



Pensamiento Empresarial

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

NÚMERO 6

Cuenca - Ecuador
Octubre de 2020

UDA AKADEM 6

Francisco Salgado Arteaga
RECTOR

Martha Cobos Cali
VICERRECTORA ACADÉMICA

Jacinto Guillén García
VICERRECTOR DE INVESTIGACIONES

Toa Tripaldi Proaño
DIRECTORA DE COMUNICACIÓN Y PUBLICACIONES

Verónica Neira
CORRECCIÓN DE ESTILO

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Departamento de Comunicación y Publicaciones
Daniela Durán Pozo

Cuenca-Ecuador, octubre de 2020



Pensamiento Empresarial

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

NÚMERO 6

INTRODUCCIÓN

*Estamos haciendo las cosas muy bien,
pero eso no nos está alcanzando.
Entonces, ¿qué tenemos que hacer?
Hacer las cosas excelentes.*

David Ospina

La revista UDA AKADEM es el resultado del compromiso diario de un grupo de profesionales que trabajan con ahínco para ofrecerle a usted, estimado lector, un producto de alta calidad científica, que representa una herramienta para entender el desarrollo de temas de actualidad relacionados con la empresa y la economía, y mejorar la toma de decisiones o para ser utilizado como material de apoyo para futuras investigaciones.

En esta edición, tenemos el agrado de presentar seis estudios que abordan temáticas de gran interés: el desarrollo de un modelo de gravedad entre la Unión Europea y Ecuador; el análisis al esquema de ahorro, inversión y financiamiento ecuatoriano; la estructura de capital empresarial: la producción científica y su contextualización; dominancias estocásticas & diversificación; la sostenibilidad del concepto desarrollo sostenible, y la estimación de la elasticidad de la demanda de banano fresco en Estados Unidos.

En este periodo hemos realizado nuestro trabajo bajo todos los parámetros exigidos para poder indexar; estamos seguros de que cumpliremos con todos los requisitos y obtendremos la anhelada certificación internacional de publicaciones científicas en un futuro cercano.

COMITÉ CIENTÍFICO

Miguel Alberto Cárdenas Calle
Universidad de Cuenca

Ximena Katherine Peralta Vallejo
Universidad de Cuenca

Iván Felipe Orellana Osorio
Universidad de Cuenca

Luis Gabriel Pinos Luzuriaga
Universidad de Cuenca

Juan Carlos Aguirre Maxi
Universidad de Cuenca

Silvana Vanessa Astudillo Durán
Universidad de Cuenca

Katina Vanessa Bermeo Pazmiño
Universidad Católica de Cuenca

Diego Vinicio Orellana Bueno
Universidad Católica de Cuenca

Rolando Patricio Andrade Amoroso
Universidad Católica de Cuenca

Diego Marcelo Cordero Guzmán
Universidad Católica de Cuenca

Daniel Eduardo Salgado Ramos
Universidad Politécnica Salesiana

Carlos Alberto Mancheno Vaca
Universidad Técnica Equinoccial

CONSEJO EDITORIAL

Editor General

PhD. (C) Marco Antonio Ríos Ponce
Universidad del Azuay, Ecuador

Asistentes Consejo Editorial

Mgt. Gianni Fabriccio Salamea Alvear
Universidad del Azuay, Ecuador

Mgt. Nancy Elizabeth Negrete Martínez
Universidad del Azuay, Ecuador

Miembros del Consejo Editorial

Mgt. Mónica Alexandra Martínez Sojos
Universidad del Azuay, Ecuador

Mgt. Ximena Moscoso Serrano
Universidad del Azuay, Ecuador

Mgt. José Iván Coronel
Universidad del Azuay, Ecuador

Editora de Estilo

Mgt. Nancy Elizabeth Negrete Martínez



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

La Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay, uno de los organismos responsables de la existencia de UDA AKADEM, se encuentra cumpliendo 50 años de fructífera existencia. En el transcurso de estas décadas ha formado a estudiantes de Cuenca y de la región, entregando a la sociedad profesionales con excelencia académica y sólidos valores humanos. Nuestros alumnos, de las áreas de: Administración de Empresas, Contabilidad Superior, Economía, Marketing e Ingeniería en Sistemas, se han integrado exitosamente al mercado laboral y muchos de ellos han ejercido y ejercen hoy en día posiciones de liderazgo y de gran responsabilidad, tanto en el sector privado como en el sector público.

Actualmente, los ejes de investigación y vinculación con la sociedad se encuentran fortalecidos, es así, que hoy contamos con un observatorio empresarial, un laboratorio de investigaciones en Ciencias de la Computación (LIDI), un centro de asesoría gratuita en temas contables y tributarios (NAF), un Centro de apoyo gratuito para emprendedores y microempresarios (PAME) y el centro de apoyo a las PYMES mediante el software de gestión empresarial UDA-ERP.

En este aniversario, queremos reiterar nuestro compromiso con la comunidad para formar profesionales exitosos y socialmente responsables, así como gestores y agentes de cambio en las áreas empresariales, económicas y tecnológicas, y contribuir de esta manera al desarrollo de la región y el país.

Oswaldo Merchán Manzano

Decano de la Facultad de Ciencias
de la Administración

Ximena Moscoso Serrano

Subdecana de la Facultad de Ciencias
de la Administración

ÍNDICE

01	Aplicación del Modelo de Gravedad entre Ecuador y la Unión Europea para el periodo 2001 – 2017 Application of the Gravity Model between Ecuador and the European Union for the period 2001 – 2017 Ana Cristina Albornoz Flores, Luis Bernardo Tonon Ordóñez	10
-----------	--	-----------

02	Esquema ahorro, inversión y financiamiento: Ecuador 2015 -2019 Savings, investment and financing scheme: Ecuador 2015-2019 Santos Patricio Granda Iñiguez, Jorge Fernando Lasso Molina, Kerwin Eduardo Zumárraga Marroquín	46
-----------	---	-----------

03	Estructura de capital, un estudio sobre la producción científica y su contextualización Revisión aplicada sobre las publicaciones existentes en la base de artículos científicos Scopus María Gabriela González Rengel, Marco Antonio Piedra Aguilera	72
-----------	--	-----------

04	CAPM, Dominancias Estocásticas & Diversificación CAMP, Stochastic Dominance & Diversification Freddy Benjamín Naula Sigua, Diana Jackeline Arévalo Quishpi, Diego Mauricio Loyola Ochoa	120
-----------	--	------------

05	Estimación de la elasticidad de la demanda de banano fresco en Estados Unidos Estimation of the United States demand's elasticity for fresh bananas María Priscila León Cando, Luis Bernardo Tonon Ordóñez	156
-----------	---	------------

06	La sostenibilidad del concepto de Desarrollo Sostenible. ¿Cómo hacerlo operativo? The sustainability of the concept of Sustainable Development. How to make it operational? Juan Diego Tapia Sisalima	184
-----------	--	------------

01

Aplicación del Modelo de Gravedad entre Ecuador y la Unión Europea para el periodo 2001 – 2017

Application of the Gravity Model between Ecuador and
the European Union for the period 2001 – 2017

Fecha de recepción: 17/02/2020
Fecha de aprobación: 18/07/2020

Resumen

Ana Cristina Albornoz Flores¹
Luis Bernardo Tonon Ordóñez²

La presente investigación analizó el comercio existente entre Ecuador y la Unión Europea, para el período 2001 – 2017 de forma semestral. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de determinadas variables en la relación comercial entre estos dos entes económicos, para lo cual, se aplicó, como herramienta econométrica, el modelo de gravedad, a través del uso de datos de panel con efectos aleatorios y mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios. Se comprobó que, para el comercio entre Ecuador y la Unión Europea, las variables de los PIB de cada país y la distancia entre las capitales de los diferentes países estudiados, son los que determinan el intercambio comercial total entre Ecuador y la Unión Europea en un 45.67% (coeficiente de determinación ajustado). Los coeficientes obtenidos para cada variable independiente fueron de: 1.24 para el PIB del Ecuador, 0.78 para el PIB de cada país de la Unión Europea y de 5.57 para la distancia entre los países estudiados. Siendo este un modelo robusto, con significancia econométrica y que presenta los signos esperados. De manera que, la aplicación de este modelo permitió aportar a la investigación económica del país y generar una herramienta que facilite la toma de decisiones con relación a la política comercial ecuatoriana con la Unión Europea.

Palabras Clave:

Comercio Exterior, economía internacional, modelo de gravedad, Unión Europea, Ecuador.

1
Universidad del Azuay
anacalbornoz@es.uazuay.edu.ec

2
Universidad del Azuay
ltonon@uazuay.edu.ec



Abstract

This investigation analyzed the existing commerce between Ecuador and the European Union for the period 2001 - 2017. The aim of the study was to determine the influence of certain variables on the commercial relationship between these two economic agents. For which the gravity model was applied, as an econometric tool, through the use of panel data with random effects and applying the method of ordinary least squares. It was found that, for the trade between Ecuador and the European Union the variables of the GDP of each country and the distance between the capitals of the different countries studied, are those that determine the total commercial exchange between Ecuador and the European Union by 45.67% (adjusted coefficient of determination). The coefficients obtained for each independent variable were: 1.24 for the GDP of Ecuador, 0.78 for the GDP of each country in the European Union, and 5.57 for the distance between the countries studied. Being this regression a robust model, with econometric significance that presents the expected signs. The application of this model allowed us to contribute to the economic research of the country and generate a tool that facilitates decision making in relation to Ecuadorian trade policy with the European Union.

Keywords:

Gravity model, international economy, international trade, European Union, Ecuador.



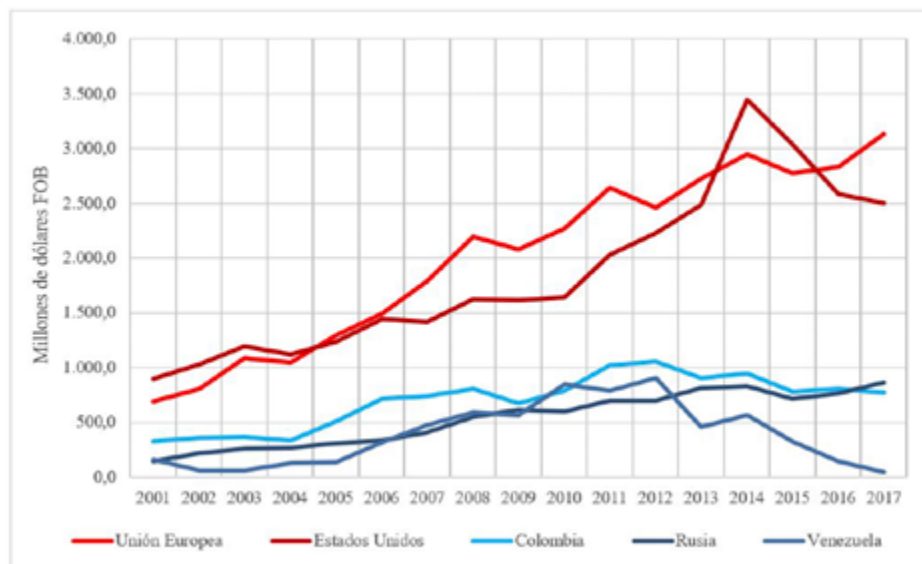
1. Introducción

La economía ecuatoriana depende, en gran medida, de las exportaciones de materias primas; principalmente, de exportaciones de petróleo, debido a que en promedio entre 2002 y 2017 el 51.39% de las exportaciones totales del país fueron de este producto y sus derivados, según información del Banco Central del Ecuador (BCE) (2018). Esto la expone a la volatilidad de su precio en el mercado internacional, mientras que el país posee otros recursos que podrían ser mejor aprovechados.

Con relación a las exportaciones totales del Ecuador, el principal socio comercial del país en el 2017 fue Estados Unidos (31.67%), seguido de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) (25.61%) y Asia (18.8%); mientras que, la Unión Europea se posicionó como el cuarto bloque más importante, al comprar el 16.6% de estas (BCE, 2018). Por otro lado, con respecto a las importaciones totales del Ecuador sus principales socios comerciales son ALADI (31.37%), Asia (31.31%), Estados Unidos (19.87%) y la Unión Europea (13.13%), ocupando de igual manera el cuarto lugar en el año 2017 (BCE, 2018).

Sin embargo, de los *commodities* no petroleros que exportó Ecuador en el año 2017, su principal socio comercial fue la Unión Europea, al absorber el 25.99% de las exportaciones no petroleras en 2017, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2017). A continuación, se presenta un gráfico de las exportaciones no petroleras de Ecuador de 2001 a 2017 a sus cinco principales socios comerciales, para evidenciar su evolución en el período analizado (Los datos estadísticos utilizados para la elaboración de este gráfico se encuentran en el Anexo 1).

Gráfico 1. Principales destinos de las exportaciones no petroleras ecuatorianas para el periodo 2001 – 2017



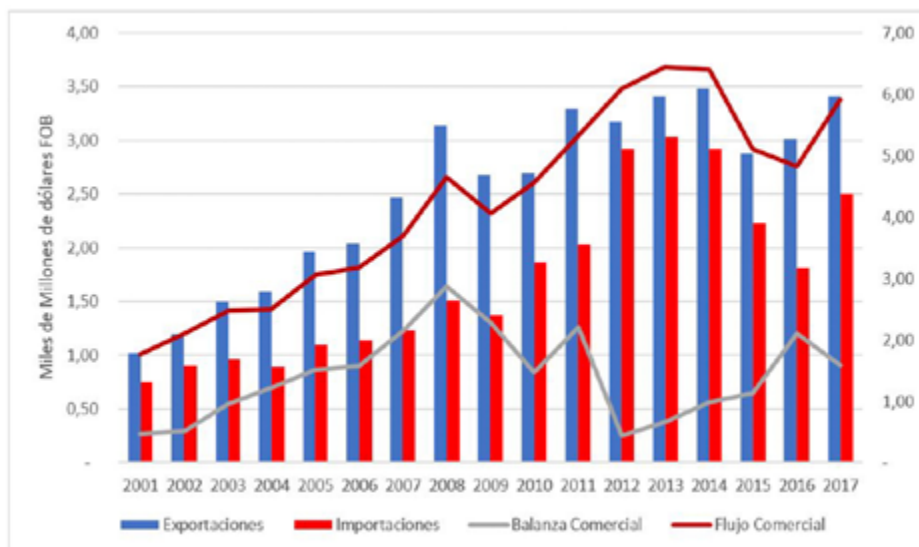
Fuente: Eurostat

Realizado por: Tonon, Luis

De esta manera, al ser la Unión Europea el principal mercado de nuestras exportaciones no petroleras, se debe analizar el intercambio comercial que ha existido entre Ecuador y este bloque económico para poder potencializarlo, para así diversificar los ingresos por exportaciones del país, al trasladar la importancia de las exportaciones petroleras a las no petroleras que tienen una mayor diversificación como, por ejemplo, la exportación de banano, camarón, atún, cacao, flores y café, que representaron alrededor del 70% de las exportaciones del país a la Unión Europea en el 2016 (INEC, 2017).

Para conocer de manera detallada la relación comercial del Ecuador con la Unión Europea en el rango a estudiarse, se presenta un gráfico con la evolución de las exportaciones e importaciones entre estos dos socios comerciales, como a su vez, su balanza comercial (diferencia entre exportaciones e importaciones) y su flujo comercial (sumatoria entre exportaciones e importaciones). (Los datos estadísticos utilizados para la elaboración de este gráfico se encuentran en el Anexo 2).

Gráfico 2. Balanza comercial y Flujo Comercial entre Ecuador y la Unión Europea para el periodo 2000-2017



Fuente: Eurostat

Realizado por: Albornoz, Ana y Tonon, Luis

Al conocer cómo ha evolucionado históricamente el flujo comercial entre Ecuador y los países de la Unión Europea se puede estudiar su comportamiento para modelar su relación econométrica. Así, en este caso, se utiliza el modelo de gravedad, un modelo econométrico que en el presente estudio se aplica para el comercio entre Ecuador y la Unión Europea en el periodo de 2001 a 2017 de manera semestral. Este es un nuevo aporte empírico para Ecuador que provee una herramienta para la toma de decisiones por ser un modelo que ha demostrado exitosos resultados en estudios similares.

La Unión Europea (UE) es una organización internacional tanto económica como política conformada por 28 países; nació oficialmente el 1 de noviembre de 1993 con la entrada en vigencia del Tratado de la Unión Europea (TUE) o Tratado de Maastricht (Unión Europea). Para el año 2017, estaba conformada por los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Es-

lovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía y Suecia; de los cuales, 19 utilizan como moneda oficial el Euro, establecida como parte de la integración económica de este bloque comercial.

Dentro del aspecto de comercio internacional, la Unión Europea es el segundo mayor exportador e importador de bienes en el mundo y el mayor exportador e importador de servicios, con lo que se puede evidenciar la relevancia internacional que representa la Unión Europea como agente económico (Organización Mundial del Comercio, 2018). Esta cree firmemente en el libre comercio, así, puede actuar en representación de sus miembros para crear tratados comerciales con países alrededor del mundo con base en la normativa de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Como parte de su política comercial, la Unión Europea ha decidido centrarse en gestionar acuerdos que promuevan el desarrollo sostenible, dentro del cual destacan sobre todo el cuidado del medio ambiente y las condiciones laborales. Para el 2018, tiene 67 acuerdos comerciales vigentes con diferentes agentes económicos alrededor del mundo y 18 están en proceso de negociación (UE, 2018); además, dentro de la política comercial de la Unión Europea tiene gran peso la cooperación internacional y el desarrollo (UE, 2018).

Con relación a las perspectivas comerciales de la Unión Europea con América Latina, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) establece que esta ha sido un gran pilar para el desarrollo regional (2015). Por lo que, se destaca que desde 2017, la comunidad se ha planteado desarrollar el comercio con la región pues, según palabras de la jefa de la Diplomacia europea, Federica Mogherini, es “una relación estratégica para la Unión Europea, incluso más necesaria ahora que antes. La Comunidad Iberoamericana es, a ambos lados del Atlántico, un espacio que cobra más relevancia porque los valores comunes pasan a ser un activo a fortalecer en un mundo tan difícil de decodificar” (Fundación Academia Europea e Iberoamericana de Yuste, 2017).

Finalmente, con respecto a la relación comercial entre la Unión Europea y Ecuador, desde el inicio del periodo estudiado, el país formaba parte del *Sistema Generalizado de Preferencias* (SGP) Andino de la Unión Europea, el cual, se creó para otorgar beneficios comerciales a países en vías de desarrollo (FLACSO, Sede Ecuador, 2001). Este sistema fue modificado en 2005, año en el que Ecuador pasó a formar parte del SGP plus (SGP+) por la modalidad del *Régimen Especial de Estímulo del Desarrollo Sostenible y la Gobernanza* (Leví Coral, 2013). Este debía durar hasta 2014, puesto que Ecuador se convirtió en un país de ingreso medio alto y ya no formaba parte de los países poco desarrollados; sin embargo, con la negociación en curso de un acuerdo comercial se decidió extender el SGP+ hasta la entrada en vigencia en enero de 2017 del *Acuerdo Comercial Multipartes con la Unión Europea a través de un Programa Indicativo Multianual* (Burgos, Chávez, & Maldonado, 2018).

Al analizar la balanza comercial entre Ecuador y la Unión Europea, es importante destacar que esta es positiva durante todo el periodo de análisis, así ha tenido un crecimiento del 95.86% desde el 2000 al 2017; esto a pesar de que las exportaciones crecieron en un 252.27% en comparación con las importaciones que crecieron en un 395.6% (Eurostat, 2018). Con respecto a la situación comercial de Ecuador con los países dentro de la Unión Europea, cabe mencionar que, el Ecuador ha tenido siete socios principales entre el año 2000 al año 2017, tanto en exportaciones como en importaciones, los cuales, han representado en promedio el 86.06% de las exportaciones totales a la Unión Europea y el 87.75% de las importaciones; estos son: España, Países Bajos, Alemania, Italia, Reino Unido, Francia y Bélgica.



2. Métodos

2.1. Marco teórico del modelo de gravedad

El modelo de gravedad fue definido por primera vez por Jan Tinbergen (1962) y se basa en la ley de la gravedad de Newton. Issac Newton, físico inglés, formuló la ley de la gravitación universal, en la cual, explica el fenómeno de la fuerza de gravedad donde establece “que esta fuerza era directamente proporcional al producto de sus dos masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa” (Strathern, 1997), lo cual, se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

Ecuación 1.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

En esta ecuación F representa la fuerza de gravedad, m_1 y m_2 son las masas de dos cuerpos 1 y 2, d es la distancia que existe entre ellos y G es una constante gravitacional (Strathern, 1997).

De modo que Tinbergen, utilizó la ley gravitacional para establecer una relación del flujo comercial entre dos países. En esta relación estableció que el comercio (equivalente a la fuerza de gravedad) era directamente proporcional al tamaño de las economías de los países analizados (equivalentes a las masas) e inversamente proporcional a la distancia que existe entre ellos, por lo que, en esta relación las economías más grandes, atraen un mayor flujo comercial y las distancias enfatizan o reducen la fuerza de atracción del comercio entre las dos economías (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012). De esta forma, la ecuación que se utilizaría en el modelo de gravedad de Tinbergen se expresa a continuación:

Ecuación 2.

$$Y_{ij} = A \frac{PIB_i PIB_j}{D_{ij}}$$

En esta, Y_{ij} es la variable dependiente y representa el flujo comercial entre los países i y j ; y las variables independientes son: el PIB_i y el PIB_j , que representan el Producto Interno Bruto (PIB) del país i y el país j respectivamente, D_{ij} que representa la distancia existente entre los países i y j , finalmente, A es una constante de comercio (Krugman et al., 2012).

Al comparar las dos ecuaciones (1 y 2) se evidencia que su base teórica, definitivamente, es la ley de la gravedad de Newton. La única diferencia existente se encuentra en que en el modelo de gravedad la distancia no está elevada al cuadrado. La ecuación de la gravedad de Newton presenta la distancia elevada al cuadrado debido a la ley de la inversa del cuadrado que afecta a varios fenómenos físicos. Esta ley establece que conforme aumenta la distancia desde un punto de referencia, el efecto que tiene un fenómeno específico originado en dicho punto se dispersa y disminuye en la cantidad dada por el cuadrado de la distancia que ha recorrido (Rauch, 2016).

De tal forma que, la ausencia del exponente cuadrático en la ecuación gravitacional se da, puesto que la relación que presenta la gravedad en tres dimensiones espaciales en la fórmula de Newton, se replica para la actividad económica en dos dimensiones espaciales, puesto que, los factores físicos que pueden causar desviaciones en la regresión, como la forma esférica de la Tierra, la forma de los países, su tamaño diverso, entre otros, se ven mitigados gracias a que la relación comercial en sí absorbe estos efectos (Rauch, 2016).

Es usual encontrar la ecuación de gravedad expresada de forma logarítmica, debido a que esta conversión facilita el estudio econométrico de los datos, al convertirla en una regresión de forma log-log, en la que ya no existen denominadores. Esta conversión, que se muestra a

continuación, se puede realizar gracias a las propiedades de los logaritmos (Candial & Lozano, 2008).

Ecuación 3.

$$\ln(Y_{ij}) = \ln\left(A \frac{PIB_i^a PIB_j^b}{D_{ij}^c}\right)$$

Ecuación 4.

$$\ln(Y_{ij}) = \ln(A) + a\ln(PIB_i) + b\ln(PIB_j) - c\ln(D_{ij})$$

Según su base teórica, la ecuación presentada por Tinbergen a través del modelo de gravedad es considerada una ecuación de equilibrio del gasto, la cual, establece la manera en que los consumidores colocan su dinero en el mercado internacional, considerando las barreras que existen en el comercio a nivel mundial.

2.2. Estado del arte

Las aplicaciones iniciales de este modelo no tenían suficiente fundamentación teórica; sin embargo, mostraban gran estabilidad y significancia económica al momento de analizar los flujos comerciales entre dos países, lo que motivó a la comunidad científica a continuar con su investigación teórica. Como resultado de investigaciones iniciadas en la década de los 70, actualmente, se conoce que dentro de los flujos comerciales existe una gran influencia gravitacional (Bacchetta et al., 2012). De esta manera, según Anderson (2011), el modelo de gravedad es una de las más útiles herramientas empíricas para explicar el comercio tanto de bienes y servicios como de factores productivos, pues, este

se puede aplicar a cualquier nivel, ya sea para analizar el comercio entre países como entre empresas o para el comercio de todos los productos o, específicamente, para uno de ellos. Por otro lado, se debe destacar, también, la capacidad del modelo de establecer el efecto que tienen los instrumentos de política comercial dentro del comercio (López & Muñoz, 2008).

Uno de los pioneros de la sustentación teórica del modelo de gravedad fue James Anderson, puesto que, en 1979 “demostró que la ecuación de gravedad puede ser derivada de las propiedades de los modelos de gasto en un contexto de bienes diferenciados, usando el denominado supuesto de Armington (1969), donde los productos se distinguen por su país de origen” (Cafiero, 2005).

Posteriormente, Helpman y Krugman (1985) desarrollaron el modelo gravitacional a base de modelos de diferenciación de productos y de competencia monopolística, al estudiar el comercio intra-industrial. Por otro lado, Deardoff (1998), propuso obtener el modelo de gravedad a base del modelo Heckscher – Ohlin, en el cual, se determina la ventaja comparativa de una economía basado en sus recursos relativos (Fratianini, 2007; Krugman et al, 2012).

Gracias a estos dos avances teóricos, Bergstrand en 1989, propuso la obtención del modelo de gravedad con base en la diferenciación y la competencia monopolística, adicionando que el comercio entre dos agentes económicos varía de manera inversa a la población de los socios comerciales (Fratianini, 2007); además de proponer un modelo en el que convergen tanto el modelo Heckscher – Ohlin como el modelo de Samuelson y el de competencia monopolística (Cafiero, 2005). Todas estas investigaciones sobre el modelo gravitacional son las que proveyeron de sustento teórico al modelo.

Así, una de las primeras aplicaciones que se hizo para Europa del modelo de gravedad fue la realizada por Norman Aitken (1973), quien aportó con un estudio aplicando la ecuación de Jan Tinbergen, con la cual, esperaba identificar las principales variables que habían afectado el comercio de Europa entre los años de 1951 a 1967.

Dentro de este estudio, Aitken (1973) ya introdujo variables *dummies* para conocer el impacto de la creación de la Comunidad Económica Europea (CEE) y de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC). Con este estudio, llegó a la conclusión de que la ecuación propuesta por Tinbergen se ajustaba al comercio europeo; además, a través de las variables dicótomas estableció que la creación tanto de la CEE y AELC, influyó en la relación comercial europea, positivamente.

Más recientemente, Candial y Lozano (2008), aplicaron el modelo de gravedad para conocer los determinantes del comercio intraeuropeo y el efecto de la adopción del euro sobre este. Los autores concluyeron que las variables típicas del modelo realmente explican el comercio dentro de la Unión Europea. Además, agregaron a su estudio las siguientes variables geográficas: si dos países tienen idioma y frontera común, a través de variables binarias, las cuales, del mismo modo resultaron ser estadísticamente significativas. En cuanto, a la adopción del euro destacaron que los países que lo adoptaron comerciaron más entre sí desde que comenzaron a utilizarlo.

