

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

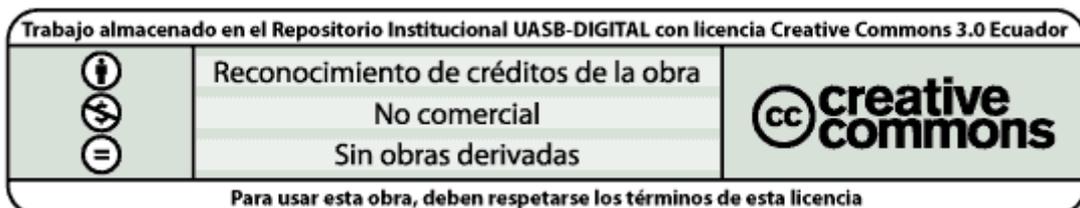
**Área de Gestión**

Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**Desarrollo de un modelo de caracterización financiera del sector  
comercio en Ecuador, período 2002-2012**

Ana Belén Tulcanaza Prieto

**2015**



## Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis

Yo, Ana Belén Tulcanaza Prieto, autora de la tesis intitulada *Desarrollo de un modelo de caracterización financiera del sector comercio en Ecuador, Período 2002-2012*, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Finanzas y Riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autora de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha: Quito, Abril 2015.

Firma

.....

**Universidad Andina Simón Bolívar**  
**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

**Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos**

**Desarrollo de un modelo de caracterización financiera del sector comercio en  
Ecuador, Período 2002-2012**

**Tutor: Eduardo Herrera Lana**

**Ana Belén Tulcanaza Prieto**

**Quito**

**2015**

## Resumen

Caracterizar financieramente al sector comercial ecuatoriano involucra el investigar las principales variables macroeconómicas y financieras inmersas dentro del sector, para lo cual, se partió de la hipótesis de que el sector comercial ecuatoriano tiene un determinado desempeño financiero que se puede caracterizar a través de la construcción de un modelo estadístico.

Se inició con la búsqueda de información sobre el desarrollo de modelos estadísticos similares, en tres países (Alemania, México y Chile), sin embargo, en la web superficial no se obtuvo un modelo a seguir pues únicamente se han estructurado modelos utilizando variables macroeconómicas. Por ello, se diseñó un modelo estadístico basado en el método de mínimos cuadrados ordinarios. La base de datos empleada corresponde al formulario 101 “impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes” del Servicio de Rentas Internas (SRI).

El modelo estadístico trabaja con un nivel de confianza del 95%, existen once observaciones (período 2002-2012), siete variables independientes (exportaciones netas, inventario de materia prima y productos terminados, total costos y gastos, total ingresos, total pasivo, total patrimonio neto y ventas netas locales totales excluye activos fijos) que explican el comportamiento de la variable dependiente (utilidad del ejercicio). Se realizaron las pruebas de hipótesis correspondientes, presentando consistencia en los resultados encontrados.

También se realizó la predicción del comportamiento de la variable dependiente por un período, la misma que difirió en 7,1% del valor real, lo que se explica por el limitado número de observaciones. Se construyeron dos escenarios (pesimista y optimista), asignándoles una probabilidad de ocurrencia, con lo que se calculó el valor esperado (US \$ 3.727 millones) y la desviación estándar (US \$ 4.842 millones).

La investigación se compone de cinco capítulos. El primero, realiza una introducción y aborda la metodología. El segundo, refiere al marco teórico. El tercer capítulo, caracteriza estadística y financieramente al sector comercial ecuatoriano. En el cuarto capítulo se evalúan los efectos de la construcción del modelo utilizando el análisis de escenarios y de elasticidad. Mientras que el quinto capítulo recoge las conclusiones, observaciones y recomendaciones de la investigación.

Palabras clave: comercio; utilidad del ejercicio; financiero; modelo estadístico.

## **Dedicatoria**

*“Nosotros somos como los granos de quinua, si estamos solos, el viento lleva lejos.  
Pero si estamos unidos en un costal, nada hace el viento. Bamboleará, pero no nos  
hará caer”.*

*Dolores Cacuango*

A Dios y a la Virgen Santísima, por regalarme día a día la oportunidad de crecer y de ser un mejor ser humano.

A mis padres, Victoria y Franklin, por llenarme de amor y valores, por regalarme una familia unida y brindarme sus palabras de aliento y consejos, en todo momento.

A mis hermanos: Dayana, Damaris y Andrés, por ser mi motivación de lucha y ver en ellos, un sueño cumplido.

A mis primos: Yadira, Fernando, David y Lenin, quienes siempre han creído en mí, y han compartido momentos felices y difíciles conmigo, siendo unos hermanos más.

A ese loco amor, que llegó a mi vida en el momento menos pensado, ocupando un lugar fundamental en mi corazón. El que siempre confía en mí y me empuja por alcanzar los que ahora son “nuestros sueños”. Gracias Andrés por tanto amor, respeto y comprensión.

Este trabajo fundamentalmente va dedicado a Damaris, por ser mi ejemplo de valentía y lucha, por demostrarme a través de su sonrisa la bondad infinita de Dios, por ser la alegría y el ángel de mi familia.

## **Agradecimiento**

*“No es la altura, ni el peso, ni la belleza, ni un título o mucho menos el dinero lo que convierte a una persona en grande. Es su honestidad, su decencia, su amabilidad y respecto por los sentimientos e intereses de los demás”.*

*Madre Teresa de Calcuta*

Agradezco al Ing. Eduardo Herrera Lana, quien con su predisposición, conocimiento técnico y experiencia, dirigió y revisó esta investigación. Gracias por todos los aportes que incrementaron la calidad del trabajo académico.

A los lectores, quienes contribuyeron con su enfoque en la temática abordada, permitiendo enriquecer el trabajo realizado.

Al equipo académico de la Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos de la Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador, gracias por compartir sus conocimientos con todos nosotros.

Al Econ. Pablo de la Torre Neira, quien fue mi primer profesor al iniciar la Maestría y me brindó la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo. Mi admiración profesional hacia usted.

A mis amigos de esta gran aventura: Gaby, Faby, Pablito, Fer, Carlitos, Sergio y Alejo, por todos los momentos vividos y por los que vendrán. Gracias por su apoyo incondicional.

## Tabla de contenidos

Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis .....	2
Resumen .....	4
Abreviaturas .....	12
Capítulo primero.....	13
Introducción .....	13
1.1 Antecedentes .....	13
1.2 Planteamiento del problema.....	13
1.2.1 Definición del problema .....	13
1.2.2 Preguntas de investigación .....	14
1.2.3 Delimitación .....	15
1.3 Hipótesis .....	15
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1 General.....	15
1.4.2 Específicos.....	15
1.5 Metodología de investigación .....	15
1.5.1 Tipo de estudio.....	15
1.5.2 Método de investigación.....	15
1.5.3 Fuentes de información.....	16
Capítulo segundo.....	17
Marco teórico .....	17
2.1 Modelos estadísticos .....	17
2.1.1 Definición .....	17
2.1.2 Metodología de construcción .....	18
2.1.3 Modelos estadísticos con componente financiero .....	19
2.2 Variables utilizadas para el modelamiento estadístico de desempeño financiero .....	20
2.2.1 Producto Interno Bruto (PIB).....	21
2.2.2 Índice de precios al consumidor (IPC) .....	22
2.2.3 Balanza Comercial.....	22
2.2.4 Coeficiente de Gini.....	23
2.2.5 Concentración económica – Índices.....	24
2.3 Modelos estadísticos de desempeño financiero utilizados en distintos países .....	25
2.3.1 Caso Alemania .....	27
2.3.2 Caso México.....	28
2.3.3 Caso Chile.....	29
2.4 Efectos.....	33
2.4.1 Efectos económicos y financieros .....	33
2.4.1.1 Economías a escala.....	33
2.4.1.2 Concentración económica .....	33
2.4.1.3 Impuestos.....	34
2.4.2 Efectos sociales.....	35
2.4.2.1 Pobreza y acceso a servicios básicos .....	35

2.4.2.2 Salarios.....	35
2.4.3 Efectos económicos, financieros y sociales al aplicar modelos estadísticos en Alemania, México y Chile .....	35
2.5 Evaluación del marco teórico.....	38
Capítulo tercero .....	40
Caracterización estadística financiera en Ecuador dentro del sector comercio.....	40
3.1 Análisis sectorial.....	40
3.1.1 Nivel macroeconómico .....	40
3.1.2 Nivel microeconómico.....	48
3.2 Subramas importantes del sector comercio.....	54
3.2.1 Desglose de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).....	54
3.3 Modelo estadístico con componente financiero .....	58
3.3.1 Variables a ser utilizadas en el modelo.....	60
3.3.1.1 Metodología.....	60
3.3.2 Supuestos .....	61
3.3.2.1 Desarrollo .....	62
Capítulo cuarto.....	78
Efectos del modelo estadístico de caracterización financiera .....	78
4.1 Análisis de escenarios .....	78
4.2 Análisis de elasticidad.....	84
Capítulo quinto .....	86
Conclusiones, observaciones y recomendaciones.....	86
5.1 Conclusiones .....	86
5.2 Observaciones .....	91
5.3 Recomendaciones .....	92
Bibliografía.....	93
Anexos .....	97
Anexo 1: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.....	98
Anexo 2: Variables principales disponibles en el Formulario 101 – Impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes .....	100
Anexo 3: Matriz de correlación.....	101
Anexo 4: Modelo estadístico de estimación .....	102
Anexo 5:Pronóstico de la utilidad del ejercicio 2013.....	103

Tabla de cuadros

Cuadro 1: Información general casos de estudio.....	26
Cuadro 2: Variables utilizadas en el modelamiento estadístico de sectores económicos (comercio al por mayor y menor).....	31
Cuadro 3: Criterios para identificar el tamaño de empresas .....	49
Cuadro 4: Indicadores proxy de tamaño empresarial por actividad económica .....	51
Cuadro 5: Capital aportado y número de accionistas .....	53
Cuadro 6: Variables seleccionadas para realizar el modelamiento - Formulario 101 .....	62
Cuadro 7: Relación fuerte entre las variables seleccionadas .....	66
Cuadro 8: Regresión inicial de cada uno de los modelos estadísticos .....	69
Cuadro 9: Regresión final de cada uno de los modelos estadísticos .....	70
Cuadro 10: Resultado test de White (heterocedasticidad) .....	75
Cuadro 11: Construcción de escenarios .....	81

Tabla de figuras	
Figura 1: Comportamiento de las variables seleccionadas .....	65
Figura 2: Scatter de las variables seleccionadas.....	67
Figura 3: Comportamiento de los residuos .....	74
Figura 4: Comportamiento de los residuos al cuadrado .....	75

Tabla de gráficos

Gráfico 1: Aporte de cada industria al Producto Interno Bruto Real .....	41
Gráfico 2: Valor agregado bruto provincial – sector comercio CIU G.....	42
Gráfico 3: Índice de precios al consumidor .....	43
Gráfico 4: Balanza comercial .....	44
Gráfico 5: Inversión extranjera directa (IED).....	45
Gráfico 6: Recaudación tributaria consolidado nacional .....	46
Gráfico 7: Restricción al consumo .....	47
Gráfico 8: Distribución de la Población Económicamente Activa (PEA).....	47
Gráfico 9: Coeficiente de Gini.....	48
Gráfico 10: Activo Total, Pasivo Total y Patrimonio CIU G.....	56
Gráfico 11: Ingresos Totales y Costos y Gastos Totales CIU G .....	57
Gráfico 12: Ventas Locales CIU G.....	58
Gráfico 13: Escenarios posibles – variable dependiente .....	83
Gráfico 14: Escenarios posibles – variables independientes .....	84

## Abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEF	Centro de Estudios Fiscales
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CIIU G	Comercio al por mayor y al por menor; y reparación de vehículos automotores y motocicletas
DF	Test de Dickey Fuller
DW	Estadístico Durbin-Watson
FMI	Fondo Monetario Internacional
HHI	Índice Herfindahl Hirschmann
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IED	Inversión Extranjera Directa
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IR	Impuesto a la Renta
ISD	Impuesto a la Salida de Divisas
ISI	Industrialización Sustitutiva de Importaciones
IVA	Impuesto al Valor Agregado
I+D	Investigación y Desarrollo
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios
MIPRO	Ministerio de Industrias y Productividad
NIIF	Normas Internacionales de Información Financiera
OMC	Organización Mundial del Comercio
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
RUC	Registro Único de Contribuyentes
SRI	Servicio de Rentas Internas
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación

# Capítulo primero

## Introducción

### 1.1 Antecedentes

La caracterización financiera en el sector comercio ecuatoriano no ha sido estudiada a profundidad, se han publicado distintos estudios refiriéndose a la temática por separado, lo cual, ha contribuido en la investigación de manera parcial. Dentro de los repositorios digitales existen tesis de grado que únicamente abordan a la concentración industrial en el sector comercio al por menor en Ecuador (Minaya 2010).

Los textos revisados se relacionan con los efectos generados por la concentración económica y financiera del sector antes descrito, mientras que en la web se han elaborado boletines que sintetizan las características principales de los grupos económicos del sector comercial (publicaciones del Servicio de Rentas Internas).

A nivel mundial, se han desarrollado modelos económicos que simulan el comportamiento de un determinado sector, utilizando variables macroeconómicas, como por ejemplo, Producto Interno Bruto (PIB), Índice de Precios al Consumidor (IPC), saldo en la balanza comercial, evolución del coeficiente de Gini y distintos índices de concentración económica.

Los artículos de revistas realizan mayor indagación de la caracterización económica y financiera del sector comercio relacionándola con la descentralización, macroeconomía y desarrollo local. También se destaca la publicación del “top del poder empresarial” (Revista Vanguardia 2010) y la identificación de los “mayores grupos económicos del país” (Revista Interactiva Voltairenet 2010).

Con todo lo antes expuesto, constituye una temática de interés el construir un modelo estadístico que caracterice financieramente al sector comercial ecuatoriano, período 2002 – 2012.

### 1.2 Planteamiento del problema

#### 1.2.1 Definición del problema

Al no existir un modelo estadístico con componente financiero del sector comercial ecuatoriano, resulta importante el identificar las variables e indicadores del

mismo, con la finalidad de construir un esquema que detalle el comportamiento del sector económico. A través de la determinación de un modelo estadístico que describa el desempeño financiero del sector comercial en Ecuador se busca esbozar a las principales características financieras del sector.

Dentro de la investigación se indagará sobre experiencias de distintos países en la utilización de modelos de caracterización financiera en el sector comercial o en otros sectores económicos, para de esta forma, identificar las variables comunes utilizadas, buscar dichas variables en el segmento comercial ecuatoriano y construir un modelo estadístico con los resultados obtenidos. El estudio tiene varias aristas: identificar las variables e indicadores económicos utilizados en otros modelos de caracterización financiera, buscar la información del sector comercial ecuatoriano que permita la construcción del modelo y finalmente validar el modelo estadístico a través de indicadores de fiabilidad estadística.

Al no abordar esta temática, se estaría perjudicando a la sociedad en su conjunto debido a que a no se ha desarrollado un modelo estadístico de este estilo que emule el comportamiento del sector comercial en el país. A través de esta investigación se plantearán distintas propuestas que permitan evaluar el desempeño del sector comercial. El modelo de caracterización financiera desarrollado en el sector comercial podrá ser aplicable a otros sectores económicos de acuerdo a las condiciones propias de los mismos.

### **1.2.2 Preguntas de investigación**

#### **Pregunta general**

¿Qué se requiere para desarrollar un modelo estadístico que caracterice el desempeño financiero del sector comercial en Ecuador, durante el período 2002-2012?

#### **Preguntas específicas**

¿Cuáles son los principales modelos de caracterización financiera de sectores comerciales utilizados por distintos países?

¿Cuáles son las principales variables dentro de los modelos de caracterización financiera en el sector comercial?

¿Cuáles son los principales resultados alcanzados luego de la construcción de un modelo estadístico que caracterice el desempeño financiero del sector comercial ecuatoriano?

### **1.2.3 Delimitación**

El trabajo se encuentra delimitado en Ecuador, el caso de estudio será el sector económico perteneciente a comercio. Respeto a la delimitación temporal, el estudio se centrará en el período 2002 – 2012, siendo el lapso de tiempo a partir del cual se dispone de información. La caracterización financiera se la efectuará a través de variables definidas en el transcurso de la investigación.

### **1.3 Hipótesis**

El sector comercio en Ecuador tiene un determinado desempeño financiero que se puede caracterizar a través de la construcción de un modelo estadístico.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 General**

Desarrollar un modelo estadístico que caracterice el desempeño financiero del sector comercial en Ecuador, durante el período 2002-2012.

#### **1.4.2 Específicos**

Investigar distintos modelos de caracterización financiera de sectores comerciales utilizados por distintos países.

Identificar las principales variables dentro de los modelos de caracterización financiera en el sector comercial.

Construir un modelo de caracterización financiera del sector comercial ecuatoriano.

Evaluar los resultados alcanzados luego de la construcción de un modelo estadístico que caracterice el desempeño financiero del sector comercial ecuatoriano.

### **1.5 Metodología de investigación**

#### **1.5.1 Tipo de estudio**

El estudio que se pretende realizar es de tipo descriptivo e identificará las principales variables que intervienen en un modelo estadístico de caracterización financiera del sector comercio ecuatoriano durante el período 2002-2012.

#### **1.5.2 Método de investigación**

La investigación usa como método teórico al análisis – síntesis, debido a que a través de determinadas variables se busca modelar el desempeño financiero del sector comercio ecuatoriano, también se evaluarán los resultados arrojados por el modelo. Se recurrirá también al método inductivo partiendo de un análisis individual de variables del sector comercio ecuatoriano, para posteriormente analizar al sector en su conjunto identificando las principales problemáticas.

### **1.5.3 Fuentes de información**

Para la investigación se requiere información del volumen de ventas, activo, pasivo, patrimonio, utilidad, entre otras variables que permitan caracterizar el desempeño del sector comercio ecuatoriano. La información se encuentra disponible en bases de datos o cubos de información transmitidos en línea y manejados por el Servicios de Rentas Internas (SRI), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Centro de Estudios Fiscales (CEF), Superintendencia de Compañías y Valores, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), entre otros. Las fuentes secundarias a utilizarse son artículos de revistas, libros, investigaciones y tesis académicas relacionadas con la temática.

## Capítulo segundo

### Marco teórico

#### 2.1 Modelos estadísticos

Cada experimento que se realiza permite obtener resultados distintos, es por ello, necesario el establecer la base conceptual a través de la cual, inicia, se formula, se valida y se obtienen resultados cuantitativos utilizando un modelo estadístico.

##### 2.1.1 Definición

Un modelo estadístico es una expresión matemática o presentación cuantitativa de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, buscando reproducirlos de la forma más exacta posible (Ocaña, s.f.). Dichos modelos, se usan para comprender los componentes o factores que generan *variabilidad* dentro de un sistema, debido a que se formulan relaciones entre variables que luego serán expresadas mediante ecuaciones matemáticas.

Un modelo estadístico describe cómo una o más variables aleatorias están relacionadas con una o más variables. Se forman a partir de una ecuación matemática, tomando en cuenta, los datos o información suministrada y la influencia que el azar tiene en las observaciones (Ocaña, s.f.).

El aplicar métodos estadísticos y matemáticos en el análisis de datos económicos permite verificar o refutar las teorías económicas implícitas dentro de los distintos procesos, para lo cual, se debe tomar en cuenta la naturaleza de la información, las relaciones entre las variables y el impacto que se tendrá en distintas políticas económicas y empresariales.

Un modelo estadístico es la combinación entre tres pilares fundamentales: (1) teoría económica, (2) matemática y (3) estadística. Posteriormente se emplea a la econometría para fortalecer los resultados encontrados en un modelo, determinando la relación (directa o inversa) entre las variables y prediciendo su comportamiento futuro.

Las relaciones estadísticas inmersas en un modelo se generan a partir de variables aleatorias o estocásticas, las que hacen referencia a distribuciones probabilísticas. Sin embargo, la relación estadística entre variables a pesar de ser

potente o fuerte, no establece una reciprocidad entre causa y efecto, debido a que las relaciones causales se fundamentan generalmente en la teoría.

### **2.1.2 Metodología de construcción**

Para iniciar con el trabajo empírico y formular un modelo estadístico se requiere una adecuada combinación entre la teoría económica, análisis de datos, estadística teórica, econometría teórica y manejo de software estadístico o de procesamiento.

Las fases para la construcción de un modelo estadístico se sintetizan a continuación: (1) revisión y selección de la teoría económica, (2) revisión de modelos matemáticos y estadísticos (teoría), (3) validación de la base de datos, (4) estimación del modelo estadístico, (5) prueba de hipótesis, (6) pronóstico o predicción (utilizando teoría y herramientas econométricas) y (7) uso del modelo para fines de control o formulación de política económica.

La revisión y selección de la teoría económica hace referencia a las distintas escuelas de pensamiento económico y la influencia de las mismas dentro los individuos, resultando imprescindible que el investigador delimite la línea o tendencia que desea seguir de acuerdo a los objetivos que se plantea dentro del estudio a desarrollar.

La revisión de modelos matemáticos y estadísticos delimitará el escenario y método a emplearse en la investigación, es importante contrarrestar el modelo aplicado y los resultados obtenidos en indagaciones anteriores, para de esta forma, tener noción o lineamientos del tipo de método a emplearse. Se puede seleccionar más de un método con el objetivo de validarlos a través de la experimentación con datos.

Los datos son los insumos requeridos previo a la construcción de un modelo, son las variables que representan distintos aspectos de comportamiento de los agentes económicos en el ámbito individual o agregado (Pindyck y Rubinfeld 2001). La información recopilada es la evidencia empírica de un determinado fenómeno- Dependiendo de su naturaleza, el investigador selecciona un modelo teórico para explicar el mecanismo a través del cual se originan los datos. La base de datos debe contener registros oportunos, confiables y validados para que sea un insumo digno de modelación. Es necesario examinar los datos previamente para detectar fallos, evaluar datos ausentes, identificar casos atípicos y comprobar los supuestos.

Siguiendo con las fases para la construcción de un modelo estadístico, la estimación del mismo depende fundamentalmente de la experiencia del investigador al momento de condensar la teoría con la práctica, también se debe considerar la naturaleza de los datos (tipo de variable, frecuencia y periodicidad). Esta tarea es ardua debido a que se deben probar distintos modelos buscando el que se aproxime a la realidad y se ajuste a los requerimientos técnicos preestablecidos.

La prueba de hipótesis parte de los supuestos empleados al caracterizar al modelo estadístico, a través de la cual, se busca probar o refutar una premisa (hipótesis nula y alternativa). El investigador debe delimitar el intervalo de confianza con el cual se va a trabajar, generalmente, para análisis estadístico en el campo social se establece un nivel del 95% de confianza.

Utilizando a la teoría y herramientas econométricas se puede pronosticar o predecir el comportamiento de una variable dependiente en función de modificaciones en las variables independientes. Es necesario para ello, construir y analizar distintas regresiones, es decir, estimar numéricamente a los parámetros. Generalmente, se modifica una variable independiente en el modelo de regresión lineal simple, mientras que en el modelo de regresión múltiple cambian al mismo tiempo distintas variables independientes.

La construcción del modelo estadístico y econométrico es una herramienta para la toma de decisiones en política económica (ámbito público y privado), previo a ello, es necesario validar los supuestos, base de datos y resultados encontrados, con la finalidad de no cometer errores e interpretar la información con sustento técnico, teórico y práctico.

### **2.1.3 Modelos estadísticos con componente financiero**

Los modelos estadísticos son empleados en distintas áreas de conocimiento como por ejemplo: salud, educación, empleo, producción, vivienda, entre otros. Su utilización resulta transversal en todos los campos de estudio, siendo una herramienta vital para establecer el escenario inicial de distintos sectores económicos, permitiendo la definición de políticas de acuerdo a la información disponible.

Se entiende al modelamiento estadístico financiero como aquella situación en la que se busca plasmar una actividad económica en un mercado (del lado de la demanda, del lado de la oferta o de ambos). Se toma como insumos a los principales indicadores o características del sector, para luego establecer relaciones entre los

agentes económicos y verificar resultados ante la aplicación de una determinada política (Diccionario económico Planeta 2011).

