

**Desarrollo de un modelo econométrico para la estimación de la tasa de crecimiento  
de las empresas en Colombia**

**Sebastián Vanegas Iregui**

**Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA  
Maestría en Finanzas Corporativas  
Bogotá  
2014**

**Desarrollo de un modelo econométrico para la estimación de la tasa de crecimiento  
de las empresas en Colombia**

**Sebastián Vanegas Iregui**

Director:

**John Jiménez Triviño**

**Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA  
Maestría en Finanzas Corporativas  
Bogotá  
2014**

## Tabla de contenido

1.	Introducción .....	4
2.	Desarrollo .....	6
2.1	Marco Teórico .....	6
2.1.1	Valoración con Flujo de Dividendos .....	7
2.1.2	Valoración con Flujo de Caja Disponible al Accionista .....	8
2.1.3	Valoración con Flujo de Caja Operativo .....	10
2.1.4	Variables de control .....	13
2.2	Metodología .....	14
2.2.1	Econometría de Datos de Panel.....	14
2.2.2	Información utilizada: .....	16
2.2.3	Planteamiento del Modelo:.....	17
3.	Principales Resultados y conclusiones: .....	18
4.	Bibliografía .....	23
	ANEXOS.....	25

## 1. Introducción

Las expectativas acerca del crecimiento sobre las utilidades y los flujos de efectivo de las empresas son un factor crucial en la valoración de éstas por el método de flujo de caja descontado. La estimación de la tasa de crecimiento de los flujos de una compañía es una variable muy sensible a la hora de determinar el valor explícito de esta, y por lo tanto, el valor patrimonial de la firma. Este trabajo busca desarrollar un modelo econométrico que permita el cálculo de la tasa de crecimiento de una empresa el cual se sustente en sus variables fundamentales representadas por su tasa de reinversión en capital de Trabajo y *CAPEX* y la rentabilidad de éstas recogidas en el ROIC de la empresa. En términos generales la idea es conocer la magnitud, diferenciando por sectores económicos, en que las inversiones en dichos renglones repercuten sobre el crecimiento de las empresas.

El trabajo tiene como insumo la información contable de las empresas que le reportan a la Superintendencia de Sociedades, esto con el propósito de tener una base amplia de empresas y poder contrastar los resultados entre los diferentes sectores de la economía. Con esta información financiera el objetivo principal consiste en desarrollar un modelo econométrico de datos panel que sea capaz de capturar la dinámica en que el crecimiento de la utilidad operacional de una empresa es explicada por las variables antes mencionadas para los periodos de 2008 a 2012, las características de estas series de tiempo de información contable y su potencial de predicción quedaran en evidencia (Foster, 1977). Una vez obtenidos los estimadores estos serán el medio por el cual se podrá realizar un cálculo de la tasa de crecimiento fundamental para un empresa que pertenezca a cierto sector y tenga definidas sus políticas de inversión, siendo éstas el porcentaje de la utilidad operativa destinada a la inversión en activos fijos productivos y en capital de trabajo operacional.

El modelo a calcular por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) tendrá como base teórica un trabajo desarrollado por Damodaran (2008) el cual se resume en el siguiente fragmento:

*... The long term (and sustainable growth rate) for a firm is a function of only two variables: the proportion of earnings that are invested back into the business (the reinvestment rate) and the returns earned on these investments.*

Con esto se explica el crecimiento de la utilidad operacional y de la utilidad neta de una compañía en un periodo determinado teniendo como variables explicativas la tasa de reinversión y la rentabilidad de estas inversiones. Por lo tanto y según los planteamientos de Damodaran el crecimiento de las utilidades de una empresa se compone de dos características: la inversión en nuevos activos lo cual sustenta el “crecimiento sostenible” de la empresa y la mejora en la eficiencia de los actuales activos a lo que llama “eficiencia del crecimiento”. Otro aspecto, que ha sido motivo de grandes trabajos de investigación y se plasma en el modelo propuesto, es el hecho de controlar el crecimiento de las empresas por el sector al que pertenecen; esto para reconocer el hecho que empresas que pertenecen a sectores dinámicos en crecimiento (por ejemplo tecnológicos o farmacéuticas) experimentan mayores tasas de crecimiento de otros donde el crecimiento es más estable y moderado (establecimientos financieros).

Para el caso colombiano la literatura sobre la estimación de la tasa de crecimiento de las firmas para aplicar a modelos de valoración de empresas es nula. Ahora, se han desarrollado trabajos que intentan determinar los factores de crecimiento de las empresas en Colombia. El más significativo y relevante para el presente trabajo fue desarrollado por Andrés Langebaek (2008) quien planteo el siguiente modelo:

$$\begin{aligned} \ln IO_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 \ln IO_{i,t-1} + \beta_2 DSEC_{i,t} + \beta_3 \ln AP_{i,t-1} + \beta_4 \ln EDAD_{i,t} + \beta_5 \ln CR3_{i,t} \\ & + \beta_6 REGION_{i,t} + \beta_7 EXTRANJERO_{i,t} + \varepsilon_t^1 \end{aligned}$$

El autor realiza una Regresión por el método de Percentiles con datos de cerca de 16.000 empresas para los años 2005 y 2006. Los principales resultados fueron:

1. Las empresas pequeñas crecen más que las grandes. Esto soportado por la teoría neoclásica que dice las empresas de menor tamaño tienen un potencial de mayor crecimiento debido al aprovechamiento de las economías de escala.
2. El capital extranjero es una variable significativa para explicar el crecimiento de las empresas grandes. Lo anterior debido a la exposición que tienen las empresas

---

<sup>1</sup> Donde la Expresión Ln hace referencia a las variables en logaritmos y:

IO: Ingresos Operacionales de la empresa. EDAD: Años de funcionamiento de la empresa. DSEC: Variable dicótoma que identifica el sector económico. AP: Apalancamiento (Pasivo Total/Activo Total) CR3: Índice de concentración accionaria. REGIÓN: Region geográfica donde la empresa tiene su sede. EXTRANJERO: porcentaje del capital en manos de extranjeros.

a sus casas matrices que les permite estar a la vanguardia de temas operativos, administrativos y financieros.

3. Para las empresas grandes una mayor concentración accionaria reduce el potencial de crecimiento de sus ingresos operativos.
4. Las variables dicótomas que se refieren al sitio geográfico de la empresa no resulto significativa.

El anterior modelo es un marco de referencia para la escogencia de variables explicativas y para el uso de la información contable de las empresas. Esto, ya que el trabajo usa la información reportada a la Superintendencia de Sociedades tal y como se hizo en el presente trabajo.

El documento se desarrolla en los siguientes capítulos. A continuación el marco teórico donde se explica la base teórica de cada variable que se usa en el modelo, seguido esta la descripción de las metodologías a usar en la estimación de los modelos. El cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos y finalmente están las conclusiones.