Por otra parte, con relación a la aplicación del modelo de gravedad en Latinoamérica, este ha sido poco utilizado. López y Muñoz (2008), al aplicar el modelo de gravedad para México y Chile constataron que este explicaba la relación comercial de estos países. Adicionalmente, resaltaron la importancia de los costos de transporte para México al utilizar mayormente transporte terrestre a diferencia de Chile que comercia, principalmente, mediante la vía marítima. Según los autores, la aplicación del modelo gravitacional en Latinoamérica ha generado resultados positivos, puesto que, en varios de los estudios realizados, para esta región, este se ajusta estadísticamente, lo que permite utilizarlo como un instrumento para el análisis de las relaciones comerciales y para la toma de decisiones por parte del Estado (López & Muñoz, 2008).

La relación comercial entre la Unión Europea y América Latina fue estudiada por Jacobo (2010), al realizar un análisis de los determinantes del comercio entre la Unión Europea y el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) en el periodo de 1991 a 2004, con el cual, concluyó que todas las variables principales del modelo explicaban los flujos comerciales. Adicionalmente, el investigador agregó dos variables dicótomas, las

cuales fueron: si los países pertenecen a la Unión Europea o al MERCOSUR y si los países tienen un idioma en común, así, estas también resultaron ser estadísticamente significativas.

Finalmente, Yaselga y Aguirre (2018) analizaron el flujo comercial entre Ecuador y 57 socios comerciales en el período 2007- 2017 mediante un modelo de gravedad, en el cual, aplicaron el método de errores estándar corregidos para panel (PCSE). Además de las variables clásicas del modelo los autores incluyeron al PIB per cápita y a variables dicótomas como: idioma común, frontera común, acceso al mar y tratados de libre comercio. La investigación concluye que las estimaciones tienen una alta bondad de ajuste y que los signos obtenidos en la regresión son los correctos.

2.3. Metodología

El modelo gravitacional se expresa usualmente de manera logarítmica, específicamente, de la forma log-log, como una simplificación al modelo para facilitar su estimación (Candial & Lozano, 2008), como se presentó en el apartado 2:

Ecuación 5.

$$\ln(Y_{ijt}) = b_0 + b_1 \ln(PIB_{it}) + b_2 \ln(PIB_{jt}) - b_3 \ln(D_{ij}) + \mu$$

En la que Y, es la variable dependiente y representa el flujo comercial entre los países i y j; y las variables independientes son: el PIB_{i(j)}, que es el Producto Interno Bruto del país i y el país j respectivamente y D que representa la distancia entre los países i y j. Es importante mencionar que el subíndice t se utiliza para diferenciar a las variables que varían en el tiempo, es decir, a las que son series de tiempo de las variables de corte transversal.

De esta manera, en esta investigación se utilizará el flujo comercial existente entre Ecuador y la Unión Europea como variable dependiente, representado como la suma de las exportaciones e importaciones del Ecuador con respecto a la Unión Europea en valores FOB ($FCijt$); y como variables independientes, se usarán las variables básicas del modelo de gravedad que son: el PIB a precios corrientes de Ecuador ($PIBit$), los PIB en valores corrientes de los 28 países que conforman la Unión Europea ($PIBjt$) y la distancia entre Quito y las capitales de cada país de la Unión Europea, medida en kilómetros (Dij). Cabe mencionar, que todas estas variables serán introducidas como logaritmos naturales de sus valores originales.

Para la aplicación del modelo de gravedad se ha decidido utilizar datos de panel con efectos aleatorios. Los datos de panel se generan al combinar datos de sección cruzada y de series de tiempo. En este tipo de modelos se ha demostrado que se obtiene una mejor especificación con respecto a las variables que miden el tamaño de la economía y la distancia al usar datos combinados. Por otro lado, el modelo de efectos aleatorios se realiza a base de los supuestos de que los términos de error no están correlacionados entre sí ni autocorrelacionados. En este modelo, el término de error está compuesto por el término de error de corte transversal y el término de error de series de tiempo, es por esto, que este método también se denomina de componentes del error. En este se aplica el método de mínimos cuadrados generalizados (MCG), en el cual, se realiza una ponderación inversa de las observaciones con sus varianzas. Este modelo se utiliza cuando el intercepto de cada sujeto de los datos transversales no está correlacionado con las variables regresoras. Adicionalmente, en el modelo de efectos aleatorios se pueden incluir variables constantes en el tiempo a diferencia del modelo de efectos fijos e, incluso, al utilizarlo no se reducen los grados de libertad (Pindyck & Rubinfeld, 2001; Gujarati & Porter, 2010).

De esta manera, se creará un panel de datos corto, puesto que se utilizarán 28 países como muestra de corte transversal y 34 realizaciones de las series de tiempo, tomadas en un periodo semestral de 2001 a 2017; así, la muestra del panel de datos constará de 952 observaciones en total. Los datos a analizar se obtuvieron de fuentes secundarias oficiales entre las que están el Banco Central del Ecuador; Eurostat, el sitio

web de las estadísticas oficiales de la Unión Europea y el Banco Central Europeo.

En la Ecuación 5 es importante observar que se han asignado diferentes signos para cada variable, así, estos son los signos esperados del modelo de gravedad a aplicarse. De esta forma, los signos positivos indican una relación directa de la variable con el flujo comercial, es decir, se espera que esa variable genere efectos positivos dentro del comercio entre los dos países; mientras que, los signos negativos muestran una relación inversa de su variable con el flujo comercial, representando trabas para el comercio internacional.

Dentro de este estudio se utilizan los softwares de Eviews 10 y Microsoft Excel 2010. De los cuales, el primero se utilizará para la especificación del modelo y, el segundo, para presentar tablas y estadísticas sobre las variables económicas a estudiar. Además, es importante mencionar que para la contrastación estadística de las hipótesis de todo el estudio se utilizará un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

Al conocer las variables que se utilizan en el modelo, es necesario analizarlas econométricamente antes de incorporarlas al modelo, para conocer su comportamiento y determinar cómo se manejará a cada variable dentro del modelo de datos de panel. Por lo que, se realizará también un análisis de correlación entre las variables independientes; cabe indicar que, por la naturaleza de los datos que son un conjunto de series de tiempo y de corte transversal, no se puede realizar un análisis de heteroscedasticidad ni de autocorrelación.

3. Resultados

A continuación, se presenta la Tabla 1 con los coeficientes de correlación de cada variable explicativa.

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre las variables independientes

Variables	PIB Ecuador	PIB Unión Europea	Distancia
PIB Ecuador	1.000000	0.159197	-3.57E-18
PIB Unión Europea	0.159197	1.000000	-0.479369
Distancia	-3.57E-18	-0.479369	1.000000

Fuente: Banco Central del Ecuador, Banco Mundial, Eurostat
Realizado por: Albornoz, Ana

El coeficiente de correlación muestra la relación que existe entre dos variables, este puede tomar valores entre -1 y 1, siendo los valores positivos una señal de que las dos variables tienen una relación directa y los negativos, de que poseen una relación inversa; en cuanto a los valores del coeficiente, mientras más cercano esté a la unidad, significa que las dos variables tienen una relación más fuerte, así mientras más cercano a cero, la relación es más débil (Moore, 2005).

De esta manera, se puede evidenciar que el PIB del Ecuador presenta una relación directa con el PIB de la Unión Europea y las demás relaciones entre las variables son negativas. Por otro lado, al observar los valores que toman cada uno de los coeficientes, se puede decir que no tienen una correlación significativa, puesto que sus coeficientes de

correlación en valores absolutos no superan el 50% e incluso algunos de los coeficientes tienen valores muy cercanos a cero; es decir, la relación entre las variables independientes es débil, por lo tanto, no generarán errores de estimación al ser incluidas dentro del modelo.

Posteriormente, se aplica la metodología planteada en la sección 4 para obtener el modelo de gravedad, para lo cual, se utiliza el software Eviews 10. Así se introdujeron en este todas las variables mencionadas en la Ecuación 5 y se obtuvo un modelo de regresión con datos de panel de efectos aleatorios (mediante el método de Swamy Arora) tanto para los datos de series de tiempo como de sección cruzada, mediante el método de mínimos cuadrados.

Con esto, se obtuvo la Ecuación 6, presentada junto a sus errores estándar (S.E.), los estadísticos t (estadísticos de prueba de la distribución de probabilidad t) y sus valores p para cada coeficiente:

Ecuación 6.

$$\ln(FC_{ijt}) = 24.83 + 1.24 \ln(PIB_{it}) + 0.78 \ln(PIB_{jt}) - 5.57 \ln(D_{ij})$$

S. E.	(23.4201)	(0.0841)	(0.0999)	(2.4970)
T	(14.7688)	(7.8060)	(-2.2336)	(1.0600)
Valor p	(0.2894)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0257)
R² =	45.85%			

Donde:

- FC_{ijt} Flujo comercial entre los países i y j .
- PIB_{it} Producto Interno Bruto de Ecuador.
- PIB_{jt} Producto Interno Bruto de cada país de la Unión Europea.
- D_{ij} Distancia entre Ecuador y cada país de la Unión Europea.

De esta manera, al observar los signos obtenidos para cada coeficiente de la regresión 6 se determina que estos son iguales a los esperados; es decir, el flujo comercial presenta una relación directa con el PIB del Ecuador y cada país de la Unión Europea en su conjunto y una relación inversa con la distancia entre Quito y cada capital de la Unión Europea. Se prosigue a realizar la contrastación de hipótesis; para lo cual, primero se presentan en la Tabla 2 los principales estadísticos del modelo.

Tabla 2. Estadísticos del modelo.

Estadísticos			
R ²	0.458484	Estadístico F	267.5465
R ² Ajustado	0.456770	Valor p (estadístico F)	0.000000

Realizado por: Albornoz, Ana

Para determinar la significancia estadística del modelo en su conjunto, se debe realizar la contrastación de las siguientes hipótesis (hipótesis nula, H_0 , e hipótesis alternativa, H_1), a través del valor p del estadístico F (estadístico de prueba de la distribución de probabilidades F):

H_0 =Todos los betas son iguales a cero

H_1 =Al menos un beta es diferente de cero

Así, la regla de decisión sería:

Si $\text{Valor } p \leq 0.05$ entonces, se rechaza la H_0

Por lo tanto, al ser el valor p del estadístico F igual a cero, entonces, se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia del 5%. Consecuentemente, al menos un coeficiente de la regresión es distinto a cero; es decir, la regresión es estadísticamente significativa en su conjunto, de forma que las variables en su conjunto sí explican al flujo comercial entre Ecuador y la Unión Europea. Con base en este resultado, se debe proceder a contrastar las hipótesis para cada una de las variables de forma individual; para lo cual, se utiliza el valor p del estadístico t de cada variable y las siguientes hipótesis:

$$H_0: b_n = 0$$

$$H_1: b_n \neq 0$$

Donde, b_n representa a cada uno de los coeficientes de la regresión; así, si se rechaza la hipótesis nula, la variable será estadísticamente significativa dentro del modelo, de forma que la regla de decisión para cada uno de ellos sería:

Si Valor $p \leq 0.05$ entonces, se rechaza la H_0

Tabla 3. Contrastación individual de hipótesis

Variable	Valor p	Contrastación de hipótesis
PIB Ecuador (PIB_{it})	0.0000	Se rechaza la H_0
PIB Unión Europea (PIB_{jt})	0.0000	Se rechaza la H_0
Distancia(D_{ij})	0.0257	Se rechaza la H_0
Constante	0.2894	No se rechaza la H_0

Realizado por: Albornoz, Ana

Al observar la Tabla 3, se identifica que todas las variables básicas del modelo de gravedad son estadísticamente significativas (a excepción de la constante, que no es significativa económicamente debido a que las variables del modelo como el PIB del Ecuador no pueden tomar valores iguales a cero); es decir, cada una de ellas sí explica al flujo comercial existente entre Ecuador y cada uno de los países de la Unión Europea.

De manera que, con la regresión obtenida, se puede establecer el comportamiento que tienen las variables explicativas sobre el flujo comercial entre Ecuador y la Unión Europea. A través de la regresión se obtuvieron resultados sobre la Unión Europea en su conjunto. Así, si el PIB de Ecuador aumenta en un 1%, entonces, el flujo comercial entre Ecuador y la Unión Europea crecerá en un 1.24%, *ceteris paribus*; esto demuestra que un crecimiento del PIB del país tiene un impacto proporcionalmente mayor en el comercio con el bloque europeo. Por otro lado, un incremento del PIB de la Unión Europea en su conjunto de un 1%, si todo lo demás se mantiene constante, genera un crecimiento del 0.78% en el flujo comercial estudiado; así, el efecto del crecimiento de la producción de la Unión Europea tiene un efecto directo, pero, menor al de un crecimiento en Ecuador, sobre el flujo comercial. Finalmente, con la distancia, variable de aproximación a los costos de comercio, si esta aumenta en 1%, el flujo comercial entre Ecuador y la Unión Europea disminuye en un 5.57%, *ceteris paribus*, por tanto, se debe reconocer el gran impacto que tienen los costos de comercio en esta relación comercial.

Adicionalmente, como los datos fueron desagregados por país como parte de la sección cruzada del modelo de panel se puede conocer, también, el efecto que tienen las variables independientes en su conjunto sobre el flujo comercial entre Ecuador y cada país de la Unión Europea de forma individual, a través de los efectos aleatorios obtenidos en la estimación y presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Efectos aleatorios de los datos de sección cruzada del modelo

País	Efecto	País	Efecto
Alemania	1.370486	Hungría	-1.786081
Austria	-0.487535	Irlanda	-1.060714
Bélgica	1.770466	Italia	1.710368
Bulgaria	0.054915	Letonia	1.358840
Chipre	-0.475542	Lituania	0.630992
Croacia	-1.034898	Luxemburgo	-1.361536
Dinamarca	-0.150948	Malta	-1.478399
Eslovaquia	-1.465959	Países Bajos	1.701260
Eslovenia	0.164851	Polonia	0.620881
España	1.126047	Portugal	-1.091698
Estonia	0.084930	Reino Unido	-0.099711
Finlandia	0.884735	República Checa	-1.149838
Francia	0.170942	Rumania	-0.149899
Grecia	0.097251	Suecia	0.045796

Realizado por: Albornoz, Ana

Al analizar los efectos aleatorios obtenidos, se puede detectar que los mayores a cero, es decir, los que presentan un signo positivo, son los que tienen flujos comerciales con Ecuador superiores a la media; mientras que, los menores a cero o los que presentan valores negativos, son inferiores a la media del flujo comercial entre Ecuador y los países de la Unión Europea. Para su interpretación, se tomará como ejemplo al primer efecto aleatorio de Alemania, puesto que, todos se interpretan de la misma manera. Así, si tanto el PIB del Ecuador, como el PIB de la Unión Europea en su conjunto y la distancia entre Ecuador y la Unión Europea, aumentan en un 1%, entonces, el flujo comercial entre Ecuador y Alemania crecerá en un 1.37%.

Gracias a esto, se puede determinar los países con los que más se comercia y con los cuales se debería robustecer la relación comercial; estos son: Alemania, Bélgica, Bulgaria, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Italia, Letonia, Lituania, Países Bajos, Polonia y Suecia.

4. Discusión

Al haber obtenido ya la regresión del modelo de gravedad para el comercio entre Ecuador y los países de la Unión Europea, es importante realizar un análisis comparativo de los coeficientes obtenidos con otras aplicaciones similares geográficamente del modelo gravitacional.

Dentro de las publicaciones sobre este tema, la que guarda una mayor relación con el presente estudio es la denominada “Una estimación de una ecuación gravitacional para los flujos bilaterales de manufacturas MERCOSUR - Unión Europea” (Jacobo, 2010), puesto que, en este artículo científico se aplica el modelo de gravedad entre los cuatro países que conforman el MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y los doce países que conformaban la Unión Europea (Alemania, Bélgica-Luxemburgo, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Portugal y Reino Unido) desde el inicio del periodo de 1991 a 2004.

Se obtiene así una regresión a través del uso de datos de panel con efectos fijos y aplicando el método de mínimos cuadrados ordinarios. El investigador utiliza efectos fijos, puesto que, considera para su modelo “flujos entre todos los miembros de los bloques comerciales” (Jacobo, 2010, p. 75), para los cuales, supone que se genera una mejor estimación a través del uso de estos efectos.

En esta investigación, la variable dependiente es el flujo comercial anual bilateral para los países analizados y las variables independientes son: el producto de los PIB de los diferentes países, la distancia entre cada uno, sus poblaciones y dos variables *dummies* para identificar a qué bloque comercial pertenece cada nación (MERCOSUR o Unión Europea) y para establecer si los países tienen idioma común.

Esta investigación es la que mayor relación guarda con este estudio, a pesar de que Ecuador no es parte del análisis, debido a que aplica el modelo de gravedad para el flujo comercial entre países de Améri-

ca Latina y de la Unión Europea. Los resultados obtenidos por Jacobo (2010) son que las variables independientes le explican en un 93% a los flujos bilaterales; además, los coeficientes comparables con el modelo presentado anteriormente, resultaron ser 0.8 para la variable que representaba la multiplicación de los PIB de los países del MERCOSUR y de la Unión Europea y de -1.1 para la distancia. Por lo que, podemos observar que el primero es similar al coeficiente obtenido para el PIB del Ecuador e inferior al obtenido para el PIB de la Unión Europea; mientras que, se puede apreciar una marcada diferencia con el coeficiente de la distancia, pues el presentado por Jacobo es inferior al obtenido para la relación comercial entre Ecuador y la Unión Europea.

Con relación a un estudio publicado en la Revista Información Comercial Española (ICE) No. 806, en este se aplicó el modelo de gravedad para estimar “las exportaciones bilaterales de 34 países en un período de 20 años (1980-1999)” (Martínez Zarzoso, Cantavella Jordá, & Fernández Guerrero, 2003, p. 26), incluyendo a 15 países de la Unión Europea y a los países miembros de los siguientes tratados comerciales: Acuerdo de Libre Comercio Norteamericano (NAFTA), Comunidad del Caribe (CARICOM) y Mercado Común Centroamericano (CACM). Así, en el artículo, se analiza la relación comercial entre la Unión Europea y países de Norte y Centro América. Es importante mencionar, también, que se obtuvieron cinco ecuaciones gravitacionales en periodos de cinco años cada una para determinar cómo varió el comportamiento del comercio en el periodo de estudio.

Para la regresión del modelo de gravedad se utilizó el modelo de panel estimado a través del método de mínimos cuadrados ordinarios con estimadores entre grupos y se incluyó como variable dependiente a las exportaciones de un país a otro y como variables independientes a los PIB, la población de cada país, la distancia entre ellos y variables dicótomas para cada uno de los acuerdos comerciales a los que pertenecía cada estado, con lo que se obtuvieron los coeficientes presentados en la Tabla 5 para las variables de los PIB y de la distancia, que son las variables que se pueden comparar con el modelo presentado en el apartado anterior.

Tabla 5. Coeficientes del modelo de Martínez et. al.

Año	PIB del exportador	PIB del importador	Distancia	R ²
1980	1.83	1.32	-1.08	0.67
1985	1.67	1.27	-1.03	0.71
1990	1.83	1.34	-1.16	0.76
1995	1.68	0.53	-1.20	0.75
1999	1.53	0.36	-1.14	0.75

Fuente: Martínez Zarzoso et al. (2003)

Realizado por: Albornoz, Ana

Así, se puede observar que los coeficientes de los PIB no presentan gran variación con respecto a los coeficientes obtenidos en este trabajo; mientras que, para la distancia se puede observar una desviación significativa; además, al observar el valor de los coeficientes de determinación (R²) se identifica que todos los R² son superiores. Por otro lado, en el estudio realizado por Candial y Lozano (2008) se analiza el comercio dentro de Europa en el periodo de 1996 a 2005, centrándose en el efecto de la creación de la zona euro, al introducir una moneda común para la Unión Europea.

Así, los autores plantearon la obtención de tres ecuaciones gravitacionales, de las cuales, la primera, comprende las siguientes variables: exportaciones de un país a otro como variable explicada y como variables explicativas a los PIB de cada país, sus poblaciones y la distancia que los separa; la segunda, agrega a la ecuación básica del modelo de gravedad las variables del idioma y frontera común; finalmente, la tercera, agrega, la zona euro. En todos los casos, para la obtención de la regresión utilizaron el método de mínimos cuadrados y datos de panel, con lo que obtuvieron, para la primera ecuación (la cual, es comparable con la de esta investigación) que el coeficiente del PIB del país exportador es de 0.813, el del país importador es de 0.778 y el de la distancia es de -0.974.

En cuanto, al coeficiente de determinación, en esta ecuación este fue de 0.845, con lo que se puede concluir que las tres variables introducidas explican en un 84.5% al comercio dentro del continente europeo. Por lo tanto, se puede evidenciar que los coeficientes de los PIB son similares a los obtenidos tanto para Ecuador como para la Unión Europea; no obstante, el de la distancia es mucho menor y con respecto al R^2 este es superior al 45.84% obtenido.

Continuando con el análisis, en América Latina se ha aplicado el modelo de gravedad para varios países, de entre los cuales, se exponen los realizados para Colombia, Chile y México. El modelo gravitacional aplicado en Colombia (Bolívar Caro, Cruz García, & Pinto Torres, 2015), estudió al comercio de Colombia con 173 países alrededor del mundo para el periodo de 1991 a 2012. Los autores implementaron el modelo a través de la utilización de datos de panel con efectos aleatorios y del uso de mínimos cuadrados ordinarios, que es justamente la metodología que se utiliza en esta investigación.

Dentro de la regresión agregaron varias variables, entre las que están, el promedio de exportaciones e importaciones para cada año de Colombia con respecto a los demás países como variable dependiente y el producto de los PIB de Colombia y cada uno de sus socios comerciales, la distancia, el producto de las áreas de Colombia y cada país estudiado y otras variables *dummies* como variables independientes; de las cuales, los coeficientes de las dos primeras fueron 1.053 y -1.771 respectivamente. Se puede observar que nuevamente el coeficiente de los PIB va acorde al modelo obtenido, mas no el de la distancia. En cuanto al coeficiente de determinación, este es de 76%.

Con relación a la aplicación del modelo para Chile y México, esta fue realizada a través de la Universidad de Chile (López & Muñoz, 2007) en el que se obtuvieron regresiones diferentes para Chile y México con sus respectivos socios comerciales a través de modelos de panel. Dentro del estudio, los autores establecieron tres ecuaciones diferentes para cada país, siendo la primera la que consta de las variables básicas del modelo de gravedad; por esta razón, se analiza únicamente esta al ser comparable con este trabajo de investigación.

Así, las variables que se utilizaron fueron la de intercambio comercial total entre Chile y México y cada uno de sus socios comerciales (sumatoria de las exportaciones e importaciones entre ellos, de la misma manera que en el modelo aplicado en este estudio); el producto de los PIB de los diferentes países y su distancia, con lo que, para Chile se obtuvo 1.25 como coeficiente para el producto de los PIB de Chile y sus socios comerciales y -1.79 para la distancia entre cada par; mientras que, para México, el primero fue de 1.3 y el segundo fue de -2.14. Por otra parte, los R2 de cada ecuación fueron 70 y 77% para Chile y México, respectivamente.

Se puede observar que los coeficientes de los PIB son consistentes con los obtenidos en la sección 5, no obstante, con relación a la distancia, los coeficientes siguen siendo menores, pero, en el caso del coeficiente de México, este es el mayor de los presentados hasta el momento en investigaciones similares. Los investigadores determinaron que esto se debe a que la mayor parte del comercio mexicano es realizado con Estados Unidos (su país limítrofe) así, si se comercia con cualquier otro país la distancia aumenta (sin importar si esta variación es pequeña) y genera un incremento representativo de los costos de comercio.

Para el caso ecuatoriano, Yaselga & Aguirre (2018) en su análisis al flujo comercial entre Ecuador y 57 socios comerciales en el período 2007- 2017 concluyeron que existe una relación directa entre el PIB de los países con los que se negocia, pues, por cada 1% que aumente el PIB el volumen del flujo comercial con el Ecuador aumentará en un 0.96%. En cuanto al PIB de Ecuador, un incremento de este en un 1% hace que las exportaciones aumenten un 1.58%. Como es de esperarse la variable distancia tienen un efecto negativo en el comercio pues por cada 1% que aumente la distancia entre Ecuador y los países analizados, el volumen de comercio se reducirá en un 1.03%. El R2 obtenido en este trabajo es de 52.01%.

De forma que, a través del análisis comparativo presentado, se pudo identificar que el coeficiente de determinación obtenido es menor a los presentados en investigaciones regionales o similares. Mientras que, con relación a los coeficientes estimados para cada variable independiente, existen diferencias marcadas en cuanto a la variable de la

distancia, lo que podría explicarse por las variaciones mínimas que presenta esta variable al representar la distancia existente entre Ecuador y cada uno de los países de la Unión Europea (países que están dentro de una misma área geográfica) lo que genera a su vez que el valor estimado para el coeficiente de la distancia tienda a ser alto (Rauch, 2018). Por otro lado, los coeficientes de las variables de los PIB, tanto de Ecuador como de la Unión Europea, presentan valores similares a los conseguidos en estos estudios analizados.

5. Conclusiones

En esta investigación se evidenció que el comercio que mantiene la Unión Europea con Ecuador se caracteriza por presentar una balanza comercial positiva para el país, por las expectativas generadas a partir de la reciente incorporación del Acuerdo Multipartes y, sobre todo, por ser el principal socio comercial de los productos no petroleros que exporta el país. Esta última característica tiene gran relevancia para el crecimiento económico del país, puesto que, si se potencia la comercialización de productos no derivados del petróleo con valor agregado, se diversificará la balanza comercial del Ecuador, con lo que se podría lograr una reducción de la dependencia que tiene la economía ecuatoriana en el precio del petróleo, disminuyendo de la misma manera la vulnerabilidad a los cambios que ocurren en este mercado internacional tan volátil.

Al presentar el marco teórico y el estado del arte sobre el modelo de gravedad, se destacan los múltiples campos en los que se puede utilizar, gracias a la amplia aplicación que se ha realizado y que ha permitido el desarrollo sólido de este modelo que permite analizar los determinantes del comercio internacional entre varios socios comerciales. Como consecuencia del gran desarrollo que ha presentado el modelo, este presenta una utilidad consistente, puesto que, puede utilizarse como un instrumento de política comercial, así como para la toma de decisiones en el sector microeconómico.

Al aplicar el modelo de gravedad para el comercio entre Ecuador y la Unión Europea se utilizaron datos de panel con efectos aleatorios y se realizó la regresión a través del método de los mínimos cuadrados ordinarios, así se determinó que para el comercio entre Ecuador y la Unión Europea las variables básicas del modelo; es decir, los PIB de cada país y la distancia entre las capitales de los diferentes países son los que determinan el intercambio comercial total entre Ecuador y la Unión Europea en un 45.67% (coeficiente de determinación ajustado), siendo este un modelo robusto, con significancia econométrica y que presenta los signos esperados. De esta manera, al realizar esta investigación se determinaron las variables que explican el 45.67% del flujo comercial entre Ecuador y la Unión Europea, por lo que para un próximo estudio se debería plantear la posibilidad de incluir otras variables al modelo que puedan complementar el porcentaje restante.