En los mercados financieros se utilizan distintos modelos estadísticos y econométricos a través de los cuales se puede estimar y cuantificar las posibles ganancias o pérdidas de una determinada inversión en un activo financiero (García, s.f.). Siendo importante el utilizar modelos que permitan eliminar los posibles errores de especificación o al menos, reducirlos y controlarlos.

En el campo de las finanzas, los modelos estadísticos son usados con la finalidad de ajustar datos financieros, para de esta manera, poder cuantificar distintos tipos de riesgos (operacional, de crédito, de liquidez y de mercado).

Los modelos estadísticos con componente financiero se asocian con las instituciones financieras, debido a la normativa preexistente (Acuerdos de Basilea y resoluciones de las Superintendencias Bancarias de cada país). Las entidades toman riesgos en cada una de sus operaciones conllevando incertidumbre en las decisiones adoptadas, siendo vital que los riesgos sean identificados, medidos, controlados y supervisados de forma continua, por lo cual, la gestión de riesgos ha evolucionado de procesos empíricos a metodologías apoyadas en procesos estadísticos.

Para las mediciones financieras, es necesario utilizar metodologías y herramientas especializadas, destacándose la construcción de modelos de pronósticos y clasificación mediante técnicas estadísticas multivariantes y de inteligencia artificial (Grupo Banca 2012). La construcción de dichos modelos utiliza como base el preprocesamiento de datos para la generación de variables categóricas asociadas con el riesgo financiero y variables cuantitativas definidas a través de razones financieras.

Existen varios modelos estadísticos con componente financiero, algunos de los cuales se desarrollan a partir de los requerimientos propios de las entidades, supuestos empleados, características de la data, resultados buscados y experiencia del investigador, por lo que resulta imposible definir el mejor de los mismos, todo dependerá del caso de estudio.

## **2.2 Variables utilizadas para el modelamiento estadístico de desempeño financiero**

La estadística aplicada tiene amplia importancia en el desarrollo de investigaciones en distintos campos, en los que se utiliza métodos como el muestreo, simulación, diseño de experimentos, modelamiento estadístico o inferencia siguiendo

una secuencia a través de la recolección, compendio, análisis e interpretación de los datos (“Análisis y modelos estadísticos”, s.f.).

Las principales variables utilizadas en los modelos económicos, financieros y estadísticos, se resumen en variables macroeconómicas (“Análisis y modelos estadísticos”, s.f.) que influyen en el comportamiento de los agentes económicos y en la formulación de política en distintos aspectos, por lo que, se dará una breve definición de las principales variables encontradas en algunos modelos.

### **2.2.1 Producto Interno Bruto (PIB)**

Es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado (“Producto Interno Bruto”, s.f.). Constituye un indicador macroeconómico que mide el crecimiento y decrecimiento de la producción de bienes y servicios de las empresas de un país. Se asocia al crecimiento del PIB con el incremento en la competitividad productiva y laboral de una nación en un tiempo establecido.

Es el valor total de la producción de riqueza (valor de los bienes y servicios producidos – valor de los bienes y servicios destruidos o transformados durante el proceso de producción-) en un determinado país en un año seleccionado, dicha producción ha sido generada por los agentes económicos que residen dentro del territorio nacional. También es la medida de los ingresos procedentes de la producción en una nación dada (“Producto Interno Bruto, s.f.). Toma en cuenta la producción que se realiza en el país (dentro de sus fronteras geográficas) sin importar si la producción fue realizada por personas o empresas nacionales o extranjeras (Ardila, s.f.).

Generalmente se utiliza al PIB como un indicador, sin embargo, también se calcula el PIB per cápita (razón entre el PIB y el número de habitantes del país) como un índice del nivel de vida de los habitantes, siendo una variable proxy del poder adquisitivo de las personas.

Por otro lado, el PIB nominal es el valor monetario total de todos los bienes y servicios que produce un país en un determinado período de tiempo (“Producto Interno Bruto”, s.f.), resulta afectado por la inflación de forma directa debido a que su determinación se realiza a través de precios corrientes. Mientras que el PIB real es el resultado de deflactar el PIB nominal (utilizando precios constantes) para lo cual se toma un año base y se calcula el crecimiento efectivo de la variable en función del período de referencia.

### **2.2.2 Índice de precios al consumidor (IPC)**

El IPC es un índice que valora los precios de un conjunto de bienes y servicios que componen generalmente la canasta familiar, para lo cual, se realizan encuestas continuas respecto a los presupuestos familiares y a la propensión al consumo por parte de los habitantes, indagando las variaciones de precios en las canastas de un período a otro. No incluye los precios de los consumos intermedios de las empresas ni de los bienes exportados.

El índice de precios al consumidor debe tener como características: (1) representatividad, (2) confiabilidad y (3) comparabilidad, siendo un indicador de inflación, deflactor de cuentas nacionales (o de otras cuentas estadísticas), estimador del costo de vida y variable importante dentro de distintos modelos estadísticos.

En Ecuador, el IPC es un indicador mensual, nacional, tomando información de ocho ciudades, mide los cambios en el tiempo del nivel general de precios, correspondientes al consumo final de bienes y servicios de los hogares de estratos de ingreso: alto, medio y bajo, residentes en el área urbana del país. La variable principal que se investiga es el precio, para los 299 artículos que componen la canasta de indagación. El período base es el año 2004, donde los índices se igualan a 100 (INEC, s.f.).

Al dividir el precio de la canasta de bienes y servicios del año actual para el precio de la misma en el año base y multiplicar este valor por cien, se obtiene el método de cálculo del indicador, es decir, se convierten los valores nominales en reales, siendo un índice que refleja la inflación y deflación en una economía durante un período de tiempo determinado.

### **2.2.3 Balanza Comercial**

Es saldo de las exportaciones e importaciones de un país en un determinado período de tiempo, consiste en un registro sistémico de los bienes que una nación vende al exterior y los que compra de distintos países. El resultado de esta diferencia puede ser positivo (las exportaciones son mayores a las importaciones generando superávit comercial) o negativo (las importaciones son mayores a las exportaciones produciendo déficit comercial).

La balanza comercial forma parte de la balanza de pagos<sup>1</sup> de un país, no contempla la prestación de servicios entre naciones, ni la inversión o movimiento de capitales, únicamente se compone de las exportaciones e importaciones de mercancías (Debitoor, s.f.). La exportación consiste en la venta y consumo por parte del resto de países de bienes producidos por un país, mientras que la importación es la compra y consumo de bienes producidos en el extranjero.

Es importante que la balanza comercial de un país sea positiva (superávit) debido a que se relaciona con el ingreso de recursos económicos y financieros para la nación, siendo los productores de bienes y servicios los más beneficiados debido a la generación de ganancias que pueden ser reinvertidas en el negocio, incentivando el desarrollo de la economía local.

#### **2.2.4 Coeficiente de Gini**

Es una medida utilizada dentro de una distribución desigual, ideada por el estadístico Corrado Gini. Generalmente se calcula la desigualdad en los ingresos de los agentes económicos de una población determinada, es un número que se ubica entre cero (perfecta igualdad, mismo nivel de ingreso) y uno (perfecta desigualdad, concentración de los ingresos en un solo individuo). No constituye un indicador de bienestar de la sociedad (condiciones de vida de una nación respecto de otra) ni explica cómo se encuentra concentrado el ingreso.

El índice de Gini mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o en algunos casos el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. La curva de Lorenz muestra los porcentajes acumulados de ingreso recibido total contra la cantidad acumulada de receptores, empezando a partir de la persona o el hogar más pobre. El índice de Gini mide la superficie entre la curva de Lorenz y una línea hipotética de equidad absoluta, expresada como porcentaje de la superficie máxima debajo de la línea (Banco Mundial, s.f.).

El coeficiente de Gini es insensible ante cambios en la distribución del ingreso que no generen modificaciones en el área (curva de Lorenz). Es más sensible a aumentos en el ingreso de los individuos más pobres (Universidad Icesi, s.f.). Es un indicador usado frecuentemente para realizar análisis de concentración de riqueza,

---

<sup>1</sup> Es una cuenta que registra todas las transacciones monetarias entre un país y el resto del mundo, incluye pagos por concepto de: (1) balanza comercial, (2) capital financiero y (3) transferencias financieras.

sin embargo, los resultados dependerán de la calidad de datos estadísticos utilizados para calcularlo.

### **2.2.5 Concentración económica – Índices**

Es el proceso de reducción progresiva del número de productores y consumidores independientes, que conduce a un incremento paralelo del grado de monopolio del sistema económico (“La gran enciclopedia de la economía”, s.f.). La concentración económica es un componente que permite caracterizar a un mercado o a una industria en específico, generalmente se establece la estructura de mercado tomando en cuenta el número de empresas, el tamaño de las mismas y el nivel de competitividad existente.

Las medidas o índices de concentración tienen como objetivo fundamental cuantificar el grado de desigualdad en el reparto o distribución de una magnitud económica (rentas, negocio, beneficios, etc.), entre un número determinado de “unidades” (individuos, familias, empresas, etc.) (Introducción a la econometría, s.f.). Los principales índices de concentración económica son:

a) Índice Herfindahl Hirschmann – HHI: mide la concentración económica en un mercado, mientras más alto es el índice, más concentrado (valor de 10.000) y menos competitivo (valor de 1) es dicho escenario. Los parámetros de lectura son: (1)  $HHI < 1.500$ : mercado no concentrado, (2)  $1.500 < HHI < 2.500$ : mercado moderadamente concentrado y (3)  $2.500 < HHI$ : mercado altamente concentrado.

Si el valor se expresa como índice ( $1/\text{número de empresas de una industria}$ ), en el mercado monopolístico HHI tiende a uno, mientras que en competencia perfecta HHI se acerca a cero.

b) Índice de las cuatro firmas – C4: se calcula a través de la suma de la participación de las cuatro más grandes firmas en un sector económico, la variable utilizada generalmente es el monto de ventas. Mientras mayor valor tenga el índice, se tendrá mayor nivel de concentración económica. Los parámetros de lectura son: (1) índice C4 menor al 33% - mercado poco concentrado, (2)  $33\% < \text{índice C4} < 67\%$ : mercado moderadamente concentrado y (3)  $67\% < \text{índice C4}$ : mercado altamente concentrado.

c) Índice de entropía: mide el grado de incertidumbre asociado a una estructura de mercado determinada, de forma que la incertidumbre de que una empresa conserve un cliente al azar aumenta a medida que la concentración se reduce.

Por lo tanto, la entropía es una medida inversa de la concentración, cuanto más alto es el índice, mayor es la incertidumbre de una empresa para poder conservar a un cliente debido a la mayor competencia en el mercado (Analistas económicos de Andalucía, s.f.). Se fundamenta en la disponibilidad de información por parte de los agentes económicos, debido a que se puede predecir a través del cálculo de probabilidades un determinado suceso.

- d) Índice de Lerner: mide el potencial del poder monopólico como el valor inverso de la elasticidad precio de la demanda (Facultad de Ciencias Agrarias, s.f.). Se determina mediante la razón de la diferencia entre el precio y el costo marginal respecto al precio. En una empresa competitiva, el precio óptimo de un bien o servicio es igual o tiende a acercarse al costo marginal inmerso en el proceso productivo.
- e) Coeficiente de Gini: descrito en numeral 2.2.4.

### **2.3 Modelos estadísticos de desempeño financiero utilizados en distintos países**

Tomando en cuenta todas las variables utilizadas en los modelos económicos, financieros y estadísticos puntualizados en la sección anterior, se realizará una indagación en tres países para contrarrestar la validez y operatividad de las variables empleadas dentro de distintos escenarios.

A continuación se analizarán los modelos estadísticos de desempeño financiero para los sectores económicos (especialmente el comercial) en Alemania, México y Chile. Los países fueron escogidos de acuerdo a la información disponible realizando una investigación previa. En el cuadro 1 se detalla información general sobre cada una de las naciones.

Cuadro 1

**Información general casos de estudio**

Nombre oficial del país	República Federal de Alemania	Estados Unidos Mexicanos	República de Chile
Capital	Berlín	Ciudad de México	Santiago
Idioma oficial	Alemán	Sin reconocer idioma oficial. Los idiomas preponderantes son: Español y lenguas nativas	Español
Forma de gobierno	República federal parlamentaria	República federal presidencial	República democrática
Presidente/a	Presidente: Joachim Gauck Canciller federal: Angela Merkel	Enrique Peña Nieto	Michelle Bachelet Jeira
Órgano legislativo	Bundesrat de Alemania y Bundestag de Alemania	Congreso de la Unión	Congreso Nacional de Chile
Superficie	357.168 Km <sup>2</sup>	1'964.375 Km <sup>2</sup>	756.102,4 Km <sup>2</sup>
Población total estimación	80'219.697 habitantes (Censo 2011)	112'336.538 habitantes (Censo 2010)	17'600.000 habitantes (2013)
Densidad poblacional estimada (2013)	225 habitantes / Km <sup>2</sup>	57,19 habitantes / Km <sup>2</sup>	23,28 habitantes / Km <sup>2</sup>
Producto Interno Bruto PIB (2013)	US \$ 3'400.579 millones	US \$ 1'327.021 millones	US \$277.238 millones
PIB per cápita (2013)	US \$ 41.512	US \$ 11.224	US \$ 15.791
Índice de precios al consumidor IPC (Diciembre 2013)	1,43	3,97	3,00
Índice de desarrollo humano IDH (2013)	0,911 - Muy alto	0,756 – Alto	0,822 – Muy alto
Moneda	Euro, EUR, €	Peso, MXN, \$	Peso, CLP, \$

Fuente: Fondo Monetario Internacional, Banco de México y Banco Central de Chile.

Elaboración: Propia.

### 2.3.1 Caso Alemania

Alemania ha construido un modelo de economía social de mercado garantizando la libertad económica y equilibrio social, el mismo que fue introducido por Ludwig Erhard, Ministro de Economía del país durante la posguerra. Alemania siempre ha jugado un papel importante en Europa, sin embargo, a partir de la Crisis Financiera del 2008, su papel ha pasado a ser protagónico debido a la fortaleza de las instituciones públicas y privadas, políticas implementadas y cultura alemana, siendo un ícono a seguir por varias economías de la zona euro y países alrededor del mundo.

Los principales rasgos del modelo macroeconómico alemán se remontan al primer gobierno elegido después de la segunda guerra mundial cimentándose en la llamada Escuela de Friburgo de los años treinta, utilizando al libre mercado interior (ausencia de regulaciones) y exterior (economía abierta) como eje fundamental, reconociendo el papel activo del Estado como guardián del sistema (IESE Business School, 2012).

El modelo macroeconómico alemán se puede sintetizar en reducir el déficit y endeudamiento público y privado, aumentar la tasa de ahorro, corregir la pérdida de competitividad y flexibilizar el mercado laboral, siguiendo tres estrategias: (1) eficiencia económica, (2) cohesión social y (3) sostenibilidad ecológica. Sin embargo, resulta difícil el tratar de transmitir e implementar este modelo en distintas naciones debido a las condiciones económicas, sociales y culturales propias de los países.

Para modelar estadísticamente a los sectores económicos de Alemania (especialmente el sector comercial alemán), se utilizan variables macroeconómicas como: (1) evolución histórica del producto interno bruto y producto interno bruto per cápita, (2) previsión de la evolución del producto interno bruto, (3) composición del producto interno bruto por sectores económicos, (4) inflación, (5) monto de exportaciones e importaciones desagregado por productos, (6) tamaño de empresas exportadoras (tamaño de empresa, número de empresas y monto de exportación), (7) demanda interna de bienes y servicios por parte de los consumidores, (8) nivel de competitividad (facilidad de hacer negocios – ranking mundial), (9) medidas arancelarias (medidas aplicadas al comercio), (10) canal de distribución (clasificación: comercio minorista tradicional, hipermercados especializados, cadenas de tiendas no alimenticias, autoservicios, tiendas de descuento, supermercados, orden por correo y tiendas por departamento) y (11) oportunidades comerciales

(preferencias obtenidas en acuerdos comerciales, relaciones bilaterales y productos potenciales de exportación) (Promo Perú, s.f.).

Las variables antes citadas actúan como independientes en una regresión lineal, a través de la cual se evidencia la relación que existe entre las mismas y el monto en ventas de un sector económico específico, también se realiza la regresión utilizando la evolución de las variables (serie histórica) y el crecimiento / decrecimiento del sector. Es decir se estima un coeficiente por cada una de las variables que produce la variación en ventas.

Otras variables económicas, financieras y sociales monitoreadas en el modelo estadístico alemán son: (1) tipo de interés de acuerdo a la intervención del Banco Central (media anual promedio y al fin del período), (2) empleo y tasa de paro (población, población activa y tasa de desempleo sobre la población activa), (3) déficit público en relación al producto interno bruto, (4) reservas internacionales (monto en euros), (5) inversión extranjera directa, (6) formación bruta de capital fijo y (7) tipo de cambio (cotización del euro frente al dólar) (Oficina Económica y Comercial de España en Berlín, s.f.).

### **2.3.2 Caso México**

El caso mexicano refiere a una economía basada en políticas neoliberales guiadas a través del Banco Mundial (BM), Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Organización Mundial del Comercio (OMC), lo que generó en 1977 una creciente inflación, aumento de tasas de interés, incremento del déficit fiscal y crisis productiva (Udlap, s.f.).

Sin embargo, se han ido ajustando distintas políticas con la finalidad de que el modelo implementado genere resultados positivos en el plano económico, social y cultural de la nación. El modelo macroeconómico de México tiene como objetivos el saneamiento fiscal, la estabilización macroeconómica y el equilibrio externo. Todo ello, se acompaña de un modelo de desarrollo hacia dentro con el propósito de edificar un sector industrial para satisfacer las necesidades del mercado interno (Guillén, s.f.).

México ha seguido la política exterior sugerida por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y a la vez, las directrices de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) referente al desarrollo de los países hacia dentro a través de la industrialización sustitutiva de importaciones (ISI).

En el caso mexicano se ha desarrollado un modelo estadístico y econométrico en el que se aplican series de tiempo para caracterizar el comportamiento a mediano y largo plazo de variables relacionadas con los sectores económicos (Ramírez, s.f.), entre ellas: (1) producto interno bruto trimestral dividido por actividad económica (primarias, secundarias y terciarias) y producto interno bruto per cápita, (2) tipo de cambio real, (3) balanza comercial e (4) inversión extranjera directa.

Para realizar el modelamiento se emplearon: (1) primeras diferencias a través de la prueba de raíz unitaria<sup>2</sup> para las series que contienen tendencia estocástica y (2) pruebas de cointegración que muestran la existencia de tendencias comunes entre variables de interés (exceptuando los datos de la balanza comercial). Las pruebas realizadas se ejecutan para el logaritmo natural de la serie en nivel (incluyendo el intercepto y una tendencia determinística para analizar si la serie es estacionaria) y para su primera diferencia.

Dentro del modelo también se pueden considerar variables sociales como la evolución del empleo, relación entre el desempleo y población económicamente activa e índice de informalidad laboral y empresarial, los mismos que reflejan los resultados de la política económica y social implementada en el país. Es importante, diferenciar entre causas y efectos al momento de introducir variables en el modelo, siendo un riesgo el duplicar las consecuencias generadas a través de las variables.

### **2.3.3 Caso Chile**

El modelo económico – social instaurado luego del Golpe Militar y Dictadura en Chile (1973-1978), sigue vigente hasta la actualidad, el mismo esboza distintos componentes dentro de los sectores económicos. Chile fue el primer país de América Latina que inició un importante programa sostenido de liberalización financiera (Cepal, s.f.), sin embargo este proceso generó un período de préstamos no sustentables y mal gestionados desembocando en una grave crisis a inicios de los años ochenta.

Posteriormente, se reestructuró a distintas entidades bancarias y se modernizó el sistema de regulación y supervisión, logrando mayor profundización financiera en comparación con las economías de la región, a su vez, las tasas de interés y los márgenes

---

<sup>2</sup> Es una característica de los procesos que evolucionan a través del tiempo, con lo cual, se puede causar problemas de inferencia estadística en los modelos de series de tiempo. Se utilizan utilizando procedimientos como el Test de Dickey Fuller (DF) y el Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) para determinar la estacionalidad de las series.

financieros se redujeron proporcionalmente, decreciendo el riesgo de incumplimiento a través de procesos eficientes, incrementando el volumen y líneas de crédito.

El modelo estadístico y econométrico construido en Chile para el sector comercio toma como base de información a la encuesta de comercio al por menor y mayor, siendo la población objeto las empresas cuya actividad económica principal se registra en las divisiones 51 y 52 de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) Revisión 3 (Instituto Nacional de Estadística), las mismas que son:

- a) Comercio al por mayor y menor en establecimientos donde se combina la venta de alimentos con otros productos. Se incluyen: supermercados, cooperativas de consumo y grandes almacenes.
- b) Comercio al por mayor y menor de alimentos, bebidas y tabaco en almacenes especializados, cuando no son producidos por la empresa que los vende.
- c) Comercio al por mayor y menor de otros productos nuevos en almacenes especializados.

Las empresas se estratifican atendiendo a tres criterios: (1) actividad principal según los códigos de Clasificación de Actividades Económicas, (2) dimensión de la empresa por número de puestos de trabajo ocupados y magnitud del nivel de ventas de forma anual y (3) ubicación geográfica de acuerdo a la estratificación de la zona. En la modelación se busca encontrar la relación entre el monto de ventas brutas y la evolución del empleo, las variables tienen una periodicidad mensual y trimestral.

En cuadro 2 se sintetizan las variables utilizadas en el modelamiento estadístico utilizado en Alemania, México y Chile.

Cuadro 2

**Variables utilizadas en el modelamiento estadístico de sectores económicos (comercio al por mayor y menor)**

Variables macroeconómicas	República Federal de Alemania	Estados Unidos Mexicanos	República de Chile
Producto Interno Bruto	(1) Evolución histórica. (2) Previsión de evolución. (3) Composición por sector económico.	(1) Evolución histórica. (2) Actividad económica: primarias, secundarias y terciarias.	
Producto Interno Bruto per cápita	Evolución histórica.	Evolución histórica.	
Inflación			
Exportaciones	Monto histórico desagregado por producto.	Monto histórico desagregado por producto.	
Importaciones			
Tamaño de empresas	(1) Tamaño. (2) Número de empresas. (3) Monto de exportación por empresa.		(1) Actividad económica según CIU. (2) Número de puestos de trabajo ocupados. (3) Nivel de ventas de forma anual. (4) Ubicación geográfica.
Demanda interna de bienes y servicios	Consumo por parte de los agentes económicos (gustos y preferencias).		
Nivel de competitividad	Facilidad de hacer negocios – ranking mundial.		
Medidas arancelarias	Dirigidas al comercio.		
Canal de distribución	Clasificación propia.		
Oportunidades comerciales	Acuerdos comerciales, relaciones bilaterales y productos potenciales de exportación.		
Tipo de cambio real		Evolución histórica.	

Cuadro 2

**Variables utilizadas en el modelamiento estadístico de sectores económicos (comercio al por mayor y menor) (continuación)**

Variables macroeconómicas	República Federal de Alemania	Estados Unidos Mexicanos	República de Chile
Variables potenciales	(1) Tasa de interés. (2) Empleo y tasa de paro (3) Déficit público vs. PIB. (4) Reservas internacionales. (5) IED. (6) Formación bruta de capital fijo. (7) Tipo de cambio.	(1) Evolución del empleo. (2) Relación entre desempleo y PEA. (3) Índice de informalidad laboral y empresarial.	
Modelación	(1) Regresión lineal de las variables independientes respecto al monto de ventas del sector económico – estimación del coeficiente de las variables independientes. (2) Evolución de las variables (serie histórica) vs. crecimiento / decrecimiento del sector económico. (3) Modelo gravitacional del comercio (relación directa entre el PIB y la cercanía – afinidad cultural y tratados de libre comercio-).	(1) Series de tiempo para caracterizar el comportamiento a mediano y largo plazo de variables relacionadas con los sectores económicos. (2) Obtención de las primeras diferencias a través de la prueba de raíz unitaria (series con tendencia estocástica). (3) Pruebas de cointegración (tendencias comunes entre variables). (4) Relaciones entre: balanza comercial e IED como porcentaje del PIB.	(1) Modelamiento utilizando la información de la encuesta de comercio al por menor y mayor. (2) En la modelación se busca encontrar la relación entre el monto de ventas brutas y la evolución del empleo, las variables tienen una periodicidad mensual y trimestral. (3) Se utiliza un muestreo estratificado en base a la actividad económica principal.

