información contable.

$$VR (ME) = \left( \frac{1+\phi}{1+\theta} \right) + INV$$

Donde: el factor  $(1 + \phi)$  valoriza la maquinaria y el equipo a precios de mercado, y el factor  $(1 + \theta)$  hace referencia al ajuste por depreciación. Finalmente, a este valor ajustado del valor de reposición de la maquinaria y el equipo, se le suma el valor de los inventarios de cada período (INV).

Chung y Pruitt (1994), al observar la misma limitación al acceso de información contable, simplificaron el cálculo de la  $q$ , con la siguiente función:

$$q = \frac{VMA + VL(PS) + Deuda}{VL(TA)}$$

Donde: VMA es el producto entre el precio de las acciones comunes y el número de acciones emitidas, VL es el valor en libros, PS es el valor de liquidación de las acciones preferentes emitidas y VL (TA) es el valor en libros del total de los activos. La deuda se obtiene por medio del siguiente cálculo:

$$Deuda = VL (DLP + INV + DCP + ACP)$$

Donde: VL es el valor en libros, DLP deuda a largo plazo, INV inventarios, DCP deuda a corto plazo y ACP activos a corto plazo.

Si bien, las metodologías de Lindenberg y Ross (1981) y de Perfect y Wiles (1994) constituyen una oportuna alternativa para la construcción de la  $q$ ; la metodología de Chung y Pruitt (1994) resulta más sencilla y se encontró que su aplicación en

Estados Unidos explicaba más del 95 % de la variabilidad de la  $q$  frente a las otras propuestas. Cabe mencionar que la metodología utilizada en la presente investigación es una aproximación a esta última; sin embargo, en lugar de utilizar el valor en libros, se utiliza el valor contable por acción (VCA) “cociente entre el valor patrimonial y el número de acciones circulantes”. Esta alteración en la fórmula inicial se realizó por dos razones: la primera, por limitada disponibilidad de datos de las empresas de la muestra; y la segunda, porque este elemento (VCA) permite conocer la cantidad de patrimonio que le corresponde a cada acción, y por tanto, refleja el valor teórico de la empresa en caso de liquidación.

Existen diversos estudios empíricos que confirman la significancia de  $q$  como determinante de la inversión, entre ellos, destacan los hallazgos para países desarrollados como Japón (Hayashi y Inoue, 1990); (Hoshi y Kashyap, 1990); Inglaterra (Blundell, 1992); (Bond, 2003), y Estados Unidos (Schaller, 1990); (Fazzari, 1988). De igual forma, se encuentra esta relación en países de Latinoamérica; de los cuales cabe destacar los trabajos de Medina y Valdés, 1998, y Bravo y Restrepo, 2002, para la economía chilena, y el de Montoro y Navarro, 2009, para la economía peruana.

La metodología común para estas investigaciones son las estimaciones económicas con datos de panel. Lo que varía entre ellos es el objeto y el rango de estudio; pues algunos lo hacen para estimar la inversión de un grupo de empresas, y otros, para determinar la inversión agregada de la economía. Los rangos igualmente varían entre datos trimestrales o datos anuales. Si bien existen distintas maneras de realizar este tipo de estudio, los resultados obtenidos muestran que la mayoría de trabajos encuentra una relación positiva y estadísticamente significativa entre la tasa de inversión y el ratio estimado de  $q$ . Por lo tanto, la evidencia empírica permite afirmar que la relación entre la  $q$  y la inversión ha sido concluyente en todas sus aplicaciones (Tabla 1).

**Tabla 1:** Evidencia empírica de la  $q$  de Tobin

País	Periodo	Metodología	Objeto	Numero Empresas	Especificación	Resultado	Autor
Japón	1977-1986	Datos de panel	Empresas	612	Nivel	0.027***	(Hayashi & Inoue, 1991)
Japón	1974-1988		Empresas	580	Primera diferencia	0.0074**	(Hoshi & Kashyap, 1989)
EEUU	1951-1985		Empresas	188	Nivel	0.06**	(Schaller, 1990)
EEUU	1970-1984		Empresas	334	Primera diferencia	0.032**	(Fazzari, 1988)
UK	1975-1986		Empresas	532	Primera diferencia	0.09***	(Blundell, 1991)
UK	1987-2000		Empresas	703	Primera diferencia	0.0151*	(Bond, 2004)
España	1983-1987		Empresas	82	Primera diferencia	0.0051***	(Alonso & Bentolilla, 1992)
España	1965-1984		Empresas	70	Nivel	0.98*	(Espitia, 1989)
Perú	1999-2009		Empresas	49	Logaritmo Natural	0.08***	(Montoro & Navarro, 2009)
Chile	1985-1995		Agregado	-	Logaritmo Natural	0.9***	(Bravo y Restrepo, 1998)
Chile	1985-1995		Empresas	78	Nivel	NS	(Medina y Valdes, 2002)

Nota: \* para  $P < 0,05$ , \*\* para  $P < 0,01$ , \*\*\* para  $P < 0,001$ .