En cuanto a las magnitudes con las que influyen cada una de las variables independientes en el flujo comercial bilateral, cabe destacar que los coeficientes obtenidos para los PIB de cada país de la Unión Europea y de Ecuador presentan valores similares a los obtenidos en estudios semejantes, mientras que, el coeficiente resultante para la distancia es mayor en una gran cuantía; esto podría deberse, también, a las rutas de comercio, pues, los productos comerciados con el bloque económico, por lo general, llegan a los principales puertos del continente europeo, los cuales, presentan una distancia menor que con cualquier otra ubicación dentro de la Unión Europea, por lo que, si se llevan los productos más allá de estos puertos su costo de comercio se incrementará y, por lo tanto, la magnitud del comercio disminuirá. De ahí se puede evidenciar que, entre los principales socios comerciales de Ecuador con la Unión Europea se encuentran España, Países Bajos e Italia.

Debido a la obtención de un coeficiente alto para la variable de la distancia se podría realizar otra investigación sobre la composición de los costos de comercio entre Ecuador y los distintos países que conforman la Unión Europea para, de esta manera, profundizar en las razones que llevan a la obtención de dicho coeficiente. Por otro lado, se debería, en los próximos años, analizar el impacto del *Acuerdo Multipartes* en el comercio entre Ecuador y la Unión Europea, que en esta investigación no se pudo llevar a cabo por su reducido tiempo de vigencia de tan solo dos semestres. Con esto se podría mejorar también la capacidad predictiva del modelo para ampliar su utilidad dentro del ámbito de la economía internacional.

Al observar los efectos aleatorios obtenidos a través de la aplicación del modelo se constató que los principales socios comerciales de Ecuador dentro de la Unión Europea son: España, Países Bajos, Alemania, Italia, Reino Unido, Francia y Bélgica, puesto que, presentan los efectos aleatorios más grandes; es decir, los flujos comerciales con estos países son de los mayores sobre la media y crecerán en una mayor proporción cuando crezcan ya sea la economía ecuatoriana o la de los países respectivos, por lo que, estos resultados son de gran relevancia para la política comercial del Ecuador, pues, ponen en evidencia los países en donde se deben establecer oficinas comerciales para así fortalecer e incrementar la relación comercial y obtener los mejores resultados.

En esta investigación se presentó un modelo de gravedad para la economía en general tanto de Ecuador como de la Unión Europea, por lo que, se podría replicar este estudio para aplicarlo a un país, sector o producto específico para obtener, de esta manera, información más detallada en el campo microeconómico.

6. Bibliografía

- Aitken, N. (1973, Diciembre). The Effect of the EEC and EFTA on European Trade: A Temporal Cross-Section Analysis. *The American Economic Review*, 63(5), 881-892.
- Anderson, J. E. (2011). The Gravity Model. *Annual Review of Economics*, 3(1), 133-160.
- Bacchetta, M., Beverelli, C., Cadot, O., Fugazza, M., Helble, J.-M., Nicita, A., et al. (2012). *A Practical Guide to Trade Policy Analysis*. Ginebra, Suiza: World Trade Organization: United Nations Conference on Trade and Development.
- Banco Central del Ecuador. (2014, Julio). *Sistema de indicadores del ciclo de crecimiento económico*. Nota técnica, Quito.
- Banco Central del Ecuador. (2018). *Exportaciones e Importaciones por Área Económica Origen*. Retrieved Agosto 30, 2018, from Banco Central del Ecuador: <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/1602171408/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=5>
- Bolívar Caro, L., Cruz García, N., & Pinto Torres, A. (2015, Enero). *Modelo gravitacional del comercio internacional colombiano, 1991-2012*. (Economía & Región, Ed.) Retrieved Noviembre 12, 2018, from Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/314205059_Modelo_gravitacional_del_comercio_internacional_colombiano_1991_-_2012
- Burgos, D., Chávez, S., & Maldonado, F. (2018, Febrero 06). *Unión Europea: Socio estratégico para el desarrollo de Ecuador*. Retrieved Agosto 30, 2018, from Ekos Negocios: <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=10171>
- Cafiero, J. A. (2005, Noviembre). Modelos gravitacionales para el análisis del comercio exterior. *Revista del CEI - Comercio Exterior e Integración*, 77-89.
- Candial, A., & Lozano, F. J. (2008, Enero 28). Aplicación de una ecuación de gravedad al comercio intraeuropeo. *POP Economía Internacional y Desarrollo*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015, Mayo). *La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la nueva coyuntura económica y social*. Retrieved Agosto 23, 2018, from Comisión Económica para América Latina y el Caribe: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38217/4/S1500331_es.pdf

- Eurostat. (2018, Agosto 27). *EU trade since 1988 by CN8 [DS-016890]*. Retrieved Agosto 29, 2018, from Eurostat: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>
- FLACSO, Sede Ecuador. (2001, Abril 06). *La Agenda Ecuatoriana de Política Exterior para la Unión Europea*. Retrieved Agosto 30, 2018, from Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Ecuador: <http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=5605>
- Fratianni, M. (2007). The Gravity Equation in International Trade. *Handbook of International Business*.
- Fundación Academia Europea e Iberoamericana de Yuste. (2017, Mayo 05). *Las relaciones Unión Europea - América Latina en el nuevo contexto internacional*. Retrieved Agosto 22, 2018, from Fundación Academia Europea e Iberoamericana de Yuste: <http://www.fundacionyuste.org/las-relaciones-union-europea-america-latina-en-el-nuevo-contexto-internacional/>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). México: McGraw Hill/ Interamericana Editores.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). *Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador 2017*. Retrieved Mayo 05, 2018, from Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Panorama%20Laboral%202017.pdf>
- Jacobo, A. D. (2010). Una estimación de una ecuación gravitacional para los flujos bilaterales de manufacturas MERCOSUR - Unión Europea. *Economía Aplicada*, 14(1), 67-79.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2012). *Economía Internacional. Teoría y Política* (Novena ed.). Madrid, España: Pearson Educación.
- Leví Coral, M. (2013, Septiembre). *Ecuador-Unión Europea: lógicas de una negociación inconclusa*. Retrieved Agosto 30, 2018, from Friedrich-Ebert-Stiftung: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/10376.pdf>
- López, D., & Muñoz, F. (2007, Julio). Los modelos de gravedad en América Latina: el caso de Chile y México. *Comercio Exterior*, 58(11), 803-813.
- López, D., & Muñoz, F. (2008). Los modelos de gravedad en América Latina: el caso de Chile y México. *Comercio Exterior*, 58(11), 803-813.
- Martínez Zarzoso, I., Cantavella Jordá, M., & Fernández Guerrero, I. (2003, Abril). *Estimación y aplicaciones de una ecuación de gravedad para el comercio atlántico de*

- la Unión Europea*. Retrieved Noviembre 12, 2018, from Revista Información Comercial Española: http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_806_23-32_44757EEC4E-512C9F278657286370F801.pdf
- Moore, D. S. (2005). *Estadística aplicada básica* (Segunda ed.). Antoni Bosch.
- Organización Mundial del Comercio. (2018). *World Trade Statistical Review 2018*. Retrieved Agosto 23, 2018, from Organización Mundial de Comercio: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2018_e/wts2018_e.pdf
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2001). *Econometría: modelos y pronósticos* (Cuarta ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Rauch, F. (2016, Junio 22). *The geometry of the distance coefficient in gravity equations in international trade*. Retrieved Diciembre 10, 2018, from Oxford University: <http://users.ox.ac.uk/~econ0360/FerdinandRauch/Bees.pdf>
- Rauch, F. (2018, Diciembre 11). Correo electrónico. Oxford, Inglaterra: Universidad de Oxford.
- Strathern, P. (1997). *Newton y la gravedad en 90 minutos*. Madrid, España: Siglo XXI de España Editores.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.
- Unión Europea. (2018). *La Unión Europea, ¿qué es y qué hace?* Luxemburgo: Unión Europea.
- Unión Europea. (n.d.). *Qué es la UE*. Retrieved Agosto 22, 2018, from Unión Europea: https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief_es#de-la-uni%C3%B3n-econ%C3%B3mica-a-la-uni%C3%B3n-pol%C3%ADtica
- Unión Europea. (s.f.). *Qué es la UE*. Retrieved Agosto 22, 2018, from Unión Europea: https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief_es#de-la-uni%C3%B3n-econ%C3%B3mica-a-la-uni%C3%B3n-pol%C3%ADtica

Anexos

Anexo 1

Tabla 6. Principales destinos de las exportaciones no petroleras ecuatorianas para el periodo 2001 – 2017 (Millones de dólares).

Año	Unión Europea	Estados Unidos	Colombia	Rusia	Perú	Venezuela
2001	695.1	895.5	324.4	144.3	78.0	165.1
2002	810.2	1,028.2	362.5	219.7	82.0	64.7
2003	1,083.8	1,198.2	369.9	263.0	141.6	59.1
2004	1,049.1	1,121.5	334.6	272.2	106.9	126.3
2005	1,290.6	1,239.1	510.1	308.7	132.5	139.8
2006	1,491.6	1,443.6	713.6	338.0	158.0	318.7
2007	1,788.1	1,420.0	741.4	412.4	182.5	475.0
2008	2,192.9	1,624.2	803.4	549.0	250.0	593.6
2009	2,082.9	1,616.4	676.8	619.8	214.2	564.0
2010	2,266.8	1,643.6	790.9	596.7	268.6	850.6
2011	2,640.8	2,028.1	1,022.4	700.8	314.8	786.5
2012	2,460.8	2,227.0	1,051.4	695.3	335.6	909.7
2013	2,722.9	2,483.9	902.2	812.8	397.3	461.4
2014	2,946.8	3,445.5	944.8	827.8	294.8	563.7
2015	2,772.9	3,038.9	777.5	715.5	255.0	325.7
2016	2,831.7	2,582.7	804.0	769.2	263.9	144.0
2017	3,127.3	2,504.48	774.32	862.96	321.80	49.68

Fuente: Eurostat

Realizado por: Albornoz, Ana y Tonon, Luis

Anexo 2

Tabla 7. Balanza comercial y Flujo Comercial entre Ecuador y la Unión Europea para el periodo 2000-2017 (Miles de millones de dólares).

Año	Exportaciones	Importaciones	Balanza Comercial	Flujo Comercial
2001	1.0	0.7	0.3	1.8
2002	1.2	0.9	0.3	2.1
2003	1.5	1.0	0.5	2.5
2004	1.6	0.9	0.7	2.5
2005	2.0	1.1	0.9	3.1
2006	2.0	1.1	0.9	3.2
2007	2.5	1.2	1.2	3.7
2008	3.1	1.5	1.6	4.6
2009	2.7	1.4	1.3	4.1
2010	2.7	1.9	0.8	4.6
2011	3.3	2.0	1.3	5.3
2012	3.2	2.9	0.3	6.1
2013	3.4	3.0	0.4	6.4
2014	3.5	2.9	0.6	6.4
2015	2.9	2.2	0.6	5.1
2016	3.0	1.8	1.2	4.8
2017	3.4	2.50	0.91	5.91

Fuente: Eurostat

Realizado por: Albornoz, Ana y Tonon, Luis

02

Esquema ahorro, inversión y financiamiento: Ecuador 2015 -2019

Savings, investment and financing scheme: Ecuador 2015-2019

Fecha de recepción: 03/12/2019

Fecha de aprobación: 27/08/2020

Resumen



Santos Patricio Granda Iñiguez ¹
Jorge Fernando Lasso Molina ²
Kerwin Eduardo Zumárraga Marroquín ³

El análisis del esquema ahorro, inversión y financiamiento en el período 2015-2019, tiene como objetivo establecer las condicionantes de la evolución económica del Ecuador; también, permite obtener, en general, una apreciación del escenario en el cual se desarrollaron las políticas públicas. Realizando el estudio comparativo de las liquidaciones presupuestarias del Ministerio de Economía y Finanzas para los años 2015, 2016, 2017 y 2018, se complementó la evaluación con el examen de las cifras presupuestarias del año 2019 y con información para algunos de los rubros más importantes. Los resultados permiten establecer relaciones causa-efecto entre las diferentes variables analizadas que han fortalecido y/o debilitado, en su momento, a la economía del país.

1
Universidad Central del Ecuador
spgranda@uce.edu.ec

2
Universidad Central del Ecuador
jflasso@uce.edu.ec

3
Universidad Central del Ecuador
kezumarraga@uce.edu.ec

Palabras clave:

ahorro, deuda, financiamiento, inversión, precios, sueldos.



Summary

The analysis of the savings, investment and financing scheme in the period 2015-2019 aims to establish the determining factors of the economic evolution of Ecuador; it also allows obtaining, in general, an appreciation of the scenario in which public policies were developed. Carrying out the comparative study of the budget settlements of the Ministry of Economy and Finance for the years 2015, 2016, 2017 and 2018, the evaluation was complemented with the examination of the budget figures for the year 2019 and with information for some of the most important items. The results allow establishing cause-effect relationships between the different variables analyzed that have strengthened and / or weakened, in due course, the country's economy.

Key words:

savings, investment, financing, debt, wages, prices.

Introducción

La cuenta ahorro, inversión y financiamiento, en Ecuador, se presenta conjuntamente con la proforma presupuestaria y con la liquidación presupuestaria. La Constitución del Ecuador del 2008 establece la obligación de la elaboración y presentación de una programación presupuestaria cuatrienal que posibilite analizar, en el mediano y largo plazo, los posibles efectos de las decisiones de política fiscal valoradas a través del presupuesto (Asamblea Nacional, 2008).

El análisis se realiza para el período 2015-2018 y, posteriormente, se comparan algunos datos de dicho período con la proyección del año 2019, se analizan el 54.4% de los ingresos y el 71.88% de los gastos. El estudio es importante ya que las actividades que realiza el Estado tienen consecuencias en el corto, mediano y largo plazo, una medida de política fiscal que tenga como objetivo incrementar los impuestos, genera en el corto plazo, un año, el aumento de la recaudación, en el mediano y/o largo plazo, 2 o más años, se podrían advertir posibles efectos como variaciones en el empleo y en el crecimiento económico. “El papel del sector público ha crecido enormemente a lo largo del tiempo. El hecho de que aproximadamente un tercio del PIB pase por las manos del sector público lo convierte en una enorme potencia económica” (Rosen, 2008, p.12).

El esquema ahorro, inversión y financiamiento facilita el análisis de la política fiscal, identificando los ingresos y gastos, así como el resultado financiero; es decir, el superávit o déficit fiscal (Studocu.com, s.f.). Esto requiere analizar la calidad del gasto desde su triple función: contribución a los objetivos de política económica y a la estabilización macroeconómica; eficiencia asignativa (si los gastos están basados en la efectividad de los programas públicos conforme a las prioridades de política); y eficiencia operacional (la capacidad con la que se utilizan los recursos, es decir, si una vez asignados entre los distintos programas y proyectos, estos son utilizados de la mejor manera para alcanzar los resultados (Armijo & Espada, s.f.).

Desarrollo

Esquema Ahorro Inversión Financiamiento

El Clasificador Presupuestario de Ingresos y Egresos del Sector Público (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019b), detalla los rubros a utilizar para elaborar los informes asociados al proceso presupuestario, entre estos, el presupuesto y la cuenta ahorro, inversión y financiamiento. Los principales grupos son: ingresos permanentes y no permanentes, gastos permanentes y no permanentes e ingresos de financiamiento.

El artículo 78 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (2010), define a los ingresos permanentes como aquellos que se reciben de manera permanente, periódica y previsible. Los principales ingresos son tributarios, no tributarios y transferencias corrientes. Así mismo, define a los ingresos no permanentes como aquellos que pueden ocasionar la disminución de la riqueza nacional; se originan, principalmente, en la venta de activos públicos y en el endeudamiento.

Los gastos permanentes constituyen la valoración monetaria de los recursos utilizados en las actividades operativas y administrativas del Estado, son repetitivos y no generan en forma directa acumulación de riqueza. Los gastos no permanentes se generan en la ejecución del plan de inversión pública, consecuencia de los programas estructurados por el Estado; pueden generar acumulación de riqueza y/o disminución de pasivos (Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, 2010). Los ingresos de financiamiento son las fuentes, internas y externas de recursos, a las cuales, puede acceder el Estado para financiar sus actividades.

Para el análisis de la cuenta ahorro, inversión y financiamiento las relaciones son las siguientes:

Ingreso total	=	Ingresos permanentes + Ingresos no permanentes
Gasto total	=	Gastos permanentes + Gastos no permanentes
Resultado primario	=	Ingresos totales - Gastos totales + Gastos financieros
Resultado total	=	Ingresos totales - Gastos totales
Regla fiscal o resultado económico, el resultado es ahorro o desahorro	=	Ingresos permanentes - Gastos permanentes
Financiamiento	=	Crédito externo neto + Crédito interno neto + Ventas anticipadas de petróleo + Variación de activos - Variación de pasivos
Cuenta de capital, el resultado es inversión o desinversión	=	Ingresos no permanentes - Gastos no permanentes
Resultado financiero, o resultado total, la consecuencia es superávit o déficit	=	Resultado económico + Cuenta de capital

El artículo 81 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (2010), en concordancia con el artículo 286 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), establece la regla fiscal (resultado económico): los gastos permanentes deben estar financiados con ingresos permanentes y estos pueden financiar también gastos no permanentes. Solo en casos excepcionales debidamente justificados y motivados, los gastos permanentes de educación, salud y justicia podrán ser financiados con ingresos no permanentes (Asamblea Nacional, 2018).

Análisis 2015 – 2018

Las Tablas 1 y 2 presentan la información real de la cuenta ahorro, inversión, financiamiento para el período de análisis (Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a). La Tabla 1 presenta los conceptos sobre la línea: ingresos totales, permanentes y no permanentes, gastos totales, permanentes y no permanentes; y, los resultados primario, total y económico. La Tabla 2 contiene los rubros bajo la línea: financiamiento, crédito externo neto, crédito interno neto, ventas anticipadas de petróleo, variación de activos y variación de pasivos.

Tabla 1. Ecuador: Esquema Ahorro Inversión Financiamiento 2015-2018. Sobre la línea

Conceptos en millones de dólares	2018	2017	2016	2015
Sobre la línea				
Ingresos totales	25,122	21,176	20,685	25,998
Ingresos permanentes	22,925	19,472	18,554	23,161
Ingresos tributarios	15,227	13,978	13,889	15,704
Impuestos sobre la renta, utilidades y ganancias de capital	4,615	3,684	3,895	4,793
Impuestos sobre la propiedad actividad hidrocarburífera	221	228	546	268
Impuestos a los bienes y servicios	975	936	794	838
Impuesto al valor agregado IVA	6,380	6,380	5,753	6,378
Impuesto sobre el comercio internacional	1,550	1,468	1,633	2,026
Impuestos diversos	1,401	1,223	1,181	1,327
Impuestos a la actividad hidrocarburífera	85	59	87	74
Ingresos no tributarios	2,499	2,238	2,381	2,293
Tasas y contribuciones	1,789	1,647	1,658	1,802
Venta de bienes y servicios	46	53	53	78
Renta de inversiones y multas	664	538	670	413
Transferencias corrientes	5,067	3,178	2,114	4,954
Del Sector Público	2,084	1,505	1,430	221
Del Sector Privado	10	14	10	14
Del Sector Externo	57	62	39	13
Aporte y participaciones corrientes del sector público	264	169	188	83
Participaciones corrientes de la cuenta fiscal del PGE en los ingresos petroleros	143	113	0	
Participaciones corrientes de los entes públicos en los ingresos petroleros	2,509	1,315	447	4,623
Otros ingresos	132	78	170	210

Ingresos no permanentes	2,197	1,704	2,131	2,837
Ventas de activos no financieros	87	30	23	24
Transferencias y donaciones de capital e inversión	2,110	1,674	2,108	2,813
Gastos totales	28,022	27,321	26,723	30,068
Gastos permanentes	21,182	18,680	17,184	19,939
Gastos de operación	15,884	14,273	13,447	16,057
Gastos en personal	9,451	9,140	8,870	8,761
Compra de servicios y materiales y suministros	6,433	5,133	4,577	7,296
Gastos financieros	3,027	2,515	1,931	1,762
Intereses deuda externa	2,076	1,600	1,075	956
Intereses deuda interna	909	866	814	805
Otros gastos financieros	42	49	42	1
Transferencias corrientes	2,016	1,687	1,636	198
Otros gastos corrientes	255	205	170	1,922
Gastos no permanentes	6,840	8,641	9,539	10,129
Plan anual de inversión	2,670	4,703	5,753	5,580
Gastos en Personal para Inversión	503	526	271	380
Bienes y Servicios para Inversión	411	736	745	999
Obra Pública	512	1,452	1,345	1,273
Otros Gastos de Inversión	1	2	2	5
Transferencias y Donaciones para Inversión	531	1,014	2,085	2,175
Bienes muebles	114	392	325	349
Transferencias y donaciones de capital	598	581	980	399
Otros formación bruta de capital fijo	4,170	3,938	3,786	4,549
Bienes muebles	56	48	74	124
Transferencias y donaciones de capital	4,114	3,890	3,712	4,425
Resultado primario (Ingresos totales - gastos totales + gastos financieros)	127	-3,630	-4,107	-2,308
Resultado total (Ingresos totales - gastos totales)	-2,900	-6,145	-6,038	-4,070
Regla fiscal (Resultado económico. Ingreso permanente menos gasto perma	1,743	792	1,370	3,222

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Tabla 2. Ecuador: Esquema Ahorro Inversión Financiamiento 2015-2018. Bajo la línea

Conceptos en millones de dólares	2018	2017	2016	2015
Bajo la línea				
Financiamiento	2,900	6,145	6,038	4,070
Crédito externo neto	4,236	5,053	5,030	2,794
Desembolsos	6,562	7,480	6,423	4,583
Amortización	2,326	2,427	1,393	1,789
Crédito interno neto	-1,027	-1,036	1,040	-144
Desembolsos	717	2,186	4,212	1,227
Amortización	1,744	3,222	3,172	1,371
Ventas anticipadas de petróleo	-165	-627	927	-569
Desembolsos	695	400	2,445	1,835
Amortización	860	1,027	1,518	2,404
Variación de activos	-586	2,482	-834	-1,145
Disponibilidades	-967	78	57	59
Anticipos de fondos (-)	-109	-1,117	-1,923	-2,144
Cuentas por cobrar IVA	315	464	415	432
Cuentas por Cobrar Anticipos de Fondos años Anteriores	141	41	63	100
Anticipos por Obligaciones de otros Entes Públicos de Años Anteriores	38	13	4	18
Depósitos y Fondos años Anteriores	233	725	547	585
Cuentas por cobrar periodo (-)	-394	212	239	257
Cuentas por Cobrar años anteriores	108	131	46	26
Cuentas de Año anteriores	13	180	112	47
Cuentas cobradas créditos otorgados	43	40	113	1
Cobros Pendientes de años anteriores	12	25	15	11
Inversiones Financieras	-19	2,114	-44	-23
Variación de pasivos	-442	-273	125	-3,134
Depósitos y fondos de terceros (-)	-2,358	-2,199	-4,821	-3,675
Cuentas por Pagar IVA	237	358	317	302
Cuentas por Pagar Depósitos y Fondos de Terceros de Años Anteriores	930	714	1,533	1,998
Cuentas por Pagar Período (-)	-1,302	-983	-819	-2,538
Cuentas por Pagar de años anteriores	176	273	309	95
Cuentas pagos años anteriores	731	728	2,313	
Cuentas por Pagar años anteriores	286	274	123	619
Cuentas por Pagar obligaciones no reconocidas	829	373	1,084	65
Otros pasivos	29	189	86	0

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Ingresos

La Tabla 3 evidencia la disminución de los ingresos totales en un 3.37%, respecto del PIB pasaron del 26.18% al 22.95% de este, una disminución del 12.34% explicada por cambios en los ingresos permanentes, una merma de 1.02% y en los no permanentes con una baja del 22.56%.

Tabla 3. Estructura de ingresos y Producto Interno Bruto

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Ingreso permanente	22,925	19,472	18,554	23,161	84,112	-1.02%
Ingreso no permanente	2,197	1,704	2,131	2,837	8,869	-22.56%
Ingreso total	25,122	21,176	20,685	25,998	92,981	-3.37%
PIB	109,454	104,295	99,937	99,290	412,976	10.24%
Ingreso total/PIB	22.95%	20.30%	20.70%	26.18%	22.51%	-12.34%
Ingreso permanente/Ingreso	91.25%	91.95%	89.70%	89.09%	90.46%	2.43%
Ingreso no permanente/Ingreso	8.75%	8.05%	10.30%	10.91%	9.54%	-19.86%
Ingreso permanente/PIB	20.94%	18.67%	18.57%	23.33%	20.37%	-10.21%
Ingreso no permanente/PIB	2.01%	1.63%	2.13%	2.86%	2.15%	-29.75%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Ingresos permanentes. Compuesto por: ingresos tributarios, no tributarios, transferencias corrientes y otros ingresos, que representaron el 69.90%, 11.18%, 18.21% y 0,7% de los ingresos permanentes respectivamente, estos constituyeron entre el 89.09% y el 91.25% del total de ingresos, han disminuido un 1.02% y su importancia respecto del PIB pasó del 23.33% al 20.94%.

En los ingresos tributarios la Tabla 4 presenta la información del Impuesto a la Renta, Utilidades y Ganancia de Capital y del Impuesto al Valor Agregado, que constituyeron el 47.96% de los ingresos permanentes y el 71.22% de los ingresos tributarios. Otros cinco impuestos representaron el 28.77% de los ingresos tributarios. En general, los ingresos tributarios nos dan una aproximación al nivel económico y capacidad tributaria de los agentes económicos (Ramírez & Carrillo, 2017).

La disminución del 1,58% en la recaudación de los impuestos analizados frente al crecimiento del PIB en 10.24%, evidencia la existencia de dos problemas la evasión y la elusión. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) señala que aproximadamente el 6.3% del PIB es el costo de la evasión y elusión en Latinoamérica; en el 2018, en Ecuador, ese costo habría sido aproximadamente de 6.896 MUSD, valor que es superior al resultado total o necesidad de financiamiento de la cuenta de ahorro, inversión y financiamiento del 2018 (El Telégrafo, 2019).

En el año 2017, el costo de evasión y elusión habría sido aproximadamente de 6.570 MUSD; este costo involucra el gasto tributario, una elusión que por ley se otorgan en los dos impuestos (Ramírez & Carrillo, 2017). En el año 2017, este gasto tributario fue de aproximadamente 4.400 MUSD (Servicio de Rentas Internas, 2018); por lo tanto, la evasión fue de al menos 2.170 MUSD.

Tabla 4. Impuesto a la renta e impuesto al valor agregados

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Impuestos sobre la renta, utilidades, ganancias de capital	4,615	3,684	3,895	4,793	16,987	-3.71%
Impuesto al valor agregado	6,380	6,380	5,753	6,378	24,891	0.03%
Total	10,995	10,064	9,648	11,171	41,878	-1.58%
Ingresos permanentes (corrientes)	22,925	19,472	18,554	23,161	84,112	-1.02%
Importancia Impuesto a la renta	20.13%	18.92%	20.99%	20.69%	20.20%	-2.72%
Importancia Impuesto al Valor Agregado	27.83%	32.76%	31.01%	27.54%	29.59%	1.06%
Importancia de los dos impuestos	47.96%	51.68%	52.00%	48.23%	49.79%	-0.56%
Producto Interno Bruto en millones (Renta más IVA)/PIB	109,454	104,295	99,937	99,290	412,976	10.24%
	10.05%	9.65%	9.65%	11.25%	10.14%	-10.72%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Ingresos no permanentes. El principal concepto es el de transferencias y donaciones de capital e inversión. Las ventas de petróleo se redujeron en un 25% debido a tres factores: precio promedio, volumen de exportación y ventas anticipadas de petróleo (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019b) (El Comercio, junio 19 2019c). El precio del petróleo se ve afectado por dos variables, el mercado internacional y la calidad del petróleo catalogado como un crudo pesado. La baja de ingresos por la venta de petróleo genera presiones en el monto de financiamiento y sus fuentes, así como en el gasto su inflexibilidad.