## 2. Desarrollo

### 2.1 Marco Teórico

La estimación de la tasa de crecimiento de las empresas es uno de los parámetros más sensibles a la hora de valorar las firmas. Lo anterior ya que la tasa de crecimiento que se le otorgue a los flujos futuros de la empresa influirá directamente en el valor patrimonial de esta. Teniendo en cuenta la importancia de la correcta estimación de la tasa de crecimiento de las empresas, diferentes metodologías han sido usadas con el propósito de estimar tasas de crecimiento de corto y largo plazo de variables que enseñan el desempeño operativo de una empresa y en definitiva, del crecimiento de variables como Ventas, Ingresos Operacionales, Utilidad Neta, EBIT y EBITDA; variables que como se mencionó anteriormente reflejan la capacidad de la empresa para generar flujos de efectivo a partir de su operación. Por lo tanto, a continuación se presentara el marco teórico que sustenta el modelo.

La metodología propuesta parte los fundamentales de la firma para estimar la tasa de crecimiento de la empresa. Interesante porque resulta de aplicar los avances en la teoría

de las finanzas corporativas a modelos econométricos que permitan evidenciar la relación entre el crecimiento de las firmas y sus fundamentales.

Damodaran (2002) presenta en su libro texto un capítulo completo con el propósito de explicar los fundamentales de una empresa que determinan su ritmo de crecimiento. A continuación se presentan dichas variables las cuales componen el modelo aquí desarrollado.

Para explicar el marco teórico que Damodaran desarrolla respecto al crecimiento fundamental de las empresas es imprescindible realizar una breve descripción de los métodos de valoración por flujos de caja descontados, ecuaciones desde las cuales se van a sustentar la selección de variables que explicaran el crecimiento de los diferentes flujos.

### 2.1.1 Valoración con Flujo de Dividendos

Esta valoración, la cual se realiza para aquellos accionistas minoritarios de la empresa donde al único flujo que tienen derechos es a los dividendos, parte del descuento (al costo del capital del accionista) del flujo de dividendos que pague la compañía como se muestra a continuación.

$$\text{Valor Patrimonial} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\text{Dividendos}_t * (1 + g_{\text{dividendos}})^t}{(1 + k_e)^t}$$

$$\text{Valor Patrimonial} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\text{Utilidad Neta}_t * (1 + g_{\text{Ut.Neta}})^t * (\text{Payout Ratio})}{(1 + k_e)^t}$$

En esta segunda expresión la valoración del patrimonio de esta empresa queda en función de la utilidad neta y la tasa de repartición de dividendos. Por lo que resulta necesario definir y expresar el crecimiento de la utilidad neta.

Crecimiento en utilidades por acción:

La relación más simple que puede calcularse es el crecimiento en las utilidades por acción a partir de la tasa de retención de utilidades y la rentabilidad de los proyectos de la empresa, es decir su ROE. Así las cosas, definiendo  $g$  como la tasa de crecimiento esta estaría dada por:

$$g_t = \frac{\text{Utilidades Retenidas}_{t-1}}{\text{Utilidad Neta}_{t-1}} * ROE = \text{tasa de retencion} * ROE$$

Por lo tanto, asumiendo que la única forma que tiene la firma de incrementar su *equity* es reteniendo utilidades, la tasa de crecimiento de la Utilidad Neta será la misma que la tasa de crecimiento de las utilidades por acción.

Por último y de acuerdo a las sugerencias que realiza Damodaran para el uso de la información contable y el cálculo del retorno del Equity (Damodaran, 2007), el ROE estaría dado por:

$$ROE = \frac{\text{Utilidad Neta}_t}{\text{Valor en Libros del Equity}_{t-1}}$$

Dado lo anterior, la expresión del crecimiento para realizar una valoración con flujos de dividendos sería la siguiente:

$$g_t = \frac{\text{Utilidades Retenidas}_{t-1}}{\text{Utilidad Neta}_{t-1}} * \frac{\text{Utilidad Neta}_t}{\text{Valor en Libros del Equity}_{t-1}}$$

### 2.1.2 Valoración con Flujo de Caja Disponible al Accionista

Ahora, si se quiere tener en cuenta el Flujo de Caja Disponible al Accionista (FCDA) como una medida más acertada de la caja que la empresa puede destinar al pago de dividendos, la valoración del patrimonio sería de la siguiente manera.

Definiendo:

$$FCDA = \text{Ut. Neta} - \text{Necesidades de Reinversion} - (\text{Deuda Pagada} - \text{Nueva Deuda})$$

Donde las necesidades de reinversión se refieren a inversiones en activos de largo plazo (CAPEX – Depreciaciones) e inversiones en activos corrientes (cambio en capital de trabajo)

*Valor Patrimonial*

$$= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\text{Ut. Neta}_t * (1 + g_{\text{Ut. Neta}})^t * (1 - \text{Tasa de Reinv. del Equity})}{(1 + k_e)^t}$$

En este caso nuevamente la Utilidad Neta de la empresa termina siendo la variable que determina el comportamiento de los flujos futuros de la empresa.

Crecimiento en la Utilidad Neta:

Ahora, teniendo en cuenta que la única forma en que una empresa incremente su equity no es solamente a partir de sus utilidades retenidas, a continuación se presenta la relación entre crecimiento de la utilidad neta de una empresa de acuerdo a sus reinversiones en el negocio.

$$\text{Tasa de Reinv. del Eq} = \frac{\text{Capex} - \text{Dep.} + \Delta \text{CT} - (\text{Nueva Deuda} - \text{Deuda Pag.})}{\text{Utilidad Neta}}$$

Ahora la tasa esperada de crecimiento en la utilidad neta de la empresa sería el producto de la tasa de reinversión arriba calculada por el ROE de la compañía. Esta aproximación es más cierta acerca de los recursos que la firma reinvertió en el negocio, más no en lo que retuvo. Para este enfoque, y teniendo en cuenta que los ingredientes del equity reinvertido pueden ser valores muy volátiles, la idea es calcular un promedio de los últimos 3 o 5 años en estos ítems.

Recopilando lo expuesto anteriormente, el ROE es una variable determinante para calcular tanto el crecimiento esperado en las utilidades por acción como el crecimiento esperado de la Utilidad Neta de una empresa. Por lo tanto, a continuación se pretende explicar la forma en que Damodaran aborda el cálculo del ROE para una firma. Este cálculo tiene como base el hecho que el nivel de endeudamiento de la empresa tiene repercusiones directas sobre el ROE y el ROC (*Return Over Capital*). Lo anterior se expresa en la siguiente definición:

$$ROE = ROC + \frac{D}{E} (ROC - i(1 - t))$$

Donde,

$$ROC = \frac{EBIT(1 - t)}{D + E}$$

$$i = \frac{\text{Gasto en intereses de la deuda}}{D}$$

$t = \text{tasa de tributación}$

La ecuación del ROE conlleva a la siguiente expresión para el cálculo de la tasa de crecimiento. Teniendo en cuenta que esta expresión ahora recogerá el nivel de endeudamiento de la empresa y sus repercusiones sobre el crecimiento de la firma.

$$g = \text{Tasa de Reinversión} * ROE = \text{Tasa de Reinv.} * \left( ROC + \frac{D}{E} (ROC - i(1 - t)) \right)$$

### 2.1.3 Valoración con Flujo de Caja Operativo

El marco teórico a continuación desarrollado será el relevante para el trabajo y la estimación del modelo. Lo anterior ya que el crecimiento que se estimó para las utilidades operacionales es aquel que se puede usar para el cálculo de los flujos de caja operacional y así realizar la valoración de una empresa.