Adaptada de Hayashi y Inoue (1990); Hoshi y Kashyap (1990); Blundell (1992); Bond (2003); Schaller (1990); Fazzari, (1988); Medina y Valdés (1998); Bravo y Restrepo, (2002), y Montoro y Navarro (2009).

Aunque los estudios empíricos realizados demuestran que hay una relación directa entre la  $q$  y la inversión, existen diversos autores que argumentan lo contrario. Sus críticas provienen fundamentalmente de la no universalidad de la  $q$ , y de las limitaciones y falencias que existen al momento construir este indicador. Henwood (1997), uno de sus principales críticos, argumenta que la exactitud de la  $q$  está estrechamente vinculada al entorno económico, lo que sesga sustancialmente la métrica. El autor indica que el período en el que Tobin realizó el análisis (1960-1974), casualmente, la  $q$  pareció explicar bastante bien la inversión. Sin embargo, tras la presencia de los mercados bursátiles bajistas en la década de 1970, la  $q$  colapsó y la inversión aumentó (Henwood, 1997).

Otros estudios empíricos como el de Dybvig y Warachka (2015) establecen que la  $q$  no predice con precisión la inversión, dado que es muy difícil de saber la estimación de los costos de reposición de las empresas. Para los autores las empresas generalmente incurren en ciertos gastos que crean activos intangibles difíciles de valorar. En este sentido, los investigadores que construyen la  $q$  de Tobin podrían ignorar los costos de reemplazo de estos activos intangibles en sus cálculos, y por tanto, la  $q$ , según sus críticas, es una medida rezagada e inexacta.

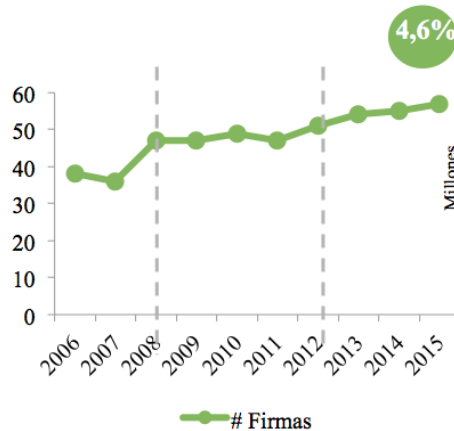
## **Mercado bursátil en Ecuador**

Una de las principales limitaciones de las empresas en Ecuador es que prevalecen las empresas familiares como células societaria (Lovato, 2013). Según cifras del Ministerio de Industrias y Productividad (2013) en Ecuador el 90 % de la composición empresarial tiene origen familiar. Además, en país, al igual que los mercados financieros de América Latina, existe una alta concentración en la banca ecuatoriana. Esto genera restricciones de liquidez que inhiben las decisiones de carácter real de las empresas. Finalmente, la falta de cultura bursátil es otro obstáculo que presenta el mercado de valores ecuatoriano. Pese a estas limitaciones, han existido cambios positivos en la evolución del mercado bursátil ecuatoriano. En las figuras 1 y 2, se muestra la evolución del número de sociedades inscritas y el número de acciones circulantes en los últimos diez años. Durante la última década, la bolsa de valores ecuatoriana ha mostrado una tendencia creciente tanto en número de firmas como en número de acciones.

Las firmas cotizantes crecieron a una tasa anual de 4,6 %, mostrando dos importantes aumentos, uno en el año 2008 y el otro en 2012. El primero se puede atribuir que 2008 fue un año de recuperación económica para Ecuador; la economía creció 6,52 % como consecuencia de los altos precios del petróleo, el incremento del gasto público y una mayor recaudación fiscal, lo cual provocó que hubiera más dinero circulante en la economía destinado a proyectos de inversión (Banco Central del Ecuador, BCE, 2018).

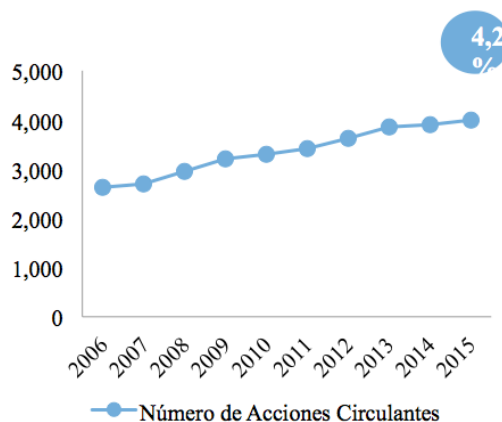
Así el número de ofertas públicas creció en 29 % ese año (BVQ, 2015). Por otro lado, el auge de 2012 se atribuye a que en ese año la Bolsa de Valores redujo el monto mínimo de inversión, lo cual provocó una respuesta proactiva del sector privado (BVQ, 2015). En cuanto al número de acciones circulantes, se observa evolución constante en su crecimiento, la cual que crece a una tasa anual de 4,28 %.