La Tabla 5 presenta la información de las transferencias y donaciones de capital, ventas anticipadas de petróleo y volumen de exportación. El volumen público de exportación ha disminuido un 16%, los desembolsos por venta anticipada cayeron un 62%, al igual que las amortizaciones por venta anticipada, que son más altas que los desembolsos. En conjunto, las ventas de petróleo más los desembolsos por ventas anticipadas han disminuido 64%. En el corto plazo la venta anticipada de petróleo es un mecanismo para compensar el diferencial de ingresos, en el mediano y largo plazo disminuyen las ventas efectivas de petróleo al tener que pagar dichas ventas anticipadas.

Tabla 5. Petróleo

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Transferencias y donaciones de capital e inversión	2,110	1,674	2,108	2,813	8,705	-24.99%
Ventas anticipadas de petróleo desembolsos	695	400	2,445	1,835	5,375	-62.13%
Ventas anticipadas de petróleo amortización	860	1,027	1,518	2,404	5,809	-64.23%
Total transferencias más desembolsos	2,805	2,074	4,553	4,648	14,080	-39.65%
Volumen exportado en millones	110	116	126	131	11,184	-16.03%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

La Tabla 6 resume la importancia de los ingresos analizados en relación a los ingresos totales.

Tabla 6. Importancia ingresos analizados

Conceptos	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Impuestos sobre la renta, utilidades y ganancias de capital	4,615	3,684	3,895	4,793	16,987	-3.71%
Impuesto al valor agregado	6,380	6,380	5,753	6,378	24,891	0.03%
Transferencias y donaciones de capital e inversión	2,110	1,674	2,108	2,813	8,705	-24.99%
Total ingresos analizados	13,105	11,738	11,756	13,984	50,583	-6.29%
Ingresos totales	25,122	21,176	20,685	25,998	92,981	-3.37%
% analizado	52.17%	55.43%	56.83%	53.79%	54.40%	-3.02%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Gastos

La Tabla 7 presenta la estructura del gasto total que ha disminuido un 6.8%, su importancia respecto del PIB bajó 15.46%. El gasto permanente aumentó 6.23% y los no permanentes bajaron 32.47%; su importancia en relación al PIB se redujo en 3.63% y 38.74%, respectivamente. La baja caída de la relación Gasto Permanente/PIB evidencia la inflexibilidad del gasto, determinada por la cantidad y calidad de los recursos utilizados.

Tabla 7. Estructura del gasto

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado	Variación
					2015-2018	2015-2018
Gasto permanente	21,182	18,680	17,184	19,939	76,985	6.23%
Gasto no permanente	6,840	8,641	9,539	10,129	35,149	-32.47%
Total gasto	28,022	27,321	26,723	30,068	112,134	-6.80%
Producto Interno Bruto	109,454	104,295	99,937	99,290	412,976	10.24%
Gasto permanente/PIB	19.35%	17.91%	17.19%	20.08%	18.64%	-3.63%
Gasto no permanente/PIB	6.25%	8.29%	9.55%	10.20%	8.51%	-38.74%
Gasto total/PIB	25.60%	26.20%	26.74%	30.28%	27.15%	-15.46%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Gastos permanentes. Representan el 68.65% del gasto total. La Tabla 8 presenta la estructura de este gasto: de operación, financieros, transferencias corrientes y otros corrientes que representaron el 77.5%, 12.0%, 7.19% y 3.31%, respectivamente, de los gastos permanentes.

Tabla 8. Estructura del gasto permanente

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado	
					2015-2018	Variación 2015-2018
Gastos de operación	15,884	14,273	13,447	16,057	59,661	-1.08%
Gastos financieros	3,027	2,515	1,931	1,762	9,235	71.79%
Transferencias corrientes	2,016	1,687	1,636	198	5,537	918.18%
Otros gastos corrientes	255	205	170	1,922	2,552	-86.73%
Total gasto permanente	21,182	18,680	17,184	19,939	76,985	6.23%
Gasto total	28,022	27,321	26,723	30,068	112,134	-6.80%
Gastos de operación/Gasto permanente	74.99%	76.41%	78.25%	80.53%	77.50%	-6.88%
Gastos financieros/Gasto permanente	14.29%	13.46%	11.24%	8.84%	12.00%	61.71%
Transferencias corrientes/gasto permanente	9.52%	9.03%	9.52%	0.99%	7.19%	858.43%
Otros gastos corrientes/gasto permanente	1.20%	1.10%	0.99%	9.64%	3.31%	-87.51%
Gasto permanente/gasto total	75.59%	68.37%	64.30%	66.31%	68.65%	-91.62%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

En el gasto de operación se destaca el de personal que subió 7.88% y el de compra de materiales y servicios que bajó 11.83%. El gasto de personal que representó el 43.94% y el 44.62% del gasto permanente de los años 2015 y 2018, Tabla 9, un incremento a pesar de la reducción del número de empleados y trabajadores públicos (Angulo, 2018) (Ministerio de Trabajo, 2015), el 85% de personas está concentrado en salud, educación y seguridad, sectores considerados como prioritarios (Asamblea Nacional, 2008) generando un alto nivel de inflexibilidad. En el 2018, la relación del gasto de personal frente al ingreso total, ingresos permanentes e Impuesto sobre la renta más el Impuesto al Valor Agregado fue del 37.62%, 41.23% y 85.96%, respectivamente.

Tabla 9. Gasto de personal

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015- 2018	Variación 2015- 2018
Gasto de personal	9,451	9,140	8,870	8,761	36,222	7.88%
Ingreso total	25,122	21,176	20,685	25,998	92,981	-3.37%
Ingreso permanente	22,925	19,472	18,554	23,161	84,112	-1.02%
Impuesto a la Renta + IVA	10,995	10,064	9,648	11,171	41,878	-1.58%
Gasto personal/Ingreso total	37.62%	43.16%	42.88%	33.70%	38.96%	11.64%
Gasto personal/Ingreso permanente	41.23%	46.94%	47.81%	37.83%	43.06%	8.99%
Gasto personal/IR e IVA	85.96%	90.82%	91.94%	78.43%	86.49%	9.60%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

El gasto financiero, Tabla 10, es parte del gasto permanente, está formado por los intereses de la deuda externa, deuda interna y otros gastos financieros y depende del tipo de deuda, moneda, plazo, vencimientos, tipo de acreedor. El gasto financiero subió 71.79%, los intereses de la deuda externa aumentaron 117.15% y los de la deuda interna se incrementaron un 12.92%; el monto de la deuda total se elevó un 50.83%, la deuda externa e interna crecieron 76.49% y 9.47%, respectivamente. En el período analizado el PIB creció 10.24% y, en el 2018, la deuda total representó el 45.20%, un incremento del 36.97% (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018a).

El saldo de la deuda creció 16.558 MUSD y la necesidad de financiamiento sumó 19.153 MUSD. El diferencial de crecimiento de la deuda y del PIB evidencia que gran parte del nuevo financiamiento no se utilizó para fortalecer un proceso de crecimiento sostenido y sostenible. Parte importante de la deuda se utiliza para pagar deuda que, en el corto plazo, puede aliviar la posición fiscal del Estado, pero, limita la capacidad de crecimiento de la economía al no generar nuevos recursos para la producción, generando otra inflexibilidad en el gasto (Álvarez, 2017).

Tabla 10. Evolución saldos deuda

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Variación	Variación
					2015-2018	2015-2018
Deuda externa	35,695	31,749	25,679	20,225	15,470	76.49%
Deuda interna	13,734	14,787	12,458	12,546	1,188	9.47%
Total deuda en millones	49,429	46,536	38,137	32,771	16,658	50.83%
Gasto financiero	3,027	2,515	1,931	1,762	1,265	71.79%
Gasto financiero/total deuda	6.12%	5.40%	5.06%	5.38%		13.90%
Deuda total/PIB	45.20%	44.60%	38.20%	33.00%		36.97%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Gasto no permanente. Con una merma del 32.47%, Tabla 11, está formado por el plan anual de inversión, una baja del 52.15% y la formación bruta de capital fijo, una disminución del 8.33%. La disminución refleja lo fácil, aunque no recomendable, de reducir este tipo gasto, la situación fiscal mejora en el corto plazo; en el mediano y largo plazo se perjudica la capacidad de crecimiento económico (Banco Central del Ecuador, 2019).

En la estructura del plan anual de inversión, los conceptos que mayor disminución tienen son bienes y servicios para la inversión, obra pública, transferencias y donaciones para inversión; y, bienes muebles con el 58.86%, 59.78%, 75.59% y 67.34%, respectivamente. El gasto de personal para inversión que creció 32.37%, algo contradictorio si se considera los resultados de la inversión, uno de ellos la obra pública que bajó un 59.78%. Este rubro registra la nueva infraestructura, así como reparaciones y adecuaciones (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019b).

Tabla 11. Gasto no permanente

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Plan anual de inversión	2,670	4,703	5,753	5,580	18,706	-52.15%
Otros formación bruta de capital fijo	4,170	3,938	3,786	4,549	16,443	-8.33%
Total gasto no permanente	6,840	8,641	9,539	10,129	35,149	-32.47%
Plan anual de inversión/gasto no permanente	39.04%	54.43%	60.31%	55.09%	53.22%	-29.14%
Otros formación bruta de capital fijo/gasto no permanente	60.96%	45.57%	39.69%	44.91%	46.78%	35.75%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

La Tabla 12 resume la importancia de los gastos analizados en relación al gasto total.

Tabla 12. Importancia gastos analizados

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Gastos de personal	9,451	9,140	8,870	8,761	36,222	7.88%
Gastos financieros	3,027	2,515	1,931	1,762	9,235	71.79%
Plan de inversión pública	2,670	4,703	5,753	5,580	18,706	-52.15%
Formación bruta de capital fijo	4,170	3,938	3,786	4,549	16,443	-8.33%
Total gastos analizados	19,318	20,296	20,340	20,652	80,606	-6.46%
Gastos totales	28,022	27,321	26,723	30,068	112,134	-6.80%
% analizado	68.94%	74.29%	76.11%	68.68%	71.88%	0.37%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Resultados

Como consecuencia del comportamiento de los ingresos y los gastos totales, en el 2018 existió una recuperación del resultado primario al pasar de -2.308 MUSD en el 2015 a 127 MUSD en el 2018, se debe considerar que el gasto financiero pasó de 1.762 MUSD a 3.027 MUSD. El resultado total pasó de -4.070 MUSD en el año 2015 a -2.900 MUSD en el año 2019; la necesidad de financiamiento fue resultado de la combinación de los siguientes comportamientos: caída de los ingresos totales en 3.37%, incremento del gasto permanente en 6.23% y disminución del gasto no permanente en 32.47%. El resultado económico (regla fiscal) pasó de 3.222 MUSD en el 2015 a 1.743 MUSD en el 2018, como consecuencia de una disminución del 1.02% en los ingresos permanentes y de un incremento del 6.23% en el gasto permanente.

Financiamiento

La Tabla 13 presenta la evolución de las fuentes de financiamiento para cubrir la brecha entre los ingresos y gastos. Los principales conceptos son: crédito externo neto, crédito interno neto, ventas anticipadas de petróleo, variación de activos y variación de pasivos. Existió un crecimiento del crédito externo neto en 51.61%; los desembolsos subieron en un 43.18% y la amortización de dicha deuda creció en 30.02%. El impacto se refleja en la evolución del gasto financiero de la deuda externa que subió un 117.15%, Tabla 10.

En el crédito interno neto, los desembolsos disminuyeron un 41.56% y las amortizaciones subieron en 30.02%, el gasto financiero de la deuda interna subió un 12.92%. El incremento del saldo de la deuda se debe, principalmente, a los montos de financiamiento necesarios en los años 2016 y 2017 que se caracterizaron por un alto gasto no permanente, Tabla 11.

Tabla 13. Evolución del financiamiento

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Acumulado 2015-2018	Variación 2015-2018
Crédito externo neto	4,236	5,053	5,030	2,794	17,113	51.61%
Crédito interno neto	-1,027	-1,036	1,040	-144	-1,167	613.19%
Ventas anticipadas de petróleo	-165	-627	927	-569	-434	-71.00%
Variación de activos	-586	2,482	-834	-1,145	-83	-48.82%
Variación de pasivos	-442	-273	125	-3,134	-3,724	-85.90%
Total financiamiento	2,900	6,145	6,038	4,070	19,153	-28.75%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Al considerar la relación Gasto financiero/Deuda total como forma de expresar la tasa de interés, entonces, esta subió un 12.38%; el costo financiero promedio de la deuda externa fue 5.03% con un crecimiento del 23.04% y el de la deuda interna fue 6.34%, con un aumento del 3.15%, Tabla 14. La evolución de los desembolsos, amortizaciones y gasto financiero permite concluir que se ha reemplazado deuda interna por deuda externa, esta última cada vez más cara.

Tabla 14. Saldo de la deuda, gasto financiero y tasa de interés

Conceptos (millones de dólares)	2018	2017	2016	2015	Promedio 2015-2018	Variación 2015-2018
Gasto financiero deuda externa	2,076	1,600	1,075	956	1,427	117.15%
Gasto financier deuda interna	909	866	814	805	849	12.92%
Total gasto financiero	2,985	2,466	1,889	1,761	2,275	69.51%
Saldo deuda externa	35,695	31,749	25,679	20,225	28,337	76.49%
Saldo deuda interna	13,734	14,787	12,458	12,546	13,381	9.47%
Saldo total deuda	49,429	46,536	38,137	32,771	41,718	50.83%
Gasto financiero deuda externa/Saldo deuda externa	5.82%	5.04%	4.19%	4.73%	5.03%	23.04%
Gasto financiero deuda interna/Saldo deuda interna	6.62%	5.86%	6.53%	6.42%	6.34%	3.15%
Total gasto financiero/Saldo total deuda	6.04%	5.30%	4.95%	5.37%	5.45%	12.38%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Cuenta ahorro, inversión, financiamiento: Real 2015-2018 Presupuesto 2019

La Tabla 15 presenta en resumen la evolución 2015-2018 y el resultado estimado para el 2019, de la cuenta ahorro, inversión y financiamiento.

El resultado económico acumulado del período ascendió a 7.127 MUSD y con una desinversión acumulada de 26.280 MUSD, el financiamiento neto del período ascendió a 19.153 MUSD. Para el año 2019 se estima un resultado económico de 690 MUSD, una desinversión de 4.345 MUSD y una necesidad de financiamiento de 3.655 MUSD. En comparación con el real del 2018 en el 2019, hay una leve mejoría en la cuenta de capital en aproximadamente 300 MUSD, aunque sigue existiendo desinversión.

El gasto financiero acumulado fue de 9.235 MUSD, consecuencia del volumen y evolución de la deuda pública, Tabla 14, lo que compromete la capacidad de generar un proceso de crecimiento sostenido y sostenible. Para el año 2019, el crecimiento estimado del Producto Interno Bruto es del 0.2%, el del gasto financiero es 11% equivalente a un aumento de 338 MUSD, el gasto financiero real del 2018 fue de 3.027 MUSD; para el 2019, el estimado es de 3.365 MUSD.

La Tabla 16 presenta algunas cifras para comparar el estimado del 2019 con el real del 2018 y el promedio del período 2015-2018. La necesidad de financiamiento tiene un crecimiento del 26.37% al pasar de un real de 2.900 MUSD en el 2018, a un estimado de 3.655 MUSD para el 2019, con un aumento esperado del saldo de la deuda del 12%.

Tabla 15. Resumen 2015-2018 y estimado 2019

Conceptos (millones de dólares)	2019	2018	2017	2016	2015	Acumulado
	presupuesto					2015-2018
Ingresos corrientes (I)	19,555	22,925	19,472	18,554	23,161	84,112
Gastos corrientes (II)	18,865	21,182	18,680	17,184	19,939	76,985
Resultado económico (III) = (I - II). Ahorro o desahorro	690	1,743	792	1,370	3,222	7,127
Recursos de capital (IV)	2,806	2,197	1,704	2,131	2,837	8,869
Gastos de capital (V)	7,151	6,840	8,641	9,539	10,129	35,149
Cuenta de capital (IV - V). Inversión o desinversión	-4,345	-4,643	-6,937	-7,408	-7,292	-26,280
Total de recursos (VI) = (I + IV)	22,361	25,122	21,176	20,685	25,998	92,981
Total de gastos (VII) = (II + V)	26,016	28,022	27,321	26,723	30,068	112,134
TOTAL DE GASTOS PRIMARIOS (VIII)						
Resultado financiero antes de contribuciones (IX) = (VI - VII)	-3,655	-2,900	-6,145	-6,038	-4,070	-19,153
CONTRIBUCIONES FIGURATIVAS (X)						
GASTOS FIGURATIVOS (XI)						
Resultado primario (XII)	-290	127	-3,630	-4,107	-2,308	-9,918
Resultado financiero (XIII)	-3,655	-2,900	-6,145	-6,038	-4,070	-19,153
Fuentes financieras (XIV)	8,956	2,458	5,872	6,163	936	15,429
Aplicaciones financieras (XV)	5,301	-442	-273	125	-3,134	-3,724
Financiamiento neto (XIV - XV)	3,655	2,900	6,145	6,038	4,070	19,153

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

El gasto en personal presupuestado para el año 2019 es de 9.498 MUSD, que representa un crecimiento del 0.5% respecto del valor real de 9.451 MUSD del 2018, a pesar de la política de reducción de personal en el sector público. La disminución del gasto permanente, 2.317 MUSD, que es menor a la disminución del ingreso permanente, 3.379 MUSD, explica en general la caída estimada del resultado económico en 1.053 MUSD y los efectos ya se sienten. “El gasto en salarios bajó; el déficit fiscal subió hasta junio del 2019 en Ecuador” (El Comercio, julio 2 2019a). El plan anual de inversión, que contiene la formación bruta de capital fijo, experimenta un crecimiento estimado del 4.55% que no ayuda al crecimiento de la economía.

Tabla 16. Algunas cifras importantes

Conceptos (millones de dólares)	Estimado	Real	Promedio	Variación	Variación
	2019	2018	2015- 2018	2019 - 2018	2019 - 2018
Ingresos permanentes	19,555	22,925	14,700	-3,370	-14.70%
Ingresos no permanentes	2,806	2,197	2,217	609	27.72%
Ingreso total	22,361	25,122	16,917	-2,761	-10.99%
Gasto permanente	18,865	21,182	19,246	-2,317	-10.94%
Gasto no permanente	7,151	6,840	8,787	311	4.55%
Gasto total	26,016	28,022	28,034	-2,006	-7.16%
Gasto de personal	9,498	9,451	9,056	47	0.50%
Gasto financiero	3,365	3,027	2,309	338	11.17%
Plan anual de inversion	3,168	2,670	4,677	498	18.65%
Formación bruta de capital fijo	3,983	4,170	4,111	-187	-4.48%
Resultado primario	-290	127	-2,458	-417	-328.35%
Resultado económico	690	1,743	1,803	-1,053	-60.41%
Resultado financiero	3,655	2,900	4,767	755	26.03%

Nota. Adaptado de Liquidaciones Presupuestarias. Ministerio de Economía y Finanzas, 2016a, 2017a, 2018d, 2019a.

Conclusiones

El Estado no ha generado políticas para lograr un aumento importante de los ingresos permanentes y no ha logrado disminuir el nivel de inflexibilidad en el gasto total y, en particular, en el gasto permanente. De otro lado el gasto en infraestructura requiere un financiamiento por más de un año por lo que para asegurar su financiamiento se ‘pre-asignan temporalmente’ recursos y, por lo tanto, constituyen en tipo de rigidez presupuestaria (Cetrángolo & Jiménez, 2009).

Parte importante y explicativa de los resultados constituye la calidad del gasto, que es consecuencia de la cantidad de recursos disponibles y del nivel de eficiencia con el que se utilicen; al no poder utilizar todos los recursos en su máximo nivel de eficiencia se generan costos de oportunidad que, generalmente, se reflejan en el mediano y largo plazo como aumentos de deuda y/o disminución de programas, que terminan por afectar el crecimiento económico, el bienestar de la población y la provisión de bienes y servicios, entre otros aspectos (Baruad & Torres, s.f.).

Algunos costos de oportunidad son la evasión y elusión tributaria; la infraestructura subutilizada o no utilizada que genera gastos de mantenimiento, por ejemplo, la Refinería del Pacífico; el no cumplimiento de metas que motiva la ampliación de plazos de varios programas y la postergación de otros. “Considerando el cumplimiento de metas del Gasto Permanente por Objetivos del PND, al término del año fiscal 2017, entre los 9 Objetivos se cumplieron con 396 metas y 119 metas estuvieron entre no cumplidas y parcialmente cumplidas” (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2018, p.11).

Referencias bibliográficas

- Álvarez, M. (2017). La Deuda Pública, el crecimiento económico y la política. *Polis*, 13(2), 41–71. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-23332017000200041
- Angulo, S. (2019). El Gobierno, con 30.000 burócratas en exceso. <https://www.expreso.ec/economia/gobierno-burocratas-exceso-economia-actualidad-YG2668450>
- Armijo, M., & Espada, M. (s.f.). *Calidad del gasto público y reformas institucionales en América Latina*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37012/1/S1420450_es.pdf
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución 2008*. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Asamblea Nacional. (2018). *Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas*. <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/COPFP.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Formación bruta de capital fijo*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/FBKFvd.pdf>
- Baruad, A., & Torres, G. (s.f.). *Una medición de la eficiencia del gasto público en las provincias argentinas*. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/barraud_torres_-_eficiencia_gastoar.pdf
- Centrángolo, O., & Jiménez, J. (2009). *Rigideces y espacios fiscales en América Latina*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3714/1/S2009649_es.pdf
- El Comercio. (2019a, 2 julio). *El gasto en salarios bajó; el déficit fiscal subió hasta junio del 2019 en Ecuador*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/gasto-salarios-deficit-fiscal-ecuador.html>.
- El Comercio. (2019b). *Seis sectores económicos, con desempeño negativo durante el primer trimestre de 2019*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/desempeno-economia-sectores-actividades>.
- El Comercio. (2019c). *Demanda mundial de crudo se reducirá, dice estudio de AIE*. www.elcomercio.com/actualidad/demanda-crudo-reduccion-estudio-aie.html
- El Telégrafo. (2019). *Evasión y flujos ilícitos, desafíos fiscales de Latinoamérica, según la Cepal*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/evasion-flujosilicitos-desafios-latino-america-cepal>

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2016a). *Liquidación Presupuestaria 2015*. https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/Acuerdo-Liquidacion-2015_OK-1.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017a). *Liquidación Presupuestaria 2016*. https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/Acuerdo-Liquidacion-2016_OK-1.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018a). *Deuda pública al 31 de diciembre de 2018*. https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/Bolet%C3%ADn-Deuda-P%C3%BAblica-Diciembre-2018-FINAL_okOK.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018d). *Liquidación Presupuestaria 2017*. https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/ACUERDON-N%C2%B0-0032_2017.compressed.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019a). *Liquidación Presupuestaria 2018*. <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-0034-PGE-Liquidacion-2018.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019b). *El Clasificador Presupuestario de Ingresos y Egresos del Sector Público 2019*. <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/Clasificador-al-1-febrero-2019-para-publicar.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2015). *Evolución de la nómina del sector público 2006-2015*. <https://es.slideshare.net/PresidenciaEc/evolucion-de-la-nomina-del-sector-publico>
- Rosen, H. (2008). *Hacienda Pública* (7ª ed.). Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2018). *Directrices de Planificación Institucional y elaboración de la Proforma del Plan Anual de Inversión 2019*. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/1-Directrices-PI-y-PAI-Proforma-2019.pdf>
- Servicio de Rentas Internas. (2018). *Manual Tributario 2017*. https://cef.sri.gob.ec/pluginfile.php/16951/mod_page/content/48/Manual%20de%20Gasto%20Tributario%202017.pdf
- Studocu.com. (s.f.). *Cuenta Ahorro – Inversión – Financiamiento*. https://www.studocu.com/en/document/universidad-nacional-de-salta/administracion-y-contabilidad-publica/lecture-notes/09-cuenta-ahorro-inversion-financiamiento/2913437/view?utm_campaign=shared-document
- Tapia, E., & Maldonado, P. (2019). La deuda pública del Ecuador es la octava más alta de la región. <https://www.revistalideres.ec/lideres/deuda-publica-ecuador-region-cepal.html>

03

Estructura de capital, un estudio sobre la producción científica y su contextualización

Revisión aplicada sobre las publicaciones existentes en la base de artículos científicos Scopus

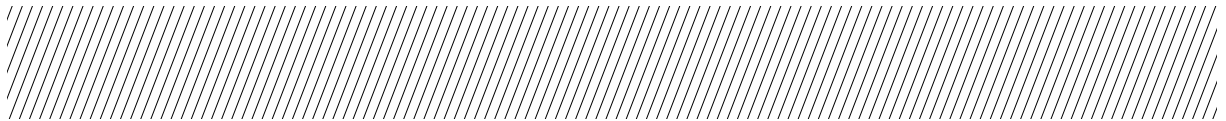
Capital structure, a study on scientific production and its contextualization

Applied review of existing publications in the Scopus scientific articles base

Fecha de recepción: 15/01/2020

Fecha de aprobación: 27/08/2020

Resumen



María Gabriela González Rengel ¹
Marco Antonio Piedra Aguilera ²

El estudio bibliométrico tiene como propósito analizar el número de publicaciones científicas relacionadas a estructura de capital que se encuentran en la base de datos bibliográficos *Scopus*, la que permite conocer la cantidad de autores, publicaciones y citas recibidas por cada artículo. Para el análisis se consideró los periodos del 2013 al 2018 a nivel mundial; se obtuvieron 1.429 documentos concernientes a *capital structure* según *Subject área: Economics, econometrics and Finance* 48% y *Business, Management and Accounting* 34,40%. Las áreas de *Social Sciences* 4.5% y *Decisión Sciences* 3.10%. La tasa de colaboración en investigaciones fue del 78% y de forma individual el 22%, *Mathematics, Engineering, Environmental*, entre otras representan el 10%. En revistas existen 1.237 artículos, 53 publicaciones en prensa, capítulos de libros 33, documentos de sesión 47 publicaciones, en libros 33 y, en cantidades menores, otros tipos de revisiones que representan una cantidad mínima sobre el tema considerando el aporte de la ciencia en las empresas. De la producción científica revisada, la participación de estudios con datos de las empresas ecuatorianas es casi nulo, la única publicación encontrada pertenece a Revelo, Rodríguez & Mantilla (2017).

Palabras clave:

artículos, empresas, estructura de capital, publicaciones.