El siguiente marco teórico tiene en cuenta un solo periodo de crecimiento de la firma con la misma tasa de crecimiento, sin embargo en la práctica la valoración se realiza en dos partes; una valoración de un periodo explícito y una del valor residual<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta para la valoración de la segunda parte se usan tasas de crecimiento como la inflación o la del PIB potencial de la economía, al presente trabajo le incumbe el cálculo de la tasa de crecimiento de la empresa para el mencionado periodo explícito de la valoración.

Ahora, para valorar la firma a partir de los Flujos de Caja Operativo, estos últimos pueden reescribirse en términos de Ingresos Operacionales y reinversión así:

$$FCLO = \text{Utilidad Operacional} * (1 - t) - CAPEX + \text{Depreciaciones} - \Delta CT$$

El valor de la firma estaría dado por:

$$EV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\text{Ut. Op.Operacional} * (1 - t) * (1 + g_{Ut.Op.})^t * (1 - \text{Tasa de Reinversión})}{(1 + WACC)^t}$$

Donde,

$$\text{Tasa de Reinversión} = \frac{CAPEX - \text{Depreciaciones} + \Delta CT}{\text{Utilidad Op.} * (1 - t)}$$

<sup>2</sup> Conocido también como la perpetuidad.

En este último caso la Utilidad Operacional y su crecimiento serán los valores a calcular para poder determinar el valor de la firma más acertado.

Crecimiento en la utilidad operacional

Así como el crecimiento esperado para las utilidades por acción y la utilidad neta estaba determinado por la tasa de reinversión y de la tasa de retorno del equity, el crecimiento esperado en la utilidad operacional de la empresa estará en función del total reinvertido en la empresa y la rentabilidad ganada en ese capital invertido.

Existen dos escenarios, según Damodaran en donde toca estimar la tasa de crecimiento de la empresa de acuerdo a las expectativas que haya sobre el crecimiento, estabilidad o decrecimiento del ROIC.

a. Escenario 1: estabilidad en el ROIC

En este escenario se espera que el crecimiento de la utilidad operacional este determinado por el producto de la tasa de reinversión por el retorno del capital que captura la calidad de esas inversiones.

$$Tasa\ de\ Reinversion = \frac{CAPEX - dep + \Delta CT\ no\ efectivo}{EBIT(1 - t)}$$

Por lo tanto para este escenario la tasa de crecimiento estaría dada por:

$$g = Tasa\ de\ Reinversion * ROIC$$

Donde,

$$ROIC = \frac{Utilidad\ Operacional_t * (1 - t)}{Valor\ en\ Libros\ del\ Capital\ Invertido_{t-1}}$$

Damodaran (2007) propone la siguiente forma de capturar el capital invertido:

$$Capital\ Invertido = Activos\ Fijos + Activos\ ctes - Pasivos\ corrientes - Cash$$

$$Capital\ Invertido = Activos\ Fijos + \Delta CT\ no\ efectivo$$

b. Escenario 2: crecimiento del ROIC

Asumiendo que el ROIC de la compañía puede experimentar crecimientos en el futuro, la tasa de crecimiento calculada para las Utilidades Operacionales tendrá un segundo componente para capturar este efecto.

$$g = ROIC * \text{tasa de Reinversion} + \frac{ROIC_t - ROIC_{t-1}}{ROIC_t}$$

Este último componente será el encargado de capturar el crecimiento en la tasa de retorno de capital de la empresa, esto es lo que arriba se llamo la “eficiencia del crecimiento” lo cual recoge ganancias en eficiencia de las actuales inversiones de la empresa.

Recapitulando. Para cada caso de valoración existen unas variables que determinan la reinversión que la compañía está haciendo, por lo tanto es preciso estimar la tasa de retorno de esas inversiones. Estos dos componentes serán los determinantes del crecimiento de largo plazo de la compañía. A continuación se presenta un cuadro resumen con esta información la cual será nuestro principal insumo para la elaboración de los modelos.

Tabla 1. Métodos de Valoración y Determinantes del crecimiento

<b>Método Valoración</b>	<b>Cuanto se reinvierte?</b>	<b>Retorno de la Inversión</b>
FCLO	$\text{Tasa de Reinversion} = \frac{CAPEX - \text{Depreciaciones} + \Delta WK}{\text{Utilidad Op.} * (1 - t)}$	Retorno del Capital Invertido (ROIC)
FCDA	$TR = \frac{\text{Capex} - \text{Dep.} + \Delta WK - (\text{Nueva Deuda} - \text{Deuda Pagada})}{\text{Utilidad Neta}}$	Rentabilidad del Equity (ROE)
Dividendos	$\text{Tasa de Reinversion} = 1 - \frac{\text{dividendos}}{\text{Utilidad Neta}}$	Rentabilidad del Equity (ROE)

#### 2.1.4 Variables de control

El crecimiento de las empresas es un fenómeno complejo que va atado a las variables macroeconómicas del país donde se desarrolle el negocio. Las condiciones que un país propicie, en términos legales, de infraestructura, tributarios y laborales, entre otros, son determinantes para el desarrollo empresarial, lo anterior se evidencia en la popular teoría de los *clusters* (Porter, 1991) donde se plantea que el entorno económico es un aspecto importante para explicar la competitividad de una empresa y por lo tanto su crecimiento.

En términos más específicos, variables como la tasa de interés, inflación y tasa de cambio son indicadores determinantes en el crecimiento de una empresa (Langebaek R, 2008). Una inflación controlada y baja será el mejor insumo de una empresa para poder proyectarse a largo plazo minimizando la volatilidad de sus flujos. Por el lado de la tasa de cambio esta variable estará jugando un papel importante en las empresas que son activas en comercio exterior ya que su competitividad está en función de esta. Aun más, para las empresas que no exporten, la tasa de cambio estará afectándolos cuando las importaciones de productos similares representen ser una amenaza en las ventas de sus productos.

No puede faltar en el modelo variables que recojan el sector de la empresa y permitan tener un benchmarking con empresas similares. En el trabajo de Chan, L et al. (2003) los autores incluyen en su modelo una variable dicótoma que hace referencia al sector al cual pertenece la firma. Igualmente incluyen una variable Dummy para diferenciar aquellas empresas del sector tecnología y farmacéuticas de las otras. Lo anterior ya que estas empresas por su naturaleza van a experimentar crecimientos muy superiores al promedio en la medida que exploten innovaciones tecnológicas y patentes respectivamente. En este orden de ideas, estas variables son centrales en el modelo y en la literatura vienen siendo usadas reiteradamente. Según Damodaran una comparación de los márgenes de la industria es necesaria para determinar en qué parte de su ciclo de crecimiento se encuentra la empresa. Una empresa que este explotando alguna patente, innovación tecnológica, canales de distribución más eficientes y entre otros tendrá márgenes operativos más grandes que el promedio del sector. Ahora, una vez la competencia copia dichas ventajas competitivas los márgenes operativos tienden a bajar con el transcurso del tiempo.