**Figura 1:** Número de sociedades inscritas en BVQ y BVG, período 2006-2015



Adaptada de BVQ y BVG.

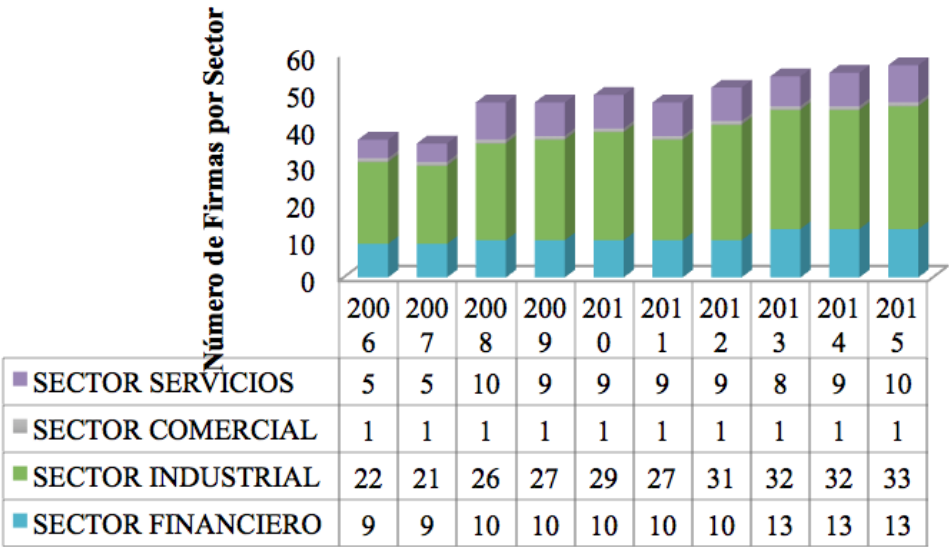
**Figura 2:** Número de acciones circulantes en BVQ y BVG, período 2006-2015



Adaptada de BVQ y BVG.

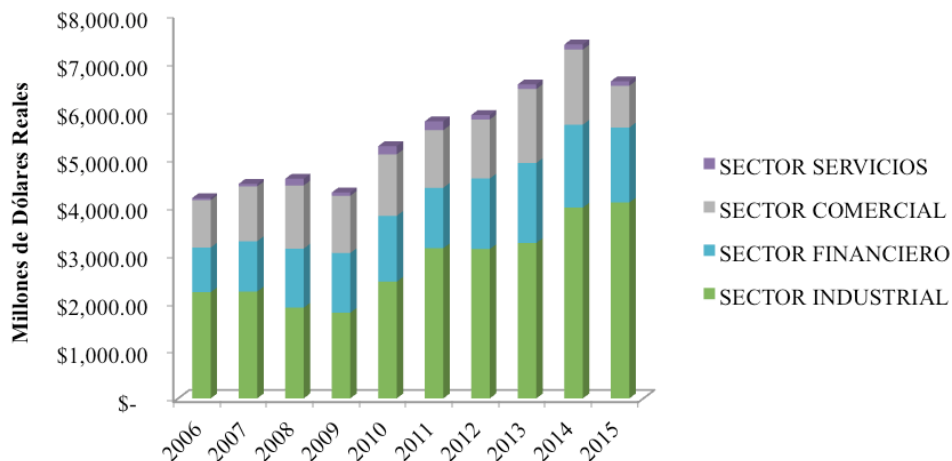
Las firmas inscritas en la bolsa del mercado ecuatoriano pertenecen a diversos sectores de la economía. El sector financiero, que representa bancos y mutualistas; el sector industrial que incluye empresas dedicadas a la transformación de materia prima a un producto elaborado; el sector de comercio —en el cual solo figura la Corporación Favorita—, y el sector de servicios en el que se agrupan firmas hoteleras, clínicas, de bienes raíces y consultoras (Figura 3).

**Figura 3:** Evolución del número de sociedades inscritas de América Latina, período 2006-2015



Adaptada de BVQ y BVG.