1
Universidad Del Azuay
mgabriela.gonzalez@uazuay.
edu.ec

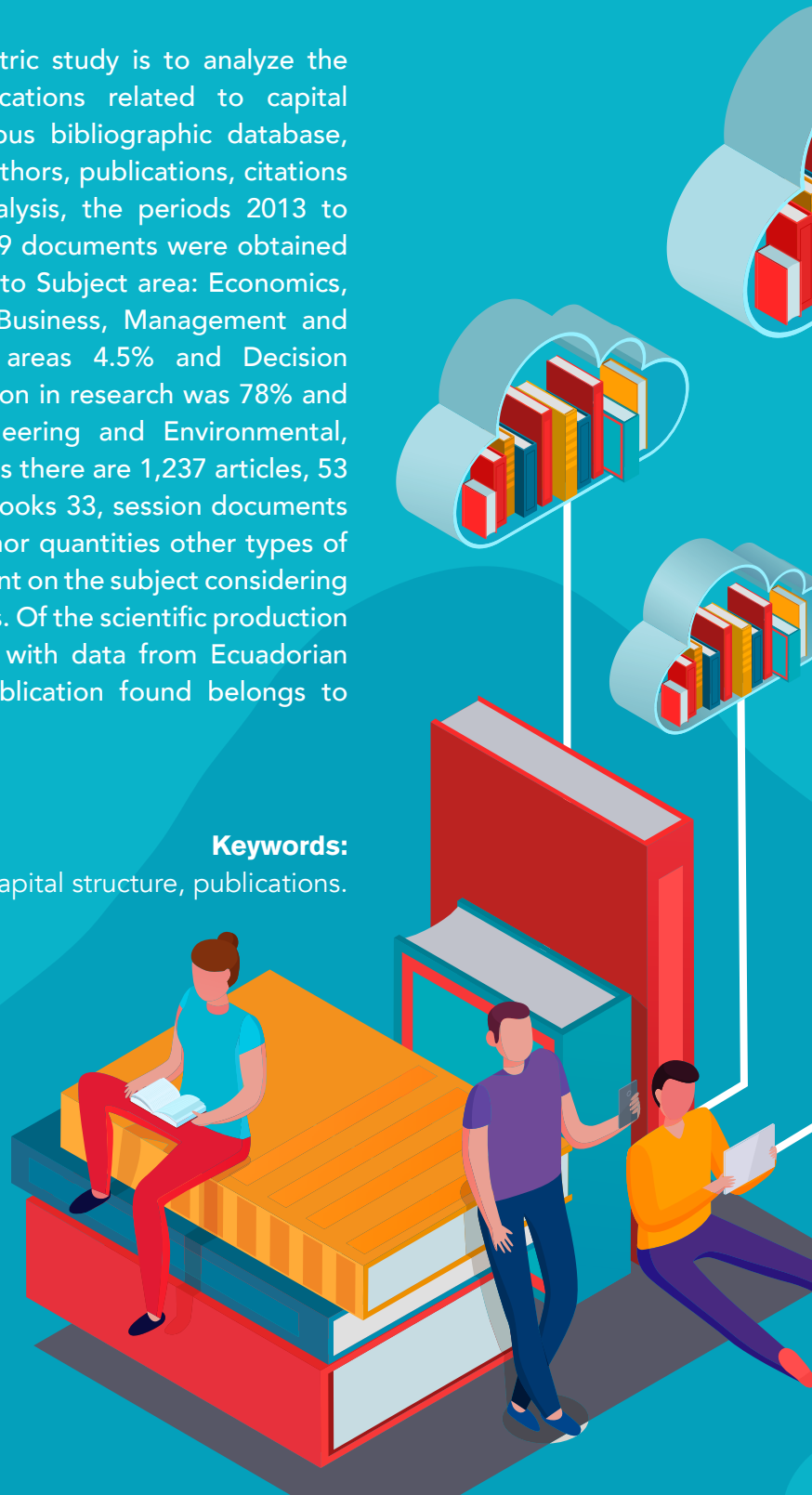
2
Universidad Del Azuay
mapiedra@uazuay.edu.ec

ABSTRACT

The purpose of the bibliometric study is to analyze the number of scientific publications related to capital structure found in the Scopus bibliographic database, which allows to know the number of authors, publications, citations received for each article. For the analysis, the periods 2013 to 2018 were considered worldwide, 1,429 documents were obtained concerning capital structure according to Subject area: Economics, Econometrics and Finance 48% and Business, Management and Accounting 34.40% Social Sciences areas 4.5% and Decision Sciences 3.10%. The rate of collaboration in research was 78% and individually 22%, Mathematics, Engineering and Environmental, among others represent 10%. In journals there are 1,237 articles, 53 publications in the press, chapters of books 33, session documents 47 publications, in books 33 and in minor quantities other types of reviews that represent a minimum amount on the subject considering the contribution of science in companies. Of the scientific production reviewed, the participation of studies with data from Ecuadorian companies is almost nil, the only publication found belongs to Revelo, Rodríguez & Mantilla (2017).

Keywords:

articles, companies, capital structure, publications.



INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la Bibliometría se fundamenta en la necesidad de cuantificar la información científica que se produce a nivel mundial en relación a diferentes ciencias como médicas, administrativas, económicas, sociales y políticas, que son dadas a conocer sin tener noción de la cantidad de publicaciones científicas, número de investigadores, presupuestos relacionados al tema científico utilizado, entre otros factores.

La bibliometría, según Aragón (1995), “estudia la naturaleza y curso de una disciplina a través del uso del cómputo y análisis de la comunicación escrita; guarda relación con la Cienciometría, que se basa en la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos de investigación científica”. Autores como Alan Pritchard y Paul Pritchard (1969), informaron cómo las matemáticas y las metodologías estadísticas pueden examinar las tendencias de expresión escrita de una disciplina” (Villaroel, 2014).

La palabra ‘bibliometría’ deriva de los vocablos griegos biblos que significa ‘libro’ y metrón, “medir”; “se apoya en las matemáticas y el método estadístico, se utiliza la aplicación de tratamientos cuantitativos a la comunicación escrita, producto tangible de la investigación” (Dávila, 2015). Argudo & Becerril (2014) consideran que en los análisis bibliométricos se encuentra una herramienta valiosa para trazar un panorama de lo que ocurre en la generación del conocimiento especializado y los canales de circulación empleados, partiendo de un contexto determinado para que la información no se distorsione.

Los estudios bibliométricos se identificaron como las mejores maneras de obtener conocimientos de la productividad científica de autores individuales, instituciones y revistas a fin de determinar el patrón de crecimiento de la literatura y la naturaleza de publicaciones de investigación; Ardanuy (2012), manifestó que los indicadores son la solución para organizar las bibliotecas en constante expansión. Basado en la clasificación de las ciencias por temas, se puede obtener información concreta de la estructura de capital y el análisis efectuado por autores que dieron origen al debate sobre la estructura óptima del capital y las deficiencias en el mercado como las relacionadas con los impuestos, a los cuales, los inversores se encuentran sometidos, como lo sintetiza Zambrano & Acuña (2011), al analizar las corrientes del Trade Off del equilibrio estático de Modigliani y Miller (1963), la teoría de la irrelevancia de Miller (1977) y la teoría de las señales de Ross (1977).

La Bibliometría

Subdisciplina de la cienciometría, proporciona a la investigación la rigurosidad necesaria; ello se lleva a cabo a través de los indicadores bibliométricos. Escorcia (2008) menciona que estos se clasifican en dos grandes grupos: indicadores de actividad e indicadores de impacto. Los primeros, visualizan el estado real de la ciencia (números, distribución, productividad, dispersión y colaboración de las publicaciones); mientras que, los indicadores de impacto, hacen referencia los *Hot paper* y el factor de impacto, siendo este el más reconocido.

Análisis bibliométrico de la estructura del capital

Se necesita disponer de información de la estructura del capital, de la base de datos de registros con información bibliográfica (autor, título de la contribución, de la publicación, fecha de la publicación, editorial,) almacenado y gestionado mediante sistemas informáticos. Muchas de estas bases de datos contienen descriptores, palabras claves y resúmenes y unas pocas contienen citas (índices de citas) (Ardanuy, 2012).

El análisis bibliométrico en la actualidad

La bibliometría, hasta la actualidad, evidencia tres enfoques teóricos: la primera, conocida como teoría descriptiva o clásica, debido al uso de los modelos matemáticos clásicos donde se destaca el aporte de Lotka, Bradford, Zipf, Price, Brookes, quienes se orientaron a determinar los niveles de rendimiento de los autores, además, analizar factores como frecuencia de palabras en los textos, concentración y dispersión de la información, crecimiento exponencial de la ciencia y deterioro de las publicaciones científicas (Gorbea, 2016).

El segundo enfoque teórico nace con el aporte de Narin (1976), quien confiere a esta especialidad su dimensión evaluativa y la define como “el empleo de las técnicas bibliométricas especialmente el análisis de las publicaciones y las citas, en la evaluación de la actividad científica”. Este enfoque ayuda a la orientación del tema y conocimiento de

los autores cuando se realizan investigaciones, a su vez, sirve de apoyo para ubicar al lector en el tiempo y el espacio del aporte efectuado por el autor.

El tercer enfoque aportado por Hérubel (1999), definió a la bibliometría histórica como el “estudio de los libros y revistas enmarcados en tiempo y espacio”. Particularmente, los referentes temporales y espaciales ubican al investigador en la época donde sucedieron los hechos, por lo tanto, toda investigación descriptiva, histórica o evaluativa requiere de esta información.

Por lo expuesto, la bibliometría debe incluir el estudio del volumen, crecimiento, obsolescencia y difusión de literatura científica y, por otra parte, analizar la estructura social de los grupos que producen, utilizan y transmiten la ciencia para potenciar su progreso, de modo que permita formular estrategias, acciones y políticas dirigidas a orientar el curso del desarrollo de la ciencia en la comunidad académica (Amézquita, Martínez & Maza, 2011).

Utilidad de bibliometría

La bibliometría permite conocer el alcance de las investigaciones, su pertinencia y utilidad en el campo académico y científico. Acorde a ello, Filipo (2013) sostiene que en los últimos años los estudios bibliométricos facilitan identificar grupos y áreas de excelencia, temáticas específicas, disciplinas emergentes, redes de colaboración específicas y prioridades. A pesar que esta ciencia ha sido estudiada, existen pocos avances; Juárez (2016) opina que la bibliometría puede ser reduccionista debido a que solo se limita a lo cuantitativo- numérico.

Indicadores bibliométricos

La función es determinar, medir y cuantificar cierta actividad, además de simplificar la recolección de datos. Una forma original actual del análisis bibliométrico se refiere al estudio de las referencias bibliográficas (Patrón , C.; López, J.; Piovesan, S., & Demaría, B., 2014).

Los índices, permiten medir:

- El crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados en él.
- El envejecimiento de los campos científicos, según la 'vida media' de las referencias de sus publicaciones.
- La evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos.
- La productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos.
- La colaboración entre los científicos e instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran.
- El impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben por parte de trabajos posteriores.
- El análisis y evolución de las fuentes difusoras de los trabajos, por medio de indicadores de impacto de las fuentes.
- La dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes, etc. González (1997).

Por su parte, Filippo (2013) sostiene que los indicadores en la bibliometría aportan a la difusión y transmisión del conocimiento generado en la investigación. Son válidos cuando los resultados de la investigación se transmiten a través de publicaciones científicas y técnicas. Además, para evaluar la actividad científica de manera correcta, se han de utilizar varios indicadores y no exclusivamente uno, ya que la información proporcionada sería sesgada y nos daría una idea falsa de esta actividad.

Clasificación de indicadores bibliométricos

Estos indicadores bibliométricos constituyen una herramienta adecuada para examinar las actividades científicas, siempre que sean utilizadas adecuadamente. Villaroel (2014) expone que no todos los indicadores se pueden utilizar en los diferentes documentos, debido a la falta de información en algunos.

Tabla 1. Clasificación de indicadores bibliométricos

INDICADORES	CARACTERÍSTICAS
Indicadores personales	Edad de los investigadores
	Sexo de los investigadores
	Antecedentes personales
	Índice de productividad personal
	Índice de colaboración
	Índice de multi autoría
	Índice institucional
Indicadores de citación	Índice de transitoriedad
	Índice de antigüedad obsolescencia
	Factor de impacto de las revistas
Indicadores de contenido	Índice de auto citación
	Temáticos o textuales
	Descriptor
	Paradigma adoptado
Indicadores metodológicos	Teoría desde o para lo que se trabaja
	Diseños específicos utilizados
	Riesgos muestrales
	Técnicas de análisis

Fuente: Estudio Longitudinal de la Producción Española (Vallejos, 2005).
Elaborado por la autora.

Velasco & Eiros (2012) indican que este tipo de indicadores brindan una valiosa información sobre la situación de la investigación y complementan al juicio de expertos; su finalidad depende, en gran medida, del uso adecuado que debe hacerse con conocimiento de sus limitaciones.

Rueda & Villaroel (2005) sostienen que para el análisis bibliométrico es necesario el uso de los siguientes indicadores:

- **Cuenta de artículos:** se calcula al contabilizar el número de artículos incluidos en una publicación durante un año particular (solamente investigación original y reseñas). Permite al lector conocer el volumen de publicaciones emitidas durante un periodo.
 - **Factor de impacto:** se aplica a las revistas y permite evaluar y comparar la importancia de la misma frente a otras de su mismo campo. Este se calcula como el cociente entre el número de citas a artículos de dicha revista y el número total de artículos publicados, tomando solo la suma de los valores de los dos últimos años.
-

Escorcía, T. (2008) menciona ciertas limitaciones de este tipo de indicadores:

- En el uso de las citas, por ejemplo, no existe un modelo aceptado que explique el proceso de citación; por ello, se recomienda tener buenos argumentos y, sobre todo, utilizar publicaciones con prestigio internacional con la finalidad de incrementar la credibilidad y pertinencia de las publicaciones presentadas.
- Problemas técnicos. Al usar las bases de datos aparecen errores tipográficos, por ejemplo, en el nombre del autor, como la referencia bibliográfica, la existencia de homónimos, el distinto tipo de firmas de los autores en el transcurso del tiempo.

- La rapidez en el que la bibliografía se vuelve obsoleta en áreas científicas; esto es difícil de comprar.
-

Morocho (2018) señala la utilidad de los indicadores que permiten:

- Caracterizar y evaluar unidades de análisis por métodos cuantitativos, basados en medidas genéricas o en la cuantificación de opiniones de expertos. Los requisitos básicos son: robustez, validez de medición y aplicación, así como reproducibilidad.
- Los indicadores deberían ser insensibles a los cambios marginales en los aspectos que pretenden medir; deben ser medidas significativas de lo que son aplicadas en las mismas condiciones y utilizando los mismos datos y métodos, idénticos valores de indicador que deben ser obtenidos.
- Un indicador debe ser significativo, pero, formalmente, no bien definido o a la inversa; puede ser matemáticamente correcto, pero, no una medida significativa.

Principales bases de datos académicos

Las bases de datos académicos constituyen los primeros canales de comunicación y transmisión de investigaciones dado al prestigio en el manejo de las revistas ya que brindan confianza a los investigadores y usuarios en general. A continuación, se describe a las revistas de mayor prestigio.

- **Scopus:** es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. Cubre aproximadamente 18 mil títulos de más de 5 mil editores internacionales, incluyendo la cobertura de 16.500 revistas revisadas por pares de las áreas de ciencias, tecnología, medicina y ciencias sociales, incluyendo artes y humanidades. Scopus, también proporciona herramientas bibliométricas que miden el rendimiento de publicaciones y autores, basadas en el recuento de citas recibidas por cada artículo (Universidad Católica de Chile, 2018).
- **Latindex:** es un sistema de información sobre las revistas de investigación científica, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural que se editan en los países de América Latina, el Caribe, España y Portugal. La misión del sistema es difundir, hacer accesible y elevar la calidad las revistas académicas editadas en la región, a través del trabajo compartido; ofrece datos bibliográficos y de contacto de todas las revistas registradas, ya sea que se publiquen en soporte impreso o electrónico (Escuela Politécnica Nacional, 2017).

The logo for Scopus, featuring the word "Scopus" in a bold, orange, sans-serif font with a registered trademark symbol.The logo for Latindex, featuring the word "latindex" in a red, serif font with a registered trademark symbol.



- **SciELO:** este programa permite la publicación electrónica de ediciones completas de revistas científicas, la organización de bases de datos, la recuperación de textos por su contenido y la producción de indicadores estadísticos de uso e impacto de la literatura científica. El programa opera regularmente desde junio de 1998 permitiendo difundir rápidamente la información científica generada localmente (Fillipo, 2002).
- **Redalyc:** (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) forma parte de un conjunto de hemerotecas científicas en línea de libre acceso; ha evolucionado con el transcurso del tiempo a un sistema de información científica que incorpora el desarrollo de herramientas para el análisis de la producción, la difusión y el consumo de literatura científica (ECURED, 2018).

Para el análisis de la estructura de capital se utilizará la base de datos bibliográficos *Scopus*, debido a que ofrece un mejor servicio de indización de temas de interés a nivel mundial y es la fuente de consulta preferida por los usuarios, porque resume gran cantidad de artículos (Salazar y Bautista, 2017); además, indiza revistas de edición científica de las cuales el 71.4% son de acceso por paga y el 26.3% de acceso libre, a diferencia de otras bases de datos como *Redalyc* y *Scielo* que se caracterizan por publicar e indexar tanto en revistas como en artículos de repositorios digitales (Miguel, 2011); mientras que, *Latindex* es la base de información más completa de revistas académicas expuestas en un catálogo (Alperin, & Babini, 2014). Así mismo, en los rankings de *Scopus* según *SCImago* (2018), los indicadores de producción son del 8%, de impacto 13%, publicaciones de alta calidad 2%, excelencia 2% que corresponden a los valores máximos de calificación.

METODOLOGÍA

Búsqueda bibliográfica

La manera más usual de buscar referencias bibliográficas de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas, es mediante la ubicación del tema concreto o nombre de su autor. Para el presente caso, hemos utilizado los siguientes descriptores en inglés: *capital structure*.

Ingresar a Scopus para conseguir bibliografía científica

Se ingresó a la base de datos bibliográficos de resúmenes y citas de Scopus, se adoptó al descriptor, la expresión *estructura de capital* y, en el banco de datos, se hizo una búsqueda de los textos de interés. Luego se procedió a determinar los documentos en relación al estudio que se está haciendo: estructura de capital, valoración, riesgo, endeudamiento. Bajo estos parámetros, se seleccionaron los indicadores bibliométricos de contenido que ayudaron a identificar las investigaciones concernientes al tema.

Con estos antecedentes, se seleccionó la fuente de datos, esto hace referencia a las revistas y artículos nacionales para conocer la participación de aporte académico. Una vez seleccionada la fuente, se prosiguió con una o varias bases de datos iniciales y se depuró para corregir errores de escritura, considerando las necesidades de la investigación.

Criterios de selección

El primer momento de esta investigación fue la revisión bibliográfica, enfocada en la bibliometría y en los documentos escritos por investigadores en el área de las Finanzas y Contabilidad. Las unidades de análisis fueron: artículos, revistas y resúmenes.

Las variables a estudiar fueron:

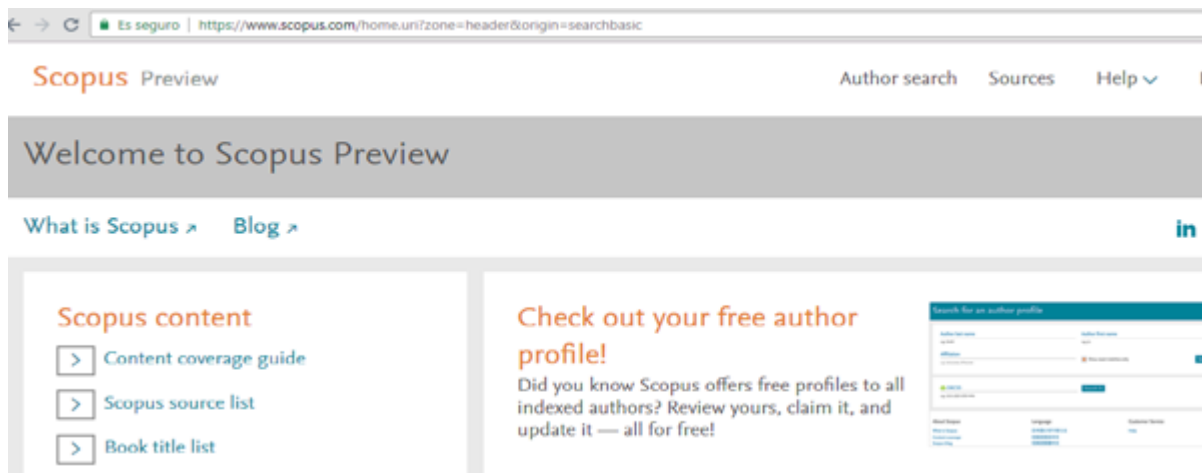
- **Número de Publicaciones:** Este indicador representa la medida básica del volumen de salida; está enlazada directamente a las características de la comunidad investigadora. En este trabajo se consideró todos los documentos de análisis de la estructura del Capital.
- **PC=** Número de documentos publicados en SCOPUS cuyo tema es "Estructura del Capital".
- **Número Total de citas:** Este indicador de impacto académico inicia en la temática y tipo de documento que permite conocer el impacto de los trabajos científicos en el entorno científico.
- **Colaboración:** Este indicador tiene que ver con el tipo de autoría de los trabajos; estos pueden ser individuales o grupales. Para Alvarado (2011), la colaboración es un elemento clave en el progreso del conocimiento y en la productividad de la investigación en cualquier campo y se habría iniciado como respuesta a la profesionalización de las disciplinas y al crecimiento de los conocimientos.
- **Universo de estudio:** Estuvo conformado por todos los artículos, revistas e investigaciones de carácter científico, tomando en cuenta los últimos 5 años; es decir, de 2013 a 2018 y que contengan como tema de estudio *Estructura del Capital*.

Cabe indicar que este universo de estudio, estuvo sometido a ciertas cuantificaciones para la selección como, por ejemplo, en la clasificación de revistas y la selección de estudios en un periodo de 5 años antes, el factor de impacto (número de citas) esto para evitar la obsolescencia científica que, según Ebrain (2016), puede ocurrir por diversas razones: su información es válida, pero, ha sido incorporada en una publicación posterior (obliteración), ha sido superada por algún último trabajo, el área de investigación ha perdido importancia o, simplemente, la información ha dejado de tener valor.

Recuperación de la información

Los datos utilizados fueron obtenidos de *Scopus Elseiver*, debido a que posee mayor base de información que contienen referencias bibliográficas facilitando tener una visión multidisciplinaria de la actividad científica e innovación tecnológica, las cuales, cuentan con una opción de descarga. Considerando estos parámetros se obtuvo los datos de la base de datos Scopus, mediante el ingreso a través del enlace //www.scopus.com/home.uri.

Figura 1. Ingreso a Scopus

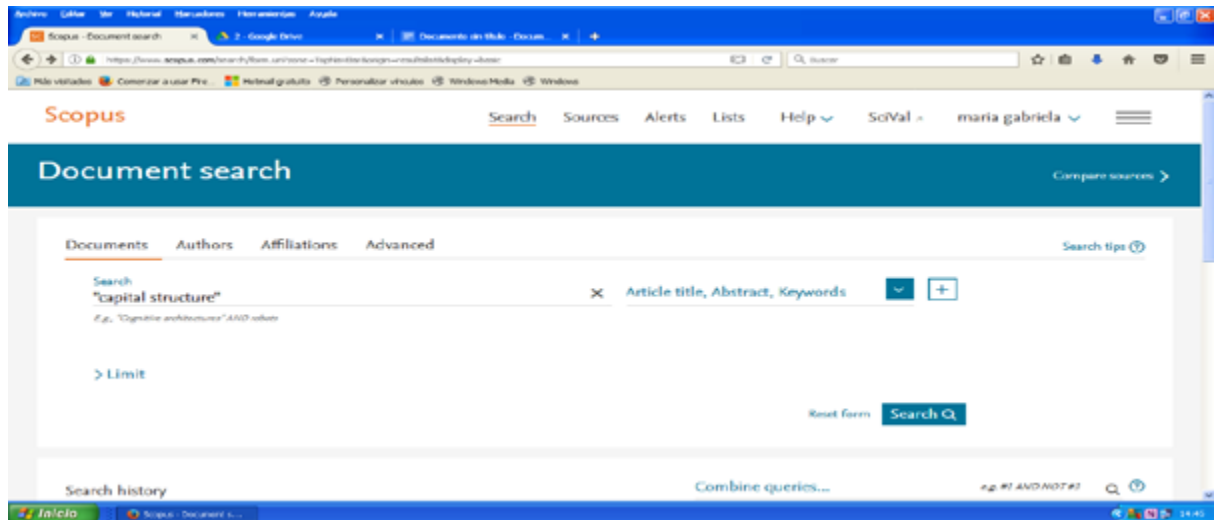


Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por la autora.

Posteriormente, se ingresó descriptores en inglés: *capital structure* en la opción *Search* en la pestaña con el nombre *Sources*. *Subject área* (*Economics, econometrics and Finance* y *Business, Management and Accounting*).

Figura 2. Búsqueda Estructura del Capital

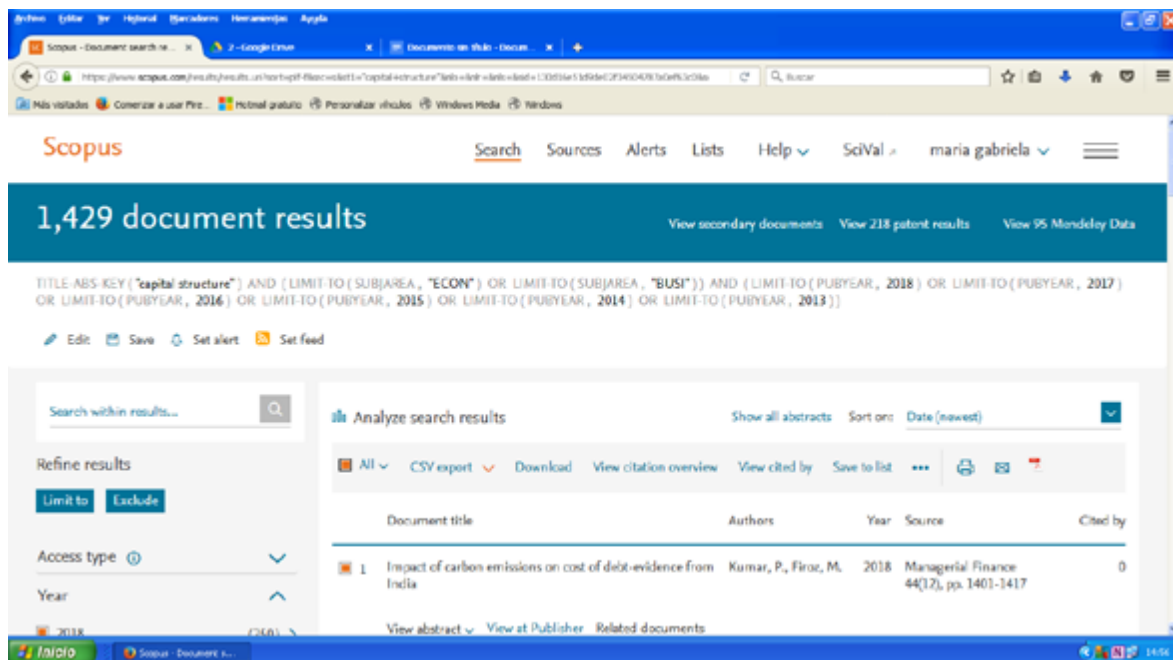


Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por la autora.