De acuerdo a los dos aspectos arriba mencionados; características propias de las empresas y los sectores a los que pertenecen, estos serán afrontados de la siguiente manera. Para el primer aspecto las regresiones de datos panel se realizar usando la metodología de Efectos Fijos (Gujarati & Porter, 2010) con lo cual se pretende determinar si las empresas de la muestra son homogéneas o no, es decir, si sus características particulares influyen en el crecimiento operacional de la misma. Para el segundo, se formaran 11 diferentes paneles de datos cada uno representando un sector de la economía, esto con el propósito de homogeneizar la muestra y dar por hecho que aspectos macroeconómicos de la economía afectan de igual forma a las empresas del mismo sector.

## 2.2 Metodología

### 2.2.1 Econometría de Datos de Panel

Para la estimación del modelo se realizara una regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios para un panel de datos que se construye para cada uno de los 11 sectores estudiados siguiendo metodologías que se adaptan a paneles de datos con periodos cortos de tiempo y gran cantidad de cortes transversales ( $N > T$ ) (Arellano & Bover, 1990). El panel de datos en este caso es una opción que resulta muy conveniente en tanto se puede aprovechar los datos que a lo largo de estos últimos 5 años se han acumulado en la Superintendencia de Sociedades. Igualmente, al pretender calcular una tasa de crecimiento, los datos históricos proporcionarían unos estimadores más robustos para las variables explicativas ya que los datos en panel son los más adecuados para estudiar la dinámica del cambio. (Gujarati & Porter, 2010). Un último aspecto importante a recalcar y que permite el desarrollo de este ejercicio de estimación, es insistir en el hecho que autores han investigado las características de las series históricas de las variables contables y han encontrado que estas series no son caminatas aleatorias y por lo tanto son candidatas a ser estimadas. (Ball & Ross, 1972). Lo anterior puede ser resumido en la siguiente cuota que presentan los autores (Lintner & Glauber, 1967):

*"...any conclusion to the effect that nothing but a table of random numbers is relevant to growth in the real world itself would be premature and unwise."*

Los datos de panel permiten varias formas de realizar su regresión. Uno de ellos es el de efectos fijos, el cual pretende (en este caso puntual) otorgarle características particulares a cada empresa que son inobservables, en términos del modelo, esto equivale a que cada empresa tenga su propio intercepto. Esta regresión es importante tenerla en cuenta pues pretende darle a cada empresa sus condiciones particulares en cuanto a su administración y eficiencia. Este modelo de Efectos Fijos (EF) se contrastó con la regresión de coeficientes constantes siendo este último en todos los casos un modelo más robusto. Lo anterior se explica ya que las regresiones se hicieron agrupando empresas del mismo sector y por lo tanto es de esperarse que una empresa que invierte en maquinaria por ejemplo, tenga los mismos impactos en términos de crecimiento que otra empresa del mismo sector que realice la misma inversión; en términos econométricos esto quiere decir que existe homogeneidad entre las empresas agrupadas en el panel.

La prueba formal usada para contrastar los dos modelos es la sugerida por Gujarati y la cual llama “prueba F restringida” donde el modelo de coeficientes constantes es el restringido. Para esto se calcula el siguiente estadístico con los resultados de los 2 modelos donde la hipótesis nula dice que todos los interceptos diferenciales son iguales a cero y el modelo más adecuado es el de EF.

$$F = \frac{(R^2_{\text{modeloEF}} - R^2_{\text{modelo no Rest.}})/(N - 1)}{(1 - R^2_{\text{modeloEF}})/(NT - N - K)}$$

A continuación se presentan los supuestos del modelo estimado para garantizar las pruebas de hipótesis individuales y conjuntas puedan realizarse. (Arellano & Bover, 1990)

- Para cada una de los 11 paneles de datos se supone el coeficiente de regresión es el mismo para todas las empresas de acuerdo a la prueba que se especificó arriba.
- Se supone las variables explicativas son exógenas, es decir que los que éstas no dependen de los valores pasados, presentes y futuros del termino del error.
- Se supone el término del error se distribuye de manera independiente e idéntica con media cero y varianza constante. Para las pruebas de hipótesis se supone el error se distribuye normal.

- Se supone no existe Multicolinealidad.
- Se supone no existe correlación entre los regresores y el término del error.

Dados los anteriores supuestos las regresiones realizadas por MCO para paneles de datos fueron validadas de la siguiente manera:

1. Coeficientes estimados y significancia: esto se verifico con la prueba T-Student.
2. Significancia del modelo: Prueba F para corroborar la hipótesis que las variables explicativas son diferentes a cero.
3. Normalidad de los errores: con las gráficas “quantile” proporcionadas por Eviews se llega a la conclusión sobre la distribución de los errores.
4. Autocorrelación serial: para esta validación se usó el estadístico Durbin Watson con el propósito de encontrar valores cercanos a 2 donde se concluye escasa autocorrelación; un valor entre 2 y 0 indica una autocorrelación positiva mientras que un valor entre 2 y 4 indica una autocorrelación negativa. Esta prueba es muy importante en tanto un estadístico bajo, en este tipo de regresiones, estaría mostrando que las empresas son heterogéneas en la muestra y que características propias de cada una de ellas pueden estar siendo omitidas en variables del modelo. (Gujarati & Porter, 2010).
5. Multicolinealidad: para cerciorarnos que las variables ROIC y Tasa de Reinversión no estén correlacionadas entre ellas se realizo un prueba sencilla de correlación entre estas donde no se supera el 0.1. igualmente de la matriz de varianzas y covarianzas se calculo el determinante para ratificar la ausencia de multicolinealidad.

#### 2.2.2 Información utilizada:

La fuente primaria de información para el desarrollo del trabajo corresponde a los estados financieros que anualmente las empresas le reportan a la Superintendencia de Sociedades. Para el cálculo de las diferentes variables se usó la información contenida en el Balance General, el PyG y el Flujo de Caja de los años 2008 a 2012.

Por otro lado se recurrió a la clasificación según el CIU de cada empresa para crear los diferentes sectores de la economía. A continuación se relaciona el número de firmas por sector que se usaron para la creación del panel de datos.