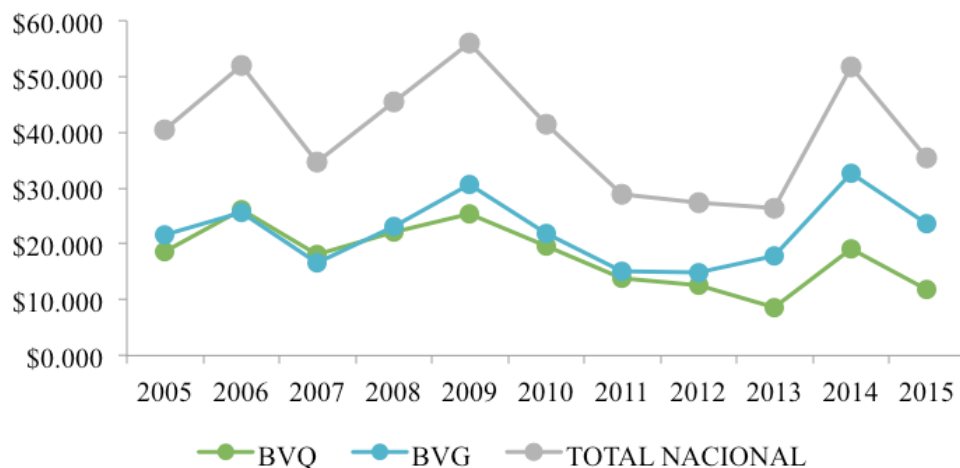
Para el período 2006-2015, la evolución de la capitalización bursátil en el Ecuador muestra una tendencia estable durante los últimos nueve años con un crecimiento del 4 %. En la figura 8 se presenta el comportamiento de la capitalización bursátil real “producto entre el precio de las acciones y el número de acciones circulantes” junto con la participación de cada sector de la economía en éste. Se puede observar, que el sector industrial es el de mayor participación en el capital bursátil (51 %), seguido por el sector financiero y comercial que tienen participación muy similar (25 % y 22 %, respectivamente) – tomando en cuenta que en el comercial solo participa una empresa. Finalmente, el sector de servicios es el más débil dentro del mercado bursátil del país con una participación del 2 %.

**Figura 4:** Capitalización bursátil real por industria, período 2006-2015

Adaptada de BVQ y BVG.

Como se mencionó anteriormente, el mercado de valores se compone de las bolsas de Valores de Quito y Guayaquil. Si bien, en ambas participan las mismas empresas con el mismo nivel de precios nacionales, la cantidad de transacciones que existe es distinta. En la Figura 9 se muestra el valor total de los montos (cifras reales) negociados en el período 2005-2015, se observa que ambas bolsas tienen la misma dinámica durante los primeros años; sin embargo, a partir de 2012, la BVG tiene un mayor número de montos negociados. Este comportamiento se explica por tres acontecimientos que causaron que la bolsa de valores a nivel nacional presente una conducta distinta: el primero, fue la venta de Produbanco al Grupo Promerica por \$130 millones; el segundo la venta de Lafarge Ecuador a la cementera peruana Unacem, por \$517 millones; y el tercero, la venta del Holding Tonicorp al grupo Arca Continental, por \$335,8 millones (BVQ, 2015). Estos tres movimientos inusuales se registraron en la BVG y son los que dinamizaron el comportamiento de la bolsa a nivel nacional.

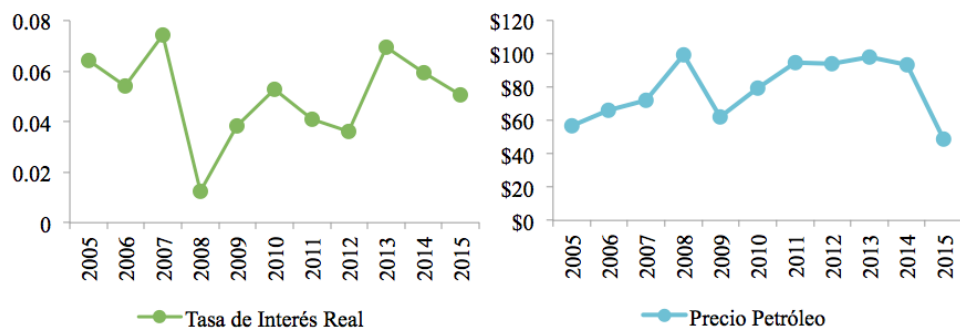
**Figura 5:** Montos negociados reales BVQ y BVG, período 2005-2015



Adaptada de BVQ y BVG.

El análisis de la evolución y el comportamiento del mercado bursátil en Ecuador permite conocer el entorno en el que se desenvuelve la  $q$  de Tobin. Sin embargo, es necesario conocer también la evolución de dos variables fundamentales que, según la teoría, explican el comportamiento de la inversión: la tasa de interés y la liquidez.

En Ecuador la liquidez puede ser medida a partir de los precios del petróleo. Al ser un país dolarizado, el Gobierno necesita un nivel de liquidez para sustentar la economía “niveles de liquidez que garanticen adecuados márgenes de seguridad financiera y que puedan ser orientados hacia la inversión requerida para el desarrollo del país” (Código Orgánico Monetario y Financiero del Ecuador, 2014). Al no contar con política monetaria, la única manera de que la economía disponga de circulante en dólares es mediante la balanza de pagos. Según el BCE (2015), las exportaciones de petróleo representan entre 53 % y 57 % de sus exportaciones, y los ingresos que genera equivalen al 11,5 % del producto interno bruto (PIB); por ello, el petróleo se traduce en dinero circulante y resulta un *proxy* de liquidez. Se observa que ambas variables han fluctuado durante la última década, presentando sus valores más altos en los años 2007 y 2008, y mostrando una tendencia decreciente a partir de 2014 (Figuras 6 y 7).