Elaboración: Propia.

De esta forma, se evidencia que muchas de las variables citadas en el numeral 2.2 se emplean en distintos países dentro de la modelación estadística para los sectores económicos, especialmente el comercial.

## **2.4 Efectos**

### **2.4.1 Efectos económicos y financieros**

#### **2.4.1.1 Economías a escala**

El objetivo fundamental de una empresa privada es generar utilidad y beneficio económico para sus dueños o accionistas, dejando muchas veces en segundo plano, el beneficio social. Algunas de estas firmas pasan de ser precio aceptantes a convertirse en precio determinantes debido a distintas asociaciones realizadas por empresas semejantes. A partir de la expansión de la producción y comercialización de bienes y servicios, se crean las economías a escala, las que reducen el costo medio de un producto a medida que la escala de producción aumenta.

De acuerdo al Ranking Empresarial 2013 (mil compañías más importantes de Ecuador) elaborado por la Superintendencia de Compañías y Valores, el número de compañías registrado en el sector comercio al por mayor y menor, asciende a 355 empresas, teniendo una representatividad del sector de alrededor del 35% respecto del total de sectores productivos del país.

#### **2.4.1.2 Concentración económica**

- a) Precios: los precios de los bienes y servicios son determinados por las firmas que rigen el mercado, debido a que imponen sus condiciones y métodos de negociación ante la fijación de un determinado precio. Es importante que la competencia se fomente con el objetivo de dinamizar la economía y que se reflejen las condiciones reales del mercado.
- b) Estabilidad industrial: se realizan distintos estudios técnicos con la finalidad de estimar a la oferta y demanda, para de esta manera establecer las posibles fluctuaciones en la producción nacional de bienes y servicios. Dependiendo de la corriente de pensamiento económico, hay quienes creen que la concentración económica favorece al incremento en volumen de la demanda, producción y empleo, sin embargo, otros autores consideran que a través de ella, se realiza una

transferencia de poder de compra desde los consumidores (renta baja) hacia los productores (renta alta).

- c) Ciclos económicos: muchas veces se cree que la concentración económica impide las crisis o reduce sus efectos, debido a que los productores se asocian entre sí buscando obtener réditos monetarios generando períodos de estabilidad. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que se acentúa a la inversa, es decir se fomenta el ahorro en períodos de depresión, retrasando la llegada de ciclos de prosperidad a través del consumo.
- d) Distribución del ingreso nacional: la redistribución regresiva del ingreso nacional es un fenómeno que surge de la concentración económica, por lo que los ricos se vuelven más ricos y los pobres más pobres, es decir, existe una inadecuada distribución de la renta debido a que los propietarios de la propiedad privada y de medios de producción son menores en número y con ellos, se concentra la producción.
- e) Desarrollo económico: la medida utilizada es el ingreso per cápita y a través del mismo se busca estimar las condiciones de vida y el acceso a bienes y servicios por parte de la población, siendo un indicador proxy del desarrollo o subdesarrollo de los países.

### **2.4.1.3 Impuestos**

Es el dinero que una persona, familia o empresa paga al Estado, de esta forma contribuye con sus ingresos, convirtiéndose en una de las fuentes más importantes de recursos para llevar a cabo sus actividades y funciones (Biblioteca virtual Luis Ángel Arango, s.f.). La clasificación de los impuestos es amplia, sin embargo, para este caso, se los visualizará desde la perspectiva de directos e indirectos, siendo los primeros los que recaen directamente sobre el sujeto y son calculados en función del ingreso que percibe, mientras que los impuestos indirectos se imponen generalmente sobre la comercialización de bienes y servicios, afectado a la sociedad en su conjunto en igual proporción.

A diciembre 2013, la recaudación efectiva se ubicó en US \$ 12.758 millones, incrementándose en 13,3% comparada con los resultados alcanzados en el año 2012, según datos proporcionados por el Servicio de Rentas Internas. La participación de los impuestos

directos en el total de recaudación es del 46%, mientras que el porcentaje restante (54%) lo ocupan los impuestos indirectos.

## **2.4.2 Efectos sociales**

### **2.4.2.1 Pobreza y acceso a servicios básicos**

La pobreza es un fenómeno social en el cual la población no puede acceder o carece de los recursos (económicos fundamentalmente) para satisfacer sus necesidades básicas, entendidas como alimentación, vivienda, salud, educación y servicios básicos, siendo una consecuencia el no poder costear la canasta básica preestablecida.

La pobreza es compleja y multidimensional, razón por la cual existen múltiples definiciones y maneras de medirla. Tradicionalmente se ha definido a la pobreza como privación material, medida mediante el ingreso o el consumo del individuo o la familia (United Nations Development Programme 2000).

Según el reporte de pobreza por ingresos, publicado por el INEC a Diciembre 2013, a nivel nacional existe un 25,55% de pobres y 8,61% de pobres extremos, siendo el 42,03% en el área rural clasificado como pobre y el 17,39% como pobres extremos, mientras que en el área urbana, la incidencia en pobreza es del 17,63% y de la extrema pobreza del 4,39%.

### **2.4.2.2 Salarios**

Para el año 2013, el salario mínimo vital se ubicó en US \$ 318, mientras que el valor de la canasta básica alcanzó un valor promedio de US \$ 614 durante el mismo período, con lo cual, la familia tipo (1,6 perceptores) logró cubrir el 96,68% de la canasta básica familiar (El Popular 2013). Sin embargo, los quintiles 1 y 2 son los que palpan de forma directa el desfase entre ingresos y gastos dentro de la sociedad, viéndose perjudicados de manera significativa ante la brecha de ingresos y gastos, adicionalmente resultan impactados por la falta de capacitación técnica – educativa y por la carencia de cobertura por parte de la seguridad social.

## **2.4.3 Efectos económicos, financieros y sociales al aplicar modelos estadísticos en Alemania, México y Chile**

Al utilizar los modelos estadísticos antes descritos se tiende a corroborar los efectos económicos, financieros y sociales puntualizados en las secciones previas, es por ello, que se realizará un breve resumen que abarque los resultados en estos aspectos para cada uno de los países.

## **Alemania**

Al aplicar el modelo estadístico, se observó que Alemania es una economía abierta en la que existe una estrecha concatenación entre sectores económicos, es por ello, que el crecimiento económico se lo ejecuta a través de la exportación de bienes y servicios de alta calidad con componente tecnológico, a la vez, la inversión y re inversión es prioridad nacional y se la ejecuta en los proyectos nacionales.

La inflación es una de las variables fundamentales, debido a que se busca que sea baja y estable, siendo este un objetivo del Banco Central Europeo BCE (banco central independiente). Siguiendo esta misma línea, se evidenció el incremento de la productividad laboral producto del desarrollo de la política industrial, en la que se fomenta a las economías de escala utilizando la segmentación en el proceso productivo (subprocesos). La política fiscal juega un papel preponderante, debido a que el presupuesto gubernamental es equilibrado y existe un arduo control del endeudamiento (bajo nivel de deuda pública).

Las balanzas comercial y de pagos permanecieron estables en el tiempo y el tipo de cambio siempre ha sido supervisado, estas variables han permitido que el ahorro nacional (público y privado) se incremente.

Por otro lado, el financiamiento a las empresas mediante créditos bancarios (banca universal – no especializada) ha sido fundamental. Además la regulación de los mercados y productos financieros se la realiza a través de medidas integrales, comprobándose la existencia de una supervisión bancaria rigurosa y eficiente. Todo ello, se ha plasmado en la competitividad internacional, siendo importante destacar que treinta grandes empresas cotizan en el índice bursátil alemán (DAX), la deuda soberana alemana no posee riesgo por lo que es un incentivo adicional.

La investigación y desarrollo (I+D) se han visto impulsadas conjuntamente con las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los resultados antes descritos se obtienen al realizar la regresión lineal de cada una de las variables dentro del modelo estadístico alemán.

## **México**

En México el control de la inflación se realiza a través de la regulación de la liquidez aplicando el encaje legal a los bancos de manera rígida (control de las presiones inflacionarias) por lo que esta variable se concatena con la fijación de precios de insumos primarios y de bienes determinados en los sectores económicos líderes o priorizados (ley de un solo precio), esta relación ocasiona que exista un control en la demanda agregada (Huerta y Chávez 2012, 55-80).

Por otro lado, se fomentan los tratados de libre comercio en los que se busca potenciar a las exportaciones de bienes y servicios, siendo el ingreso (producto interno bruto real y per cápita) vital al momento de caracterizar a los sectores económicos mexicanos. Sin embargo, una variable determinante que el modelo no consideró es el ingreso permanente de remesas, viéndose limitado el análisis a través de regresiones.

Se ha fomentado a la inversión extranjera directa (IED) en distintos proyectos de infraestructura en los sectores priorizados por el gobierno, siendo esta variable la que ha generado el impulso al ahorro interno logrando expandir el aparato productivo nacional, sin embargo, se ha incrementado la contratación de deuda externa por parte del sector público conforme las fases de industrialización del país, generando desequilibrios en la balanza comercial y en la cuenta corriente de la balanza de pagos.

Se evidenció la liberalización financiera interna, la apertura de cuentas de capitales y el fortalecimiento de las finanzas públicas. Otra variable que no se utilizó en el modelamiento fue la tasa de interés, siendo importante incorporarla para calcular los rendimientos de distintas inversiones. Es importante mencionar que la inflación es una variable que se asume directamente en el modelo, sin embargo, se utiliza la inflación anticipada para llegar a acuerdos con los trabajadores definiendo contratos de largo plazo, logrando el incremento de la masa salarial y de los salarios reales.

## **Chile**

El modelo estadístico aplicado en Chile difiere del resto de países debido a que se utiliza una encuesta a través de la cual se obtienen datos estadísticos de distintas empresas de acuerdo al sector económico al que pertenecen (fundamentalmente comercio) y al tamaño de las mismas. Dentro de las variables que se recopilan se encuentran intrínsecamente las siguientes: (1) inflación la misma que tiene como componente la

regulación de precios y el control y fiscalización en la comercialización de bienes y servicios lo que se ve reflejado en las exportaciones e importaciones por empresa (lo que se recoge en el modelo) e (2) inversión extranjera directa ofreciendo incentivos para que se establezcan nuevas empresas en Chile, siendo el país una plataforma de operaciones regionales.

Dentro de los efectos financieros se recoge la privatización de las entidades bancarias a través de la libre entrada de bancos extranjeros al país, fomentando la competencia con la banca nacional, siendo las empresas beneficiadas dada la gama de servicios que se ofertan. También la modelización coloca a las tasas de interés como un factor importante debido a que se encuentran ajustadas de acuerdo a tasas máximas por segmento de crédito, con ello, las carteras se segmentan de acuerdo al tipo de servicio que solicitan creándose modelos propios de score card de acuerdo al riesgo y la provisión en función del mismo. Se evidencia que las firmas han incursionado en el mercado de capitales utilizando fundamentalmente la emisión de acciones como instrumento de financiamiento.

## **2.5 Evaluación del marco teórico**

El marco teórico desarrollado muestra de forma general distintos insumos para desarrollar la caracterización financiera de un determinado sector económico, sin embargo, no existe un modelo o metodología para la construcción del mismo, debido a que en los países investigados (Alemania, México y Chile), únicamente se detallan variables proxy a utilizarse, lo que direcciona la investigación a realizar un modelo de acuerdo las apreciaciones adquiridas.

Dentro del marco teórico se abordan los siguientes subtemas: (1) definición de un modelo estadístico, metodología de construcción y modelos estadísticos con componente financiero, (2) variables generales empleadas en la modelización estadística, (3) experiencias adquiridas en Alemania, México y Chile - descripción de las variables utilizadas en el modelamiento y (4) efectos económicos, financieros y sociales posibles a determinar a través de la construcción de un modelo estadístico (delineamiento general y específico a través de los países antes mencionados).

Con los insumos desarrollados en el marco teórico se puede iniciar con el trabajo del marco empírico a través del cual se construirá un modelo estadístico con componente

financiero que emule el comportamiento del sector comercio durante el período 2002 – 2012.

## **Capítulo tercero**

### **Caracterización estadística financiera en Ecuador dentro del sector comercio**

#### **3.1 Análisis sectorial**

Para desarrollar un modelo estadístico con componente financiero para el sector comercial ecuatoriano, es necesario conocer al sector económico y a las distintas variables que influyen en él. Este capítulo se encuentra dividido en tres partes: en primer lugar, se analiza al comercio ecuatoriano desde la perspectiva macroeconómica y microeconómica; en segundo lugar, se presentan las subramas más importantes del sector desglosándose de acuerdo a la clasificación internacional industrial uniforme (CIU) el comercio al por mayor y menor, finalmente se desarrolla el modelo en base a los supuestos y variables seleccionadas.

##### **3.1.1 Nivel macroeconómico**

Al desagregar a las distintas industrias se puede observar su representatividad en el PIB real. En el gráfico 1 se evidencia una tendencia similar en el aporte por industria lo que demuestra estabilidad y la permanencia en el patrón de especialización de la oferta agregada de bienes y servicios. La categoría “Las demás<sup>3</sup>” la forman seis industrias, se las agrupó debido a que por separado no alcanzaban un valor preponderante respecto al resto.

La estructura productiva ecuatoriana se centra en las actividades primario – extractivas (agricultura, ganadería, caza, silvicultura, acuicultura, pesca, petróleo, minas y refinación de petróleo) pues contribuyen en promedio con el 22,1% de la producción interna final durante el período de estudio, siendo importante destacar que la especialización del país depende en gran medida de los recursos naturales no renovables.

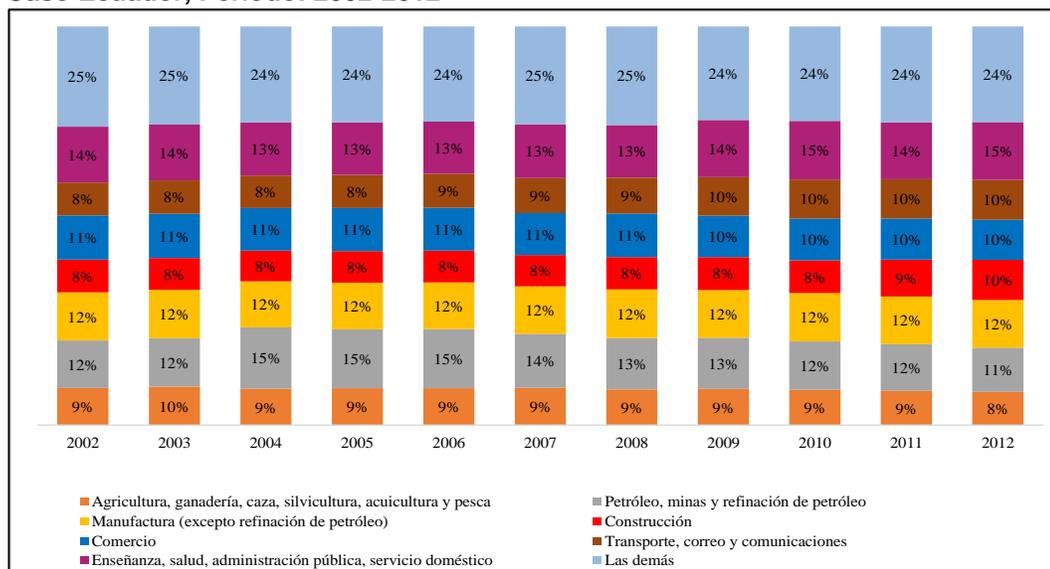
La industria manufacturera (excluye refinación de petróleo) colabora en promedio con el 11,9% del PIB, manteniéndose constante durante los años de investigación, mientras que el comercio alcanza en promedio el 10,6% de representatividad. Por otro lado, se

---

<sup>3</sup> Incluye: (1) suministro de electricidad y agua, (2) alojamiento y servicios de comida, (3) actividades de servicios financieros, (4) actividades profesionales, técnicas y administrativas, (5) otros servicios (actividades inmobiliarias y de entretenimiento, recreación y otros servicios) y (6) otros elementos del PIB.

evidencia una mayor participación de los sectores “enseñanza, salud, administración pública y servicio doméstico” y “transporte, correo y comunicaciones” que en promedio registran el 13,8% y 9,0%, respectivamente, durante el período de estudio.

**Gráfico 1**  
**Aporte de cada industria al Producto Interno Bruto Real**  
**(En porcentaje)**  
**Caso Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Banco Central del Ecuador – Boletines estadísticos.  
 Elaboración: Propia.

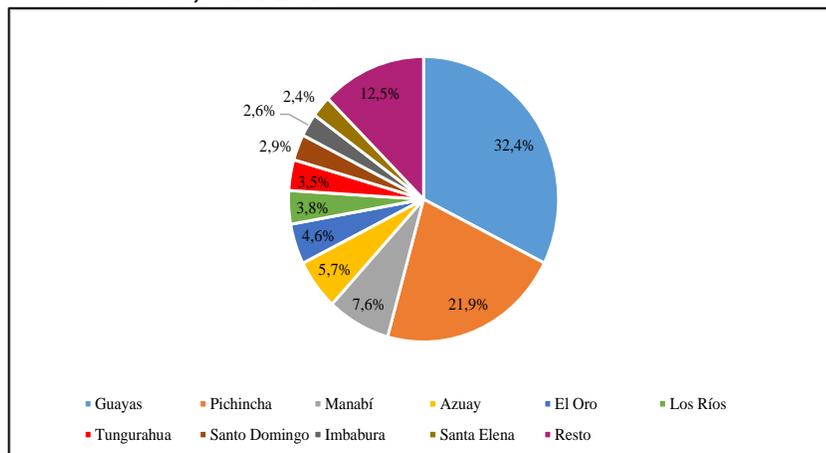
Al analizar el valor agregado bruto provincial del sector comercio (CIU G - Comercio al por mayor y al por menor; y reparación de vehículos automotores y motocicletas) se evidencia una clara concentración de la actividad económica en Guayas y Pichincha fundamentalmente, las que alcanzan el 32,4% y el 21,9% respectivamente, siendo estas provincias polos de desarrollo en el país llegando a representar más del 50% del comercio nacional.

La bipolaridad económica se denota con la participación de provincias agrupadas en la categoría “Resto<sup>4</sup>” debido a que son catorce provincias que únicamente alcanzan en conjunto el 12,5% (participación promedio del 0,9% por provincia) respecto del valor

<sup>4</sup> Comprende: Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Galápagos, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe.

agregado bruto comercial. En el gráfico 2 se representa al valor agregado bruto provincial para el sector comercio durante el año 2011<sup>5</sup>.

**Gráfico 2**  
**Valor agregado bruto provincial – sector comercio CIU G**  
**(En porcentaje)**  
**Caso: Ecuador, Año: 2011**



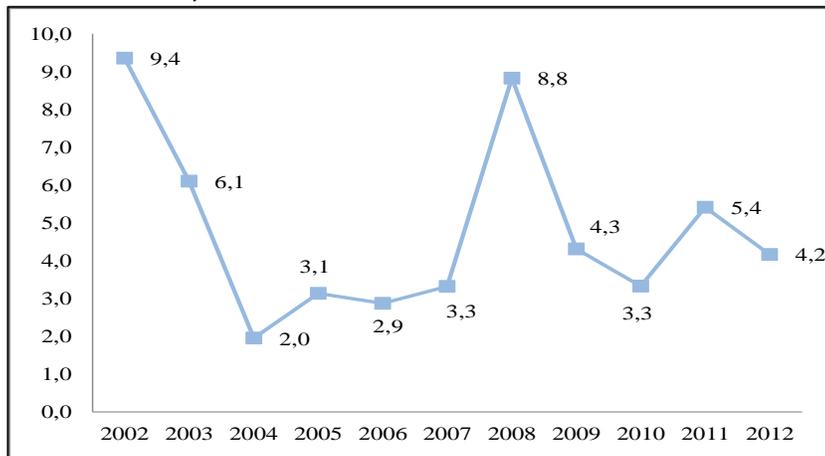
Fuente: Banco Central del Ecuador – Cuentas nacionales provinciales.  
 Elaboración: Propia.

Por otro lado, es importante analizar la evolución histórica del índice de precios al consumidor, debido a que esta variable se relaciona directamente con el poder adquisitivo de la población, lo que posteriormente se concatena con el consumo y la producción local de bienes y servicios sintetizados a través del PIB. La serie histórica del índice de precios al consumidor se encuentra en el gráfico 3, el menor valor (2,0) se ubica en el año 2004<sup>6</sup> mientras que la mayor cifra se encuentra en el año 2002 (9,4) lo que según varios analistas económicos se debió al proceso de dolarización en el país. Existe otro pico en el año 2008, cuando la inflación se ubicó en 8,8 lo que fue provocado por la transmisión de la inflación (inflación internacional – crisis financiera mundial 2008) hacia el nuestro, además Ecuador soportó un fuerte invierno, lo que también se conectó con la creciente inversión pública realizada por el gobierno de turno (El Universo 2009).

<sup>5</sup> El año 2011 es la publicación más actualizada de las cuentas nacionales provinciales por parte del Banco Central del Ecuador.

<sup>6</sup> Año 2004 (enero – diciembre) utilizado como año base para el índice de precios al consumidor publicado en los boletines estadísticos del Banco Central del Ecuador.

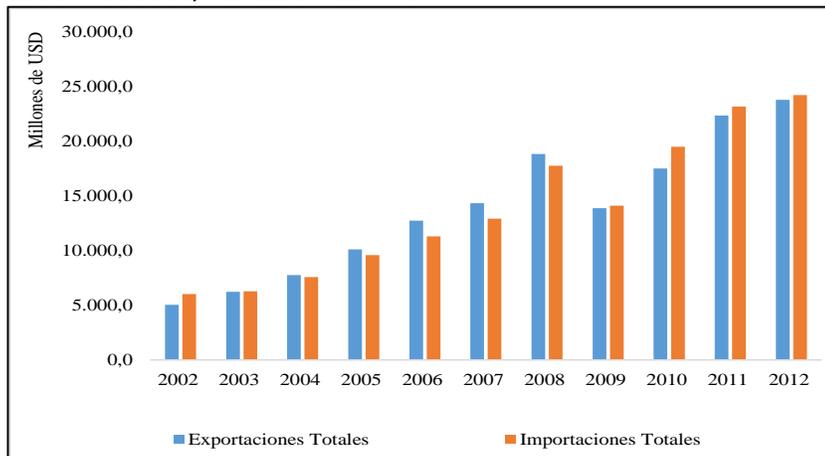
Gráfico 3  
**Índice de precios al consumidor**  
**(En valor absoluto)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Banco Central del Ecuador – Boletines estadísticos.  
 Elaboración: Propia.

La evolución de la balanza comercial total evidencia superávit durante el período 2004 – 2008, mientras que presenta déficit en los siguientes períodos 2002-2003 y 2009-2012 alcanzando el mayor signo negativo en el año 2010, con US \$ 1.978 millones, lo que se fundamenta en el crecimiento de las importaciones petroleras en 72,9% durante el período 2009-2010, a su vez, las exportaciones petroleras únicamente crecieron en 38,9% durante el mismo rango de tiempo. Con la implementación de la política gubernamental referente a la sustitución estratégica de importaciones, la brecha entre importaciones y exportaciones se ha reducido alcanzado un déficit de US \$ 440 millones (año 2012). El comportamiento de la balanza comercial ecuatoriana se encuentra en el gráfico 4.