Obtenidos los resultados, se procedió a la descarga de los documentos relacionados al tema principal de estudio sobre *estructura de capital*, la que se hizo por los últimos cinco años y considerando información a nivel mundial en idioma inglés para determinar el aporte científico que ha producido.

Figura 3. Extracción de resultados de documentos



Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por la autora.

A través de la opción *Export*, se seleccionaron los datos a ser descargados según *Subject área (Economics, econometrics and Finance and Business, Management and Accounting)* mediante el formato *bid*; se recolectó los datos asociados a *Source List* y *Bibliographical* información.

Para el análisis cualitativo se procesó la información en el programa ATLAS.ti. V8; finalmente, se obtuvo las conclusiones cualitativas y cuantitativas en relación al aporte mundial de publicaciones *capital structure*.

Evaluación de la calidad de los artículos seleccionados

La calidad de los artículos seleccionados es fundamental en el transcurso de producción y elección de la literatura científica del análisis de la estructura del capital, mediante la identificación de las escalas de evaluación de la calidad metodológica de los artículos, de acuerdo a la cantidad de items, aplicaciones y limitaciones.

Quillis (2015), menciona que al contar con publicaciones se asume implícitamente que todas portan la misma cantidad de conocimiento científico. El prestigio de las fuentes bibliográficas donde se publica el trabajo, representa una medida de la influencia que este puede ejercer.

Cabe indicar, también, que para constatar la validez de la información se consideró ciertos indicadores de calidad, los cuales, según Martín (2018), son:

- Calidad del contenido de la investigación, identificación de los miembros de los comités editoriales y científicos, identificación de los autores (nombre, apellidos, afiliación), contenido de la revista, instrucciones detalladas a los autores. Artículos acompañados de un resumen; si puede, ser resumen en al menos dos idiomas e incluir también palabras clave.
- La editorial o el comité de selección debe incluir las razones para la aceptación, revisión o rechazo del manuscrito, así como los dictámenes emitidos por los expertos externos.
- Periodicidad de las revistas y regularidad y homogeneidad de la línea editorial en caso de editoriales de libros. Que conste claramente la entidad editora.
- Anonimato en la revisión de los manuscritos.
- Cantidad de citas que recibe el artículo por parte de otros usuarios, este se denomina factor de impacto. Se usa comúnmente para determinar la visibilidad de un autor, de una disciplina o de una revista.

RESULTADOS

Análisis de la variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos

Para determinar la variabilidad, de los artículos de estructura de capital, mediante la utilización de indicadores, se obtuvo los siguientes valores:

Figura 4. Número de documentos publicados por año

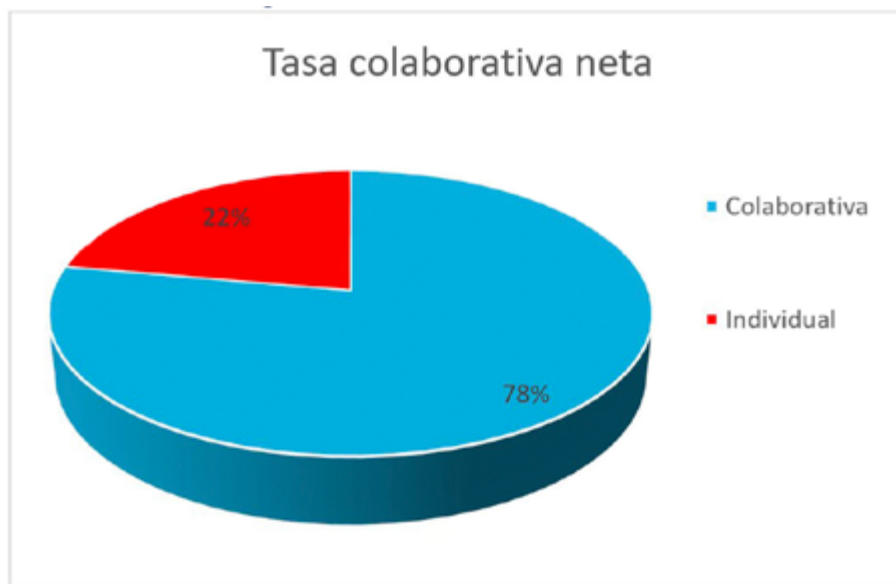


Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

A base del análisis bibliométrico sobre la producción científica en las revistas más relevantes presentes en la base de datos *Scopus*, sobre *Capital Estructure* durante el periodo 2013-2018, se determinó que el número de artículos publicados sobre la temática propuesta muestran una curva irregular; la producción del 2013 al 2014 se incrementa considerablemente a pesar que al año 2015 decae, sin embargo, del 2016 al año 2018 muestra un leve progreso de la actividad científica, el total de temas del periodo mencionado es de 1429 publicaciones.

Figura 5. Tasa de colaboración neta



Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

En la Figura 5, se puede observar la tasa de colaboración neta, la cual, se estructura de los trabajos realizados de forma colaborativa y de forma individual. Se encontró que el 78% de investigaciones son realizadas de forma colaborativa y el 22%, de forma individual.

Contextualización de las principales teorías de la estructura del capital

El estudio teórico y experimental sobre la estructura de capital, ha tenido un significativo progreso a partir de los años 50 hasta mediados de los años 70; se direccionó hacia la modernización, siendo el punto central de análisis, el comportamiento de la cartera, con el aporte de investigadores como Markowitz (1952), y la teoría financiera Modigliani & Miller (1958), base que dio inicio al estudio de la estructura de capital.

Teoría de jerarquía de preferencias *Pecking Order*

Myers (1984), expone que las organizaciones eligen financiarse con capital propio mediante la reinversión de las utilidades para beneficiarse de las circunstancias favorables de inversión que se presentan en el mercado.

Esta teoría surge para responder la incógnita del porqué grandes y sofisticadas empresas con una rentabilidad muy alta poseen bajos niveles de endeudamiento. Esta teoría se basa en la suposición de que existe información asimétrica entre la gerencia de la empresa y los inversionistas (Orozco & Quijano, 2014).

La teoría de jerarquía Pecking Order, actualmente se caracteriza por poseer una mayor aceptación entre las empresas, muchas de ellas, a criterio de Moreira & Rodríguez (2006), están fundamentadas en la carencia de una estructura óptima de capital, por lo que trabajan para fomentar sus nuevos proyectos con recursos propios para prevenir circunstancias desfavorables en el mercado como consecuencia de la poca o mala información que no brinda confiabilidad para la ejecución de las inversiones. Zambrano & Acuña (2013) fundamentan que Pecking Order, en la actualidad, tiene gran importancia para las empresas por el propósito de financiar sus nuevas inversiones con recursos propios.

Mejía (2013) alega que existen tres fuentes de financiamiento opcionales a ser utilizadas, la principal son las utilidades retenidas como recursos propios; en caso de no ser suficientes, las empresas acuden al financiamiento exterior mediante deuda financiera considerando siem-

pre el menor costo. Cuando este recurso es limitado o se agota, como segunda alternativa es la emisión de bonos y, como tercer recurso extremo, la emisión de acciones.

Bajo esta argumentación, se puede entender que la teoría de jerarquía de preferencias no brinda una combinación adecuada que equilibre los beneficios y desventajas de la deuda, más bien constituye la planificación de estrategias por parte de los gerentes o administradores de la organización para acrecentar sus inversiones, manejando una jerarquía de particularidades en cuanto a la utilización de las fuentes de financiación.

Teoría del Óptimo financiero *Trade Off*

Fernández (2017) afirma que esta teoría, denominada teoría estática fue propuesta por Kraus & Litzenberger (1973), bajo la hipótesis del equilibrio entre los costos de quiebra y las ventajas que generan beneficio de ahorro de impuestos por la deuda.

Esta conjetura teórica se simplifica en el hecho de la presencia de la combinación adecuada entre la deuda y el capital, agregando valor económico a la organización y se obtiene luego que los beneficios y costes procedentes de la deuda se nivelen (Shyam y Myers, 1994). Sin embargo, Coronel (2015) respalda el criterio de Kim (1978), quien contrapone argumentando que un elevado nivel de deuda en la organización podría ocasionar un amenazador riesgo de impago por parte de la empresa, lo que constituye una amenaza tanto interna como externa. Al decir interna, se refiere a las dificultades para mitigar el problema y externa, por el hecho del deterioro de la imagen de la organización frente a las competencias.

Revelo, Rodríguez & Mantilla (2017) mencionan que la Teoría del *Trade Off* favorece para que los administradores de las organizaciones busquen la estructura financiera óptima y mantengan como objetivo un nivel de apalancamiento limitado, para suplir las ventajas fiscales y la posibilidad de quiebra cuando este coeficiente se incremente. A su vez Escobedo (2016) asegura que un método para mejorar la estructura financiera es disminuir el costo de las fuentes que intervienen en el

financiamiento de los activos de la empresa. Contreras & Diaz (2015) señalan como ejemplo para mejorar la estructura óptima, descontar los flujos de caja esperados al costo promedio ponderado de financiamiento; es decir, entre menos costosos sean los recursos financiados, el valor de la organización será mayor. Bajo este criterio, rubros como costos, minimizan las ventajas a elementos como la deducibilidad fiscal de las cuentas de gastos de deuda, beneficiando a la obtención de índices óptimos de endeudamiento.

Retomando la perspectiva de beneficios de la teoría de *Trade off*, Hackbarth, Hennessy y Leland (2011) argumentan que la estructura de la deuda óptima para las organizaciones débiles implica financiamiento directo con entidades bancarias, mientras que las empresas que se encuentran en un nivel óptimo tienen la opción de utilizar la deuda financiera y de mercado.

¿Será acaso que los factores económicos, políticos, entre otros, influyen directamente en las actividades empresariales?, sin duda alguna sí; estas variables inciden en el movimiento económico de las organizaciones, en la cantidad de adquisición de bienes o servicios que generan las utilidades a las empresas.

Teoría de la señalización *Signaling*

Vargas (2014) resume la teoría de la señalización desde la *estructura de capital* fundamentada en las complicaciones de información asimétrica entre gestores e inversores propuesta por Ross (1977); además expresa que *Signaling* fue estudiada desde otras perspectivas como, por ejemplo, mercados de productos analizada por Akerlof (1970) del mercado laboral, propuesta por Arrow (1971) y Spence (1973).

Enfocando la teoría de la señalización desde la *estructura de capital* es examinada desde las complicaciones que se presentan entre administradores o representantes de una organización y los inversionistas, de acuerdo al manejo de los directivos en relación a la información interna, que puede ser transferida en cualquier momento a los inversionistas externos, dando lugar a la interferencia en que los precios de

las acciones se eleven; sin embargo, la información no siempre es confiable y cierta como para asumir una acción, en este caso, de inversión.

En relación a *Signaling*, la emisión de deuda actúa como una señal efectiva que incide en el valor de la organización; mientras que, la emisión de acciones es contraproducente e indica una sobrevaloración de la estructura empresarial. (Fernández, 2017).

Vargas (2014) aporta a esta problemática, bajo el criterio de Ross (1977), indicando que se puede dar solución mediante la adopción de una política financiera a base de indicaciones mediante señales entendibles para los accionistas, la que sirve para la toma de decisiones; por otra parte, sugieren que esta medida posee cierta restricción como, por ejemplo, un coste sumamente elevado.

Dittmar (2001) contrapone el criterio antes mencionado aduciendo que las señales del coste cero y señales costosas no son adecuadas para que los administradores comuniquen a los inversionistas que existen excelentes expectativas en relación al desempeño de la organización, ya que esta actitud puede ser utilizada por cualquier empresa; sin embargo, si se considerara el aumento del apalancamiento financiero, marcaría la diferencia, ya que toda organización no se encuentra en posibilidad de llevar a cabo un anuncio de tal magnitud.

Cabrera & Rico (2015), al igual que Escobedo (2013) y Veronesi (2000), opinan que bajo esta estrategia de señalización optada por los gerentes las empresas deben incrementar su endeudamiento, a diferencia de aquellas organizaciones cuyo riesgo, a causa de esta señalización, les llevaría a ubicarse en una posición de sobre valoración y cargas como adición de préstamos se convierten en un riesgo, que podría llevarles a la quiebra.

La estructura de capital desde el análisis Bibliométrico

En la actualidad, la estructura del capital ha sido de gran utilidad para la evaluación de las empresas en dimensiones como: procesos de incorporación, negociación, inversión, entre otros. En este contexto, estas operaciones se convierten en estrategias competitivas que son utilizadas por las empresas para enfrentar al mercado cambiante, por ello, surge la necesidad de determinar el valor real de una empresa.

La revisión de literatura sobre *Análisis Bibliométrico de la Estructura del Capital*, permite conocer las investigaciones efectuadas por autores. A continuación, citaremos las siguientes:

Bernal (2013) llevó a cabo un estudio bibliométrico en *Scopus Preview* sobre finanzas durante el periodo 2004-2013. El objetivo general de este trabajo de investigación fue diseñar una red de autores y coautores de artículos científicos en finanzas de 2004 a 2011 de *Scopus Preview*. Los tipos de documentos fueron 4931 artículos y 769 revisiones; los títulos de la fuente más representativos: *European Journal of Operational Research*; *Quantitative Finance*; *Journal of Banking and Finance*; *Management Science*; *Construction Management and Economics*; *Journal of Financial Economics*; *Economics of Education Review*; *Journal of the Operational Research*; *Society*; *Operations Research y Strategic Management Journal*.

A pesar de la importancia del estudio de la *estructura del capital*, los resultados obtenidos durante siete años de referencia representan poca información. A continuación, se observan en la siguiente figura:

Figura 6. Estudio bibliométrico: Área Finanzas y Ciencias Sociales



Fuente: Un estudio bibliométrico en Scopus sobre finanzas (Bernal, 2013).
Elaborado por: Gabriela González.

Se llegó a concluir que el análisis bibliométrico efectuado por Bernal (2013), permitió identificar que de 2004 a 2011 en la base de datos *Scopus Preview* se contaba con 5786 documentos con el tema de finanzas, de los cuales, el 86.51% fueron artículos científicos y que el 92.42% son escritos en el idioma inglés; los países que publicaron más fueron Estados Unidos de América y Reino Unido.

Existen otros estudios relacionados a la estructura financiera como *Importancia de la investigación científica en ciencias financieras y contables*, efectuado por Correa (2013), cuyo objetivo fue analizar la actividad dentro del ámbito de la economía financiera; para ello, se utilizaron las palabras clave como estructura de capital, mercados financieros, además del registro del volumen de información.

Otro tema fue el desarrollado por Nobre & Rueda (2016) que llevaron a cabo un estudio denominado Estructura del capital: Relevamiento de la literatura y desarrollo reciente en el área. Para la investigación de este tema recopilaron la información a nivel mundial y por países, a fin de determinar el aporte desde el ámbito de la administración, economía y ciencias sociales.

DISCUSIÓN

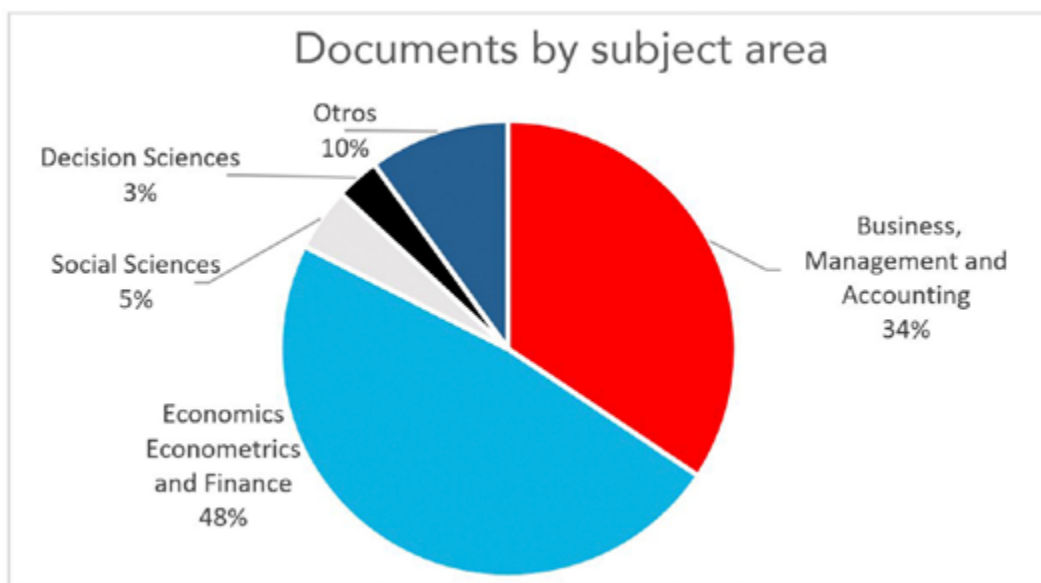
Organización y estructuración de los datos

Se presenta la información del análisis Bibliométrico a base de los resultados cuantitativos adquiridos con la información de Scopus y los resultados cualitativos a través de programa ATLAS.ti. V8.

Análisis cuantitativo

Se evidenciaron 1.429 documentos relacionados a *capital structure* según *Subject área: Economics, econometrics and Finance* y *Business, Management and Accounting*, durante el periodo 2013 – 2018.

Figura 7. Documentos por área temática

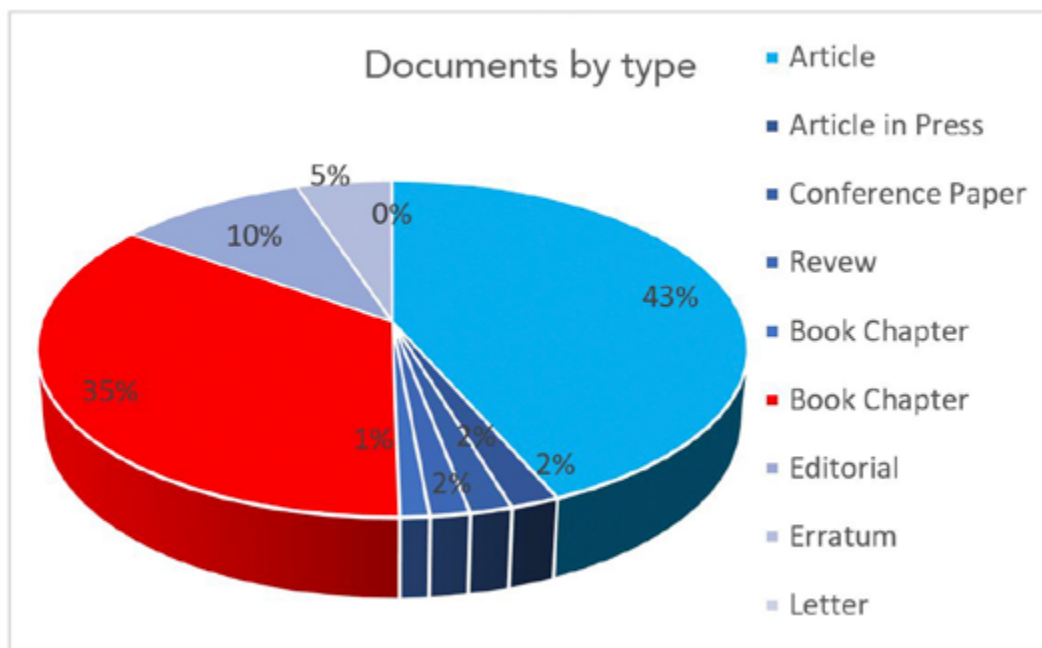


Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

Economics Econometrics and Finance registra un total de 687 publicaciones que representan el 48%; *Business, Management and Accounting* posee el 34,40% que equivale a 491 publicaciones; entre estas dos áreas se concentra el mayor número de literaturas con un total del 82,4%. En menores cantidades se observa en las áreas de *Social Sciences* con 64 documentos que equivale 4,5% y *Decisión Sciences* tiene 44 títulos con el 3.10%; otras áreas como *Mathematics, Engineering, Environmental*, entre otras, representan el 10%, similar a 143 publicaciones.

Figura 8. Bibliométricas relacionadas a estructura de capital por tipo



Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

Las bibliométricas, en relación a la información correspondiente al tipo de documentos investigados, se conoció que, de las 1.429 fuentes bibliográficas, 1.237 son artículos que se caracterizan por ser investigaciones publicadas en revistas especializadas como aquellas que se mencionó anteriormente *Redalyc*, *Scielo*; publicaciones en prensa se encontraron 53 temas, libros 10, capítulos en libros 33, documentos de sesión 47 y en menor número otras revisiones.

Figura 9. Documentos según autor

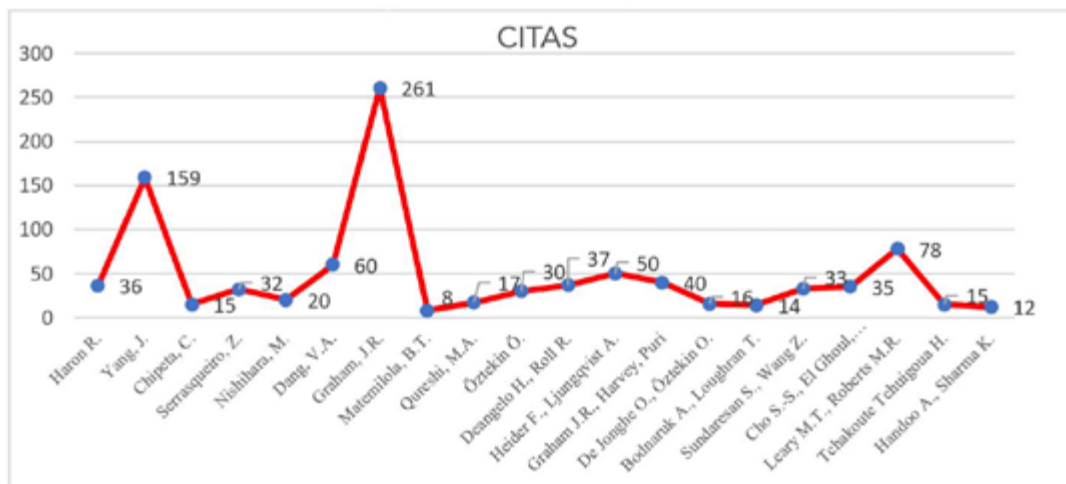


Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

Como se aprecia en la figura 9, existen autores como Haron, Yang, J., Yang, Z., Chipeta, Serrasqueiro, Nishihara, Dang, entre otros, que han aportado con varios documentos de investigación. A continuación, se presenta los autores más citados durante el desarrollo de esta investigación.

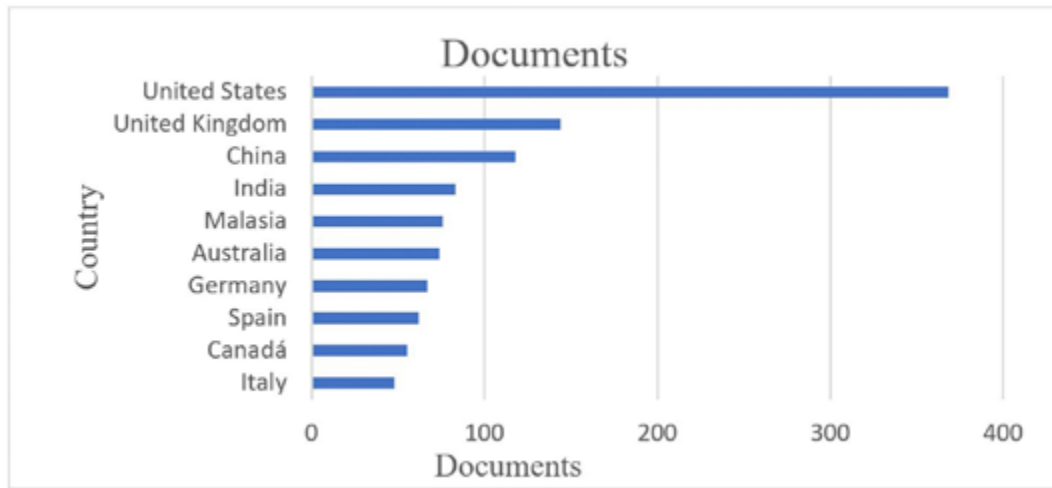
Figura 10. Número de citas por autor



Fuente: Scopus (www.scopus.com)
Elaborado por: Gabriela González.

Los documentos de los autores que mayor fuente de consulta registran son: Graham 261 visitas, Yang, J. posee 159 consultas, Leary M.T., Roberts M.R. un total de 78 concurrencias, Heider F., Ljungqvist A., 50 registros de entradas, Haron R. registró 36 visitas, entre otros autores lo que evidencia un total de 5.248 citas desde el año 2013 al 2018. Este valor es mínimo en relación al lapso de tiempo de cinco años.

Figura 11. Documentos por país



Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

Se determinó que el país con mayor número de publicaciones es Estados Unidos con 368, United Kingdom 144 documentos, China 118, India 83, Malasia 76, Australia 74, Germany 67, Spain 62, Canadá 55 e Italia con 48 publicaciones relacionadas a la estructura de capital.

Análisis cualitativo

Extraída la información de Scopus de los datos asociados a Source List y Bibliographical información se exportó e ingresó los documentos en el programa ATLAS.ti. V8. Anexo 1. A continuación, se describen los pasos hasta la obtención de resultados.

1. Importación de documentos.
2. Los documentos se cargan en ATLAS.ti. (Carga exitosa) Anexo 2
3. Introducción de documentos para procesamiento. Anexo 3
4. Citas y códigos documentos. Anexo 4
5. Se establece el tipo de relación (link) que se crea correcto, a base de las ideas obtenidas y su relación. Anexo 8

Se empieza a citar y agregar códigos, para esto, se buscan ideas principales sobre el tema investigado; se debe cuidar su similitud para que la red final del análisis permita generar conexiones sin dejar códigos sueltos. Para representar cada idea se selecciona el contexto, se genera como cita y, posteriormente, se le asigna un código como causa o consecuencia de la idea. Ver anexo 4. Una vez generado las ideas principales con sus respectivos códigos, Anexo 7, se exporta la tabla a Excel y se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 2. Códigos generados a partir de las ideas principales

Códigos
América Latina
Análisis en empresas del sector industrial
Cambio de moneda
Crisis debido a la devaluación
Decisiones financieras
Nivel de apalancamiento
Países desarrollados
Variables que afectan se modifican

Fuente: Scopus (www.scopus.com)

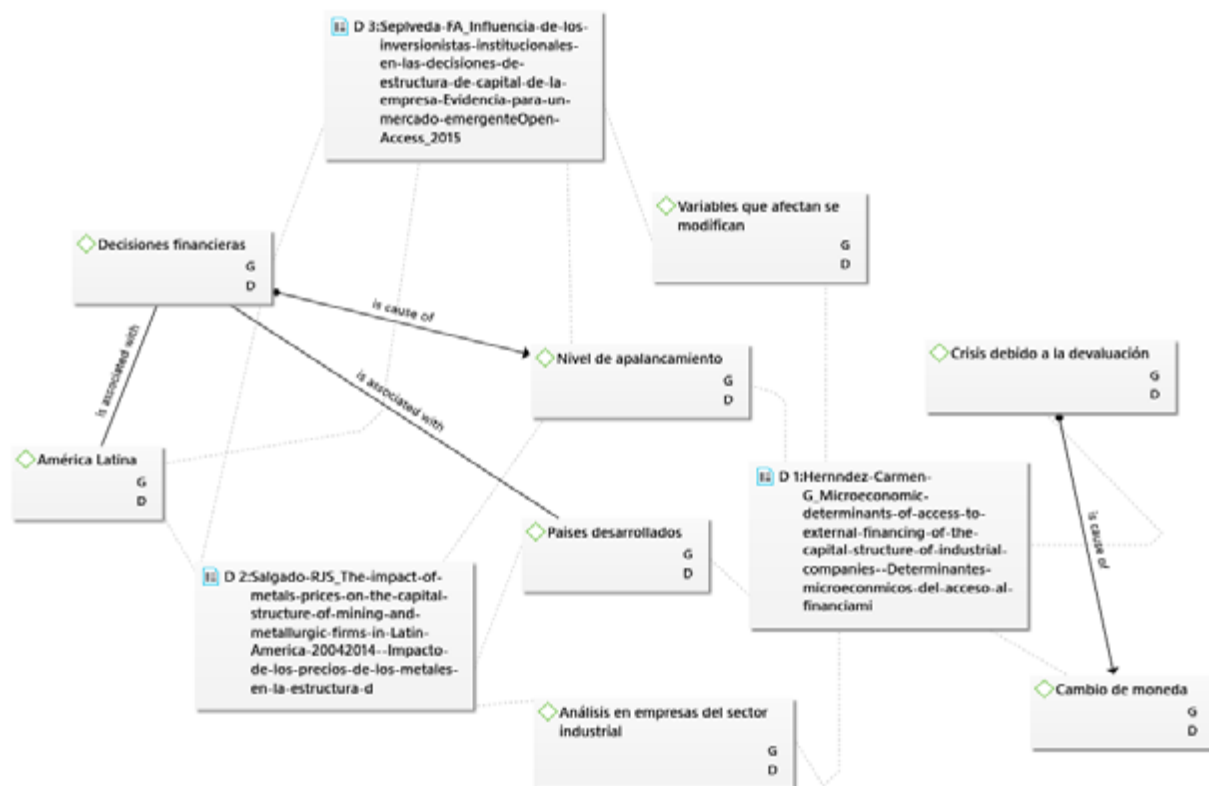
Elaborado por: Gabriela González.