Tabla 2. Sectores y número de empresas

Sector	# Firmas
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA, PESCA	578
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	47
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	1146
CONSTRUCCIÓN	295
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	1589
HOTELES Y RESTAURANTES	83
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	94
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	175
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, DE ALQUILER Y EMPRESARIALES	626
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	25
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	80

Previa a su utilización en el modelo la información fue depurada para eliminar datos fuera de la muestra e información no consistente.<sup>3</sup>

### 2.2.3 Planteamiento del Modelo:

En primera instancia la metodología usada fue la de Mínimos Cuadrados Ordinarios para paneles de datos teniendo como variable dependiente el crecimiento porcentual de la utilidad operacional del 2008 al 2012 de las diferentes empresas.

Por el lado de las variables explicativas y, según el marco teórico traído a colación en el desarrollo del trabajo, las variables que explican el crecimiento fundamental de una firma están dadas por:

- ROIC
- Tasa de Reinversión

Dado lo anterior el modelo a desarrollado fue el siguiente:

$$g_{ti} = \beta_1 + \beta_2 * Tasa\ Reinversion_{ti} + \beta_3 * ROIC_{ti} + \varepsilon_{ti}$$

<sup>3</sup> Nos referimos a información no consistente cuando una empresa reporta la información en pesos cuando esta información debe ir en miles de pesos. Respecto a la información “fuera de la muestra” de la base fueron eliminadas aquellas empresas que no presentaban información para alguno de los años analizados.

Lo anterior usando un panel de datos donde el aspecto temporal se representa en el subíndice  $t$  y comprende el periodo 2008-2012 y el corte trasversal se define por el subíndice  $i$  quien identifica a la empresa.

$g_{ti}$ : Crecimiento porcentual de la utilidad operacional para el periodo 2008 a 2012 de la empresa  $i$ . Se usa la utilidad operacional y no la utilidad neta ya que la primera es la mejor aproximación al flujo de caja operativo con el cual una empresa se puede valorar.

$Tasa\ Reinversion_{ti}$  (TR): de acuerdo al Marco Teórico y según la información usada en el trabajo esta se calculó como la suma del CAPEX y la inversión en Capital de Trabajo dividido la utilidad operacional después de impuestos. A su vez el CAPEX se calculó como la diferencia de un año a otro en el renglón “Propiedad Planta y Equipo” del Balance General de las empresas. Respecto al capital de trabajo este se estimó usando la fórmula tradicional de la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente de las empresas.

$ROIC_{ti}$ : Para el cálculo de esta variable primero se estimó el “capital Invertido” para un periodo  $t$  que resultó de sumar los activos fijos y corrientes del periodo anterior restando el disponible y el pasivo corriente de la empresa del mismo año. Luego a la utilidad operacional del periodo  $t$  descontando impuestos, se le dividió por este “capital invertido” para llegar a la razón del ROIC.

En la siguiente sección veremos cómo al interior de cada sector las empresas responden y en que magnitud a las variables independientes para explicar su crecimiento/decrecimiento en las utilidades operacionales.

### 3. Principales Resultados y conclusiones:

Una vez corrido el modelo el cual se calculó usando Mínimos cuadrados Ordinarios para Datos Panel a continuación se presentan los coeficientes calculados para cada sector y los niveles de significancia de éstos: (output de la estimación de Eviews en el Anexo 1).

Tabla 3. Coeficientes estimados por MCO

Sector	Constante	TR	ROIC
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA	-0,057258*	0,318342**	1,134349**
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	-0,100338*	0,178025**	0,781149**
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	-0,0746**	0,194024**	0,836167**
CONSTRUCCIÓN	0,03743*	0,180846**	0,260129**
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	-0,048043**	0,14167**	0,647546**
HOTELES Y RESTAURANTES	0,047608	0,109533	0,332289**
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO	0	0,20673**	0,56368**
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	0	0,353576	-0,239261
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS	0,042312**	0,110356**	0,4545**
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	0,028455	0,091091	-0,040279
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	0	0,067319**	0,216992**

\*\* Variables significativas con un nivel de confianza del 99%

\* Variables significativas con un nivel de confianza del 95%

De acuerdo a la Tabla 3 el modelo teórico expuesto anteriormente se sustenta en los resultados obtenidos donde el crecimiento de las empresas colombianas durante los últimos 5 años se puede comprender en la mayoría de los sectores por las variables de reinversión en capital de trabajo y activos fijos y el Retorno de estas inversiones. Un aspecto interesante a recalcar es que en el sector “intermediación financiera” los estimadores no fueron significativos; esto era de esperarse ya que el modelo teórico expuesto no aplica para entidades financieras en la medida que en éstas el tratamiento del capital de trabajo diverje bastante del que tienen las empresas del sector real. Lo anterior ya que los pasivos en las entidades financieras terminan siendo un medio por el cual generan ingresos en su operación.

Por otro lado la regresión en el sector de la “administración Pública y Defensa” tampoco fue significativa en tanto en este sector se tenían tan solo 25 empresas.

Para los sectores donde los estimadores fueron significativos los signos de estos son los esperados de acuerdo a lo expuesto por Damodaran. En todos los caso se tienen estimadores positivos donde dicen a mayor reinversión se tendrá un mayor crecimiento en la utilidad operacional y lo mismo para el caso de un mayor Retorno sobre el capital invertido en las empresas. Otro aspecto a resaltar consiste en notar que los estimadores de la variable ROIC siempre son mayores a los de la Tasa de Reinversión. Aspecto también señalado por Damodaran donde sustenta que los crecimientos de una empresa se explican en mayor medida en la “eficiencia” de sus inversiones. Es decir, tener tasas

de retorno altas para las inversiones de capital es más provechoso que destinar cantidad de recursos a inversión sabiendo que estas no tendrán un retorno importante. Este comportamiento también puede explicarse trayendo a colación el concepto del EVA® (*Economic Value Added*) ya que éste calcula una empresa cuanto valor está creando al restar el ROIC con el costo de capital, por lo tanto empresas con un ROIC muy por encima de su costo de capital estarán generando valor y así experimentando unos mayores crecimientos. (Gebhardt, Lee, & Bhaskaran, 2001)