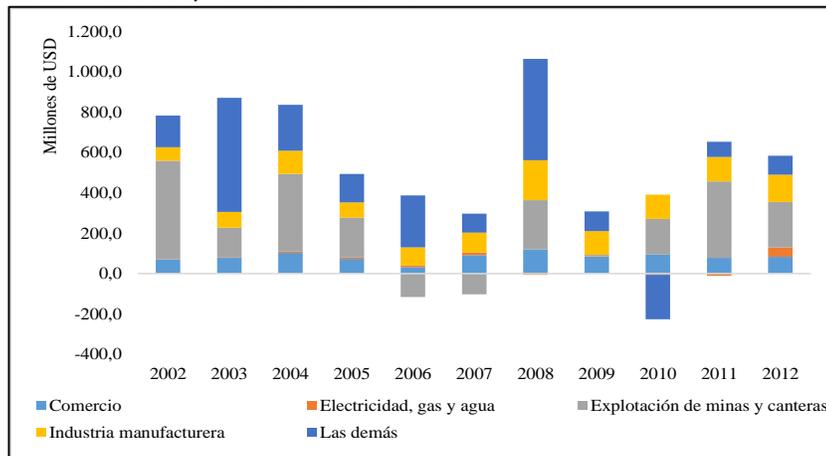
**Gráfico 4**  
**Balanza comercial**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Banco Central del Ecuador – Boletines estadísticos.  
 Elaboración: Propia.

Por otro lado, dentro de la balanza de pagos, es necesario analizar a la inversión extranjera directa (IED), la misma que ha decrecido en 25,4% durante el período 2002-2012, producto de distintas políticas implementadas por el gobierno nacional enfocadas en direccionar la inversión hacia los sectores menos atractivos para los agentes económicos, es por ello, que en el gráfico 5 existen valores negativos que muestran saldos en contra o desinversión. A su vez, la rama de actividad económica que más ha crecido es la de “electricidad, gas y agua” gracias a los proyectos hidroeléctricos que se ejecutan en el país. El sector comercio recibió por concepto de inversión extranjera directa US \$ 70,4 millones durante el año 2002, mientras que para el año 2012, el valor se ubicó en US \$ 82,9 millones, aumentando este rubro en 17,8% durante el período de análisis, en promedio el sector obtuvo US \$ 82,4 millones de inversión extranjera directa al año.

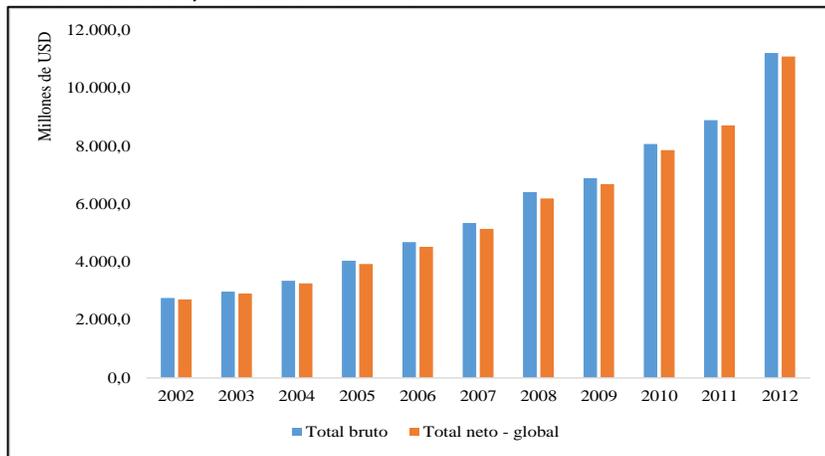
**Gráfico 5**  
**Inversión extranjera directa (IED)**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Banco Central del Ecuador – Boletines estadísticos.  
 Elaboración: Propia.

La recaudación tributaria bruta y neta se muestra en el gráfico 6, en el que se evidencia una tendencia creciente durante el período 2002-2012. En promedio, la recaudación bruta anual ha sido de US \$ 6.545,5 millones, mientras que la recaudación neta se ha ubicado en US \$ 5.876,6 millones. De manera clara, ha existido un mejor control tributario por parte de las autoridades y los contribuyentes han cumplido lo establecido en la ley. La recaudación bruta ha aumentado en 306,6% en el período 2002-2012 (de US \$ 2.758,7 millones a US \$ 11.216,4 millones). El crecimiento anual promedio ha sido de 15,3% y 15,2% en la recaudación tributaria neta y bruta, respectivamente.

**Gráfico 6**  
**Recaudación tributaria consolidado nacional**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



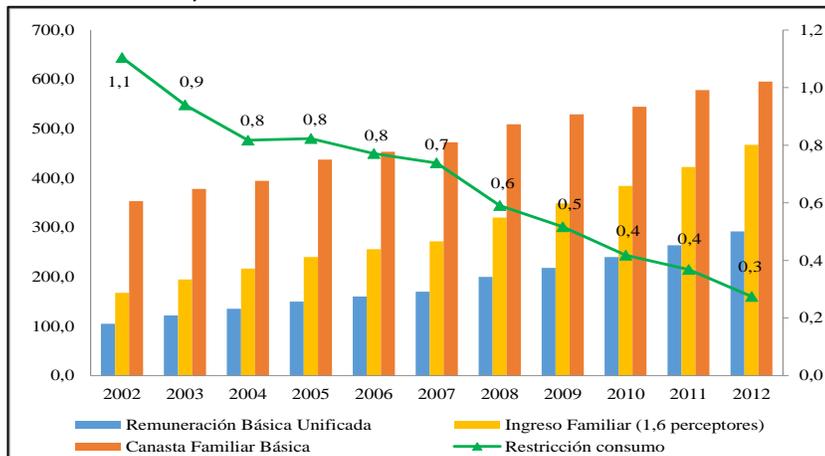
Fuente: Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Siguiendo la línea de análisis, es importante mencionar que la restricción al consumo también ha evolucionado de forma positiva, la misma se presenta al comparar el ingreso familiar<sup>7</sup> con el precio de la canasta familiar básica, en el gráfico 7 se visualizan las principales variables referentes al tema. Durante el período de análisis, la remuneración básica unificada creció en 10,8% (promedio anual), ubicándose el incremento más notable durante los años 2007 – 2008 (crecimiento del 17,6%) debido al cambio de gobierno y medidas económicas aplicadas por el mismo.

Por otro lado, el precio de la canasta familiar básica ha pasado de US \$ 353,2 (diciembre 2002) a US \$ 595,7 (diciembre 2012) creciendo anualmente en promedio de 5,4%. La restricción al consumo ha caído considerablemente, con lo que la brecha entre ingreso y consumo se ha acortado de a poco, pasando de 1,1 (año 2002) a 0,3 (año 2012).

<sup>7</sup> Se considera la estructura fija del gasto en bienes y servicios establecida en noviembre de 1982 para un “hogar tipo” de cuatro miembros con 1,60 perceptores de Remuneración Básica Unificada.

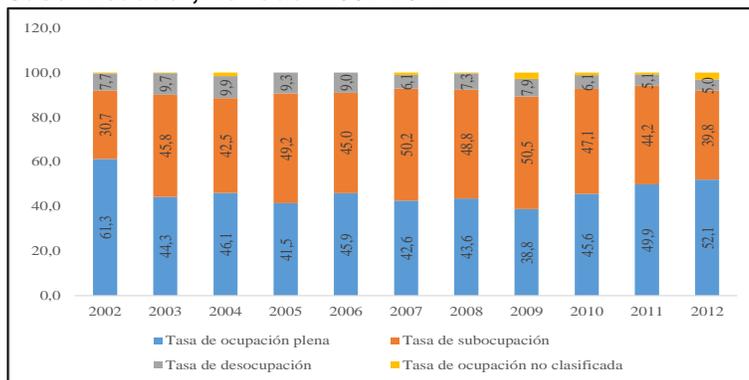
**Gráfico 7**  
**Restricción al consumo**  
**(En dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Banco Central del Ecuador e Instituto Nacional de Estadística y Censos.  
 Elaboración: Propia.

La composición de la población económicamente activa (PEA) a diciembre de cada uno de los años estudiados, se visualiza en el gráfico 8, en el que la tasa ocupación plena en promedio alcanzan el 46,5%, la tasa de subocupación el 44,9% y la tasa de desocupación el 7,6%. Las políticas gubernamentales aplicadas han combatido eficientemente el desempleo, siendo un reflejo el decrecimiento del 34,5% de la tasa de desocupación durante el período 2002-2012.

**Gráfico 8**  
**Distribución de la Población Económicamente Activa (PEA)**  
**(Tasa)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

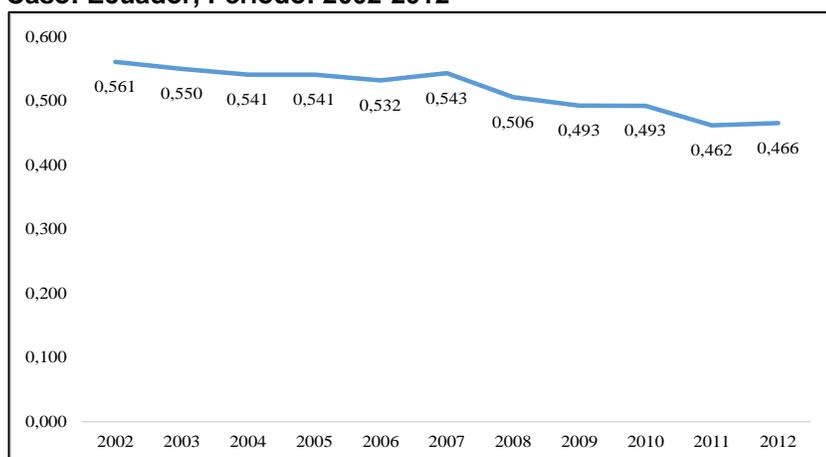


Fuente: Banco Central del Ecuador e Instituto Nacional de Estadística y Censos.  
 Elaboración: Propia.

Luego de revisar la distribución de la población económica activa ecuatoriana, es necesario referirse a la evolución del coeficiente de Gini disponible en el gráfico 9, este

indicador de desigualdad mide la forma como se distribuye una variable entre un conjunto de individuos, cuando más cercano es a cero, más equitativa es la distribución de la variable, en este caso, el ingreso entre las familias e individuos. En el gráfico, de forma clara se visualiza una tendencia decreciente del coeficiente de Gini, pasando de 0,561 (año 2002) a 0,466 (año 2012) con una reducción del 17,0% durante estos años. El coeficiente en promedio se ubica en 0,517 durante el período de análisis.

Gráfico 9  
**Coeficiente de Gini**  
**(En valor absoluto)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Banco Mundial.  
Elaboración: Propia.

### 3.1.2 Nivel microeconómico

El sector comercio entendido desde la perspectiva microeconómica se visualiza a través del número de firmas que posee, el tamaño de las mismas y la representatividad de ellas en la economía ecuatoriana global. Los criterios que comúnmente se utilizan para determinar esta clasificación (micro, pequeñas, medianas y grandes empresas) se sintetizan en el cuadro 3.

Cuadro 3  
**Criterios para identificar el tamaño de empresas**  
**Caso: Ecuador**

Indicador	Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
Número de trabajadores	1 – 9	10 - 49	50 – 199	Mayor a 200
Valor de ventas o ingresos brutos anuales (en dólares)	100.000	Hasta 1'000.000	De 1'000.001 hasta 5'000.000	Mayor a 5'000.000
Valor activos totales (en dólares)	Menor a 100.000	De 100.001 hasta 750.000	De 750.001 hasta 4'000.000	Mayor a 4'000.000

Fuente: Reglamento a la estructura de desarrollo productivo de inversión.  
 Elaboración: Propia.

Por otro lado, según el Anuario Estadístico 2008<sup>8</sup> publicado por la Superintendencia de Compañías y Valores, se registraron 38 425 compañías en Ecuador, de las cuales, el 31% pertenece a “actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler”, el 28% a la categoría “comercio al por mayor y al por menor” y el 11% a “transporte, almacenamiento y comunicaciones”, con lo cual se concentra el 70% de compañías en estas tres actividades económicas.

El comercio capta la mayor cantidad de personal ocupado (23,4% del total), seguido por las industrias manufactureras (22,7%), posteriormente se ubican las actividades inmobiliarias (19,2%). En cuanto a la tenencia de activos por parte de las empresas, se evidencia un ranking similar que el presentado para el personal ocupado, en el que el comercio destaca en primer lugar con el 23% del total, las industrias manufactureras se ubican en segundo puesto con el 21%, mientras que transporte, almacenamiento y comunicaciones alcanza el 11%.

Posteriormente se realizó una estimación del personal ocupado por compañía<sup>9</sup>, notándose que la actividad económica que concentra mayor cantidad de personal es la perteneciente a “suministros de electricidad, gas y agua” con cincuenta y nueve (59) empleados por compañía, seguido de “industrias manufactureras” con treinta y cuatro (34)

<sup>8</sup> Último año de actualización y publicación de la información en la página web institucional.

<sup>9</sup> Razón entre el personal ocupado y el número de compañías por actividad económica.

empleados por compañía y en tercer lugar se ubica “agricultura, ganadería, caza y silvicultura” con veinte y ocho (28) empleados por compañía.

Luego de calcular la variable “activos por compañía<sup>10</sup>” se determinó que el ranking se encuentra compuesto en forma ascendente por: (1) suministros de electricidad, gas y agua, (2) explotación de minas y canteras e (3) intermediación financiera, siendo estas actividades económicas las que más dinamizan recursos económicos en función del número de empresas. Por el contrario, las actividades económicas que menos destacan dentro de todas las categorías descritas anteriormente, son la “administración pública y defensa” y “hogares privados con servicio doméstico”. En el cuadro 4 se presentan todos los indicadores calculados.

---

<sup>10</sup> Razón entre el activo (en miles de dólares) y el número de compañías por actividad económica.

Cuadro 4  
**Indicadores proxy de tamaño empresarial por actividad económica**  
**Caso: Ecuador, Año: 2008**

Actividad económica	Número de Compañías			Personal Ocupado			Activo (en millones de US \$)			Personal ocupado / compañía		Activos por compañía (miles de US \$ / compañía)	
	Valor	%	Rk. <sup>11</sup>	Valor	%	Rk.	Valor	%	Rk.	Valor	Rk.	Valor	Rk.
Actividades inmobiliarias, empresariales y alquiler	12.024	31%	1	99.772	19%	3	5.886	10%	5	8	12	490	13
Comercio al por mayor y al por menor	10.864	28%	2	121.276	23%	1	12.888	23%	1	11	11	1.186	9
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4.240	11%	3	33.454	6%	5	6.482	11%	3	8	13	1.529	5
Industrias manufactureras	3.476	9%	4	117.591	23%	2	12.078	21%	2	34	2	3.475	4
Construcción	2.169	6%	5	24.762	5%	6	2.960	5%	7	11	10	1.365	6
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	2.112	5%	6	59.176	11%	4	2.526	4%	8	28	3	1.196	7
Pesca	716	2%	7	10.733	2%	8	854	2%	10	15	8	1.193	8
Hoteles y restaurantes	588	2%	8	11.716	2%	7	493	1%	12	20	6	839	11
Otras actividades comunitarias sociales y personales de tipo servicios	552	1%	9	8.614	2%	9	501	1%	11	16	7	908	10
Actividades de servicios sociales y de salud	540	1%	10	6.575	1%	13	328	1%	13	12	9	608	12
Explotación de minas y canteras	395	1%	11	8.364	2%	10	6.086	11%	4	21	5	15.407	2
Enseñanza	320	1%	12	6.979	1%	12	124	0%	14	22	4	387	14
Intermediación financiera	285	1%	13	1.906	0%	14	1.662	3%	9	7	14	5.832	3
Suministros de electricidad, gas y agua	130	0%	14	7.608	1%	11	3.602	6%	6	59	1	27.711	1
Administración pública y defensa	10	0%	15	11	0%	16	1	0%	15	1	16	110	15
Hogares privados con servicio doméstico	4	0%	16	20	0%	15	0	0%	16	5	15	95	16
Total	38.425	100%		518.557	100%		56.473	100%					

Fuente: Superintendencia de Compañías y Valores – Dirección de Estudios Económicos Societarios.

Elaboración: Propia.

<sup>11</sup> Ranking.

A su vez, si se analiza el número de accionistas (nacionales y extranjeros) y el capital aportado por los mismos, se obtiene que el 49% de las actividades económicas se financia a través de capital extranjero, siendo la “intermediación financiera”, “industrias manufactureras” y “enseñanza” las ramas con grandes ingresos internacionales (84%, 59% y 58% respectivamente). Cabe mencionar que la categoría “hogares privados con servicio doméstico” no fue tomada en cuenta debido a su baja representatividad respecto del total, con lo cual, se distorsionaría el análisis.

La cantidad de socios extranjeros representa el 6,5% del total de socios, sin embargo, el capital que los mismos aportan se encuentra equiparado con el de los socios nacionales, con lo cual, las empresas se consolidan a través de la inyección de capital extranjero en su mayoría.

Al calcular la relación entre el capital y el número de accionistas<sup>12</sup>, se obtiene que del total de actividades económicas, el capital aportado por accionistas nacionales asciende a US \$ 21.000, mientras que los accionistas extranjeros contribuyen con US \$ 279.000. De igual manera, la intermediación financiera posee mayor capital extranjero por accionista extranjero, existiendo una relación de US \$ 3'291.000 (capital extranjero) a US \$ 65.000 (capital nacional). Dentro del cuadro 5 se sintetiza el capital aportado y número de accionistas por la actividad económica.

---

<sup>12</sup> Razón entre el capital aportado (en miles de dólares) y el número de accionistas por actividad económica.

Cuadro 5

**Capital aportado y número de accionistas****Caso: Ecuador, Año: 2008**

Actividad económica	Capital Aportado (en millones de US \$)					Número de accionistas			Capital (miles de US \$) por accionista	
	Nacional	Extranjero	Total	Aporte extranjero (%)	Rk.	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero
Intermediación financiera	136	691	827	84%	1	2.085	210	2.295	65	3.291
Industrias manufactureras	896	1.280	2.176	59%	2	27.440	1.937	29.377	33	661
Enseñanza	5	7	12	58%	3	1.229	110	1.339	4	63
Explotación de minas y canteras	49	53	102	52%	4	872	274	1.146	57	194
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	203	213	416	51%	5	29.814	3.266	33.080	7	65
Comercio al por mayor y al por menor	932	862	1.794	48%	6	43.107	3.819	46.926	22	226
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	103	89	192	47%	7	7.516	917	8.433	14	98
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	458	300	758	40%	8	48.105	936	49.041	10	320
Pesca	60	37	97	38%	9	1.798	201	1.999	33	186
Construcción	120	41	161	25%	10	8.020	368	8.388	15	111
Hoteles y restaurantes	94	31	126	25%	11	3.753	429	4.182	25	73
Actividades de servicios sociales y de salud	63	12	75	16%	12	9.195	168	9.363	7	73
Otras actividades comunitarias sociales y personales de tipo servicios	51	7	58	11%	13	2.366	402	2.768	22	16
Administración pública y defensa	0	0	0	7%	14	25	3	28	1	0
Suministros de electricidad, gas y agua	706	48	754	6%	15	3.376	98	3.474	209	487
Hogares privados con servicio doméstico	0	0	0	65%		9	3	12	4	25
Total	3.876	3.673	7.549	49%		188.710	13.141	201.851	21	279

Fuente: Superintendencia de Compañías y Valores – Anuario Estadístico 2008.

Elaboración: Propia.

## **3.2 Subramas importantes del sector comercio**

En la siguiente sección se analizarán las subramas más importantes del sector comercio de acuerdo a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).<sup>13</sup> Se utilizó esta desagregación debido a que es la única variable a través de la cual se pueden enlazar distintas bases de datos disponibles en el país. La información fue proporcionada por el Ministerio de Industrias y Productividad (Mipro), entidad que suscribió un convenio de cooperación técnica interinstitucional con el Servicio de Rentas Internas (SRI), a través de lo cual, puede acceder a la información disponible en los formularios 101 (Impuesto a la Renta) y 104 (Impuesto al Valor Agregado) de distintos años. Para el procesamiento y visualización de los datos se utiliza una plataforma denominada Datawarehouse que es actualizada automáticamente de forma diaria.

La información que se analizará es la perteneciente al formulario 101 debido a que es un consolidado anual de distintas variables reportadas por cada una de las empresas o sociedades. Los datos fueron remitidos sin el campo “Registro Único de Contribuyentes (RUC)” con la finalidad de que preservar la identidad de los contribuyentes siguiendo la normativa de sigilo estadístico vigente.

### **3.2.1 Desglose de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU)**

El anexo 1 se dispone de clasificación CIIU hasta cinco dígitos del sector comercio. Utilizando la base de datos proporcionada por el Ministerio de Industrias y Productividad referente al formulario 101 correspondiente al Impuesto a la Renta<sup>14</sup>, se procederá a analizar a las principales variables económicas y financieras del sector comercial ecuatoriano, el mismo que se encuentra dividido en las siguientes ramas: (1) venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, venta al por menor de combustible para automotores (CIIU G50), (2) comercio al por mayor y en comisión, excepto el comercio de vehículos automotrices y motocicletas (CIIU G51) y (3) comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas, reparación de efectos personales y enseres domésticos (CIIU G52).

En el gráfico 10 se analiza el activo total, pasivo total y patrimonio de la clasificación CIIU G. Cabe mencionar que la suma entre pasivo total y patrimonio se

---

<sup>13</sup> Se utilizará la revisión CIIU 3.1 debido a que la data se encuentra migrada bajo estos parámetros.

<sup>14</sup> Información transmitida por el Servicio de Rentas Internas a la plataforma informática del Ministerio de Industrias y Productividad.

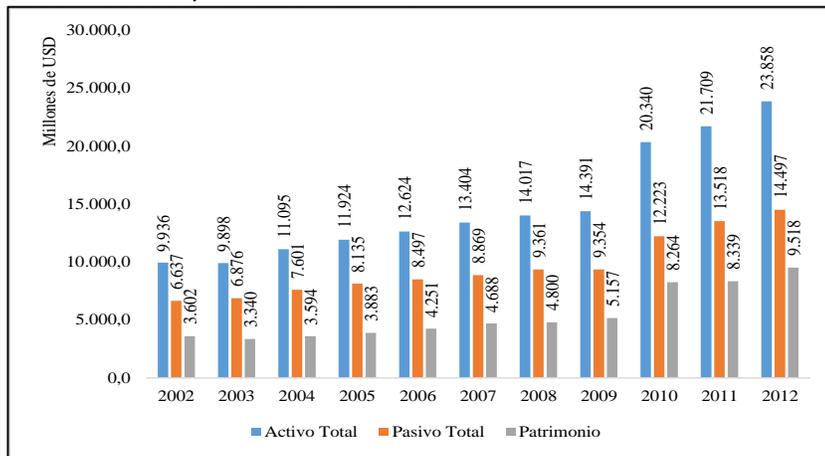
aproxima al activo total, sin embargo, existe diferencia entre las cifras debido a las declaraciones sustitutivas realizadas por los contribuyentes continuamente y a los reprocesos de información propios de las dos entidades gubernamentales.

Respecto al activo total, se observa un crecimiento de 140,1% durante el período de estudio pues en el año 2002 esta categoría alcanzaba US \$ 9.936 millones y posteriormente en el año 2012, el valor se ubicó en US \$ 23.858 millones. El activo total ha crecido en promedio anual de 9,6%, siendo el período 2009-2010 el que tiene mayor crecimiento (41,3%, variando de US \$ 14.391 millones a US \$ 20.340 millones), por el contrario, el período que presenta decrecimiento es el comprendido entre los años 2002 y 2003 (-0,4%, pasando de US \$ 9.936 millones a US \$ 9.898 millones).

El pasivo total ha crecido en 118,4% durante el período de estudio, variando de US \$ 6.637 millones (año 2002) a US \$ 14.497 millones (año 2012). Anualmente en promedio, el pasivo total ha incrementado su valor en 8,4%, siendo el período 2009-2010 el que evidencia mayor crecimiento (30,7%, pasando de US \$ 9.354 millones a US \$ 12.223 millones), por otro lado, existió decrecimiento de este rubro durante los años 2008 y 2009 variando de US \$ 9.361 millones a US \$ 9.354 millones, disminución de 0,1%.