Se establece el tipo de relación (link) que se crea correcto, a base de las ideas obtenidas y su relación, la cual, significa la correlación de códigos dependiente de la experiencia del usuario; finalmente, se obtiene los resultados del análisis cualitativo. Abrimos la red que se generó para editarla si es necesario, como ejemplo se observa en el Anexo 9.

Argumentación crítica de los resultados

Sobre el análisis cualitativo se llegó a las siguientes conclusiones:

Figura 12. Análisis cualitativo



Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

En la unidad heurística *estructura de capital*, encontramos ciertos factores comunes dentro de las investigaciones que se orientan sobre la toma de decisiones financieras y sobre el nivel de endeudamiento o apalancamiento. Las decisiones financieras están asociadas con el territorio, es decir, en América Latina se tienen unos resultados y, en cambio, en otros países los resultados son diferentes; a su vez, estas decisiones financieras son causa del nivel de endeudamiento o apalancamiento.

También tenemos que la crisis de la estructura de capital se relaciona con la devaluación, la cual, es una causa del cambio de moneda extranjera. Como factores aislados hemos encontrado que, para el análisis de la estructura de capital, se lleva a cabo más comúnmente en empresas industriales y que las variables que afectan a la estructura de capital, varían con el pasar de los años. Luego del resultado cuantitativo se ha llevado a cabo la generación de una tabla de relación entre los códigos mencionados y los documentos fuente, para poder visualizar el número de veces que aparece un código en las citaciones de los documentos. En este análisis se puede observar que el número de veces que aparece un código, concuerda con el análisis cualitativo que se hizo mediante la red generada sobre las citaciones y códigos de los documentos. Ver anexo 10.

Tabla 3. Relación entre códigos y documentos: Factor de impacto

Códigos	D 1: Herndez-Carmen-G_Microeconomic-determinants-of-access-to-external-financing-of-the-capital-structure-of-industrial-companies--Determinantes-microeconomicos-del-acces-o-al-financiam	D 2: Salgado-RJS_The-impact-of-metals-prices-on-the-capital-structure-of-mining-and-metallurgic-firms-in-Latin-America-20042014--Impacto-de-los-precios-de-los-metales-en-la-estructura-d	D 3: Seplveda-FA_Influencia-de-los-inversionistas-institucionales-en-las-decisiones-de-estructura-de-capital-de-la-empresa-Evidencia-para-un-mercado-emergenteOpen-Access_2015	Total por código
América Latina	0	2	2	4
Análisis en empresas del sector industrial	6	3	0	9
Cambio de moneda	3	0	0	3
Crisis debido a la devaluación	1	0	0	1
Decisiones financieras	0	1	1	2
Nivel de apalancamiento	4	3	3	10
Países desarrollados	1	1	0	2
Variables que afectan se modifican	1	0	1	2
Total por documento	16	10	7	33

Fuente: Scopus (www.scopus.com)

Elaborado por: Gabriela González.

Se obtuvo una total de 33 códigos y documentos, con mayor número el índice de impacto se encuentra en documentos de Nivel de apalancamiento (10 códigos) Análisis en empresas del sector industrial (9 códigos), América latina (4 códigos) y Cambio de moneda (3 códigos).

Se concluye que, el aporte a la ciencia y a la comunidad académica es, sin duda, el parámetro más importante sobre la productividad de los artículos e investigaciones científicas, ya que plantean un marco de referencia o punto de partida para nuevas investigaciones, es por esto que se evita tener redundancia, es decir varias investigaciones sobre el mismo tema; y, por último, ayuda a los investigadores a retomar estos artículos y basándose en sus conclusiones, realizar un estudio más complejo.

Para el estudio bibliométrico algo importante es saber qué fuente resulta mejor para la consulta de información, ya que con esto reducimos la probabilidad de encontrar información errónea; esto se lo realiza en base a los indicadores de impacto, que en este caso resultó ser en mayor porcentaje el de *Scopus*.

Una vez que se tiene una plataforma web para la búsqueda de datos, es necesario saber de una manera muy específica qué es lo que se va a buscar; para esto hacemos uso de los descriptores que se relacionan directamente con los artículos o revistas, pero, no con su contenido en sí, sino con sus filtros, es decir: título, etiquetas (*tags*), *abstract*, tema de área, etc.; de esta manera, la búsqueda de información se la hace de manera ordenada, obteniendo resultados precisos del tema consultado, en este caso se usó como título: *capital structure*, y como área de estudio: *Economics, econometrics and Finance, Business, Management and Accounting, Social Sciences y Decision Sciences*.

Finalmente, el conocimiento teórico – científico sobre la estructura de capital facilitó la comprensión sobre las ventajas y desventajas que puede causar sobre la situación de cada empresa, dejando evidente que cada organización selecciona su propia estructura de capital según sus conveniencias y a base de los factores internos y externos que condicionan las decisiones de administradores y accionistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akerlof, G. (1970). *The Quarterly Journal of Economics*, 84, 488. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004
- Alperin, J., Babini, D. (2014). *Redalyc una plataforma para la visibilidad de la producción científica del mundo, publicada en revistas de Iberoamérica*. CLASCO, Editor. https://www.researchgate.net/publication/272419278_Redalyc_una_plataforma_para_la_visibilidad_de_la_produccion_cientifica_del_mundo_publicada_en_revistas_de_Iberoamerica.
- Alvarado, R. (2011). <http://eprints.rclis.org/17674/1/Urbizagastegui-Art-v40n2-2011.pdf>.
- Amézquita, J., Martínez, D., Martínez, J., & Maza, F. (2011). <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/245/1/modulo%20%20CTS%20No4-cienciometria.pdf>.
- Aragón, I. (11 de 1995). <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/X/3/X3023101.pdf>.
- Ardanuy, J. (2012). *Breve introducción de la bibliometría* <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>
- Argudo & Becerril. (2014). <http://www.redalyc.org/pdf/601/60144179001.pdf>.
- Arrow, K. (1971). *The Theory of discrimination*. Industrial Relations Section. Princeton University, 30, 1. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004
- Bernal, D. (2013). *Teorías, enfoques y aplicaciones en las Ciencias Sociales*. Revista Científica. <http://132.248.9.34/hevila/Revistacientificateoriasenfoquesyaplicacionesenlascienciasociales/2013/no11/7.pdf>.
- Cabrera, B., Rico, P. (2015). E. d. Aplicada, Editor. <http://www.redalyc.org/pdf/301/30141391009.pdf>.
- Cardoso, P. (2017). *Ecuador tiene solo 3 revistas científicas de impacto*. Ecuador Universitario. <http://ecuadoruniversitario.com/de-instituciones-del-estado/senescyt/ecuador-tiene-solo-3-revistas-cientificas-de-impacto/>.
- Chaves, N., Rueda, E., Sousa, J., Siqueira, J., Straddiotto, J., Nepomuceno, E., & Holanda, L. (2016). *Revista Invenio vol 19, núm 7*. <http://www.redalyc.org/pdf/877/87747436003.pdf>
- Contreras, N. & Diaz, E. (01 de 04 de 2015). E. P. Contabilidad, Editor, & U. P. Unión, Productor. <file:///C:/Users/adm/Downloads/824-1067-1-PB.pdf>.
- Coronel, C. (12 de 2015). (E. S. Litoral, Ed.) <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/34587/D-CSH154.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>.

- Correa, D. (2013). http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9314/Tesi_Marc_Correa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Dávila, D. M. (2015). *Bibliometría. Conceptos y utilidades*. <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2015/07/Bibliometria-conceptos-y-utilidades.pdf>.
- Dávila, G. (2006). *Revista Redalyc vol 12, núm 1*. <http://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Dittmar, B. (2001). <http://business.illinois.edu/finance/papers/2001/dittmar.pdf>.
- Ebrain, E. (2016). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505717301709>.
- Escobedo, L. (2013). *Evolución de la Teoría sobre la estructura financiera óptima en las empresas*. <http://xn--caribea-9za.eumed.net/wp-content/uploads/palancamiento.pdf>
- Escobedo, L. (06 de 2016). *La estructura financiera óptima bajo un enfoque de ciencia, tecnología y sociedad*. (U. d. Habana, Ed.) *SciELO*, 10(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612016000100007
- Escorcía, T. (2008). <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis209.pdf>.
- Escorcía, T. (2008). *Repositorio Universidad Javeriana*. <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis209.pdf>
- Escuela Politécnica Nacional. (2017). <http://www.epn.edu.ec/la-revista-politecnica-paso-a-ser-catalogo-de-latindex/>.
- Esparza, J. (2012). *Estructura del Capital*. <http://web.uqroo.mx/archivos/jlesparza/acpe-f140/3.3a%20Estructura%20capital.pdf>
- Fernández, M. (2017). (U. Jaume, Editor). http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/171803/TFM_2017_FernandezFiant_MariaAgustina.pdf?sequence=1.
- Filipo. (2013). *Bibliometría. Importancia de los indicadores bibliométricos*. http://www.riicyt.org/manuales/doc_view/113-bibliometria-importancia-de-los-indicadores-bibliometricos.
- Filippo. (2013). *Bibliometría: Importancia de los indicadores bibliométricos*. https://www.researchgate.net/publication/263653448_Bibliometria_Importancia_de_los_indicadores_bibliometricos.
- Filippo, D., & Fernández, M. T. (2012). *Bibliometría: Importancia de los indicadores bibliométricos*. http://www.riicyt.org/manuales/doc_view/113-bibliometria-importancia-de-los-indicadores-bibliometricos
- Filippo, D. d. (2002). *Bibliometría. Importancia de los indicadores bibliométricos*. https://www.researchgate.net/publication/263653448_Bibliometria_Importancia_de_los_indicadores_bibliometricos
- González, J. (1997). <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/47-3-3.pdf>.
- Gorbea, S. (10 de 2016). <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v30n70/0187-358X-ib-30-70-00011.pdf>.

- Hackbarth, D., Hennessy, C., Leland, H. (2011). *Can the Trade-off Theory Explain Debt Structure?* *The Review of Financial Studies*, 20.
- Hérubel, J. (1999). *Historical Bibliometrics: Its Purpose and Significance to the History of Disciplines*. *Libraries and Culture*.
- Juárez, P. (2016). <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RENH/article/viewFile/2864/2731>.
- Kim, E. (1978). *A mean- variance theory of optimal capital structure and corporate debt capacity*. *Journal of Finance*, 32(1).
- Kraus, A. & Litzanberger. (1973). *A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage*. *Journal of Finance*.
- Markowitz, H. (1952). *Portafolio Selection*. *Journal of Finance*, 7, 77 a 90.
- Martín, A. (2018). <http://bibliosjd.org/2018/03/13/revista-indexada/#.W4XTK-j0nIU>.
- Mejía, A. (05 de 09 de 2013). 5(2). Recuperado el 02 de 10 de 2018, de <http://www.scielo.org.co/pdf/fype/v5n2/v5n2a08.pdf>
- Mejía, A. (05 de 09 de 2013). 5(2). Recuperado el 02 de 10 de 2018, de <http://www.scielo.org.co/pdf/fype/v5n2/v5n2a08.pdf>
- Miguel, S. (03 de 06 de 2011). <http://www.redalyc.org/html/1790/179022554006/>.
- Modigliani, F. & Miller, M. (1958). *The Cost of Capital*. *American Economic*, 48, 261 a a292.
- Mongrut, S., Fuenzalida, D. Pezo, G., Teply, Z. (10 de 09 de 2010). <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v23n41/v23n41a08.pdf>.
- Moreira & Rodríguez. (01 de 06 de 2006). <file:///C:/Users/adm/Downloads/824-1067-1-PB.pdf>.
- Morocho, J. (2018). *Análisis bibliométrico de la producción científica en el sistema de educación superior ecuatoriano*. <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19202/1/CD-8576.pdf>
- Myers, S. (1984). *The Capital Structure Puzzle*. *The Journal of Finance*.
- Myers, Stewart y Majluf. (1984). (J. O. Economics, Productor) http://ta.ba.ttu.edu/cjun/class/FIN6331_2009/articles/Myers%20and%20Majluf%20%281984%29.pdf.
- Narin, F. (1976). *Evaluative Bibliometrics: The use of publication and citation analysis*. New Jersey: Computer Horizons Cherry Hill.
- Orozco , W., & Quijano , L. (2014). *Repositorio Universidad de San Francisco*. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3839/1/112559.pdf>
- Patrón , C., López, J., Piovesan, S., & Demaría, B. (2014). <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v16n23/v16n23a05.pdf>.
- Quillis, V. (2015). <http://www.bvsspa.es/profesionales/sites/default/files/documentos/BIBLIOMETRIASALUDINVESTIGA.pdf>

Repositorio Universidad Católica de Chile . (2018). http://guiastematicas.bibliotecas.uc.cl/editoresUC/editoresuc/postular_scopus

Revelo-Oña, R. M. (20 de 12 de 2017). *Determinación de la estructura óptima de capital del sector comercial al por mayor. Ecuador período 2014 – 2015*. (ResearchGate, Ed.) *Digital Publisher*(4), 56-66. https://www.researchgate.net/publication/322131524_Determinacion_de_la_estructura_optima_de_capital_del_sector_comercial_al_por_mayor_Ecuador_periodo_2014_-_2015

Ross, A. (1977). *The Bell Journal of Economics*, 8(1), 23-40. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004.

Rueda, C., Villaroel, C., & Rueda, C. (2005). Recuperado el 10 de 09 de 2018, de <file:///C:/Users/SafeComputer/Downloads/564-979-1-SM.pdf>

Salazar, S, Bautista, I. (30 de 12 de 2017). <http://www.redalyc.org/pdf/346/34653156008.pdf>.

Sanz, J. (2014). *Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la Revista Panamericana de Salud Pública*. <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2014.v35n2/81-88/>

SCImago Institutions Rankings (SIR). (2018). <https://www.uv.es/uweb/servicio-analisis-planificacion/es/rankings/observatorio-rankings-/scimago-institutions-rankings-1285868425862.html>.

Shyam, L. y Myers, S. (1994). (W. Paper, Editor, & MIT Sloan School of Management) <http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/49224/testingstatictra00shya.pdf?sequence=1>

Spence, M. (1973). Job Market Signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 355. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004

Vallejos, R. (2005). http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2313-02292014000100007&script=sci_arttext.

Vargas, A. (2 de 2014). Estructura de capital óptima en presencia de costos de dificultades financieras. *Investigación y Desarrollo*, 1(14). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004

Vargas, A. (2014). Estructura de capital óptima en presencia de costos de dificultades financieras. (U. P. Boliviana, Ed.) *SciELO*, 1(14). Recuperado el 11 de 12 de 2018, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004

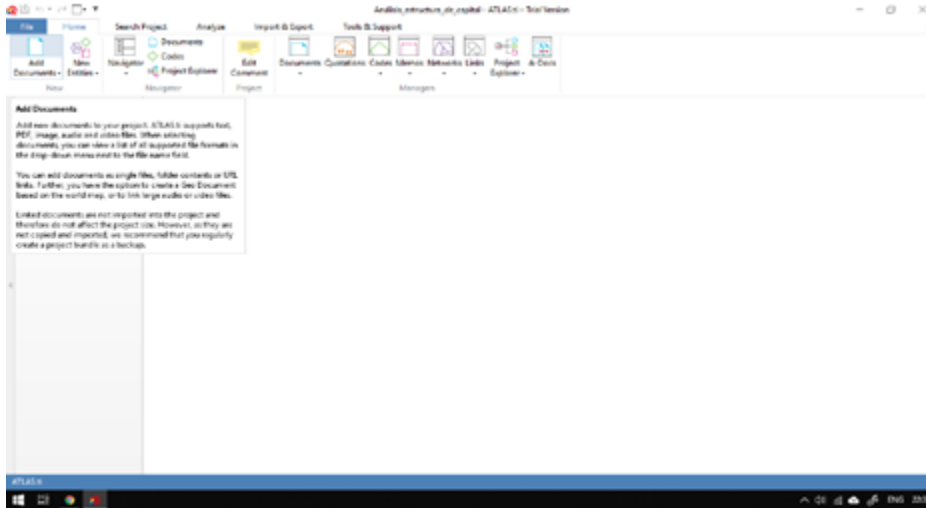
Velasco, B., & Eiros, J. (2012). *La utilización de los indicadores bibliométricos para evaluar la actividad investigadora*. *Revista Aula Abierta* vol 40, Núm 2. <file:///C:/Users/SafeComputer/Downloads/Dialnet-LaUtilizacionDeLosIndicadoresBibliometricosParaEva-3920967.pdf>

Veronesi, P. (2000). *How Does Information Quality Affect Stock Returns?* *Journal of Finance*, 55(2). Recuperado el 05 de 10 de 2018, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312014000100004

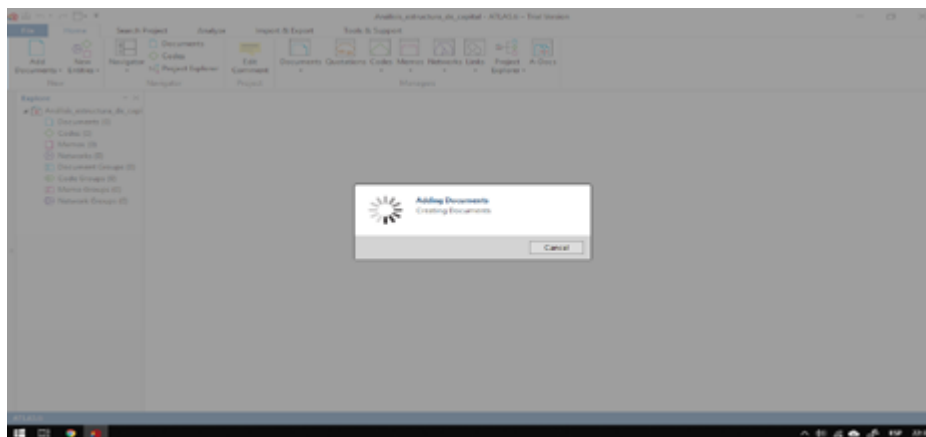
- Villaroel, K. (10 de 2014). (R. d. Scientia, Editor) http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2313-02292014000100007&script=sci_arttext.
- Zambrano & Acuña. (07 de 2011). *Estructura de Capital. Evolución Teórica*. [file:///C:/Users/adm/Downloads/Dialnet-EstructuraDeCapitalEvolucionTeorica-3815888%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/adm/Downloads/Dialnet-EstructuraDeCapitalEvolucionTeorica-3815888%20(2).pdf). (U. L. Colombia, Productor)
- Zambrano & Acuña. (12 de 2011). <file:///C:/Users/adm/Downloads/Dialnet-EstructuraDeCapitalEvolucionTeorica-3815888.pdf>.
- Zambrano & Acuña. (2013). <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/129011/D-CD293.pdf>. *Apuntes del CENES*, 32.

ANEXOS

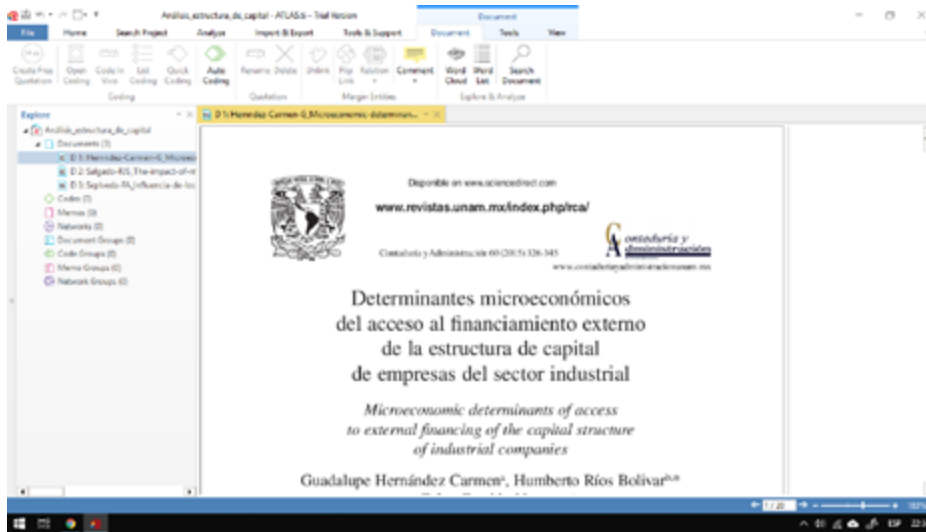
Anexo 1. Nuevo proyecto ATLAS.ti con datos extraídos de Scopus



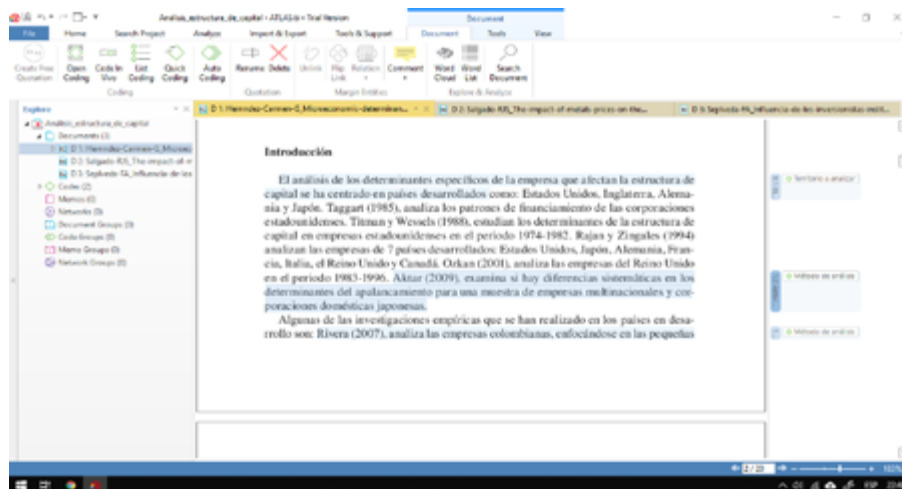
Anexo 2. Carga de documentos en ATLAS.ti



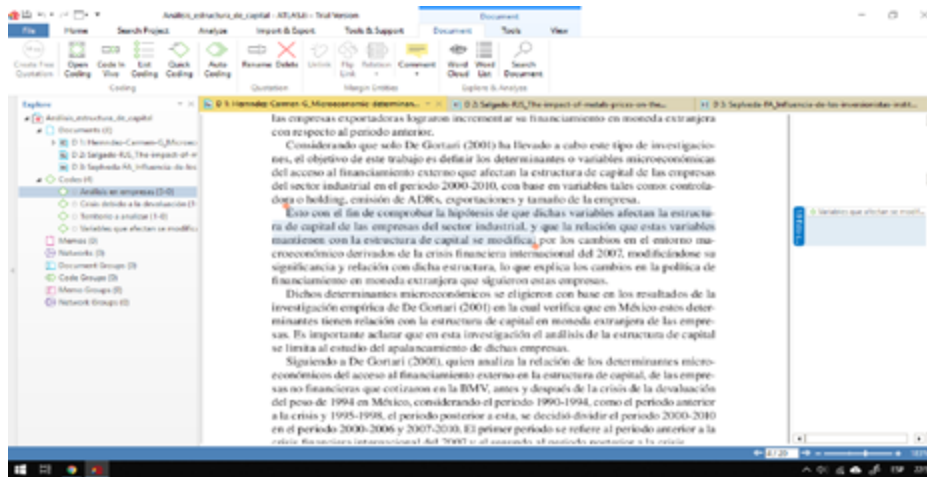
Anexo 3. Importación de documentos para procesamiento