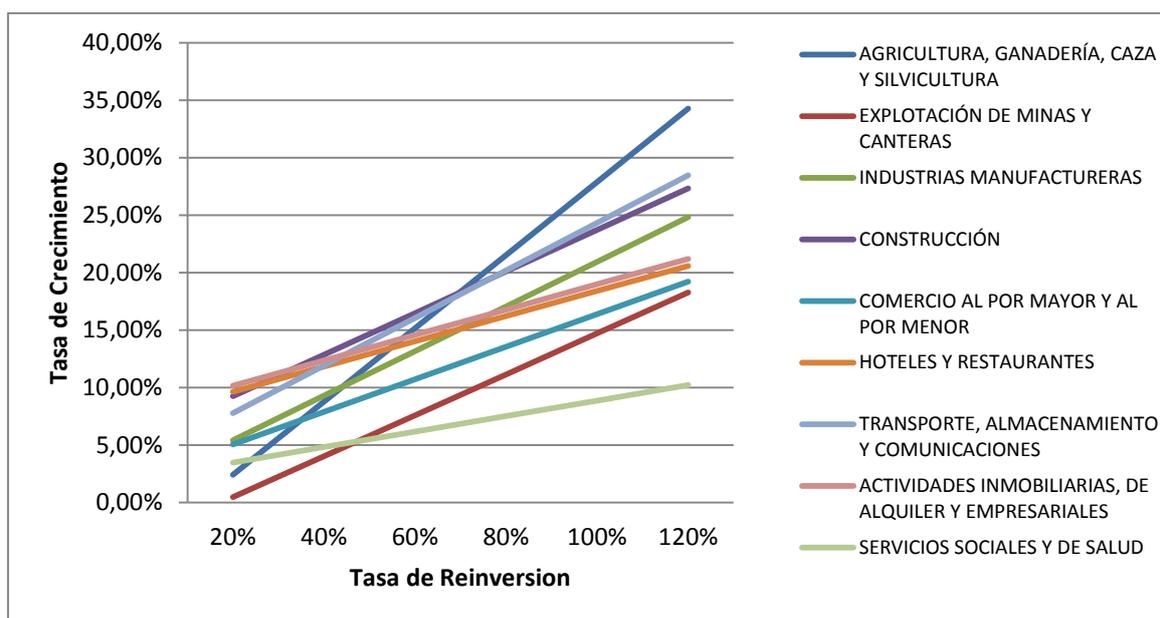
Usando los estimadores relacionados en la tabla 3, para cada sector se realizó una tabla de datos a fin de conocer la forma en que el crecimiento de las empresas responde a las decisiones de políticas de inversión. Por lo tanto conociendo el ROIC de la empresa y teniendo en cuenta cual será la política de inversiones en los próximos años su tasa de crecimiento de un periodo explícito cercano a los 10 años puede ser aproximada mediante los siguientes resultados:

Tabla 4. Tasas de Crecimiento en función de la tasa de reinversión

Tasas de Crecimiento anual por sector económico.	ROIC Sector	Tasa de Reinversión					
		20%	40%	60%	80%	100%	120%
AGRICULTURA	1.57%	2.42%	8.79%	15.16%	21.52%	27.89%	34.26%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	8.89%	0.47%	4.03%	7.59%	11.15%	14.71%	18.27%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	10.76%	5.42%	9.30%	13.18%	17.06%	20.94%	24.82%
CONSTRUCCIÓN	7.26%	9.25%	12.87%	16.48%	20.10%	23.72%	27.33%
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	10.84%	5.05%	7.88%	10.72%	13.55%	16.38%	19.22%
HOTELES Y RESTAURANTES	8.09%	9.64%	11.83%	14.02%	16.21%	18.40%	20.59%
TRANSPORTE, ALM. Y COMUNICACIONES	6.48%	7.79%	11.92%	16.06%	20.19%	24.33%	28.46%
ACTIVIDADES INMOBILIARIA	8.18%	10.16%	12.36%	14.57%	16.78%	18.98%	21.19%
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	9.83%	3.48%	4.83%	6.17%	7.52%	8.86%	10.21%

De acuerdo a la Tabla 4 donde se observan las tasas de crecimiento anual de la utilidad operacional para los diferentes sectores puede verse como aun sectores con ROIC bajos pueden experimentar crecimientos importantes a medida que incrementan la inversión. Un ejemplo de lo anterior es el sector de Agricultura el cual tiene el ROIC más bajo de la muestra pero es quien mejor responde a la inversión; mientras con una política de reinversión del 20% el sector agricultura crecería al 2.42% al doblar esta inversión la tasa de crecimiento se incrementa en 3,6 veces. Esta dinámica puede verse mejor en la siguiente grafica donde se observa que a mayores pendientes así es la respuesta del sector a la inversión.

Grafica 1. Eficiencia de las Inversiones



Respecto a las aplicaciones que estos resultados pueden tener la primera se trata del cálculo de la tasa de crecimiento de una empresa en Colombia para su respectiva valoración. En el Anexo 2 se encuentran unos datos tabla donde a diferentes valores dados de tasa de reinversión y ROIC es posible encontrar la tasa de crecimiento que a dicha empresa se le puede asignar por los próximos años. Así las cosas, en el proceso de valoración de una empresa donde las tasas de crecimiento a usar en los flujos futuros siempre quedan a la subjetividad del analista, esta herramienta permite poder hacer un cálculo más objetivo de acuerdo al sector de la empresa, la rentabilidad que sus inversiones otorgan y lo más importante, la política de inversión que la empresa defina para sus próximos años.

Otra aplicación interesante, que vale la pena recalcar, consiste en poder determinar cuáles son aquellos sectores donde las inversiones en capital de trabajo y activos fijos tienen las mayores repercusiones en términos del crecimiento de la utilidad operacional de las empresas. Estos resultados pueden ser aplicados al sistema financiero. Lo anterior, y de acuerdo a lo comentado arriba, una empresa del sector agricultor que está buscando financiar una máquina para su producción va a tener un impacto importante en la utilidad operacional del próximo año, así las cosas la entidad financiera que otorgue dicho crédito puede estar más confiada pues su cliente el próximo año tendrá un mayor flujo de caja que garantice el pago de la obligación. La siguiente grafica se

refiere a dicha “eficiencias de las inversiones” y no es más que la pendiente de cada línea presentada en la gráfica 5.

Tabla 5. Eficiencia de las Inversiones

Sector	Eficiencia de la Inversión
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	0,32
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	0,21
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	0,19
CONSTRUCCIÓN	0,18
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	0,18
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	0,14
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, DE ALQUILER Y EMPRESARIALES	0,11
HOTELES Y RESTAURANTES	0,11
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	0,07

Por ejemplo en el sector de Industrias Manufactureras por cada incremento del 1% que se realice en su tasa de reinversión la tasa de crecimiento incrementara en 0,19 puntos básicos. Así las cosas la gráfica 6 muestra aquellos sectores que son más eficientes en traducir inversiones en CAPEX y en capital de trabajo a generación de caja en la empresa.

Por ultimo cabe reconocer el alcance de este trabajo en entender que existen más factores que determinan el crecimiento de una empresa. Un tema muy reciente y que sería bueno explorar más adelante sería el de determinar para cada empresa cuál es su diferencia entre el ROIC y su costo de capital, diferencia que resulta determinante en la generación de valor de la empresa y por lo tanto en su crecimiento futuro. Resultaría interesante conocer la dinámica de esta variable y la forma en que puede complementar el modelo aquí presentado.