El patrimonio se ha modificado en 164,2% desde el año 2002 (US \$ 3.602 millones) al año 2012 (US \$ 9.518 millones), el promedio anual de crecimiento es de 11,3%. Existió un decrecimiento del -7,3% durante el período 2002-2003, variando de US \$ 3.602 millones a US \$ 3.340 millones. Mientras tanto, que el mayor crecimiento (60,2%) se ubica durante los años 2009 (US \$ 5.157 millones) y 2010 (US \$ 8.264 millones).

**Gráfico 10**  
**Activo Total, Pasivo Total y Patrimonio CIU G**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

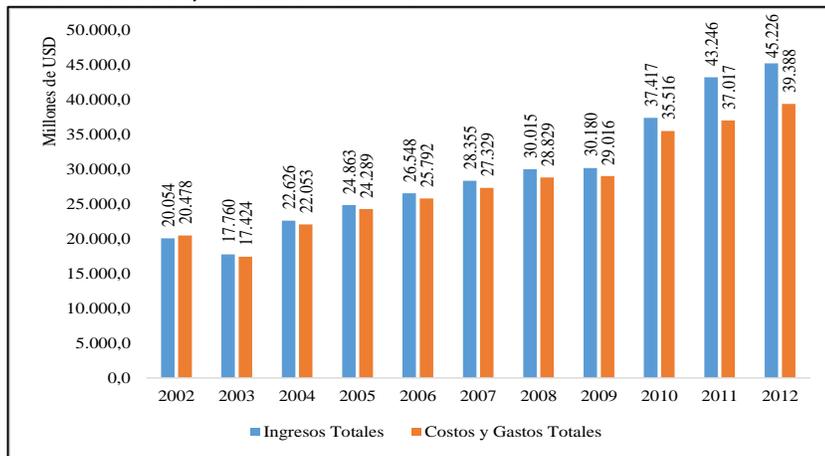


Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

En el gráfico 11 se muestra el comportamiento de los ingresos totales y costos y gastos totales, creciendo en 125,5% y 93,2%, respectivamente, durante el período 2002-2012, debido a que los ingresos totales se modificaron de US \$ 20.054 millones (2002) a US \$ 45.226 millones (2012), mientras que los costos y gastos totales variaron de US \$ 20.478 millones (2002) a US \$ 39.388 millones (2012). El crecimiento anual promedio de las variables es de 9,0% (ingresos totales) y 7,3% (costos y gastos totales).

El mayor crecimiento (27,4%) de los ingresos totales se ubica en el lapso de tiempo del 2003 al 2004, la cifra pasa de US \$ 17.760 millones a US \$ 22.626 millones, mientras existe un decrecimiento de -11,4% en el período 2002 – 2003 (US \$ 20.478 millones a US \$ 17.424 millones). A su vez, durante los años 2003 y 2004 se observa el mayor crecimiento (26,6%) de la variable costos y gastos totales (US \$ 17.424 millones a US \$ 22.053 millones), lo que se contrapone a la desaceleración en crecimiento (-14,9%) producida en el período 2002-2003, modificándose el valor de US \$ 20.478 millones a US \$ 17.424 millones).

**Gráfico 11**  
**Ingresos Totales y Costos y Gastos Totales CIU G**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

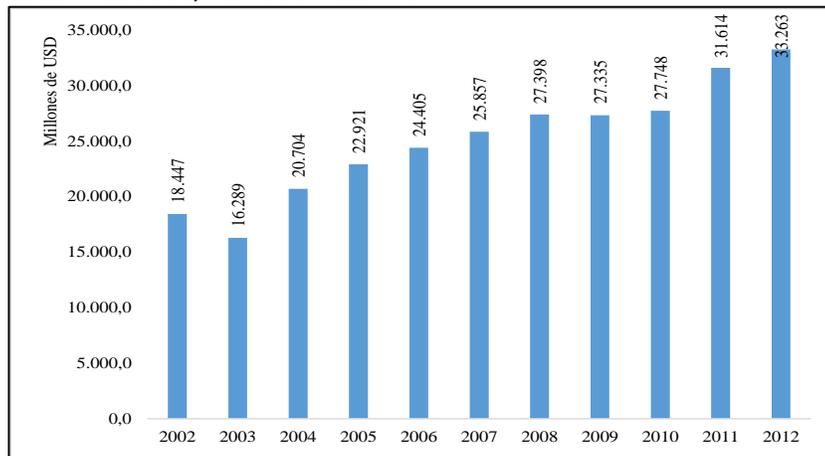


Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Las ventas locales del sector comercio han crecido en 80,3% durante el período 2002–2012, es decir han pasado de US \$ 18.447 millones a US \$ 33.263 millones, lo que refleja la eficiencia de políticas gubernamentales aplicadas con la finalidad de fomentar la actividad económica, sin embargo, se debería contrarrestar estas cifras con los valores arrojados dentro de la evolución de la balanza comercial, debido a que se ha dinamizado el sector a través de la importación de bienes (en su gran mayoría), dejando de lado a la producción y comercialización de bienes nacionales.

El mayor crecimiento (27,1%) de las ventas totales se ubica en período 2003-2004, donde la cifra pasa de US \$ 16.289 millones a US \$ 20.704 millones, mientras existe un decrecimiento de -11,7% durante los años 2002 y 2003 variando de US \$ 18.447 millones a US \$ 16.289 millones. La evolución de las ventas locales se visualiza en el gráfico 12.

Gráfico 12  
**Ventas Locales CIU G**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

### 3.3 Modelo estadístico con componente financiero

Para el desarrollo del modelo estadístico con componente financiero que refleje el comportamiento del sector comercial ecuatoriano, se tiene como fuente de información (base de datos) a: (1) réplicas automatizadas<sup>15</sup> (formularios 101 y 104) proporcionadas por el Servicio de Rentas Internas al Ministerio de Industrias y Productividad, entidad que valida la información y genera la visualización dinámica de las variables a través de un cubo de información (Datawarehouse) y (2) estados financieros disponibles en la página web de la Superintendencia de Compañías y Valores. Sin embargo, al analizar las bases de datos se determinó lo siguiente:

- a) Formulario 101: Corresponde al impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes<sup>16</sup>, refleja información anual, por lo que, se obtienen nueve observaciones durante el período 2004-2012. Los datos son escasos para la modelización que se desea realizar, por esta razón, se decidió ampliar el período de estudio desde el año 2002 al 2012, con lo que existirán once observaciones que servirán como insumo para el desarrollo del modelo estadístico.

<sup>15</sup> El Ministerio de Industrias y Productividad accede a distintos campos o variables de la base de datos de los formularios 101 y 104 proporcionados por el Servicio de Rentas Internas. Es un proceso automatizado, se descarga la información de manera mensual, posteriormente se realiza una validación de los datos y se permite a los usuarios internos acceder a la información.

<sup>16</sup> Nombre del formulario 101 (Servicio de Rentas Internas).

No se utilizó al período 2000-2001 debido a que se presentan valores que distorsionan el comportamiento de los datos, lo que según explicación de los proveedores de información se debe a que la serie durante estos años fue convertida de sucres a dólares utilizando un factor de 25.000 sucres por dólar, siendo no un factor real de conversión debido a que tuvo que realizarse una sinergia entre el tipo de cambio y el poder adquisitivo de dicho período. La serie no pudo ser corregida debido a que la única información disponible se encuentra en dólares. Sin embargo, para evidenciar la inconsistencia de los datos (período 2000-2012) se realizará un método de mínimos cuadrados ordinarios que será contrarrestado con uno similar utilizando el período 2002-2012.

Los datos anteriores al proceso de dolarización no fueron tomados en cuenta debido a que no existía un sistema en línea o algún registro sistemático de información, con lo que existen datos nulos y vacíos, generando distorsión en la serie.

- b) Formulario 104: Corresponde al impuesto al valor agregado, refleja información mensual por lo que, se obtienen ciento ocho observaciones durante el período 2004-2012. Sin embargo, las variables disponibles únicamente muestran las ventas locales (tarifa 0% y 12%), compras locales, exportaciones e importaciones, siendo limitante utilizarlas dentro del modelo de caracterización, debido a que el sector comercial no sólo depende de ellas, siendo importante considerar variables como la utilidad, activo, pasivo, patrimonio, y otras que se enmarcan dentro del formulario 101 y no se contemplan en el formulario 104. Por lo antes expuesto, no se utilizará esta base de datos.
- c) Estados financieros: La Superintendencia de Compañías y Valores, dispone de una plataforma web a través de la cual se pueden realizar consultas interactivas desde el año 2000 hasta el 2012 (trece observaciones durante el período de análisis), dentro del software únicamente se reporta información de estados financieros de compañías<sup>17</sup>. En dicha plataforma, se muestran cuentas macro y no todas tienen desagregación, por ejemplo, se visualiza la cuenta “activo” pero no se puede desagregar el “activo corriente” y “activo no corriente”. Debido a la baja

---

<sup>17</sup> Las compañías representaron el 5,5% del total de contribuyentes del año 2008. Durante el año 2008, la Superintendencia de Compañías y Valores registró 38.425 compañías a nivel nacional, mientras que el Servicio de Rentas Internas estimó el número de contribuyentes en 700.000 individuos.

representatividad de las compañías respecto al número de contribuyentes (5,5% en el año 2008) y a la escasa desagregación de las variables, no será utilizada esta fuente de información, pues limita el estudio de manera considerable.

De esta forma, la base de datos que se empleará corresponde al formulario 101 (impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes) proporcionado por el Ministerio de Industrias y Productividad, siendo información validada y sobre la cual, se realizan estudios sectoriales dentro de la entidad. Las variables a las que se puede acceder a través de la plataforma se detallan en el **Anexo Nro. 2**.

### **3.3.1 Variables a ser utilizadas en el modelo**

#### **3.3.1.1 Metodología**

- a) El software estadístico que se utilizará para el procesamiento de información es EViews 3.1<sup>18</sup>.
- b) La unidad monetaria de los datos es dólares, la serie ha sido deflactada (año base 2007) con la finalidad de que se pueda establecer comparaciones basándose en valores reales. Se escogió al año base en función de las estadísticas presentadas por el Banco Central del Ecuador, cuyo año base es el 2007.
- c) Existen once observaciones pertenecientes al período 2002-2012. Como se explicó en apartados anteriores, también se utilizará al período 2000-2012 (trece observaciones) para contrarrestar la validez del modelo estadístico.
- d) La base de datos se encuentra compuesta por treinta y dos variables (incluyendo año fiscal), de las cuales, se seleccionará un determinado número de variables que expliquen el modelo que se pretende realizar.
- e) Se utilizarán pruebas de hipótesis que permitan corroborar la validez del modelo, se proyectará un año (2013) el comportamiento de la variable dependiente debido a la escasez de datos.

---

<sup>18</sup> El programa EViews (Econometric Views) es una marca registrada de Quantitative Microsoftware, es uno de los programas econométricos más difundidos en el mundo académico, desarrollado inicialmente para el tratamiento econométrico de datos de serie temporal en un entorno Windows, el conjunto de técnicas incluidas en el mismo cubre en la actualidad la práctica totalidad de los temas econométricos convencionales (J. Estavillo y J. Muro, *Notas introductorias para el uso de EViews versión 3.1*).

El procedimiento realizado consistió en disponer de la base de datos en una hoja electrónica e importarla desde EViews.

### 3.3.2 Supuestos

- a) Las pruebas de hipótesis para los parámetros individuales serán realizadas a 95% de nivel de confianza.
- b) Se considera como variable dependiente a la utilidad del ejercicio, de esta forma, se buscará identificar las variables independientes que contribuyan en el comportamiento de la misma. La variable fue escogida debido al incentivo propio de los agentes económicos a obtener mayores réditos económicos y financieros al emprender una actividad económica. A más de ello, la utilidad es un indicativo de la gestión de la empresa, administración de riesgos y de las políticas implementadas en la misma.
- c) Se utilizará una regresión lineal múltiple con un estimador de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para explicar el modelo de caracterización financiera del sector comercio debido a que el número de observaciones es pequeño. Se escogió dicho modelo pues la trayectoria de las variables a través del tiempo muestra una tendencia lineal que será graficada posteriormente.

- d) El modelo de regresión lineal simple se escribe en la forma:

$$\gamma_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

- e) Los supuestos empleados para este modelo son:

1. El valor medio o promedio de  $\mu_i$  es igual a cero.

$$E(\mu_i | X_{2i}, X_{ki}) = 0 \text{ para cada } i, \text{ lo que implica que}$$

$$E(\gamma_i | X_{2i}, X_{ki}) = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

2. No existe correlación serial entre las  $\mu$  (disturbios).

$$Cov(\mu_i, \mu_j) = E[\mu_i - E(\mu_i)][\mu_j - E(\mu_j)] = E(\mu_i, \mu_j)$$

$$Cov(\mu_i, \mu_j) = 0, i \neq j$$

3. Homocedasticidad o igual varianza para las  $\mu_i$ .

$$Var(\mu_i | X_i) = E[\mu_i - E(\mu_i)]^2$$

$$Var(\mu_i | X_i) = E(u_i^2)$$

$$Var(\mu_i | X_i) = \sigma^2 \text{ (homocedasticidad)}$$

4. La covarianza entre  $\mu_i$  y  $X_i$  es cero

$$Cov(\mu_i, X_{2i}) = Cov(\mu_i, X_{ki}) = 0$$

5. No existe sesgo de especificación.

6. No hay colinealidad exacta entre las variables X. No hay relación lineal exacta entre  $X_2$  y  $X_{ki}$ .
7. El modelo es lineal en los parámetros.

### 3.3.2.1 Desarrollo

La base de datos fue importada desde EViews. Del total de variables, se seleccionaron diez, las mismas que intervendrán en el modelo.

Todas las variables no pueden ser incluidas en el modelo, debido a que “el número de observaciones,  $n$ , debe ser igual o mayor que el número de regresores,  $k$ , intuitivamente, esto tiene sentido: para estimar  $k$  parámetros, se necesita al menos  $k$  observaciones” (Uriel 2013).

La selección de variables se realizó de acuerdo a la contribución o representatividad de las mismas tomando en cuenta a la utilidad del ejercicio. Se agrupó algunas subcuentas, transformándolas en variables más amplias para evitar la redundancia de los datos, de esta forma se pudo incorporar variables financieras macro que representen a las subcuentas, con lo que disminuye la probabilidad de existencia de autocorrelación, es decir, que las variables sean explicadas por subcuentas que posean relación directa entre sí. Las variables seleccionadas se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6

**Variables seleccionadas para realizar el modelamiento - Formulario 101**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

Nombre de la variable	Método de cálculo
1. Exportaciones netas	Original de la base de datos
2. Impuesto a la renta causado	
3. Inventario de materia prima y productos terminados	Suma de las variables: inventario de materia prima e inventario de productos terminados y mercadería en el almacén
4. Total activo	Original de la base de datos
5. Total costos y gastos	
6. Total ingresos	
7. Total pasivo	
8. Total patrimonio neto	
9. Utilidad del ejercicio	
10. Ventas netas locales totales excluye activos fijos	

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

El formulario 101 define a las variables de la siguiente forma<sup>19</sup>:

- a) Exportaciones netas: registra el valor neto de las exportaciones facturadas, monto total de exportaciones efectuadas durante el año fiscal declarado.
- b) Impuesto a la renta causado: aplica sobre aquellas rentas que obtengan las personas naturales, sucesiones indivisas<sup>20</sup> y sociedades sean nacionales o extranjeras. El ejercicio impositivo está comprendido desde el 1 de enero al 31 de diciembre de un determinado año fiscal. Para calcular el impuesto que debe pagar un contribuyente, sobre la totalidad de los ingresos gravados, se restará las devoluciones, descuentos, costos, gastos y deducciones, imputables a tales ingresos, este resultado se denomina base imponible.
- c) Inventario de materia prima y productos terminados: conjunto de mercancías o artículos que tiene el contribuyente para realizar actividades comerciales, comprende las materias primas, productos en proceso, productos terminados o mercancías para la venta. Esta cuenta se registra en el balance general y en el estado de resultados.
- d) Total activo: es un bien tangible o intangible que una persona natural o empresa posee, es un sistema construido con bienes y servicios, con capacidades funcionales y operativas inmersas en el desarrollo de una actividad económica, comprende los bienes y derechos financieros de la empresa. Se encuentra compuesto por: (1) cuentas y documentos por cobrar clientes relacionados, (2) otras cuentas y documentos por cobrar corrientes, (3) provisión de cuentas incobrables y deterioro, (4) crédito tributario a favor del sujeto pasivo (impuesto a la salida de divisas – ISD-), (5) crédito tributario a favor del sujeto pasivo (IVA e impuesto a la renta), (6) cuentas y documentos por cobrar clientes no corrientes y (7) activo por reinversión de utilidades.
- e) Total costos y gastos: registra la totalidad de costos y gastos efectuados y contabilizados en el ejercicio fiscal de conformidad con el marco normativo contable que se encuentre obligado a aplicar. La cuenta se encuentra integrada por: (1) beneficios sociales, indemnizaciones y otras remuneraciones que no constituyen

---

<sup>19</sup> Servicio de Rentas Internas, *Instructivo formulario 101*.

<sup>20</sup> Son aquellas que se originan como consecuencia del fallecimiento de una persona natural, subsisten hasta el momento en el que se dicta la declaratoria de herederos o se inscriba el testamento en los registros públicos.

materia gravada del IESS, (2) provisión para jubilación patronal, desahucio y cuentas incobrables, (3) gastos indirectos asignados desde el exterior por partes relacionadas, (4) depreciaciones de propiedad, planta y equipo, (5) servicios públicos, (6) pagos por otros servicios, (7) baja de inventario y (8) pago por reembolso como reembolsante e intermediario.

- f) Total ingresos: se traslada el monto de ingresos en base a la información que arroje el estado de resultados del sujeto pasivo al 31 de diciembre del año que se declara. Se encuentra integrado por: (1) exportaciones netas, (2) rendimientos financieros, (3) dividendos, (4) rentas exentas provenientes de donaciones y aportaciones, (5) otros ingresos provenientes del exterior, (6) otras rentas e (7) ingresos por reembolso como intermediario.
- g) Total pasivo: es una deuda o un compromiso de pago que ha adquirido una persona natural o empresa, recoge todas las obligaciones. Está compuesto por: (1) transferencias casa matriz y sucursales (exterior) y (2) provisiones (pasivo corriente, jubilación patronal, desahucio y otras).
- h) Total patrimonio neto: constituye la parte residual de los activos del contribuyente una vez deducidos todos los pasivos exigibles, está formado por: (1) reserva legal, (2) otras reservas, (3) otros resultados integrales y resultados acumulados provenientes de la adopción por primera vez de las NIIF (Normas Internacionales de Información Financiera), (4) pérdida acumulada de ejercicios anteriores y (5) utilidad del ejercicio.
- i) Utilidad del ejercicio: la cuenta registra lo que el sujeto pasivo gana dentro de un ejercicio fiscal, se declara descontando la participación en utilidades de trabajadores y el impuesto a la renta causado.
- j) Ventas netas locales totales excluye activos fijos: registra el resultado de las ventas de bienes y prestaciones de servicios, menos las devoluciones y descuentos respectivos, realizados durante el ejercicio fiscal al que corresponda la declaración.

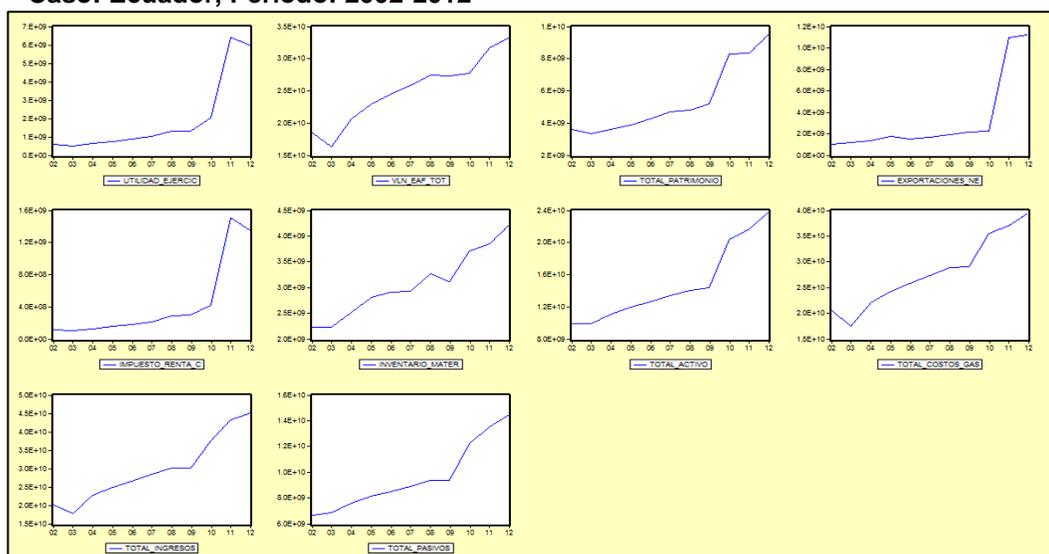
Luego que se han definido de forma general las variables a ser empleadas en el modelo estadístico, es importante analizar el esquema de validación del método de mínimos cuadrados ordinarios, siendo fundamental realizar contrastes de especificación incorrecta y

verificar la calidad de los datos, para lo cual, se procederá con el siguiente análisis (Murillo y González, s.f.):

- Significado de los parámetros: ¿conducen el signo y el valor con lo esperado, según la teoría?
- Significación estadística de la ecuación y de los parámetros: contrastes de significación individual (t) y contraste de significación global del ajuste (F).
- ¿Multicolinealidad? ¿outliers?: matriz de correlaciones de X y gráficos de los residuos.
- ¿Autocorrelación entre los errores?: gráfico de los residuos y contraste Durbin-Watson.
- ¿Heterocedasticidad?: gráficos y contraste de Breusch y Pagan.
- ¿Errores normales?: histograma de residuos y contraste Jarque y Bera.

Siguiendo estos pasos se realizarán las pruebas correspondientes para validar el modelo estadístico de caracterización financiera del sector comercial ecuatoriano. De las diez variables antes expuestas se realizó un gráfico múltiple de líneas para evidenciar el comportamiento de las series. De forma clara se visualiza la tendencia creciente de las variables, incluyendo algunos picos y se podría pensar a priori que las variables se pueden explicar a través de una regresión lineal, esto se visualiza en la figura 1.

Figura 1  
**Comportamiento de las variables seleccionadas**  
**(En dólares 2007)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Posteriormente se calculó la matriz de correlaciones que permite identificar la interdependencia existente entre las variables y en su conjunto. La matriz de correlación de todas las variables se encuentra disponible en el anexo 3. Las relaciones más fuertes (coeficiente mayor a 0,98 y menor a 1,00) se detallan el cuadro 7.