**Figura 6:** Evolución tasa interés real, período 2005-2015

Adaptada de BCE.

Adaptada de U. S. Energy Information Administration.

Por medio de este análisis descriptivo del mercado bursátil global y del Ecuador, se ha puesto en evidencia que, pese a las limitaciones culturales y estructurales del mercado de capitales en Ecuador, la participación, tanto en número de firmas como en número de acciones circulantes, presenta un ligero crecimiento. Así mismo, se constata que el sector industrial es el sector de la economía con mayor participación dentro de la bolsa; y que a partir del año 2012, la BVG es la más dinámica.

## Metodología

Para estimar la  $q$  de Tobin y probar empíricamente el impacto positivo en la inversión privada del Ecuador, se utilizó un modelo econométrico de datos de panel. Este modelo, al combinar una dimensión temporal con otra transversal, permite enriquecer la estructura de los datos y es capaz de proporcionar una mayor cantidad de información que no aparece en un único corte. Se seleccionaron datos anuales, desde el año 2005 al 2015, para un total de 21 firmas ecuatorianas (Anexo 1). Las empresas seleccionadas han cotizado permanente en la bolsa durante todo el período de análisis. De las 21 empresas de la muestra, 5 corresponden al sector financiero, 13 al sector industrial, 1 al sector comercial y 2 al sector de servicios. Cada firma cuenta con un total de 11 observaciones para un total de 231 observaciones de toda la muestra.

El modelo propuesto incluye dos variables fundamentales de la inversión: la tasa de interés y las ventas; e incorporan a una tercera variable fundamental de la inversión: la  $q$  de Tobin, tomándola como un indicador predictivo de la inversión en capital. De esta manera, la tasa de inversión del modelo dependerá únicamente del



costo de inversión, medido por la tasa de interés; del precio del petróleo, como un proxy de la liquidez y las ventas; y finalmente, de la  $q$  estimada. El modelo se resume en la siguiente ecuación general:

$$\Delta \ln\_tasa\_inv_{it} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln\_q_{it} + \beta_2 \ln\_petroleo_t + \beta_3 \Delta \ln\_interes_t + \beta_4 \Delta \ln\_ingresos_t + \mu_{it}$$

Donde: la variable dependiente es la tasa de crecimiento de los activos fijos de cada firma ( $tasa\_inv_{it}$ ); las variables independientes son la  $q$  estimada para cada firma ( $q_{it}$ ), el promedio del precio diario del barril del petróleo ( $petroleo_t$ ), la tasa de interés real ( $ln\_teres_t$ ), el total de ingresos ( $ln\_ingresos_t$ ),  $i$  representa los individuos de la muestra (firmas),  $t$  las dimensión en el tiempo (años) y término de error o perturbación aleatoria ( $\mu_{it}$ ).

## Resultados

Para las estimaciones se utilizaron tres modelos: 1. regresión con efectos aleatorios y errores robustos (Random-effects GLS regression o GLS-RE); 2. regresión con efectos aleatorios y errores robustos e incluyendo una variable de tiempo, y 3. un modelo de ecuaciones aparentemente no relacionadas (Seemingly Unrelated Regressions o SUR). Los resultados de los modelos se pueden observar en la Tabla 1. En primer lugar, el nivel de ajuste de los modelos, medido como el R cuadrado o el R cuadrado *overall*, explica entre el 11 % 23 % de la variación de la tasa de inversión. Es importante mencionar que la literatura sobre la relación entre la  $q$  de Tobin y la inversión presenta un coeficiente de ajuste similar al obtenido. Estudios realizados por Alonso y Montoro (1992), Montoro y Navarro (2010) y Cerda (2005), para la economía peruana, chilena y española, obtienen un r-cuadrado de 18,3 %, 15,23 % y 19,68 %, respectivamente. El coeficiente de ajuste obtenido en el modelo estimado se ubica dentro del rango de estos estudios con 18,5 %.