#### 4. Bibliografía

- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 589-609.
- Arellano, M., & Bover, O. (1990). La Econometria de Datos Panel. *Investigaciones Economicas*, 3-45.
- Bakshi, G., & Chen, Z. (1998). Stock valuation in dynamic economies. *Working paper, University of Maryland*.
- Ball, R., & Ross, W. (1972). Some Time Series Properties of Accounting Income. *Journal of Finance*, 27, 663-682.
- Bathke, A. J., & Lorek, K. (1984). The Relationship between Time-Series Models and the Security Market's Expectation of Quarterly Earnings. *The Accounting Review*, 163-173.
- Box, G., & Jenkins, G. (1970). *Time series analysis: Forecasting and control*. San Francisco: Holden-Day.
- Chan, L. K., Karceski, J., & Lakonishok, J. (2003). The Level and Persistence of Growth Rates. *The Journal of Finance*, 58(2), 643-684.
- Claus, J., & Jacob, T. (2001). Equity premia as low as three percent? Evidence from analysts earnings forecasts for domestic and international stocks. *Journal of Finance*, 56, 1629-1666.
- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation*. New York: Wiley Finance.
- Damodaran, A. (2007). Return on Capital (ROC), Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): Measurement and Implications. *Stern School of Business*.
- Damodaran, A. (2008). Growth and Value: Past growth, predicted growth and fundamental growth. *Stern School of Business*.
- Foster, G. (1977). Quarterly Accounting Data: Time Series Properties and Predictive Ability Results. *The Accounting Review*.
- Gebhardt, W. R., Lee, C. C., & Bhaskaran, S. (2001). Toward an implied cost of capital. *Journal of Accounting Research*, 135-176.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometria*. McGraw-Hill.
- Langebaek R, A. (2008). Determinantes del crecimiento de las empresas no financieras en Colombia: Ley de Gibrat y otras teorías. *Borradores de Economía, Banco de la Republica de Colombia*(493), 1-28.
- Lee, C. M., Myers, J., & Bhaskaran, S. (1999). What is the intrinsic value of the Dow? *Journal of Finance*(54), 1693-1741.

Lintner, J., & Glauber, R. (1967). Higgedly Piggledy Growth in America? *Paper presented to the Seminar on the Analysis of Security Prices.*

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones.* Plaza y Janès.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Ouputs de las regresiones por sector Eviews.

#### Panel AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 20:31  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 578  
 Total panel (balanced) observations: 2312

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.057258	0.030035	-1.906403	0.0567
ROIC	1.134349	0.175720	6.455420	0.0000
TR	0.318342	0.010428	30.52880	0.0000
R-squared	0.323068	Mean dependent var		0.022094
Adjusted R-squared	0.322482	S.D. dependent var		1.729292
S.E. of regression	1.423406	Akaike info criterion		3.545279
Sum squared resid	4678.231	Schwarz criterion		3.552735
Log likelihood	-4095.343	F-statistic		550.9896
Durbin-Watson stat	2.287703	Prob(F-statistic)		0.000000

#### Panel EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 20:39  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 47  
 Total panel (balanced) observations: 188

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.100338	0.050884	-1.971902	0.0501
ROIC	0.781149	0.251877	3.101309	0.0022
TR	0.178025	0.018912	9.413390	0.0000
R-squared	0.373430	Mean dependent var		0.074966
Adjusted R-squared	0.366656	S.D. dependent var		0.705206
S.E. of regression	0.561223	Akaike info criterion		1.698432
Sum squared resid	58.26969	Schwarz criterion		1.750077
Log likelihood	-156.6526	F-statistic		55.12917
Durbin-Watson stat	2.211416	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 20:45  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 1146  
 Total panel (balanced) observations: 4584

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.074600	0.010321	-7.227920	0.0000
ROIC	0.836167	0.063022	13.26795	0.0000
TR	0.194024	0.004483	43.27562	0.0000
R-squared	0.346427	Mean dependent var		0.067690
Adjusted R-squared	0.346142	S.D. dependent var		0.594261
S.E. of regression	0.480528	Akaike info criterion		1.372794
Sum squared resid	1057.788	Schwarz criterion		1.377002
Log likelihood	-3143.443	F-statistic		1214.081
Durbin-Watson stat	1.987086	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel CONSTRUCCIÓN

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 20:57  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 295  
 Total panel (balanced) observations: 1180

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.037430	0.018884	1.982066	0.0477
ROIC	0.260129	0.089594	2.903432	0.0038
TR	0.180846	0.007993	22.62665	0.0000
R-squared	0.317837	Mean dependent var		0.130022
Adjusted R-squared	0.316677	S.D. dependent var		0.705875
S.E. of regression	0.583500	Akaike info criterion		1.762994
Sum squared resid	400.7358	Schwarz criterion		1.775893
Log likelihood	-1037.167	F-statistic		274.1965
Durbin-Watson stat	2.330995	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 21:15  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 1589  
 Total panel (balanced) observations: 6356

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.048043	0.008379	-5.733637	0.0000
ROIC	0.647546	0.039160	16.53600	0.0000
TR	0.141670	0.003311	42.78816	0.0000
R-squared	0.267790	Mean dependent var		0.067671
Adjusted R-squared	0.267560	S.D. dependent var		0.622117
S.E. of regression	0.532425	Akaike info criterion		1.577721
Sum squared resid	1800.923	Schwarz criterion		1.580911
Log likelihood	-5010.998	F-statistic		1161.738
Durbin-Watson stat	2.219827	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel HOTELES Y RESTAURANTES

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 21:37  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 82  
 Total panel (balanced) observations: 328

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.047608	0.037090	1.283567	0.2002
ROIC	0.332289	0.278037	1.195125	0.2329
TR	0.109533	0.015722	6.966910	0.0000
R-squared	0.144780	Mean dependent var		0.086029
Adjusted R-squared	0.139517	S.D. dependent var		0.537335
S.E. of regression	0.498444	Akaike info criterion		1.454452
Sum squared resid	80.74496	Schwarz criterion		1.489144
Log likelihood	-235.5301	F-statistic		27.50967
Durbin-Watson stat	2.334094	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 21:50  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 94  
 Total panel (balanced) observations: 376

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROIC	0.563680	0.168796	3.339425	0.0009
TR	0.206730	0.017332	11.92794	0.0000
R-squared	0.328717	Mean dependent var		0.053452
Adjusted R-squared	0.326922	S.D. dependent var		0.804328
S.E. of regression	0.659882	Akaike info criterion		2.011793
Sum squared resid	162.8561	Schwarz criterion		2.032695
Log likelihood	-376.2171	F-statistic		183.1417
Durbin-Watson stat	1.981064	Prob(F-statistic)		0.000000

#### Panel INTERMEDIACIÓN FINANCIERA

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 22:01  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 175  
 Total panel (balanced) observations: 700

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROIC	-0.239261	0.166685	-1.435411	0.1516
TR	0.353576	0.012637	27.98055	0.0000
R-squared	0.532919	Mean dependent var		0.097849
Adjusted R-squared	0.532250	S.D. dependent var		0.742847
S.E. of regression	0.508050	Akaike info criterion		1.486377
Sum squared resid	180.1638	Schwarz criterion		1.499381
Log likelihood	-518.2321	F-statistic		796.3884
Durbin-Watson stat	1.816257	Prob(F-statistic)		0.000000

#### Panel ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, DE ALQUILER Y EMPRESARIALES

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 22:14  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 626  
 Total panel (balanced) observations: 2504