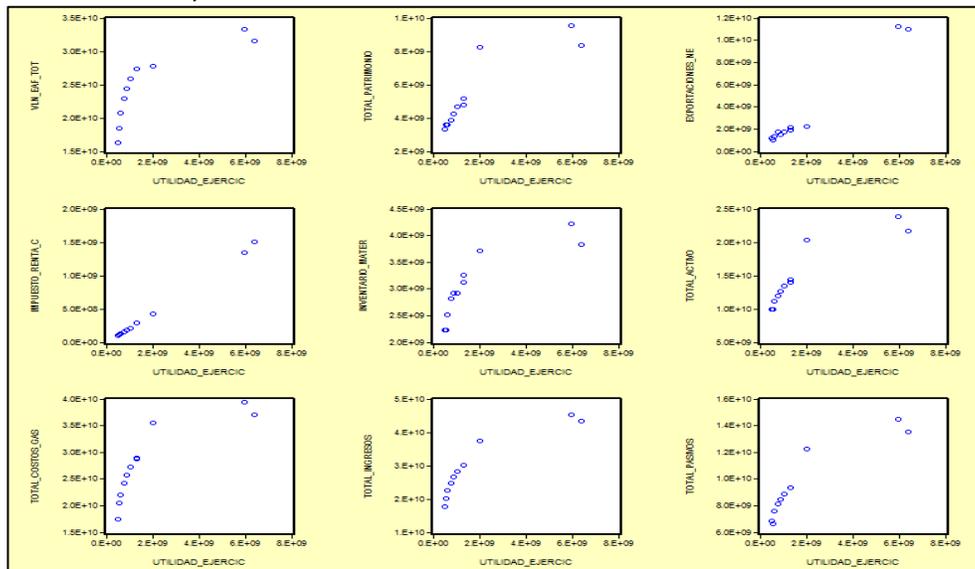
Cuadro 7  
**Relación fuerte entre las variables seleccionadas**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

Nombre de la variable	Relación fuerte variables
1. Exportaciones netas	Impuesto a la renta causado Utilidad del ejercicio
2. Impuesto a la renta causado	Exportaciones netas Utilidad del ejercicio
3. Inventario de materia prima y productos terminados	Total costos y gastos Total ingresos
4. Total activo	Total ingresos Total pasivo Total patrimonio neto
5. Total costos y gastos	Inventario de materia prima y productos terminados Total ingresos
6. Total ingresos	Inventario de materia prima y productos terminados Total activo Total costos y gastos Total pasivo
7. Total pasivo	Total activo Total ingresos
8. Total patrimonio neto	Total activo Total pasivo
9. Utilidad del ejercicio	Exportaciones netas Impuesto a la renta causado
10. Ventas netas locales totales excluye activos fijos	No existe correlación mayor o igual a 0,98

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Posteriormente se graficó la dispersión de la variable dependiente “utilidad del ejercicio” versus todas las variables independientes, para de esta forma evidenciar el comportamiento de cada una de las variables y su influencia sobre la utilidad (ver figura 2).

Figura 2  
**Scatter de las variables seleccionadas**  
**(En dólares 2007)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Se procede a estimar la ecuación a través del método de mínimos cuadrados ordinarios utilizando todas las variables, lo que se evaluará es que los parámetros y el modelo sean estadísticamente significativos con un nivel de confianza del 95% con un p-valor ubicado entre 0 y 0,05.

El modelo que se busca estimar tiene la siguiente forma:

$$\gamma_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \varepsilon$$

Donde:

$\gamma_i$  es la utilidad del ejercicio.

$\beta_0$  es la intersección o término constante.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8$  y  $\beta_9$  son los parámetros de cada una de las variables independientes.

$X_1$  representa a la variable “exportaciones netas”.

$X_2$  representa a la variable “impuesto a la renta causado”.

$X_3$  representa a la variable “inventario de materia prima y productos terminados.

$X_4$  representa a la variable “total activo”.

$X_5$  representa a la variable “total costos y gastos”.

$X_6$  representa a la variable “total ingresos”.

$X_7$  representa a la variable “total pasivo”.

$X_8$  representa a la variable “total patrimonio neto”.

$X_9$  representa a la variable “ventas netas locales totales excluye activos fijos”.

$\varepsilon$  es el error de especificación del modelo.

Como se mencionó anteriormente, se elaborarán dos modelos estadísticos utilizando diez variables (nueve independientes y una dependiente). El primero utilizará el período de análisis 2000-2012 y el segundo se lo realizará con el período 2002-2012. Se usa este modelamiento debido a que se considera que la serie comprendida entre los años 2000 y 2001 no se encuentra ajustada de forma adecuada<sup>21</sup>, por lo que se distorsionan los resultados, lo cual será comprobado a continuación. En cada uno de los modelos estadísticos se eliminarán una por una las variables con probabilidad mayor a 0,05 debido a que se busca un modelo equilibrado.

En el cuadro 8 se muestra la regresión inicial de cada uno de los modelos.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Revisar numeral 3.3.

<sup>22</sup> La regresión generada por EViews se muestra en Anexo Nro. 4.

Cuadro 8  
**Regresión inicial de cada uno de los modelos estadísticos**  
**Caso: Ecuador, Período: 2000-2012 y 2002-2012**

Detalle	Modelo 1	Modelo 2
Período	2000-2012	2002-2012
Número de observaciones	13	11
Variable dependiente	Utilidad del ejercicio	Utilidad del ejercicio
Constante	19 916 824 <sup>23</sup> 0,3725 <sup>24</sup>	2 490 000 000 0,2105
Exportaciones netas	0,133360 0,0160	0,104372 0,1140
Impuesto a la renta causado	2,461510 0,0113	1,301695 0,2151
Inventario de materia prima y productos terminados	0,208683 0,2665	1,513305 0,1876
Total activo	-0,577979 0,1628	-0,242037 0,4645
Total costos y gastos	-0,090191 0,1696	-0,651470 0,1855
Total ingresos	0,192929 0,1225	0,845596 0,1680
Total pasivo	0,384566 0,2347	-1,019317 0,2982
Total patrimonio neto	0,590145 0,1158	0,706753 0,1356
Ventas netas locales totales excluye activos fijos	-0,069078 0,1232	-0,136945 0,1317
R <sup>2</sup>	0,999970	0,999997
R <sup>2</sup> ajustado	0,999882	0,999967
Durbin- Watson stat	3,543892	2,145851
Prob (F-statistic)	0,000001	0,004251

Elaboración: Propia.

Posteriormente se eliminaron una por una las variables independientes cuya probabilidad de ocurrencia excedía a 0,05. La regresión final se visualiza en el cuadro 9.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> El valor representa el coeficiente de la variable.

<sup>24</sup> El valor representa la probabilidad de que la variable no sea representativa en el modelo.

<sup>25</sup> La regresión generada por EViews se muestra en Anexo Nro. 4.

Cuadro 9  
**Regresión final de cada uno de los modelos estadísticos**  
**Caso: Ecuador, Período: 2000-2012 y 2002-2012**

Detalle	Modelo 1	Modelo 2
Período	2000-2012	2002-2012
Número de observaciones	13	11
Variable dependiente	Utilidad del ejercicio	Utilidad del ejercicio
Constante	-3 348 225 <sup>26</sup> 0,8583 <sup>27</sup>	4 900 000 000 0,0005
Exportaciones netas	0,089355 0,0006	0,086031 0,0246
Impuesto a la renta causado	3,345863 0,0000	
Inventario de materia prima y productos terminados		2,787676 0,0015
Total activo	-0,050567 0,0006	
Total costos y gastos		-1,212736 0,0005
Total ingresos		1,511311 0,0003
Total pasivo		-2,318128 0,0006
Total patrimonio neto	0,177036 0,0001	0,889577 0,0013
Ventas netas locales totales excluye activos fijos		0,212143 0,0011
R <sup>2</sup>	0,999903	0,999997
R <sup>2</sup> ajustado	0,999854	0,999891
Durbin- Watson stat	2,633435	2,900725
Prob (F-statistic)	0,000000	0,000001

Elaboración: Propia.

Los signos esperados de las variables independientes de acuerdo a su contribución en el modelo estadístico que explique la utilidad del ejercicio son:

- a) Variables con signo positivo: exportaciones netas, inventario de materia prima y productos terminados, impuesto a la renta causado, total activo, total ingresos, total patrimonio neto y ventas netas locales totales excluye activos fijos.
- b) Variables con signo negativo: total costos y gastos y total pasivo.

La ecuación del primer modelo se muestra a continuación:

<sup>26</sup> El valor representa el coeficiente de la variable.

<sup>27</sup> El valor representa la probabilidad de que la variable no sea representativa en el modelo.

$$\gamma_i = -3\,348\,225 + 0,089355 X_1 + 3,345863 X_2 - 0,050567 X_4 + 0,177036 X_8$$

Donde:

$\gamma_i$  es la utilidad del ejercicio.

$X_1$  representa a la variable “exportaciones netas”.

$X_2$  representa a la variable “impuesto a la renta causado”.

$X_4$  representa a la variable “total activo”.

$X_8$  representa a la variable “total patrimonio neto”.

El primer modelo se compone de cuatro variables independientes, siendo eliminadas las siguientes variables: (1) inventario de materia prima y productos terminados, (2) total costos y gastos, (3) total ingresos, (4) total pasivos y (5) ventas netas locales totales excluye activos fijos. El modelo no es consistente debido a que el signo de la variable activo es negativo, siendo una contradicción que la utilidad del ejercicio aumente mientras disminuye el activo total. El modelo no recoge los ingresos (ventas e ingresos adicionales) ni los costos ni gastos, lo que resulta preocupante debido a que la utilidad del ejercicio es calculada como la diferencia entre ingresos y egresos.

Por otro lado, el coeficiente de la constante del modelo es negativo por lo que se obtienen pérdidas, lo que no resulta consistente debido a que por concepto la utilidad debería recoger valores positivos o al menos cero, caso contrario únicamente reflejaría pérdida, pero este valor es recogido en otro casillero, por lo que existirían inconsistencias en la información.

Además, la variable fundamental “inventario de materia prima y productos terminados” fue eliminada, lo que resulta ilógico debido a que el giro del negocio del sector comercial ecuatoriano se basa en la provisión de inventarios y en la venta de los mismos. El resto de indicadores estadísticos ( $R^2$ ,  $R^2$  ajustado, Durbin Watson y la probabilidad F) son representativos, sin embargo por las inconsistencias antes citadas, el modelo estadístico es rechazado.

Por otro lado, la ecuación del segundo modelo es:

$$\gamma_i = 4\,900\,000\,000 + 0,086031 X_1 + 2,787676 X_3 - 1,212736 X_5 + 1,511311 X_6 - 2,318128 X_7 + 0,889577 X_8 + 0,212143 X_9$$

Donde:

$\gamma_i$  es la utilidad del ejercicio.

$X_1$  representa a la variable “exportaciones netas”.

$X_3$  representa a la variable “inventario de materia prima y productos terminados.

$X_5$  representa a la variable “total costos y gastos”.

$X_6$  representa a la variable “total ingresos”.

$X_7$  representa a la variable “total pasivo”.

$X_8$  representa a la variable “total patrimonio neto”.

$X_9$  representa a la variable “ventas netas locales totales excluye activos fijos”.

El segundo modelo recoge información del período 2002-2012, se compone de siete variables independientes, siendo eliminadas las siguientes variables: (1) impuesto a la renta causado y (2) total activo, debido a que no fueron representativas en el modelo. Sin embargo, la primera variable se encuentra visualizada a través de la variable dependiente (utilidad del ejercicio) debido a que mantienen una relación proporcional, siendo consecuencia la una de la otra (relación de causalidad). A su vez, la variable “total activo” está representada por exportaciones netas e inventario, siendo subcuentas fuertes dentro del total.

De esta forma, si todas las variables independientes se mantienen constantes, y las exportaciones netas crecen en US \$ 100, la utilidad del ejercicio aumenta en promedio de US \$ 8,6. Siguiendo este análisis, si únicamente el inventario de materia prima y producto terminado aumenta en US \$ 100, la utilidad del ejercicio se incrementa en promedio de US \$ 278,8. A la vez, si todas las variables independientes se mantienen constantes, y sólo el total de costos y gastos crece en US \$ 100, la utilidad del ejercicio disminuye en promedio de US \$ 121,3.

Por otro lado, si sólo el ingreso total aumenta en US \$ 100, la utilidad del ejercicio crece en promedio de US \$ 151,1. Si únicamente el patrimonio total se incrementa en US \$ 100, la utilidad del ejercicio aumenta en promedio de US \$ 88,9. Si la variable pasivo total crece en US \$ 100, la utilidad de ejercicio disminuye en promedio de US \$ 231,8. Por último, si las ventas netas locales totales aumentan en US \$ 100, la utilidad del ejercicio aumenta en promedio de US \$ 21,2. El último análisis puede deberse a que la utilidad del ejercicio se encuentra relacionada de forma directa con los ingresos totales y dentro de esta cuenta pueden verse reflejadas las ventas netas locales totales, por ello, el menor coeficiente alcanzado.

También se puede evidenciar que todas las variables tienen el signo y valor esperado (según la teoría):

- a) Variables con signo positivo: exportaciones netas, inventario de materia prima y producto terminado, ingreso total, patrimonio total y ventas netas locales totales.
- b) Variables con signo negativo: total de costos y gastos y pasivo total.

Posteriormente se evalúa la significación estadística y de los parámetros, contrastando la significación individual (estadístico  $t$ ) y la significación global de ajuste (estadístico  $F$ ).

Se observa que el  $R^2$  y el  $R^2$  ajustado son altos, lo que quiere decir que la bondad de ajuste es representativa, realizando una buena aproximación al modelo. La probabilidad del estadístico  $F$  (0,000001) indica que todas las variables (en conjunto) son representativas, lo que se corrobora con la bondad de ajuste de la regresión. El estadístico Durbin-Watson se ubica en 2,9 con lo que se podría analizar la existencia de correlación positiva, más adelante se realizará la prueba de contrastación de hipótesis para este caso.

Adicionalmente se analiza el “p valor”, el que es menor a 0,05 (nivel de significancia) por lo que se plantea la siguiente prueba de hipótesis para todos los parámetros individuales:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_K \neq 0$$

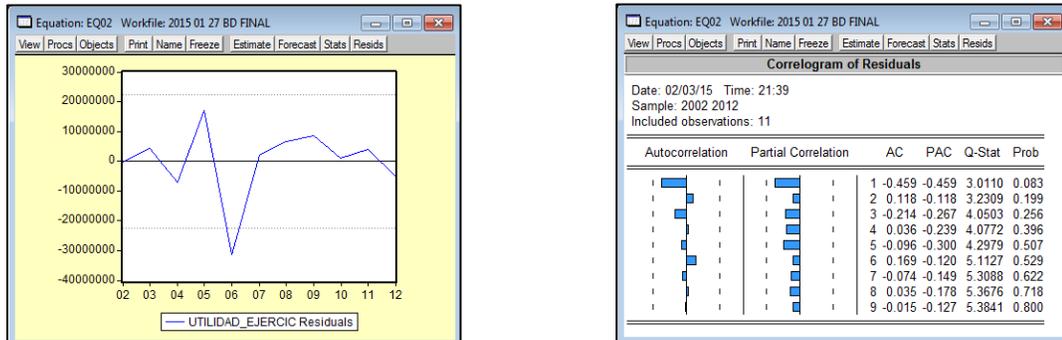
Para todos los parámetros se rechaza la nulidad del parámetro debido a que la probabilidad de cada  $t$ -estadístico es menor a 0,05, de esta forma, se rechaza la hipótesis nula.

Para identificar si el modelo presenta multicolinealidad y autocorrelación entre los errores, se realiza el gráfico del comportamiento de los residuos a través del cual, se busca identificar la existencia de picos o de valores que salgan de las bandas de tolerancia. En la figura 3 se presenta el gráfico del comportamiento de los residuos y el correlograma de los mismos (utilizando por default nueve rezagos).

De esta forma, se determina que en el modelo no existe un comportamiento atípico pronunciado, salvo el año 2006 que presenta un pico que supera las bandas de tolerancia (primer gráfico) mientras que no existe ninguna anomalía en el correlograma de residuos. En el gráfico del comportamiento de los residuos, se observa que los errores positivos son

seguidos de errores negativos y viceversa, con lo que se podría pensar en la existencia de correlación negativa.

Figura 3  
**Comportamiento de los residuos**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

En muestras finitas, como el caso de estudio, se puede aplicar la tabla con valores críticos, en donde para once observaciones con un nivel de significancia de 0,05, se obtiene  $d_L=0,203$  y  $d_U=3,005$ . Como el estadístico Durbin-Watson (DW) es 2,9 entonces  $DW > 2$ , se realiza la siguiente prueba de hipótesis:

$H_0: DW > 4 - d_L \rightarrow$  autocorrelación negativa

$H_1: DW < d_U \rightarrow$  no autocorrelación

Realizando los cálculos respectivos se obtiene lo siguiente:

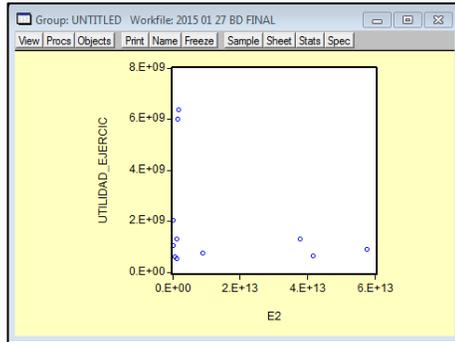
$H_0: 2,90 > 4 - 0,203 \rightarrow$  autocorrelación negativa  $\rightarrow$  falsa

$H_1: 2,90 < 3,005 \rightarrow$  no autocorrelación  $\rightarrow$  verdadera

Luego de realizar la prueba, se rechaza la hipótesis nula de autocorrelación negativa.

Para definir la existencia de heterocedasticidad en el modelo, se genera una nueva variable que contiene a los residuos (errores) al cuadrado ( $e^2 = \text{resid} * \text{resid}$ ) y se crea un gráfico de dispersión (scatter) entre  $e^2$  y la variable dependiente (utilidad del ejercicio). En la figura 4 se evidencia que los errores al cuadrado no se incrementan a medida que crece la utilidad del ejercicio, al contrario, no existe una tendencia definida.

Figura 4  
**Comportamiento de los residuos al cuadrado**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Se utilizará el test de White para realizar la prueba de heterocedasticidad, como la muestra es finita (menor a treinta observaciones) se realizará la regresión de los errores al cuadrado vs. cada una de las variables (dependiente e independientes). En el cuadro 10 se evidencia los resultados alcanzados siendo las pruebas de hipótesis las siguientes:

$$H_0: \text{Existe homocedasticidad } \sigma_t^2 = \sigma^2 \forall t = 1, \dots, T$$

$H_1$ : Existe heterocedasticidad en función de Z, siendo Z un conjunto de variables exógenas.

Cuadro 10  
**Resultado test de White (heterocedasticidad)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

Variable	F – estadístico	Probabilidad
Exportaciones netas	0,271490	0,768993
Inventario de materia prima y productos terminados	0,420717	0,670300
Total costos y gastos	0,515730	0,615642
Total ingresos	0,389126	0,689807
Total pasivo	0,311193	0,741054
Total patrimonio neto	0,235577	0,795408
Utilidad del ejercicio	0,299035	0,749473
Ventas netas locales totales excluye activos fijos	0,592126	0,575685

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

El promedio de la probabilidad de las variables se ubica en 0,70, de esta forma es difícil aceptar la hipótesis nula de homocedasticidad y tampoco se puede aceptar de forma

directa la hipótesis alterna de existencia de heterocedasticidad, debido a que la probabilidad de ocurrencia es intermedia.

Con todas las pruebas antes desarrolladas, se acepta la validez del modelo estadístico de caracterización financiera para el sector comercial ecuatoriano que explica la utilidad del ejercicio a través de siete variables independientes.

Se utilizó un nivel de confianza del 95% para el desarrollo del modelo, también se plantearon dos modelos estadísticos con distintos períodos de análisis (2000-2012 y 2002-2012). Después de realizar las pruebas correspondientes se concluyó que el primer modelo presentaba inconsistencias en la información y que las variables independientes no explicaban a la dependiente.

El modelo estadístico del período 2002-2012, contiene siete variables independientes que explican el comportamiento de la utilidad del ejercicio, las mismas que son: (1) exportaciones netas, (2) inventario de materia prima y productos terminados, (3) total costos y gastos, (4) total ingresos, (5) total pasivo, (6) total patrimonio neto y (7) ventas netas locales excluye activos fijos.

El modelo es consistente debido a que presenta un  $R^2$  y  $R^2$  ajustado alto (bondad de ajuste del modelo) y una probabilidad del F estadístico de 0,000001 que indica que todas las variables (en conjunto) son representativas. Por otro lado, los signos esperados en los coeficientes de la regresión corroboran la teoría por lo cual, se ratifica la validez del modelo.

Las pruebas de hipótesis realizadas fueron: (1) significado de los parámetros (signo y valor), (2) significación estadística de la ecuación y de los parámetros (estadísticos t y F), (3) multicolinealidad, (3) autocorrelación entre los errores y (4) heterocedasticidad. En todas ellas, se demostró la consistencia del modelo y de los resultados arrojados. Es preciso mencionar que en la prueba de heterocedasticidad, la probabilidad encontrada es intermedia, por lo que no se puede aceptar ni rechazar ninguna de las dos hipótesis.

En base al modelo validado, se realizará la predicción para un año (2013) de la utilidad del ejercicio. La predicción es únicamente por un año debido a que el número de observaciones es limitado, lo que dificulta el proyectar el comportamiento de la variable dependiente. Los gráficos de la proyección se encuentran en el anexo 5.

En EViews se toma la ecuación del modelo y se oprime el comando forecast<sup>28</sup>. Se obtiene la utilidad del ejercicio para el año 2013, la que se ubica en US \$ 4.960,8 millones. El valor pronosticado fue comparado con el valor real de la utilidad del ejercicio, el mismo que se ubicó en US \$ 4.608,3 millones, existiendo una diferencia de 7,1% entre las dos cifras. Se concluye que es una buena aproximación debido al escaso número de registros. Se estimó utilizar el 95% como nivel de confianza en todas las pruebas, sin embargo, el valor encontrado difiere en 2,1 puntos porcentuales del estimado inicialmente.

---

<sup>28</sup> Crea una nueva variable en la que se obtiene el pronóstico de la variable dependiente.

## Capítulo cuarto

### Efectos del modelo estadístico de caracterización financiera

Para analizar los efectos de la construcción del modelo estadístico de caracterización financiera del sector comercial ecuatoriano durante el período 2002-2012, se utilizará dos métodos de todos los existentes, debido a la disponibilidad de información y a la facilidad de interpretación de los resultados alcanzados, por lo que se empleará el análisis de escenarios y de elasticidad.

#### 4.1 Análisis de escenarios

Es un proceso de análisis de posibles eventos futuros, tomando en cuenta los resultados alternativos que podrían existir. Es un método principal basado en proyecciones, no trata de forma directa el mostrar una imagen exacta del futuro, sino más bien, busca representar varios desarrollos futuros, dotando de herramientas al investigador para la toma de decisiones (Docsetools 2012). Contrario al pronóstico, el análisis de escenarios no utiliza la extrapolación del pasado. Se basa en tener en cuenta la posible evolución y puntos de inflexión que pueden conectarse con el pasado.

Una posibilidad es el evaluar dos escenarios, el pesimista y optimista. Dentro de cada uno de los escenarios, se planteará una probabilidad de ocurrencia y posteriormente, se calculará el valor esperado y la desviación estándar de los escenarios planteados.

Ahondando más a detalle en la metodología, se utilizará como caso base, el valor de las variables independientes y dependiente registradas en la proyección del año 2013. Posterior a ello, se construirán los escenarios pesimista y optimista, la probabilidad de ocurrencia que se asignará es de 25% a cada uno de estos escenarios, dejando el 50% restante para el caso base. Se utiliza como supuesto que la probabilidad de ocurrencia de los eventos es superior (50%) en el caso base debido al desarrollo del modelo estadístico presentado en el capítulo anterior y que la probabilidad restante se distribuye de forma igualitaria entre los dos escenarios propuestos.

Antes de iniciar con el desarrollo de los escenarios, es preciso mencionar que el escenario pesimista contempla un deterioro de la situación actual, pero sin llegar a una situación caótica. Es el escenario que se encuentra en medio del escenario tendencial y el

escenario catastrófico o aquella situación que empeora dramática y aceleradamente un sistema a causa de factores desestabilizantes, inesperados y descontrolados (Astigarraga, s.f.).

El escenario pesimista abarca la subida de los costos laborales y por ende el encarecimiento del producto comercializado, también la existencia de problemas de infraestructura y de servicios básicos (encarecimiento), la reducción de las inversiones extranjeras en el sector comercial, con lo que las industrias establecidas pueden perder su cuota en el mercado internacional (difícil profundización y penetración), las exportaciones se vuelven esporádicas y contra cíclicas perdiendo el sector comercial su dinamismo dependiendo fundamentalmente del mercado interno, todo ello, también puede verse afectado debido a una depreciación del dólar.

Por otro lado, el escenario optimista se ubica entre el escenario tendencial y el escenario utópico, ideal o más deseable. Contempla cambios razonables y positivos que no rayen en una ambición desmesurada, basada más en los deseos que en los fundamentos que conllevan los hechos y los datos. El escenario optimista contempla acciones deseables pero plausibles o verosímiles que distinguen aquello que puede lograrse en el corto, mediano y largo plazo (Astigarraga, s.f.).