Los resultados obtenidos mediante los modelos propuestos muestran que la tasa de crecimiento de la  $q$  de Tobin en Ecuador tiene una relación positiva con la tasa de crecimiento de la inversión privada ecuatoriana y es estadísticamente significativa al menos a un nivel de confianza del 95 %. Adicionalmente, se observa que el impacto que tiene este indicador sobre la variable dependiente se encuentra entre 0,245 y 0,24 en todos los modelos; es decir, que un aumento de 1 % en la tasa de crecimiento de  $q$  se traduce en un aumento del 0,245 % o 0,24 % en la tasa de crecimiento de la inversión. Este resultado es el teóricamente esperado; las decisiones de inversión de las empresas, dependen en gran medida del ratio estimado entre el valor de mercado de la empresa y el costo de reposición de sus activos. Pues si la  $q$  resulta mayor a la unidad, estimulará a que las firmas inviertan más en capital, dado que el mercado está asignándole un valor mayor al costo que incurrió en su creación (Tobin, 1969). Además, al incluir la valoración bursátil del capital de la empresa, incorpora implícitamente las expectativas de los agentes sobre la rentabilidad futura

de las inversiones de esta (Hayashi, 1982), lo cual provoca que la  $q$  sea clave en el comportamiento de la inversión ecuatoriana.

**Tabla 2:** Resultados de los modelos

	1	2	3
<i>D.ln_q</i>	0,245**	0,240*	0,245***
	(2.070)	(1.959)	(3.252)
<i>LD.ln_tinteres</i>	-0,101***	-0,051	-0,101**
	(-2.977)	(-0,708)	(-2.524)
<i>petróleo</i>	0,003*	0,002	0,003*
	(1.816)	(1.414)	(1.834)
<i>L.dln_ingresos</i>	0,014	-0,007	0,014
	(1.168)	(-0,289)	(0,421)
<i>2007</i>		0,409***	
		(4.308)	
<i>2008</i>		0,319***	
		(6.039)	
<i>2009</i>		0,216	
		(1.500)	
<i>2010</i>		0,094	
		(0,585)	
<i>2011</i>		0,211*	
		(1.819)	
<i>2012</i>		0,105	
		(1.286)	
Constant	-5.045***	-5.101***	-5.045***
	(-32.723)	(-35.779)	(-34.145)
Observations	189	189	189
R-squared			0,114
Number of id	21	21	
r2 within	0,119	0,252	
r2 between	0,111	0,175	
r2 overall	0,114	0,237	
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1			

Adaptada de datos de las bolsas de valores de Quito y Guayaquil.

En cuanto a las variables de control utilizadas, se puede observar que la tasa de interés real tiene una relación negativa con la inversión y es estadísticamente significativa para los modelos 1 y 3. Este resultado es consistente con varios estudios que han encontrado que la inversión no resulta muy sensible a cambios en la tasa de interés. Se entiende este comportamiento porque la inversión suele ser más sensible a cambios en la oferta de crédito que a su precio. En este sentido, la tasa de interés captura los costos de inversión. Cuando esta variable sube, el costo de los créditos aumenta con ella, y dificulta la capacidad del sector empresarial para financiar nuevas inversiones.

El precio del petróleo tiene una relación positiva con la tasa de crecimiento de la inversión y es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 90 % para los modelos 1 y 3. Esta relación puede ser explicada por la alta dependencia que tiene la economía ecuatoriana a esta fuente energética. Según el BCE, las exportaciones del Ecuador dependen en dos tercios del precio del petróleo; por tanto, es un factor esencial en los ingresos percibidos por el país, resultando un *proxy* de liquidez “en términos de la cantidad de dinero circulando en el país”. En este sentido, la economía se vuelve muy sensible a los cambios en su precio; pues si aumenta su precio, ingresa más dinero al país y existen más recursos para destinar a la inversión. Sin embargo, la variable pierde significancia cuando se integran variables temporales. Este resultado es previsible puesto que, en 2007, 2008 y 2011, coinciden con períodos de incremento del precio de barril del petróleo.

Por último, las estimaciones muestran que los ingresos totales no tienen influencia en la tasa de crecimiento de la inversión de las empresas. Este resultado puede interpretarse porque las decisiones de inversión no dependen de los ingresos a corto plazo. Sin embargo, estas son influenciadas por las expectativas de los agentes sobre la rentabilidad futura de las inversiones que incorpora la  $q$  de Tobin.

## CONCLUSIONES

En el caso del Ecuador, la  $q$  de Tobin, medida a partir de la BVQ, tiene una relación positiva con el comportamiento de la inversión privada ecuatoriana en el período 2005-2015. Mediante un modelo econométrico de datos de panel, el estudio permitió evidenciar que, ante una variación de un punto porcentual en la tasa de crecimiento de la  $q$  estimada, la tasa de crecimiento de la inversión empresarial variará en torno del 0,245 % y 0,24 %. Las variables fundamentales de la inversión, medidas gracias a la tasa de interés y del precio del petróleo, muestran la relación y la significancia esperada frente a la inversión.