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.042312	0.012323	3.433701	0.0006
ROIC	0.454500	0.064206	7.078771	0.0000
TR	0.110356	0.005313	20.76940	0.0000
R-squared	0.179804	Mean dependent var		0.081227
Adjusted R-squared	0.179148	S.D. dependent var		0.582941
S.E. of regression	0.528150	Akaike info criterion		1.562324
Sum squared resid	697.6343	Schwarz criterion		1.569303
Log likelihood	-1953.029	F-statistic		274.1356
Durbin-Watson stat	2.077864	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 22:22  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 25  
 Total panel (balanced) observations: 100

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.028455	0.058638	0.485267	0.6286
ROIC	-0.040279	0.151995	-0.264999	0.7916
TR	0.091091	0.014915	6.107467	0.0000
R-squared	0.278020	Mean dependent var		0.109095
Adjusted R-squared	0.263134	S.D. dependent var		0.625968
S.E. of regression	0.537337	Akaike info criterion		1.625158
Sum squared resid	28.00691	Schwarz criterion		1.703313
Log likelihood	-78.25790	F-statistic		18.67638
Durbin-Watson stat	1.931375	Prob(F-statistic)		0.000000

Panel SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD

Dependent Variable: G  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 05/12/14 Time: 22:31  
 Sample: 2009 2012  
 Cross-sections included: 80  
 Total panel (balanced) observations: 320

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROIC	0.216992	0.081633	2.658134	0.0083
TR	0.067319	0.011014	6.112171	0.0000
R-squared	0.109026	Mean dependent var		0.093868
Adjusted R-squared	0.106224	S.D. dependent var		0.599934
S.E. of regression	0.567176	Akaike info criterion		1.709936
Sum squared resid	102.2969	Schwarz criterion		1.733488
Log likelihood	-271.5897	F-statistic		38.91285
Durbin-Watson stat	2.096524	Prob(F-statistic)		0.000000

## Anexo 2. Tablas de datos por sector económico.

### TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA.

		Tasa de Reinversión					
		20%	40%	60%	80%	100%	120%
ROIC	0,50%	1,21%	7,58%	13,94%	20,31%	26,68%	33,04%
	1,00%	1,78%	8,14%	14,51%	20,88%	27,24%	33,61%
	1,57%	2,42%	8,79%	15,16%	21,52%	27,89%	34,26%
	2,00%	2,91%	9,28%	15,64%	22,01%	28,38%	34,74%
	2,50%	3,48%	9,84%	16,21%	22,58%	28,94%	35,31%

### TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS.

		Tasa de Reinversión					
		20%	40%	60%	80%	100%	120%
ROIC	8,00%	-0,22%	3,34%	6,90%	10,46%	14,02%	17,58%
	8,50%	0,17%	3,73%	7,29%	10,85%	14,41%	17,97%
	8,89%	0,47%	4,03%	7,59%	11,15%	14,71%	18,27%
	9,00%	0,56%	4,12%	7,68%	11,24%	14,80%	18,36%
	9,50%	0,95%	4,51%	8,07%	11,63%	15,19%	18,75%

### TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.

Tasa de Reinversión

	20%	40%	60%	80%	100%	120%
10,00%	4,78%	8,66%	12,54%	16,42%	20,30%	24,18%
10,50%	5,20%	9,08%	12,96%	16,84%	20,72%	24,60%
10,76%	5,42%	9,30%	13,18%	17,06%	20,94%	24,82%
11,00%	5,62%	9,50%	13,38%	17,26%	21,14%	25,02%
11,50%	6,04%	9,92%	13,80%	17,68%	21,56%	25,44%

#### TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR CONSTRUCCION.

	Tasa de Reinversión					
	20%	40%	60%	80%	100%	120%
6,50%	9,05%	12,67%	16,28%	19,90%	23,52%	27,14%
7,00%	9,18%	12,80%	16,41%	20,03%	23,65%	27,27%
7,26%	9,25%	12,87%	16,48%	20,10%	23,72%	27,33%
7,50%	9,31%	12,93%	16,54%	20,16%	23,78%	27,40%
8,00%	9,44%	13,06%	16,67%	20,29%	23,91%	27,53%

#### TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR.

	Tasa de Reinversión					
	20%	40%	60%	80%	100%	120%
10,00%	4,50%	7,34%	10,17%	13,00%	15,84%	18,67%
10,50%	4,83%	7,66%	10,50%	13,33%	16,16%	19,00%
10,84%	5,05%	7,88%	10,72%	13,55%	16,38%	19,22%
11,00%	5,15%	7,99%	10,82%	13,65%	16,49%	19,32%
11,50%	5,48%	8,31%	11,14%	13,98%	16,81%	19,64%

#### TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR HOTELES Y RESTAURANTES.

	Tasa de Reinversión					
	20%	40%	60%	80%	100%	120%
7,50%	9,44%	11,63%	13,82%	16,02%	18,21%	20,40%
8,00%	9,61%	11,80%	13,99%	16,18%	18,37%	20,56%
8,09%	9,64%	11,83%	14,02%	16,21%	18,40%	20,59%
8,50%	9,78%	11,97%	14,16%	16,35%	18,54%	20,73%
9,00%	9,94%	12,13%	14,32%	16,51%	18,70%	20,90%

**TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES**

		Tasa de Reinversión					
		20%	40%	60%	80%	100%	120%
ROIC	5,50%	7,23%	11,37%	15,50%	19,64%	23,77%	27,91%
	6,00%	7,52%	11,65%	15,79%	19,92%	24,06%	28,19%
	6,48%	7,79%	11,92%	16,06%	20,19%	24,33%	28,46%
	7,00%	8,08%	12,21%	16,35%	20,48%	24,62%	28,75%
	7,50%	8,36%	12,50%	16,63%	20,77%	24,90%	29,04%

**TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR ACTIVIDADES INMOBILIARIAS.**

		Tasa de Reinversión					
0,12363906		20%	40%	60%	80%	100%	120%
ROIC	7,50%	9,85%	12,05%	14,26%	16,47%	18,68%	20,88%
	8,00%	10,07%	12,28%	14,49%	16,70%	18,90%	21,11%
	8,18%	10,16%	12,36%	14,57%	16,78%	18,98%	21,19%
	8,50%	10,30%	12,51%	14,72%	16,92%	19,13%	21,34%
	9,00%	10,53%	12,74%	14,94%	17,15%	19,36%	21,56%

**TASA CRECIMIENTO FUNDAMENTAL SECTOR SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD.**

		Tasa de Reinversión					
		20%	40%	60%	80%	100%	120%
ROIC	9,00%	3,30%	4,65%	5,99%	7,34%	8,68%	10,03%
	9,50%	3,41%	4,75%	6,10%	7,45%	8,79%	10,14%
	9,83%	3,48%	4,83%	6,17%	7,52%	8,86%	10,21%
	10,00%	3,52%	4,86%	6,21%	7,56%	8,90%	10,25%
	10,50%	3,62%	4,97%	6,32%	7,66%	9,01%	10,36%