Dentro del escenario optimista se contempla que el número de empresas dedicadas al comercio se incrementa, al igual que el tamaño de las mismas, también las empresas locales mejoran su capacidad productiva e innovan, muchas de las empresas domésticas consolidan su presencia en los mercados mundiales, se descubren nichos de mercado sobre los cuales las empresas comerciales actúan especializándose en distintos productos, además el sector comercial se vuelve atractivo para la inversión extranjera.

Es preciso mencionar que el modelo estadístico desarrollado en el capítulo anterior, es sensible ante el comportamiento de las siguientes variables: (1) inventario de materia prima y productos terminados, (2) total pasivo y (3) total costos y gastos, cuyos coeficientes son positivo para la primera variable y negativos para las dos últimas. Lo cual, debe ser tomado en cuenta al momento de diseñar los escenarios, debido a que el modelo estadístico refleja el comportamiento del sector comercial ecuatoriano, cuyo giro del negocio depende fundamentalmente del stock de mercadería y de los costos y apalancamiento inmersos para su adquisición.

Para diseñar los escenarios, se utilizó la herramienta “construcción de escenarios” de Microsoft Excel, tomando las siete variables independientes para realizar el cálculo de la variable dependiente (utilidad del ejercicio) a través de la ecuación encontrada en la construcción del modelo estadístico de caracterización financiera.

Para los escenarios, las variables de entrada que se considerarán son las variables independientes utilizadas en el modelo estadístico (exportaciones netas, inventario de materia prima y productos terminados, total de costos y gastos, total de ingresos, total pasivo, total patrimonio neto y ventas netas locales excluyen activos fijos) mientras que la variable de salida es la variable dependiente “utilidad del ejercicio”.

En el cuadro 11 se presentan los valores de cada una de las variables dentro de los escenarios pesimista y optimista, utilizando la herramienta construcción de escenarios. Los valores que asumen cada una de las variables se sustentan en los supuestos antes descritos.

Cuadro 11  
**Construcción de escenarios**  
**Caso: Ecuador, Período: 2013 (proyección)**

Resumen del escenario	Base	Escenario pesimista	Escenario optimista
Probabilidad del escenario ocurrencia	50,0%	25,0%	25,0%
Celdas cambiantes (entrada):			
Exportaciones netas	12.257.355.199	11.399.340.335	13.483.090.719
Inventario de materia prima y productos terminados	4.420.500.000	4.199.475.000	4.862.550.000
Total de costos y gastos	40.387.964.477	42.003.483.056	43.619.001.635
Total de ingresos	45.826.267.754	42.618.429.011	51.325.419.884
Total pasivo	14.922.240.265	15.369.907.473	16.116.019.486
Total patrimonio neto	9.693.596.933	9.499.724.994	10.178.276.780
Ventas netas locales excluye activos fijos	35.926.267.754	34.129.954.366	39.518.894.529
Celdas de resultado (salida):			
Utilidad del ejercicio	4.960.751.322	-4.127.739.379	9.117.006.404
Probabilidad escenario * Utilidad del ejercicio	2.480.375.661	-1.031.934.845	2.279.251.601
Valor esperado (suma de probabilidad escenario * utilidad del ejercicio)			3.727.692.417
Desviación estándar			4.842.349.184

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el Informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

En el escenario pesimista, se observa que existe una utilidad negativa de alrededor de US \$ -4.128 millones, lo que se debe fundamentalmente a la modificación de las variables más sensibles al modelo (el inventario se redujo en 5% en comparación al escenario base, los costos y gastos aumentaron en 4%, mientras que el pasivo se incrementó en 3%). Por otro lado, las exportaciones netas e ingresos se redujeron en 7%, y ventas netas disminuyeron en 5%, siendo estas variables las posibles generadoras de pérdidas en este escenario. El patrimonio neto únicamente sufrió una modificación del 2%, siendo una variable que no influye directamente en el modelo.

Para el escenario optimista, se obtiene una utilidad de US \$ 9.117 millones, producto del crecimiento del 12% en el total de los ingresos, lo que viene acompañado de un aumento individual del 10% en las exportaciones netas, inventario y ventas netas. Mientras que los costos y gastos y pasivo aumentaron su valor en comparación del escenario base en 8%. El patrimonio neto se modificó en 5%.

Si se suma el producto de las probabilidades de ocurrencia de los escenarios por la utilidad del ejercicio de los mismos, se obtiene un valor esperado de US \$ 3.727 millones. Es importante mencionar que el valor esperado difiere del valor del escenario base (US \$ 1.233 millones) debido a que dos números grandes multiplicados entre sí, tienden a aumentar el promedio o el valor esperado de la variable de salida (Brigham y Ehrhardt 2011, 439-441). Por otro lado, la desviación estándar<sup>29</sup> calculada asciende a US \$ 4.842 millones. En el gráfico 13 se presenta el escenario pesimista, el valor esperado, el escenario base y el escenario optimista.

---

<sup>29</sup> Desviación estándar: Para determinar la desviación estándar de la distribución discreta se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\sum (x_i - \mu)^2 * p(x_i)}$$

Donde:

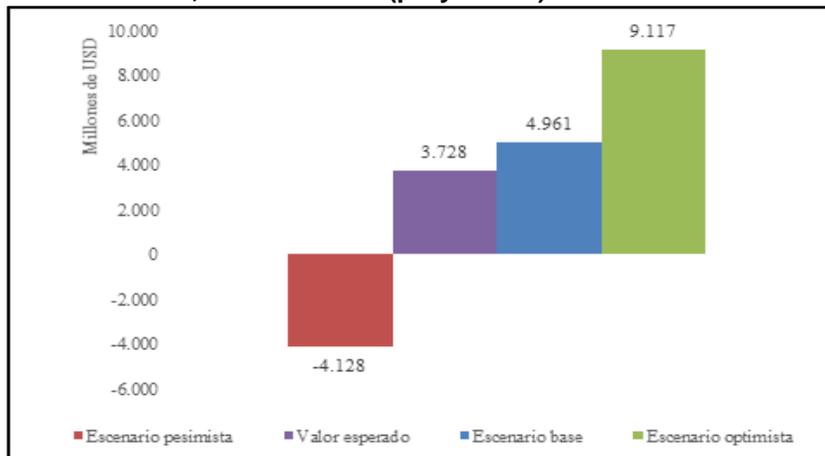
$\sigma$  = desviación estándar

$\mu$  = media o valor esperado de x

$x_i$  = valores que toma la variable x

$p(x_i)$  = probabilidad asociada a cada uno de los valores que toma x

Gráfico 13  
**Escenarios posibles – variable dependiente**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2013 (proyección)**

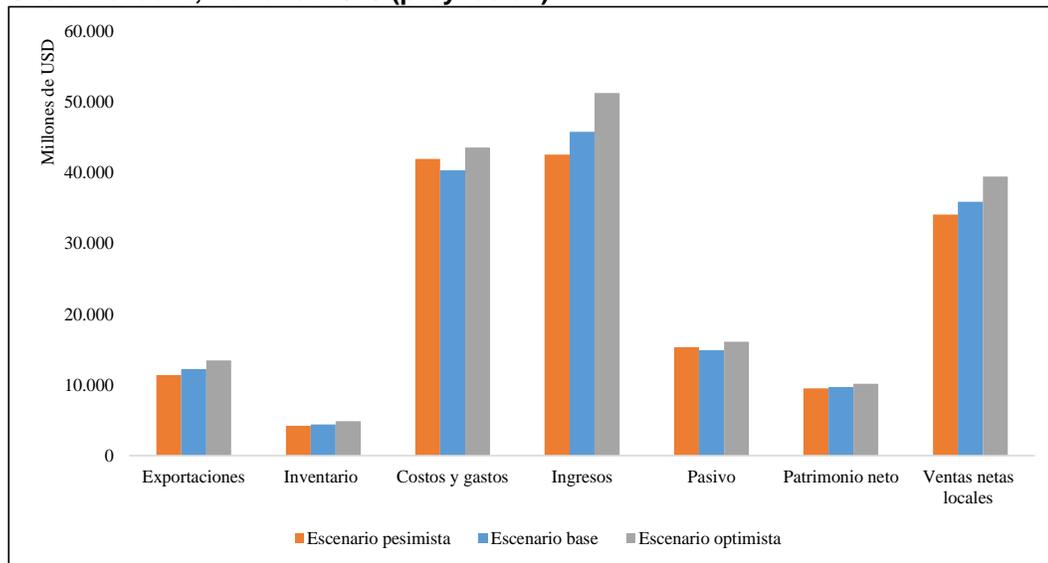


Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
Elaboración: Propia.

De esta forma, se puede concluir que los resultados del escenario base son los que más se asemejan al valor esperado. Analizando la sensibilidad, se determina que el escenario optimista es mucho mejor que el pesimista debido a que dista en menor cantidad del valor esperado.

En el gráfico 14 se evidencia el comportamiento de cada una de las variables independientes, en base a los supuestos citados anteriormente. Se afirma nuevamente que el escenario optimista es el que mantiene un protocolo más apegado a la realidad encontrada en el modelo de caracterización financiera (escenario base).

Gráfico 14  
**Escenarios posibles – variables independientes**  
**(En millones de dólares)**  
**Caso: Ecuador, Período: 2013 (proyección)**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

## 4.2 Análisis de elasticidad

La elasticidad permite medir la sensibilidad entre dos variables. Es entendida como la cuantificación de la variación positiva o negativa experimentada por una variable al realizar modificaciones o cambios en otra variable, generalmente entre estas dos existe una relación de dependencia o causalidad (Veliz, s.f.).

La elasticidad se define como la variación porcentual de una variable  $X$  (variable independiente) en relación a la variable  $Y$  (variable dependiente), en función de ello, pueden darse los siguientes casos:

- a) Relación inelástica: ocurre cuando la variación porcentual de la variable  $Y$  es mayor que la producida con la variable  $X$ . La variable dependiente varía en mayor cantidad que la variable independiente.
- b) Relación elástica: La variación porcentual de la variable  $X$  es mayor que la producida con la variable  $Y$ .

Para calcular la elasticidad se pueden utilizar distintos métodos en función de la disponibilidad de información y de lo que se desea obtener como resultado. Entre los mecanismos más utilizados para dicho cálculo se encuentran: elasticidad precio de la demanda, elasticidad cruzada de la demanda, elasticidad ingreso de la demanda, elasticidad

punto de la demanda, elasticidad arco de la demanda y elasticidad de la oferta respecto al precio (Hernández y Pastor, s.f.).

Para el caso de estudio, resulta difícil utilizar alguno de los métodos de cálculo de elasticidad antes citados, debido a que el Servicio de Rentas Internas y la plataforma del Ministerio de Industrias y Productividad carecen de información en unidades o cantidades de producto comercializado, únicamente se dispone de bases de datos en unidades monetarias que reflejan el impuesto a la renta (con todas las variables que intervienen en el cálculo del mismo) del sector comercial ecuatoriano.

Es importante mencionar que resultaría contradictorio realizar un análisis de elasticidad debido a que las variables empleadas se interconectan, pues una subcuenta genera una cuenta. Por ejemplo, la utilidad del ejercicio se relaciona de forma directa con el total de los ingresos y con el total de los costos y gastos, por lo cual, cualquier variación en términos de unidades monetarias influirá en el resto de cuentas, decreciendo la calidad de interpretación de los datos, al no existir cantidades de producto y carecer de independencia de información (relación de causalidad).

Al analizar los coeficientes de cada una de las variables independientes que intervienen en el modelo de caracterización financiera, se evidencia que las variables que más influyen en el mismo son: (1) inventario de materia prima y productos terminados (coeficiente: 2,787676), (2) total pasivo (coeficiente: -2,318128) y (3) total costos y gastos (coeficiente: -1,212736).

Lo antes mencionado se interrelaciona con el análisis de escenarios realizado, debido a que cuando se modificaban las variables (2) y (3) se evidenciaba que la utilidad del ejercicio cambiaba de forma abrumadora, pues son las únicas variables independientes que actúan inversamente respecto a la variable dependiente (signo negativo), por ello, se mencionó que los escenarios pesimista y optimista no reflejan la realidad a ciencia cierta pues toman supuestos de comportamiento, variando de esta forma el análisis de los resultados debido a la amplia diferencia de información entre los valores obtenidos a través del modelo estadístico con componente financiero y a los valores reales existentes en la plataforma del Ministerio de Industrias y Productividad.

## Capítulo quinto

### Conclusiones, observaciones y recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

Las conclusiones que se derivan del presente trabajo se relacionan con el desarrollo de un modelo estadístico que explica el comportamiento financiero del sector comercial ecuatoriano durante el período 2002-2012.

- Luego de realizar una búsqueda extensiva de información en la red web superficial, no se ha podido encontrar un modelo estadístico con componente financiero para un determinado sector económico dentro de los países tomados como caso de estudio (Alemania, México y Chile). Únicamente se han impulsado estudios que simulan el comportamiento de un sector utilizando variables macroeconómicas, como por ejemplo, producto interno bruto (PIB), índice de precios al consumidor (IPC), saldos en la balanza comercial, evolución del coeficiente de Gini e índices de concentración económica, constituyendo de esta forma, una propuesta novedosa el desarrollar un modelo con características financieras.
- No se descarta la posibilidad de existencia de un modelo estadístico de caracterización financiera disponible en la web profunda, debido a que únicamente se ha utilizado como fuente de búsqueda a la web superficial. Además existe la alternativa que la información usada para el desarrollo de un modelo de similares características, no sea pública, limitando el alcance de la investigación.
- El modelo estadístico aplicado en Alemania utiliza una regresión lineal de las variables independientes (PIB, PIB per cápita, inflación, balanza comercial, tamaño de empresas, demanda interna de bienes y servicios, nivel de competitividad, medidas arancelarias y canales de distribución) respecto al monto de ventas del sector económico en estudio, con lo cual, se estima el coeficiente de las variables independientes. También se realiza un estudio de la evolución histórica de las variables contrarrestando con el crecimiento o decrecimiento del sector económico. Otro componente desarrollado es el modelo gravitacional del sector comercio interconectando al PIB con los tratados de libre comercio.

- En México, se han desarrollado modelos estadísticos utilizando: (1) series de tiempo para caracterizar el comportamiento a mediano y largo plazo de las variables (PIB, PIB per cápita, balanza comercial y tipo de cambio real) relacionadas con los sectores económicos, (2) primeras diferencias a través de la prueba de raíz unitaria (series con tendencia estocástica), (3) pruebas de cointegración (tendencias comunes entre variables) y (4) relaciones entre balanza comercial e IED como porcentaje del PIB.
- Por otro lado en Chile, el modelamiento estadístico toma información de la encuesta de comercio al por menor y mayor, buscando encontrar la relación entre monto de ventas brutas y la evolución del empleo. Todas las variables tienen periodicidad mensual y trimestral y se utiliza un muestreo estratificado en base a la actividad económica principal. La encuesta recoge información relevante del tamaño de la empresa a través de la actividad económica según CIIU, número de puestos de trabajo ocupados, nivel de ventas de forma anual y ubicación geográfica.
- Desde la perspectiva macroeconómica, la especialización de Ecuador depende en gran medida de los recursos naturales no renovables, por lo que las actividades primario extractivas preponderan con el 22,1% del PIB durante los años 2002-2012. En el mismo período, el sector comercial ecuatoriano contribuye en promedio con el 10,6% del PIB real. Por otro lado, en el año 2011, el valor agregado bruto provincial del sector comercio (CIIU G) presenta concentración en las provincias de Guayas (32,4%) y Pichincha (21,9%).
- El índice de precios al consumidor no presenta un comportamiento estable, siendo los picos más representativos los años 2002 (9,4 puntos) y 2008 (8,8 puntos) debido a los rezagos de la adopción de la dolarización e inflación internacional (crisis financiera mundial 2008), respectivamente. La evolución de la balanza comercial evidencia superávit (período 2004-2008) y déficit (períodos 2002-2003 y 2009-2012), sin embargo, la brecha entre exportaciones e importaciones se ha reducido debido a la implementación de la sustitución estratégica de importaciones, mientras que la balanza de pagos ha decrecido en 25,4% durante el período 2002-2012.
- La recaudación tributaria presenta una tendencia creciente durante el período estudiado, siendo en promedio la recaudación bruta y neta anual, US \$ 6.6545,5

millones y US \$ 5.876,6 millones, respectivamente. La restricción al consumo ha evolucionado de forma positiva, la brecha entre ingreso y consumo varió de 1,1 (año 2002) a 0,3 (año 2012), la remuneración básica unificada creció en 10,8% (promedio anual) en el período 2002-2012, mientras que el precio de la canasta familiar básica ha aumentado su precio en 5,4%. Por otro lado, el coeficiente de Gini ha decrecido en 17,0% pasando de 0,561 (año 2002) a 0,466 (año 2012). Por último, la tasa de desocupación en el mismo período se redujo en 34,5%.

- Desde la perspectiva microeconómica (año 2008), el 28% de las compañías existentes en Ecuador pertenecen a la actividad económica “comercio al por mayor y al por menor”. A su vez, el comercio capta la mayor cantidad de personal ocupado (23% del total de compañías) y de tenencia de activos (23% del total). El capital aportado en esta actividad económica se divide en nacional (52%) y extranjero (48%). El número de accionistas nacionales es de 43.107, mientras que los accionistas extranjeros ascienden a 3.819.
- Utilizando la base de datos del formulario 101 correspondiente al impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes, se observa un crecimiento del activo total de 140,1% (crecimiento anual promedio de 9,6%) durante el período 2002-2012, mientras que el pasivo total y el patrimonio han aumentado en 118,4% y 164,2%, respectivamente, para el mismo período de estudio. Por otro lado, el comportamiento de los ingresos totales evidencia un crecimiento de 125,5%, a su vez, los costos y gastos totales han aumentado en 93,2%. Las ventas locales del sector comercial ecuatoriano han crecido en 80,3% (período 2002-2012).
- El análisis y la síntesis, utilizados como métodos de investigación permitieron construir un modelo estadístico con componente financiero que muestra el desempeño del sector comercial ecuatoriano, identificando las principales variables que intervienen dentro del mismo. Este modelamiento puede ser replicado en distintos sectores económicos, basándose y cumpliendo los supuestos estadísticos previos.
- La investigación utiliza como base de datos a los campos existentes en el formulario 101 correspondiente al impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes. Para el desarrollo del modelo estadístico con componente financiero

se usó un nivel de confianza del 95%. Se plantearon dos modelos estadísticos con distintos períodos de análisis (2000-2012 y 2002-2012), después de realizar las pruebas correspondientes se concluyó que el primer modelo presentaba inconsistencias en la información (las variables independientes no explicaban a la dependiente). Por ello, se trabajó con once observaciones durante el período de estudio (2002-2012) y siete variables independientes (exportaciones netas, inventario de materia prima y productos terminados, total costos y gastos, total ingresos, total pasivo, total patrimonio neto y ventas netas locales excluye activos fijos) que explican el comportamiento de la utilidad del ejercicio.

- El método escogido para el desarrollo del modelo estadístico fue el de mínimos cuadrados ordinarios debido a que la información cumple con los supuestos del modelo y el número de observaciones es menor al número de regresores (variables empleadas en el modelamiento). El modelo es consistente pues presenta un  $R^2$  y  $R^2$  ajustado alto (bondad de ajuste del modelo) y una probabilidad del F estadístico de 0,000001 que indica que todas las variables (en conjunto) son representativas. Por otro lado, los signos esperados en los coeficientes de la regresión corroboran la teoría por lo cual, se ratifica la validez del modelo.
- Las pruebas de hipótesis realizadas fueron: (1) significancia de los parámetros (signo y valor), (2) significancia estadística de la ecuación y de los parámetros (estadísticos t y F), (3) multicolinealidad, (4) autocorrelación entre los errores y (5) heterocedasticidad. En todas ellas, se demostró la consistencia del modelo y de los resultados arrojados. Es preciso mencionar que en la prueba de heterocedasticidad, la probabilidad encontrada es intermedia, por lo que no se puede aceptar ni rechazar ninguna de las dos hipótesis.
- La predicción de comportamiento para un año (año 2013) de la variable dependiente difiere en 7,1% del valor real de la utilidad del ejercicio para el mismo año, siendo una buena aproximación debido al escaso número de registros. Se estimó utilizar el 95% como nivel de confianza en todas las pruebas, sin embargo, el valor encontrado difiere en 2,1 puntos porcentuales del estimado inicialmente.
- Se construyeron dos escenarios (pesimista y optimista), dentro de cada uno de ellos, se planteó una probabilidad de ocurrencia de 25%, mientras que el 50% restante le

correspondió al escenario base, el cual, utiliza los valores de las variables independientes (variables de entrada) y dependiente (variable de salida) registradas en la proyección del año 2013.

- Dentro del escenario pesimista, se contempla un deterioro de la situación actual, incrementándose los costos laborales, encareciendo de esta forma el producto comercializado, también, pudiesen existir problemas de infraestructura y de servicios básicos (encarecimiento), las inversiones extranjeras en el sector comercial se reducirían y las industrias perderían parte de su cuota en el mercado internacional (caída en las exportaciones), dependiendo directamente del mercado local.
- El escenario optimista abarca cambios razonables y positivos, entre los cuales se encuentra, el crecimiento en número y tamaño de empresas enfocadas en actividades comerciales, fomentándose la capacidad productiva e innovación en las mismas, se descubren nichos de mercado siendo una motivación la especialización en productos nuevos que satisfagan las necesidades del mercado, mejorando la percepción de los agentes para invertir en este sector económico.
- El resultado alcanzado en el escenario pesimista es negativo (US \$ -4.128 millones) lo que puede deberse a la modificación de las variables más sensibles del modelo (el inventario se redujo en 5% en comparación al escenario base, los costos y gastos aumentaron en 4%, mientras que el pasivo se incrementó en 3%). Mientras que en el escenario optimista, se obtiene una utilidad de US \$ 9.117 millones, producto del crecimiento de los ingresos, exportaciones netas, inventario y ventas netas.
- El valor esperado es US \$ 3.727 millones y la desviación estándar calculada asciende a US \$ 4.842 millones, por lo que los resultados del escenario base son los que más se asemejan al valor esperado. Analizando la sensibilidad, se determina que el escenario optimista es mucho mejor que el pesimista debido a que dista en menor cantidad del valor esperado.
- Realizar un análisis de elasticidad resulta imposible debido a que no se dispone de información referente a la cantidad de bienes o servicios comercializados por el sector económico, únicamente en la base de datos se reporta información en unidades monetarias. Por otro lado, las variables más influyentes del modelo son: (1) inventario de materia prima y productos terminados (coeficiente: 2,787676), (2)

total pasivo (coeficiente: -2,318128) y (3) total costos y gastos (coeficiente: -1,212736), lo cual, se correlaciona con el análisis de escenarios realizado, debido a que cuando se modificaban las variables (2) y (3) se evidenciaba que la utilidad del ejercicio cambiaba de forma abrumadora, pues son las únicas variables independientes que actúan inversamente respecto a la variable dependiente.

## 5.2 Observaciones

- Para desarrollar un modelo de caracterización financiera es necesario incluir información cuantitativa y cualitativa, con la finalidad de que el modelo represente lo mejor posible la realidad de un determinado sector económico. Por otro lado, es importante disponer de información actualizada e histórica (al menos quince observaciones) para que se robustezca la validez de las pruebas de hipótesis y se evidencie congruencia entre la realidad y los resultados alcanzados.
- Constituye necesario que a través de un campo común se pueda atar a distintas bases de datos con el objetivo de disponer de información de varias fuentes, lo que permite analizar los resultados de una manera integral, buscando que la información sea consistente y que explique los fenómenos técnicos, sociales y económicos que existen en la economía ecuatoriana.
- El utilizar la información en términos reales y no nominales, es vital para analizar la información, pues se debe tomar como base un año del período de estudio, pudiendo ser el mismo, el que demuestre mayor estabilidad macroeconómica. A más de ello, el año base y los términos reales aíslan los efectos de deterioro o mejoramiento de la capacidad adquisitiva junto con otros fenómenos, es decir muestran la realidad de lo acontecido en la economía.
- Luego de correr el modelo estadístico se debe analizar la bondad de ajuste ( $R^2$  y  $R^2$  ajustado) y la probabilidad del F estadístico (probabilidad de que las variables en conjunto sean representativas) como primeros indicios de validez y congruencia de los datos y del modelo. Posteriormente se tiene que al menos realizar las siguientes pruebas: (1) significancia de los parámetros (signo y valor), (2) significancia estadística de la ecuación y de los parámetros (estadísticos t y F), (3) multicolinealidad, (4) autocorrelación entre los errores y (5) heterocedasticidad.