Cabe mencionar que, pese a estas limitaciones y a las barreras que podría estar enfrentando el mercado de capitales ecuatoriano, la  $q$  de Tobin en Ecuador funciona, y dado que este indicador funciona, el mercado bursátil podría ayudar a canalizar los fondos eficientemente, e impulsar el desarrollo de la economía del país. Por

ello, en Ecuador la implementación de políticas que ayuden a dinamizar el mercado de capitales es una condición inherente para su crecimiento. Las políticas públicas deberían promover una combinación más eficiente del capital, trabajo y tecnología, con énfasis en las pequeñas empresas. De este modo, se facilitaría la transición de las pequeñas empresas hacia empresas de mayor tamaño y mejor productividad que cumplen con condiciones más adecuadas para emitir acciones. Así, aumentarían su participación en el mercado bursátil y se lograría impulsar este mercado como dinamizador de la producción y creación de empleo.

## REFERENCIAS CITADAS

- Alonso, C. y Bentolila, S. (1992). *La relación entre la Q de Tobin y la inversión en las empresas españolas*. Madrid: Banco de España.
- Andrade, B., Banda, A. y Gómez, J. (2015). El mercado de capitales en América Latina 1990-2013. *Revista Galega de Economía*, 24(3).
- Banco Mundial. (2016). *Indicadores de Desarrollo*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Baronio, A. y Vianco, A. (2014). *Datos de panel - Guía para el uso de Eviews*. Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Blundell, R. (1992). Investment and Tobin's Q: Evidence from company panel data. *Journal of Econometrics*, 51(1-2), 233-257.
- Bolsa de Valores de Quito. (2015). *Historia institucional*. Quito: BVQ.
- Bond, S. (2003). *The roles of expected profitability, Tobin's Q and cash flow in econometric model*. Oxford: London School of Economics.
- Bravo, F. y Restrepo, J. E. (2002). *Funciones agregadas para la economía chilena*. Santiago: Banco Central de Chile.
- Carrasco, O., Johnson, C. y Núñez, H. (2005). Determinantes de la inversión a nivel de la empresa: un análisis de panel para Chile. *Estudios de Administración*, 12.
- Chordia, T., Sarkar, A. y Subrahmanyam, A. (2005). An empirical analysis of stock and bond market liquidity. *The Review of Financial Studies*, 18(1), 85-129.
- Chung, K. y Pruitt, S. (1994). A simple approximation of Tobin's Q. *Financial Management*, 23(3), 70-74.
- Clark, J. M. (1917). *Business Acceleration and the Law of Demand: A technical factor in Economic Cycles*. Chicago: The Journal of Political Economy.

[96] Estimación de la  $q$  de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: período 2005-2015

Domar, E. (1948). *Essays in the Theory of Growth*. Nueva York: Oxford University Press.

Dybvig, P. y Warachka, M. (2015). *Tobin's  $q$  Does Not Measure Firm Performance: Theory, Empirics and Alternatives*. Schladming: European Winter Finance Summit.

Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.

Fazzari, S. (1988). Financing Constraints and Corporate Investment. *Brookings Papers on Economic Activity* 1988(1), 141-206.

Federación Iberoamericana Bolsas. (2016). *Informes anuales*. Santiago de Chile: Federación Iberoamericana de Bolsas.

Hall, R. y Jorgenson, D. (1967). Tax policy and investment behavior. *American Economic Review*, 57(3), 391-414.

Harrod, R. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49, 14-33.

Harrod, R. (1948). *F, Towards a Dynamic E*. Londres: MacMillan.

Hayashi, F. (1982). Tobin's Marginal  $q$  and Average  $q$ : A Neoclassical Interpretation. *The Econometric Society*, 50(1), 213-224.

Hayashi, F. y Inoue, T. (1990). The relationship of firm and  $q$  with multiple capital goods: Theory and evidence. *Econometrica*, 59(3), 731-753.

Henwood, D. (1997). *Wall Street: How it works and for whom*. Connecticut: Verso Books.

Hoshi, T. y Kashyap, A. (1988). Evidence on  $q$  and investment for Japanese firms. *Journal of the Japanese and International*, 4 4), 371-400.

Houthakke, H. S. (1965). *New Evidence on Demand Elasticities*. Massachusetts: The Econometric Society.

Hyme, P. (2003). *La teoría de los mercados de capitales eficientes. Un examen crítico*. Bogotá: Cuadernos de Economía.

Jorgenson, W. (1963). *Capital Theory and Investment Behavior*. California: American Economic Association.

Keynes, J. M. (1936). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Koyck, L. (1954). *Distributed lags and investment analysis*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Kuh, E. (1963). Theory and Institutions in the Study of Investment Behavior. *The American Economic Review*, 53(2), 260-268.
- Lindenberg, E. y Ross, S. (1981). Tobin's Q ratio and industrial organization. *Journal of Business*, 54, (1), 1-32.
- Lovato, I. (2013). *Propuesta de reformas al mercado de valores ecuatoriano*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Lucas, R. E. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*. 4 (1), 103-24. *International Library of Critical Writings in Economics*, 67, 387-408.
- Medina, J. P y Valdés, R. (1998). *Liquidez y decisiones de inversión en Chile: Evidencia de Sociedades Anónimas*. Santiago: Banco Central de Chile.
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2013). *Estudios Industriales de la micro, pequeña y mediana industria*. Quito: Ministerio de Industrias y Productividad.
- Montoro, C. y Navarro, A. (2009). *Estimación de la Q de Tobin para la economía peruana*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Perfect, S. y Wiles, K. (1994). Alternative constructions of Tobin's Q: an empirical comparison. *Journal of Empirical Finance*, 1(3-4), 313.
- Rodríguez, S. (2012). *Modelo de rezagos distribuidos: Expansión del modelo geométrico de Koyck*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Romer, D. (2006). *Macroeconomía avanzada*. Madrid: McGraw-Hill.
- Rostow, W. (1960). *The stages of Economic Growth*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Salvatore, N. (2006). *Oferta, demanda y coordinación*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Samuelson, P. A. (1965). Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. In *The World Scientific Handbook of Futures Markets*, 25-38.
- Schaller, H. (1990). A re-examination of the q theory of investment using u.s. firm data. *Journal of Applied Econometrics*, 5(4), 309-325.
- Schmukler, S. y De la Torre, A. (2005). *¿Hacia dónde van los mercados de capital de América Latina?* Washington: Banco Mundial.

[98] Estimación de la  $q$  de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: período 2005-2015

Solow, R. (1994). Perspectives on Growth Theory. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 45-54.

Stiglitz, J. y Grossman, S. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review*, 70(3), 393-408.

Tinbergen, J. (1938). Statistical Evidence on the Acceleration Principle. *Economica*, 5(18), 164-176.

Tobin, J. (1969). *A General Equilibrium Approach to Monetary Theory*. Ohio: Ohio State University Press: Journal of Money, Credit and Banking.

Tobin, J. (1980). *Acumulación de activos y actividad económica*. Madrid: Alianza.

Uthoff. (1997). *Reformas a los sistemas de pensiones, mercado de capitales y ahorro*. Santiago de Chile: Cepal.

Working, H. (1958). A Theory of Anticipatory Prices. *The American Economic Review*, 48(2), 188-199.

World Federation of Exchanges. (2016). *Annual Statistics Guide*. Londres: World Federation of Exchanges.

Wynn, R., Holden, K. (1978). *Introducción al análisis econométrico aplicado*. España: Ariel.

## Anexos

### Anexo 1: Empresas consideradas en el estudio

ID	FIRMA	ID	FIRMA
1	Banco Bolivariano	12	Continental Tire Andina
2	Banco De Guayaquil	13	Holcim Ecuador VN 5.00
3	Banco Pichincha	14	Hotel Colón
4	Banco Produbanco	15	Industrias Ales
5	Banco Solidario	16	Inversancarlos
6	Cerro Verde Forestal Bigforest	17	La Campiña Forestal Strongforest S. A.
7	Cervecería Nacional CN S. A.	18	La Reserva Forestar (Reforest) S. A.
8	Conclina Conjunto Clínico Nacional	19	Meriza
9	Corporación Favorita	20	Río Congo Forestal
10	Cridesa	21	Sociedad San Carlos
11	El Tecal		

### Anexo 2: Especificación del modelo

#### Variable dependiente

Tasa de inversión real de las empresas de la muestra, medida gracias a la tasa de crecimiento de sus activos fijos obtenidos a partir de la información suministrada en los balances anuales de cada firma, publicados por la Superintendencia de Compañías y Seguros.

#### Variables explicativas

**q de Tobin:** se calculó a partir de la relación entre el valor de mercado de los activos de las 21 empresas y el costo de reposición de sus activos. El valor de mercado de los activos corresponde a los precios de las acciones de cada empresa durante el período establecido; mientras que el costo de reposición de los activos corresponde al valor contable por acción, calculado a partir del cociente entre el valor patrimonial y el número de las acciones circulantes del período. Es decir, se compara el valor de mercado y el costo de reposición por acción.

$$q = \frac{\text{Valor de mercado de la acción}}{\text{Costo de reposición de los activos}} = \frac{\text{Precio acción}}{\frac{\text{Valor Patrimonio}}{\text{\#Acciones Circulante}}}$$



[100] Estimación de la  $q$  de Tobin y su impacto en la inversión privada ecuatoriana: período 2005-2015

**Tasa de interés real:** estimada a partir de la ecuación de Fisher:

$$(1+R) = (1+\pi) (1+r) \quad r = \left( \frac{1+R}{1+\pi} \right) - 1$$

Donde:  $R$  (tasa de interés nominal) es la tasa activa referencial obtenida del BCE;  $\pi$  (inflación interanual) es la tasa de variación del IPC obtenido del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC).

**Precio del petróleo:** corresponde al promedio anual de los precios diarios del barril de petróleo WTI desde 2005 a 2015, datos extraídos del U. S. Energy Information Administration (EIA).