### 5.3 Recomendaciones

- Es importante realizar un estudio similar al desarrollado que contenga información desagregada por tamaño de empresa (micro, pequeña, mediana y gran empresa) para de esta forma evidenciar los comportamientos pormenorizados y comparar los resultados existentes con los de la nueva investigación, así se podrá analizar la concentración financiera del sector desde una perspectiva microeconómica, logrando generar políticas y estrategias para que el sector económico siga lineamientos competitivos.
- Se considera meritorio diseñar un modelo utilizando datos de panel porque a través de esta metodología se podría realizar un seguimiento a distintas empresas del sector comercial ecuatoriano, clasificadas de acuerdo a su tamaño, y analizar la evolución de los índices financieros de las mismas en el transcurso del tiempo, pudiendo tomarse al menos tres períodos como base (2002, 2007 y 2012) de acuerdo a la experiencia transmitida en este estudio.
- Es necesario indagar en la web profunda para evidenciar la existencia o no, de un modelo estadístico con componente financiero para un determinado sector económico, lo cual, puede servir de insumo para futuras investigaciones. Además se debe lograr acceder a las bases de datos de organizaciones internacionales, con lo cual, se puede mejorar el modelo desarrollado, incorporando nuevas variables en el esquema, en función de las experiencias de distintos países.
- Para el análisis de elasticidad se recomienda disponer de información de precios y cantidades de los bienes comercializados en el sector económico, dichos datos se pueden desagregar mediante el clasificador central de productos (CPC) y en función del consumo (demanda) colocar una ponderación entre las distintas categorías, identificando la existencia o no de concentración económica en las ramas de actividad.
- Se recomienda correr en otro sector económico (diferente del sector comercial ecuatoriano) el modelo estadístico con componente financiero desarrollado en la presente investigación, y evaluar los resultados obtenidos, contrarrestando los mismos a las pruebas de hipótesis y validez teórica.

## **Bibliografía**

### **Libros**

- Álvarez, Nelson. 2002. *Metodología econométrica análisis de modelos cíclicos*. Edición: primera.
- Brigham, Eugene y Ehrhardt, Michael. 2011. *Financial Management: Theory and Practice*. Editorial: South-Western Cengage Learning. Edición: treceava.
- Grupo Banca. 2012. *Modelos estadísticos multivariantes y modelos de pronósticos y de clasificación no paramétricos para el análisis de riesgo bancario*.
- Gujarati, Damodar. 2004. *Econometría*. Editorial: McGraw-Hill. Edición: cuarta.
- Huerta, Heliana y Chávez, María. 2012. *Tres modelos de política económica en México durante los últimos sesenta años*. Volumen XVIII. Número 37.
- Pindyck, Robert y Rubinfeld, Daniel. 2001. *Econometría. Modelos y Pronósticos*. Editorial: McGraw Hill. Edición: cuarta.

### **Artículos**

- El Popular. 2013. *Canasta básica en Ecuador*. Disponible en: <http://www.elpopular.com.ec/98701-canasta-basica-en-ecuador-cuesta-614-dolares-noviembre-del-2013.html>
- El Universo. 2009. *Noticias sobre inflación en Ecuador*. Disponible en: <http://www.eluniverso.com/2009/01/12/1/1355/3F4A984F8C7346E9A2D519D3A320D6D7.html>
- Minaya, Manuel. 2010. *Concentración industrial en el sector comercio al por menor en Ecuador*.

### **Enciclopedias y revistas**

- Diccionario económico Planeta. 2011.
- Revista Interactiva Voltairenet. 2010.
- Revista Vanguardia. 2009.

## Páginas web

- *Análisis y modelos estadísticos.* Disponible en: <http://www.osso.org.co/docu/tesis/2003/evaluacion/analisis.pdf>
- Analistas económicos de Andalucía. *Capítulo 3: Medición de la concentración industrial.* Disponible en: [http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/capitulo%203\\_0.pdf](http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/capitulo%203_0.pdf)
- Ardila, Juan Ardila. *Producto Interno Bruto.* Disponible en: <http://www.gerencie.com/producto-interno-bruto.html>
- Banco Central del Ecuador – Boletines estadísticos. Disponible en: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)
- Banco Mundial. *Índice de Gini.* Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>
- Biblioteca virtual Luis Ángel Arango. *Impuestos.* Disponible en: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo102.htm>
- Cepal. *Financiamiento para el desarrollo: América Latina desde una perspectiva comparada.* Disponible en: [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27230/lcg2316e\\_parteii\\_cap6.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27230/lcg2316e_parteii_cap6.pdf)
- Debitoor. *Definición de balanza comercial.* Disponible en: <http://www.economic.es/programa/glosario/definicion-balanza-comercial>
- Docsetools. 2012. *El análisis de escenarios.* Disponible en: [http://docsetools.com/articulos-educativos/article\\_11476.html](http://docsetools.com/articulos-educativos/article_11476.html)
- Facultad de Ciencias Agrarias. *Índices de concentración industrial.* Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev7/2.html>
- Fuentes, Alejandro. *Metodología para la construcción de escenarios.* Disponible en: <http://www.conduces.com.ar/escenarios-completos.pdf>
- García, María. *Econometría financiera.* Disponible en: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/econometria-financiera.html>
- Guillén, Héctor. *México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico y financiero.* Disponible en: [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/157/6/Mexico-de\\_la\\_sustitucion.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/157/6/Mexico-de_la_sustitucion.pdf)

- Hernández, Rodolfo y Pastor, Vicente. 2009. *Introducción a la economía y la hacienda pública*. Disponible en: [http://ocw.uv.es/ciencias-sociales-y-juridicas/1-2/i.\\_tema\\_5\\_.pdf](http://ocw.uv.es/ciencias-sociales-y-juridicas/1-2/i._tema_5_.pdf)
- IESE Business School. 2012. *El Modelo Económico y Financiero Alemán*.
- INEC. *Índice de precios al consumidor*. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor/>
- Instituto Nacional de Estadística. *Estadísticas del sector servicios: metodología*. Disponible en: [http://www.ine.gub.uy/biblioteca/metodologias/metodologia\\_serv.pdf](http://www.ine.gub.uy/biblioteca/metodologias/metodologia_serv.pdf)
- Introducción a la econometría. *Tema 7: Medidas de concentración*. Disponible en: [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eiop/licenciaturas/pdfs\\_econometria/tema\\_7\\_curso\\_2008-09.pdf](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eiop/licenciaturas/pdfs_econometria/tema_7_curso_2008-09.pdf)
- La gran enciclopedia de la Economía. *Concentración económica*. Disponible en: <http://www.economia48.com/spa/d/concentracion-economica/concentracion-economica.htm>
- Ministerio de Industrias y Productividad – Datawarehouse.
- Murillo, Carlos y González, Beatriz. *Capítulo 5: Validación del modelo de regresión: contrastes de especificación incorrecta y contrastes de especificación*. Disponible en: [http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/6/6086/Manual\\_de\\_Econometria\\_5.pdf](http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/6/6086/Manual_de_Econometria_5.pdf)
- Ocaña, Ricardo. *¿Qué es un modelo estadístico?* Disponible en: [http://www.divestadistica.es/es/que\\_es\\_un\\_modelo\\_estadistico.html](http://www.divestadistica.es/es/que_es_un_modelo_estadistico.html)
- Oficina Económica y Comercial de España en Berlín. *Informe económico y comercial de Alemania*. Disponible en: <http://www.comercio.gob.es/tmpDocsCanalPais/2643F293EBF30D8D3D6318EA7E7C9F3D.pdf>
- *Producto Interno Bruto*. Disponible en: [http://www.economia.com.mx/producto\\_interno\\_bruto.htm](http://www.economia.com.mx/producto_interno_bruto.htm)
- Promo Perú. *Guía de mercado: Alemania*. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/285080533rad4e163.pdf>

- Ramírez, Javier Ramírez - Estudios económicos de desarrollo internacional. *La economía mexicana y el sector externo: tendencias y cointegración*. Disponible en: <http://www.usc.es/economet/reviews/eedi521.pdf>
- Servicio de Rentas Internas.
- Superintendencia de Compañías y Valores – Anuario Estadístico 2008.
- Udlap. *Sistema económico y financiero actual en México, consecuencias y realidades*. Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lri/valencia\\_1\\_od/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/valencia_1_od/capitulo2.pdf)
- United Nations Development Programme. 2000. *Human Development Reports* UNDP 2000. Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2000>.
- Universidad Icesi. *Coefficiente de Gini*. Disponible en: <http://www.icesi.edu.co/cienfi/images/stories/pdf/glosario/coeficiente-gini.pdf>
- Uriel, Ezequiel. 2013. *Regresión lineal múltiple: estimación y propiedades*. Universidad de Valencia. Disponible en: [www.uv.es/uriel/3 Regresion lineal multiple estimacion y propiedades.pdf](http://www.uv.es/uriel/3%20Regresion%20lineal%20multiple%20estimacion%20y%20propiedades.pdf)
- Veliz, Dennis. 2010. *Ayudantía Número II Introducción a la Economía*. Disponible en: [http://cmap.upb.edu.co/rid=1236271048284\\_2023030203\\_554/Elasticidad.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1236271048284_2023030203_554/Elasticidad.pdf)

# **Anexos**

## Anexo 1

**Clasificación Industrial Internacional Uniforme****Sector: Comercio, Revisión: 3.1**

Sección	División	Grupo	Clase	Descripción
G				Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, y efectos personales y enseres domésticos
	50			Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas; venta al por menor de combustible para automotores
		501	5010	Venta de vehículos automotores
		502	5020	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores
		503	5030	Ventas de partes piezas y accesorios de vehículos automotores
		504	5040	Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios
		505	5050	Venta al por menor de combustible para automotores
	51			Comercio al por mayor y en comisión, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas
		511	5110	Venta al por mayor a cambio de una retribución o por contrata
		512		Venta al por mayor de materias primas agropecuarias y de animales vivos, bebidas y tabaco
			5121	Venta al por mayor de materias primas agropecuarias y de animales vivos
			5122	Venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco
		513		Venta al por mayor de enseres domésticos
			5131	Venta al por mayor de productos textiles, prendas de vestir y calzado
			5139	Venta al por mayor de otros enseres domésticos
		514		Venta al por mayor de productos intermedios, desperdicios y desechos no agropecuarios
			5141	Venta al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y de productos conexos
			5142	Venta al por mayor de metales y minerales metalíferos
			5143	Venta al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo y materiales de fontanería y calefacción
			5149	Venta al por mayor de otros productos intermedios, desperdicios y desechos
		515		Venta al por mayor de maquinaria, equipo y materiales
			5151	Venta al por mayor de ordenadores, equipo periférico y programas de informática
			5152	Venta al por mayor de partes y equipo electrónicos y de telecomunicaciones

Anexo 1

**Clasificación Industrial Internacional Uniforme**

**Sector: Comercio, Revisión: 3.1 (continuación)**

Sección	División	Grupo	Clase	Descripción
			5159	Venta al por mayor de otros tipos de maquinaria, equipo y materiales
		519	5190	Venta al por mayor de otros productos
	52			Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas, reparación de efectos personales y enseres domésticos
		521		Comercio al por menor no especializado en almacenes
			5211	Venta al por menor en almacenes no especializados con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabaco
			5219	Venta al por menor de otros productos en almacenes no especializados
		522	5220	Venta al por menor de alimentos, bebidas y tabaco en almacenes especializados
		523		Comercio al por menor de otros productos nuevos en almacenes especializados
			5231	Venta al por menor de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador
			5232	Venta al por menor de productos textiles, prendas de vestir, calzado y artículos de cuero
			5233	Venta al por menor de aparatos, artículos y equipo de uso doméstico
			5234	Venta al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio
			5239	Venta al por menor de otros productos en almacenes especializados
		524	5240	Venta al por menor en almacenes de artículos usados
		525		Comercio al por menor no realizado en almacenes
			5251	Venta al por menor de venta por correo
			5252	Venta al por menor en puestos de venta y mercados
			5259	Otros tipos de venta al por menor no realizada en almacenes
		526	5260	Reparación de efectos personales y enseres domésticos

Fuente: Naciones Unidas – Departamento de asuntos económicos y sociales.

Elaboración: Propia.

Anexo 2

**Variables principales disponibles en el Formulario 101 – Impuesto a la renta de sociedades y establecimientos permanentes**

**Caso: Ecuador, Período: 2002-2012**

Nombre de la variable	Descripción de la variable
1. Anio_Fiscal	Año fiscal
2. Cto_Cln_Bienes_Npp	Costo compras locales netas de bienes no producidos por la sociedad
3. Cto_Cln_Materia_Prima	Costo compras locales netas materia prima
4. Cto_Ipr_Bienes_Npp	Costo importaciones bienes no producidos por el sujeto pasivo
5. Cto_Ipr_Materia_Prima	Costo importaciones materia prima
6. Costo_Ssa_Qcm	Costo sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS
7. Exportaciones_Netas	Exportaciones netas
8. Gasto_Ssa_Qcm	Gasto sueldos, salarios y demás remuneraciones que constituyen materia gravada del IESS
9. Impuesto_Renta_Causado	Impuesto a la renta causado
10. Inventario_Materia_Prima	Inventario de materia prima
11. Inventario_Pte_Mal	Inventario de productos terminados y mercadería en almacén
12. Inversiones_Corrientes	Inversiones corrientes
13. Obl_Ifi_Lpl_Exterior	Obligaciones con instituciones financieras largo plazo del exterior
14. Obl_Ifi_Lpl_Locales	Obligaciones con instituciones financieras largo plazo locales
15. Perdida_Ejercicio	Pérdida del ejercicio
16. Total_Activo	Total activo
17. Total_Activo_Corriente	Total activo corriente
18. Total_Activos_Diferidos	Total activos diferidos
19. Total_Activos_Fijos	Total activos fijos
20. Total_Costos	Total costos
21. Total_Costos_Gastos	Total costos y gastos
22. Total_Gastos	Total gastos
23. Total_Ingresos	Total ingresos
24. Total_Pasivos	Total pasivos
25. Tot_Pasivos_Corrientes	Total pasivos corrientes
26. Total_Pasivos_Largo_Plazo	Total pasivos largo plazo
27. Total_Patrimonio_Neto	Total patrimonio neto
28. Utilidad_Ejercicio	Utilidad del ejercicio
29. Utilidad_Eje_Patrimonio	Utilidad del ejercicio patrimonio
30. Vln_Eaf_Tce	Ventas netas locales excluye activos fijos tarifa cero
31. Vln_Eaf_Tdc	Ventas netas locales excluye activos fijos tarifa diferente de cero
32. Vln_Eaf_Tot	Ventas netas locales totales excluye activos fijos

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.

Elaboración: Propia.

Anexo 3  
Matriz de correlación

Variables	Utilidad del ejercicio	Ventas netas locales	Total patrimonio neto	Exportaciones netas	Impuesto a la renta causado	Inventario	Total activo	Total costos y gastos	Total ingresos	Total pasivo
Utilidad del ejercicio	1,000000	0,797705	0,884218	0,990256	0,999265	0,839522	0,901287	0,839767	0,899929	0,912976
Ventas netas locales	0,797705	1,000000	0,863645	0,756341	0,791093	0,963177	0,900326	0,965900	0,957830	0,917102
Total patrimonio neto	0,884218	0,863645	1,000000	0,830243	0,869928	0,949789	0,994803	0,958013	0,966689	0,985758
Exportaciones netas	0,990256	0,756341	0,830243	1,000000	0,990334	0,790610	0,851887	0,782632	0,852729	0,867697
Impuesto a la renta causado	0,999265	0,791093	0,869928	0,990334	1,000000	0,827616	0,888849	0,828524	0,890925	0,902084
Inventario	0,839522	0,963177	0,949789	0,790610	0,827616	1,000000	0,971181	0,989679	0,985783	0,978141
Total activo	0,901287	0,900326	0,994803	0,851887	0,888849	0,971181	1,000000	0,973707	0,985011	0,997648
Total costos y gastos	0,839767	0,965900	0,958013	0,782632	0,828524	0,989679	0,973707	1,000000	0,991987	0,976152
Total ingresos	0,899929	0,957830	0,966689	0,852729	0,890925	0,985783	0,985011	0,991987	1,000000	0,990833
Total pasivo	0,912976	0,917102	0,985758	0,867697	0,902084	0,978141	0,997648	0,976152	0,990833	1,000000

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
Elaboración: Propia.

Anexo 4  
**Modelo estadístico de estimación**

**Modelo estadístico de estimación (original)**

Período: 2000-2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPORTACIONES_N	0.133360	0.027070	4.926527	0.0160
IMPUESTO_RENTA_C	2.461510	0.440539	5.587494	0.0113
INVENTARIO_MATER	0.208683	0.153253	1.361693	0.2665
TOTAL_ACTIVO	-0.577979	0.313832	-1.841679	0.1628
TOTAL_COSTOS_GA	-0.090191	0.050100	-1.800218	0.1696
TOTAL_INGRESOS	0.192929	0.090375	2.134767	0.1225
TOTAL_PASIVOS	0.384566	0.259334	1.482900	0.2347
TOTAL_PATRIMONIO	0.590145	0.268908	2.194602	0.1158
VLN_EAF_TOT	-0.069078	0.032461	-2.128012	0.1232
C	19916824	19045381	1.045756	0.3725

R-squared	0.999970	Mean dependent var	1.66E+09
Adjusted R-squared	0.999882	S.D. dependent var	2.08E+09
S.E. of regression	22633891	Akaike info criterion	36.77992
Sum squared resid	1.54E+15	Schwarz criterion	37.21450
Log likelihood	-229.0695	F-statistic	11290.25
Durbin-Watson stat	3.543892	Prob(F-statistic)	0.000001

Período: 2002-2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPORTACIONES_N	0.104372	0.018888	5.525895	0.1140
IMPUESTO_RENTA_C	1.301695	0.457266	2.846691	0.2151
INVENTARIO_MATER	1.513305	0.459354	3.294417	0.1876
TOTAL_ACTIVO	-0.242037	0.216471	-1.118107	0.4645
TOTAL_COSTOS_GA	-0.651470	0.195352	-3.334848	0.1855
TOTAL_INGRESOS	0.845596	0.228501	3.700624	0.1680
TOTAL_PASIVOS	-1.019317	0.515778	-1.976272	0.2982
TOTAL_PATRIMONIO	0.706753	0.152905	4.622163	0.1356
VLN_EAF_TOT	-0.136945	0.028750	-4.763361	0.1317
C	2.49E+09	8.54E+08	2.912699	0.2105

R-squared	0.999997	Mean dependent var	1.95E+09
Adjusted R-squared	0.999967	S.D. dependent var	2.14E+09
S.E. of regression	12366308	Akaike info criterion	34.91914
Sum squared resid	1.53E+14	Schwarz criterion	35.28086
Log likelihood	-182.0552	F-statistic	33328.06
Durbin-Watson stat	2.145851	Prob(F-statistic)	0.004251

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

**Modelo estadístico de estimación (final)**

Período: 2000-2012

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPORTACIONES_N	0.089355	0.016386	5.453177	0.0006
IMPUESTO_RENTA_C	3.345863	0.137114	24.40206	0.0000
TOTAL_ACTIVO	-0.050567	0.009182	-5.506883	0.0006
TOTAL_PATRIMONIO	0.177036	0.024689	7.170681	0.0001
C	-3348225.	18164029	-0.184333	0.8583

R-squared	0.999903	Mean dependent var	1.66E+09
Adjusted R-squared	0.999854	S.D. dependent var	2.08E+09
S.E. of regression	25186510	Akaike info criterion	37.20524
Sum squared resid	5.07E+15	Schwarz criterion	37.42253
Log likelihood	-236.8340	F-statistic	20513.47
Durbin-Watson stat	2.633435	Prob(F-statistic)	0.000000

Período: 2002-2012

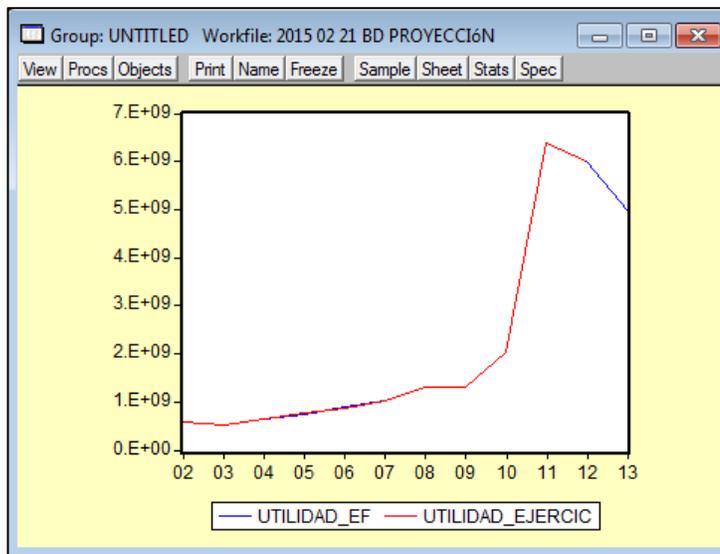
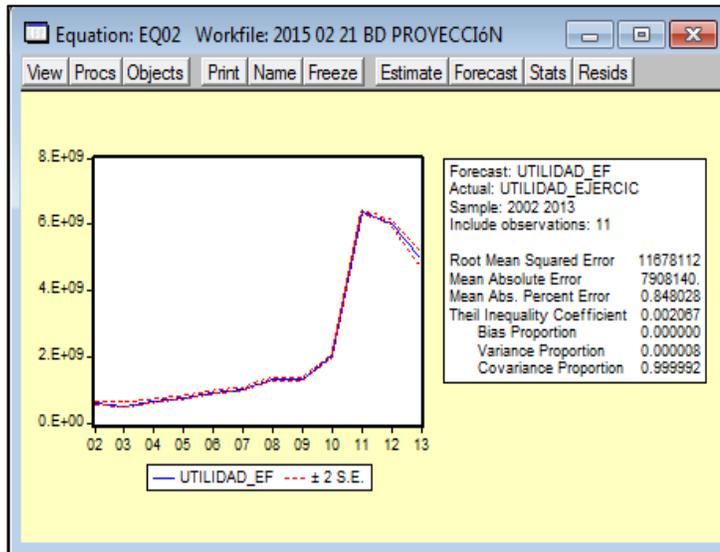
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VLN_EAF_TOT	0.212143	0.017139	-12.37794	0.0011
EXPORTACIONES_N	0.086031	0.020475	4.201790	0.0246
INVENTARIO_MATER	2.787676	0.246611	11.30392	0.0015
TOTAL_INGRESOS	1.511311	0.077759	19.43592	0.0003
TOTAL_PATRIMONIO	0.889577	0.074925	11.87293	0.0013
TOTAL_COSTOS_GA	-1.212736	0.075563	-16.04940	0.0005
TOTAL_PASIVOS	-2.318128	0.148298	-15.63158	0.0006
C	4.90E+09	3.00E+08	16.31572	0.0005

R-squared	0.999967	Mean dependent var	1.95E+09
Adjusted R-squared	0.999891	S.D. dependent var	2.14E+09
S.E. of regression	22361882	Akaike info criterion	36.83888
Sum squared resid	1.50E+15	Schwarz criterion	37.12825
Log likelihood	-194.6138	F-statistic	13104.04
Durbin-Watson stat	2.900725	Prob(F-statistic)	0.000001

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.

Anexo 5  
**Pronóstico de la utilidad del ejercicio 2013**  
**Caso: Ecuador, Período: 2002-2013**



Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad – Servicio de Rentas Internas.  
 Elaboración: Propia.