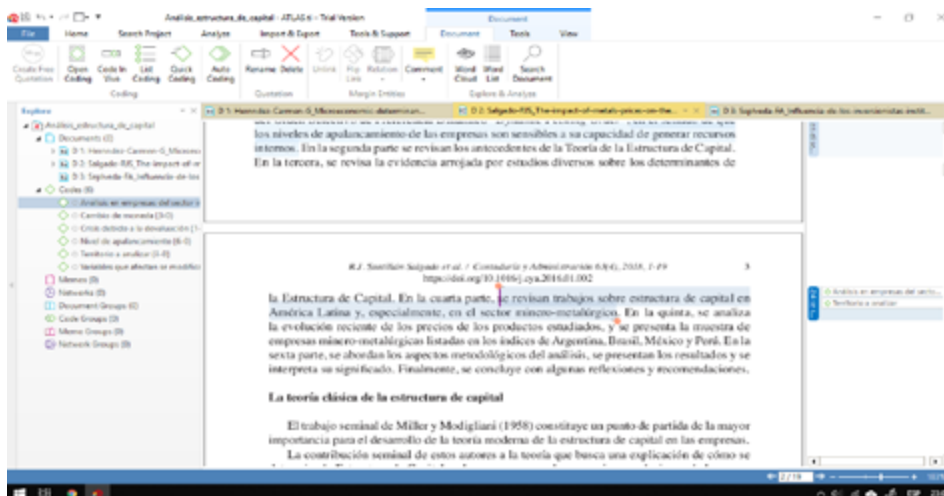
Anexo 4. Citas y códigos documento 1



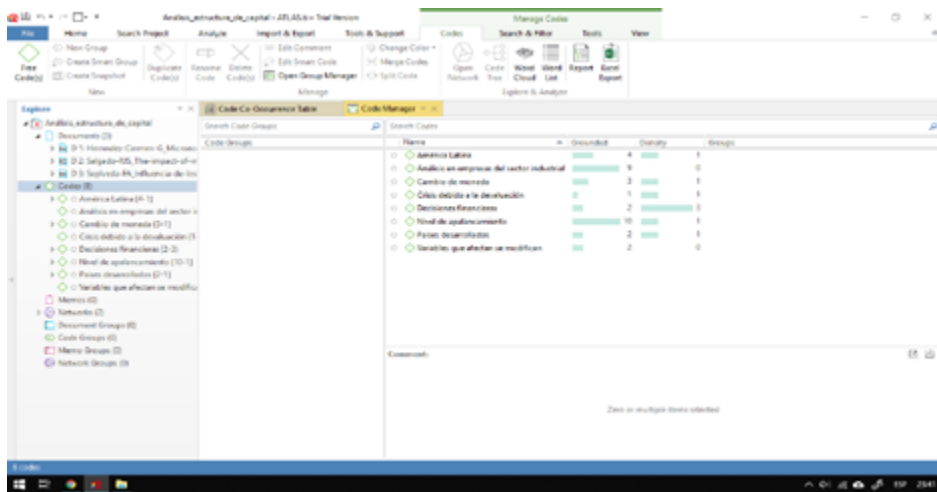
Anexo 5. Citas y códigos documento 2



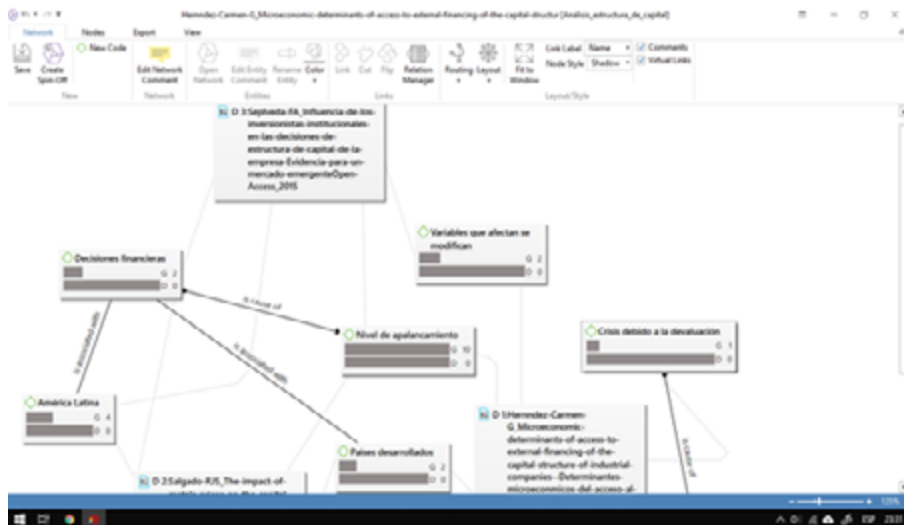
Anexo 6. Citas y códigos documento 3



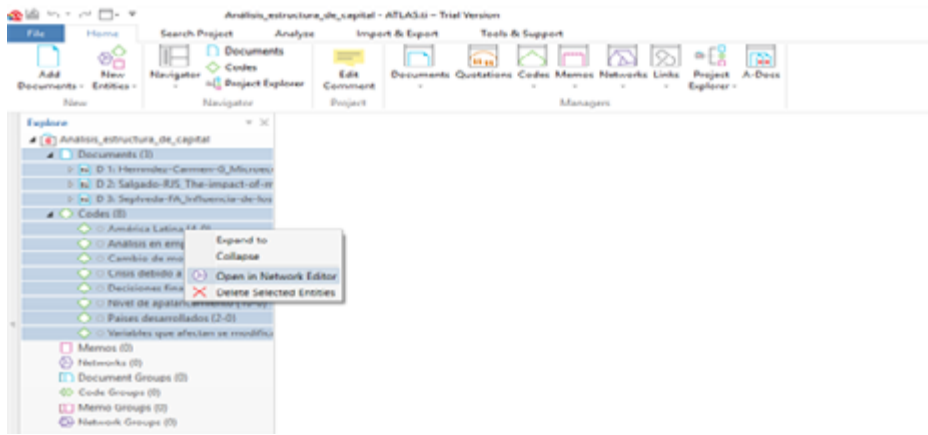
Anexo 7. Generación ideas principales y códigos



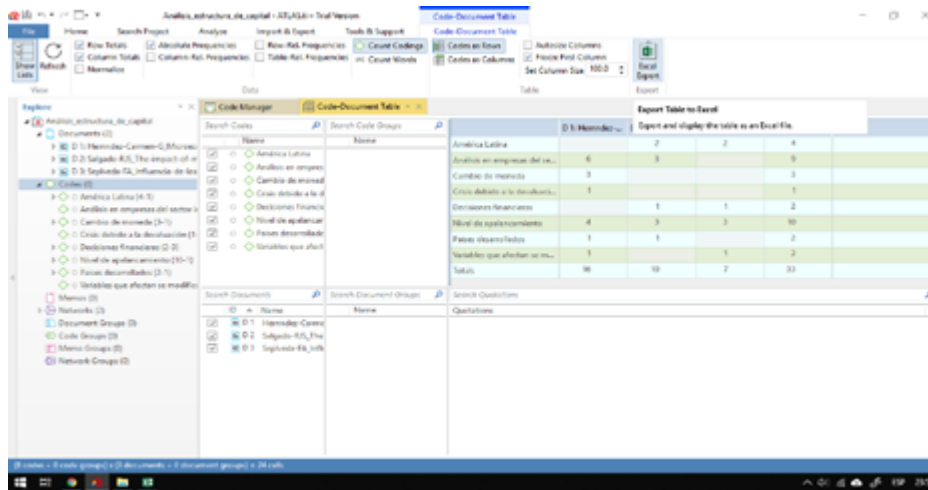
Anexo 8. Establecimiento de tipo de relación en base a ideas



Anexo 9. Generación de red



Anexo 10. Citaciones y códigos de documentos



04

CAPM, Dominancias Estocásticas & Diversificación

CAMP, Stochastic Dominance & Diversification

Fecha de recepción: 12/03/2020

Fecha de aprobación: 10/08/2020

Resumen

Freddy Benjamín Naula Sigua ¹
Diana Jackeline Arévalo Quishpi²
Diego Mauricio Loyola Ochoa ³

El artículo expone de forma aplicativa a la teoría de diversificación del portafolio, cuyos cimientos se trasladan a Markowitz (1952). Acorde a esto, inicialmente se expusieron a grandes rasgos las bases de *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), así como de la diversificación. Además, se explican ideas como las de dominancia estocástica, de primer orden; y, dominancia estocástica, de segundo orden, que plantean una forma alternativa y previa de evaluación de las opciones de inversión. Se utilizan cuatro acciones en el presente estudio, las cuales, pertenecen a: Banco de Chile (BCH), Banco Santander (BSANTANDER), Parque Arauco (PARAUCO) y Falabella (FALABELLA); estas acciones pertenecen a la Bolsa de Comercio de Santiago, Chile. Los resultados, respecto a CAPM, muestran que la mayoría se comporta en forma similar a como lo hace el mercado; es decir, tienen un beta cercana a 1. El análisis de Dominancias no permitió establecer Dominancia Estocástica de Primer Orden, no obstante, sí Dominancia Estocástica de Segundo Orden; FALABELLA domina estocásticamente en segundo a tanto a PARAUCO como BSANTANDER. Finalmente, se encontró un portafolio óptimo compuesto por las cuatro acciones; a pesar de que se permiten ventas cortas, la composición del portafolio óptimo no muestra acciones con proporciones negativas. Esta técnica serviría muy bien para valoración de diferentes proyectos, reemplazando los rendimientos de las acciones por los de los proyectos.

Palabras clave:

CAPM, Diversificación, Finanzas, Markowitz, Portafolio Óptimo.

Código JEL:

G11, G12, C13, D40.

1
Universidad de Cuenca
fbenjamin.naulas@ucuenca.edu.ec

2
Universidad de Cuenca
diana.arevalo@ucuenca.edu.ec

3
Universidad de Cuenca
diego.loyola@ucuenca.edu.ec

ABSTRACT

The article introduces the reader in applicative way to the theory of portfolio diversification, the foundations of which were transferred to Markowitz in 1952. According to this, initially they were exposed to great features the CAPM (Capital Asset Pricing Model) and diversification foundations. In addition, ideas such as the first-order stochastic dominance and the second-order stochastic dominance were explained, as one previous and alternative way of evaluating investment options. Four actions were used in this study, they all belong to: Banco de Chile (BCH), Banco Santander (BSANTANDER), Parque Arauco (PARAU-CO) and Falabella (FALABELLA); These shares belong to the Santiago Stock Exchange, Chile. The results, with respect to CAPM, showed that the majority behave similarly to how does the market; that is to say, they have a beta around 1. Dominance analysis does not allow you to establish the First-Order Stochastic Dominance, however yes second-Order Stochastic Dominance; FALABELLA dominates stochastically in second order, to both PARAU-CO and BSANTANDER. Finally, an optimal portfolio was found, consisting of the four stocks; Although short sales are allowed, the optimal portfolio composition does not show stocks with negative proportions. This technique would be very useful for evaluating different projects, replacing the returns of the shares for those of the projects.

Key Words:

CAPM, Diversification, Finance, Markowitz, Optimal Portfolio.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las finanzas, uno de los ejes centrales en su campo es la diversificación del portafolio, lo que en la jerga popular se traduciría en 'no colocar todos los huevos en la misma cesta'. Lo anterior cobra importancia al considerar los eventos acontecidos durante la última década, a saber: la recesión económica que involucró a USA y gran parte de Europa, consecuencia del no pago de créditos hipotecarios subprime¹, en un entorno global cada vez más interrelacionado.

Sin embargo, el tema de la diversificación no es algo nuevo; sus fundamentos pueden remontarse al trabajo de Harry Markowitz (1952), quien introdujo el concepto y modelo media varianza como criterio para la selección de las alternativas de inversión. Posteriores aportes como los de Sharpe (1964), Litner (1965) & Mossin (1966) contribuirían a lo que hoy se conoce como *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Este modelo facilita la predicción de retornos de un activo dentro de la economía al considerar su interacción. El modelo CAPM goza de popularidad debido a su simpleza de factores (solo uno) fundamento teórico robusto. No obstante, aquella sencillez también le ha conllevado críticas como las de Roll (1977) o el surgimiento de modelos más amplios como los de Fama & French (1993, 2015). A pesar de ello, el modelo sigue manteniendo su vigencia².

Lo anterior se refiere al contexto de un solo activo; es decir, CAPM admite determinar su retorno esperado. Junto con ello, además, los fundamentos de Markowitz, en conjunto con trabajos de Tobin (1958), permiten establecer la combinación adecuada de diferentes activos que den paso a un portafolio óptimamente diversificado. En otras palabras, el portafolio que entrega la mayor rentabilidad con el mínimo riesgo posible. Entiéndase riesgo como la desviación estándar del rendimiento del respectivo activo o portafolio³. El presente trabajo, también pre-

1 Originada en USA en conjunto con una burbuja crediticia.

2 Tanto así que en la praxis es el más utilizado.

3 Un portafolio con activos puede ser considerado, a su vez, también como activo.

senta una herramienta adicional para la selección de alternativas de inversión: los criterios de Dominancias Estocásticas de Primer Orden y Segundo Orden, que facilitan determinar cuál de las opciones entrega una rentabilidad mayor o posee mayor probabilidad de obtener retornos más altos. Hay que mencionar que las comparaciones se las realiza por pares.

Si bien, la parte matemática y teórica en el presente trabajo se desarrolla de forma parcial y limitada, el aporte del artículo, más que conceptual, es práctico. Para su desarrollo se valió del mercado accionario chileno. Específicamente, se utilizaron las acciones de cuatro empresas que tranzan en la Bolsa de Valores de Santiago. Estas acciones son las de: Banco de Chile (BCH), Banco Santander (BSANTANDER), Falabella (FALABELLA) y Parque Arauco (P. ARAUCO). Las primeras pertenecen al sector financiero, mientras que, las segundas al sector retail⁴.

4 Retail hace referencia a la provisión de bienes o servicios uniformes de forma masificada, es decir, ventas al por menor.

1. Metodología y métodos

2.1. Retornos Esperados

Los estudios sobre el modelo de mercado, derivado de los trabajos de Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966), especifica un solo factor, lo que explicaría los retornos de un activo particular. Este modelo establece que el premio por riesgo de un activo es igual a su beta (β), multiplicado por el premio por riesgo del portafolio de mercado. El β mide el grado de co-movimiento entre el retorno del activo y el retorno de portafolio de mercado (Danthine & Donaldson, 2015). Además, el modelo también puede considerar una tasa libre de riesgo que, por ejemplo, para el caso chileno correspondería a un Bono BCU a diez años. La relación de equilibrio de CAPM se expresa en la ecuación (1).

$$E(r_i) = rf + \beta[E(r_m) - rf] \quad (1)$$

Donde:

$E(r_i)$: Retorno del activo i .

rf : Retorno o tasa libre de riesgo.

$E(r_m)$: Retorno del Mercado.

El beta del activo puede ser expresado con base a la ecuación (2). Mide el grado de riesgo del activo con respecto al rendimiento del mercado.

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{Var(r_m)}$$

La estimación del beta de los distintos activos puede ser realizada a través de OLS⁵. OLS requiere de ciertos supuestos (Wooldridge, 2010), que permiten una bondad de ajuste adecuada; estos supuestos son:

1. Linealidad de los parámetros. Las variables explicativas y el error están relacionados con la variable explicada de forma lineal.
2. Muestreo Aleatorio. Se posee una muestra aleatoria cuyo tamaño es n, que se supone sigue el modelo poblacional.
3. Variación Muestral de la Variable Explicativa. No todos los valores de la variable explicativa tienen el mismo valor.
4. Media Condicional Cero. Para todo valor de la variable explicativa, el valor esperado del error es cero.
5. Homocedasticidad. El error tiene la misma varianza para cualquier valor de la variable explicativa.

Sin embargo, para el caso de series de tiempo se requiere también que la serie sea estacionaria en su forma débil. Esto se expresa matemáticamente en las ecuaciones (3), (4) y (5).

$$E(y_t) = \mu \quad (3)$$

$$E(y_t - \mu)^2 = \gamma_0 \quad (4)$$

$$E(y_t - \mu)(y_k - \mu) = \gamma_k \quad (5)$$

Las estimaciones a través de OLS de los coeficientes de los respectivos activos, para nuestro caso acciones, se la realiza mediante la ecuación (6).

5 Ordinary Least Squares.

$$E(r_i) - rf = \alpha + \beta(E(r_m) - rf) + e \quad (6)$$

Por lo tanto, el retorno esperado sería:

$$E(r_i) - rf = \hat{\alpha} + \hat{\beta}(E(r_m) - rf) \quad (7)$$

La estimación a través de la ecuación 6 es conocida como estimación en excesos de retorno. No obstante, es bastante usual que se prescindiera de la tasa libre de riesgo y, por lo tanto, el OLS estime directamente el retorno esperado del activo i acorde al retorno observado del mercado. Así, en el presente estudio se prescinde de rf . Cabe mencionar que las estimaciones con y sin rf son prácticamente iguales. Hay que mencionar que existen algunas suposiciones tras OLS (Danthine & Donaldson, 2015), aunque, el presente trabajo no tiene como finalidad exponerlas ni comprobarlas.

Dentro de la teoría, una vez aplicado OLS, se esperaría un alfa igual a cero, ya que de esta manera el β sería el único factor que explicaría los retornos del activo i . No obstante, hay estudios que muestran lo contrario, el alfa resulta ser distinto de cero. Para una profundización en el tema remítase a Jensen (1967) quien abordó el tema.

2.2. Dominancias Estocásticas

Una alternativa para la selección de opciones de inversión, está dada por la evaluación por pares acorde a Dominancias Estocásticas de Primer Orden y Segundo Orden, respectivamente. Los criterios de dominancia estocásticas resultan útiles ya que estos circunscriben situaciones, en las cuales, las clasificaciones entre los prospectos riesgosos son libres de preferencia o pueden definirse independientemente de las compensaciones específicas implícitas en la forma funcional de la

utilidad de un agente⁶. Así, a continuación se enunciarán definiciones útiles, cuyas demostraciones pueden ser encontradas en Danthine & Donaldson (2015):

Definición 1. Permita $F_A(x)$ y $F_B(x)$, respectivamente, representar las funciones de distribución acumulativas de dos variables aleatorias (por ejemplo, pagos en efectivo), que sin pérdida de generalidad asumen valores en el intervalo $[a, b]$. Se dice que $F_A(x)$ domina estocásticamente en primer orden (FSD⁷) a $F_B(x)$ si y solo si $F_A(x) \leq F_B(x)$ para todo $x \in [a, b]$.

En la ilustración 1 se observa gráficamente lo que es la dominancia estocástica de primer orden. En un sentido pragmático se dice que $F_A(x)$ domina estocásticamente en primer orden a $F_B(x)$, siempre que F_A se encuentre por debajo de F_B .

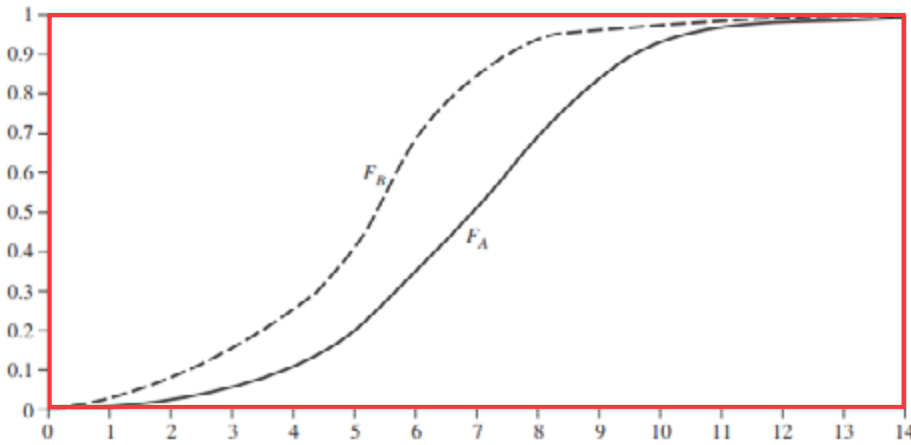


Figura 1. Representación General de FSD.

Fuente: Danthine & Donaldson (2015).

⁶ Típicamente se asumiría que el agente es averso al riesgo por lo que la función de utilidad Von Neuman-Morgernstern resultaría adecuada.

⁷ Por sus siglas en inglés: *First-Order Stochastic Dominance*.

Definición 2. Sean $F_A(x)$ y $F_B(x)$ dos distribuciones de probabilidad acumulativas para pagos aleatorios en $[a, b]$. Se dice que $F_A(x)$ domina estocásticamente en segundo orden (SSD⁸) a $F_B(x)$ si y solo si para cualquier x :

$$\int_{-\infty}^x [F_B(t) - F_A(t)] dt \geq 0$$

En otras palabras, la distribución de probabilidad acumulativa de F_B siempre tiene que ser superior a la distribución de probabilidad acumulativa de F_A ; en este caso, la opción de inversión domina estocásticamente en segundo orden la opción de inversión B .

Si bien, es difícil encontrarse con una *FSD* de una opción de inversión con respecto a otra, para el caso de una *SSD* no lo es tanto; esto, debido a que se tiene en cuenta la probabilidad acumulada de los posibles valores de cada una de las opciones que están siendo comparadas. Contando con las probabilidades acumuladas, la diferencia y, en especial, la persistencia del signo de dicha diferencia, permitirían establecer *SSD*. La condición es que la diferencia siempre sea positiva, en cuyo caso, la opción que está siendo restada (sustraendo) domina estocásticamente en segundo orden (*SSD*) a la opción restada (minuyendo).

2.3. Diversificación

En la sección 2.1 se expuso uno de los resultados derivados de Harry Markowitz (1952): el cálculo de los retornos esperados de un activo cualquiera. A continuación, se expondrá la metodología que permite diversificar el portafolio, de tal manera, que alcance uno óptimo, contando con $N \geq 2$ activos.

Si bien, para la diversificación también se cuenta con el modelo Black-Litterman (1991b, 1991a), se opta por una diversificación a la Markowitz. Este autor en su artículo *Portfolio Selection*, introduce el concepto de media varianza como criterio para la selección óptima de activos

⁸ Por sus siglas en inglés.

que componen un portafolio en cuestión, dejando entrever también una frontera eficiente⁹. Posteriores trabajos como los de Sharpe (1964) aportarían con la línea de mercados de capitales (CML¹⁰ por sus siglas en inglés); Sharpe, dicho sea de paso, da pie a lo que sería el β y su obtención mediante regresiones. En Lintner (1965) es visible la frontera eficiente en conjunto con la CLM, incorporando un activo libre de riesgo. Lo anterior se resume de forma práctica en la ilustración 2.

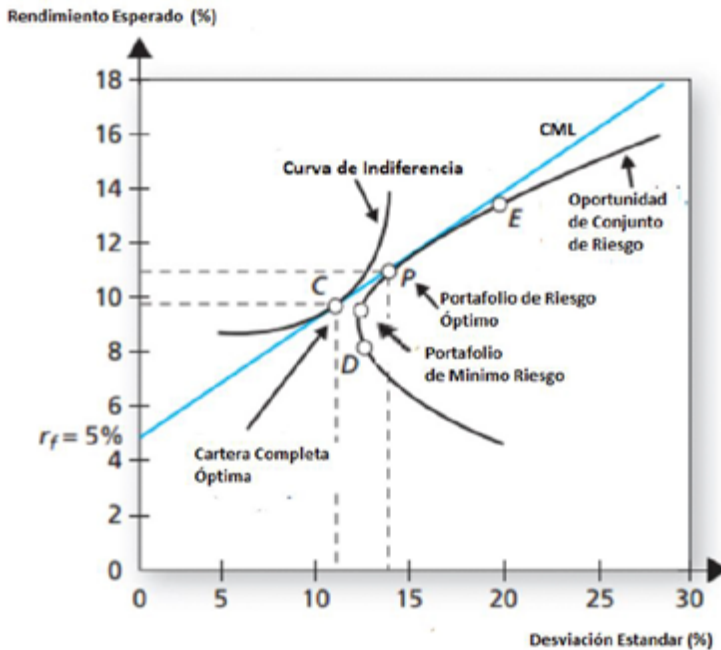


Figura 2. Frontera Eficiente y Portafolios óptimos y de mínima varianza.

Fuente: Bodie, Kane, & Marcus (2014).

⁹ En el presente contexto, una frontera eficiente hace referencia al espacio del plano cartesiano en donde se localizan todos los portafolios que cumplen con el criterio de máximo rendimiento con el mínimo riesgo posible. Véase Danthine & Donaldson (2015)

¹⁰ *Capital Market Line.*

Al igual que para la determinación del retorno esperado, en la presente sección prescindimos de un activo libre de riesgo. En general, se siguen los lineamientos de Danthine & Donaldson (2015). A continuación, se expone el desarrollo matemático para la determinación de un portafolio de frontera¹¹, el portafolio de mínima varianza y el portafolio óptimo. La simbología en negrita denota matrices o vectores columna. Suponga un portafolio cualquiera como \mathbf{w} , el cual, es caracterizado como portafolio de frontera \mathbf{w}_p , si y solo si, se resuelve:

$$\min_{\mathbf{w}} \frac{1}{2} \mathbf{w}^T \mathbf{V} \mathbf{w} \quad (8)$$

$$(\lambda) \text{ s. t. } \mathbf{w}^T \mathbf{e} = E \quad \left(\sum_{i=1}^N w_i E(\tilde{r}_i) = E(\tilde{r}_p) = E \right) \quad (9)$$

$$(\gamma) \mathbf{w}^T \mathbf{1} = 1 \quad \left(\sum_{i=1}^N w_i = 1 \right) \quad (10)$$

El superíndice denota una matriz traspuesta, \mathbf{e} denota un vector columna de los retornos esperados para los N activos, $\mathbf{1}$ representa un vector columna de unos, finalmente λ y γ son multiplicadores lagrangianos. No se observan restricciones de no negatividad; es decir, son permitidas ventas en corto, que, como se verá más adelante, es una característica que facilita encontrar la frontera eficiente de nuestras acciones.

El problema puede ser resuelto como una función de $\{\mathbf{w}, \lambda, \gamma\}$, donde L es el lagrangiano:

$$L = \frac{1}{2} \mathbf{w}^T \mathbf{V} \mathbf{w} + \lambda (\mathbf{E} - \mathbf{w}^T \mathbf{e}) + \gamma (\mathbf{1} - \mathbf{w}^T \mathbf{1}) \quad (11)$$

11 Un portafolio de frontera es aquel que muestra la mínima varianza entre todos los portafolios factibles con el mismo retorno esperado.

Considerando lo anterior, el óptimo W_p , λ y γ debe satisfacer las ecuaciones (12) a (14), las cuales, son las condiciones de primer orden necesarias y suficientes.

$$\frac{\partial L}{\partial w} = Vw - \lambda e - \gamma \mathbf{1} = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = E - w^T e = 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \gamma} = \mathbf{1} - w^T \mathbf{1} = 0 \quad (14)$$

A través de las ecuaciones se logra obtener una caracterización intuitiva de las proporciones del portafolio óptimo que posteriormente se encontrará.

De la ecuación 12, $Vw_p = \lambda e + \gamma \mathbf{1}$ o

$$w_p = \lambda V^{-1} e + \gamma V^{-1} \mathbf{1}, \quad \& \quad (15)$$

$$e^T w_p = \lambda (e^T V^{-1} e) + \gamma (e^T V^{-1} \mathbf{1}) \quad (16)$$

Ya que $e^T w_p$, también se tiene, de la ecuación (13), que

$$E(r_p) = \lambda (e^T V^{-1} e) + \gamma (e^T V^{-1} \mathbf{1})$$

De la ecuación 15 se tiene,

$$\mathbf{1}^T w_p = w_p^T \mathbf{1} = \lambda (\mathbf{1}^T V^{-1} e) + \gamma (\mathbf{1}^T V^{-1} \mathbf{1})$$

=1 (Por la ecuación 13)

$$\mathbf{1} = \lambda(\mathbf{1}^T V^{-1} \mathbf{e}) + \gamma(\mathbf{1}^T V^{-1} \mathbf{1})$$

Hay que notar que las ecuaciones 17 y 18 son dos ecuaciones escalares en las cuales λ y γ son desconocidos. Resolviendo el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas se obtiene:

$$\lambda = \frac{CE - A}{D} \quad \gamma = \frac{B - AE}{D} \quad (19)$$

Donde:

$$A = \mathbf{1}^T V^{-1} \mathbf{e} = \mathbf{e}^T V^{-1} \mathbf{1}$$

$$B = \mathbf{e}^T V^{-1} \mathbf{e} > 0$$

$$C = \mathbf{1}^T V^{-1} \mathbf{1}$$

$$D = BC - A^2$$

Si se considera el hecho de que la inversa de una matriz definida positiva es la misma matriz. Se puede demostrar que D , de igual manera, es estrictamente positiva. Sustituyendo la ecuación (19) en la ecuación (15), resulta:

$$\begin{aligned} w_p &= \frac{CE - A}{D} V^{-1} \mathbf{e} + \frac{B - AE}{D} V^{-1} \mathbf{1} \\ &= \frac{1}{D} [B(V^{-1} \mathbf{1}) - A(V^{-1} \mathbf{e})] + \frac{1}{D} [C(V^{-1} \mathbf{1})] E \end{aligned} \quad (20)$$

La ecuación (20) se puede expresar como:

$$w_p = g + hE$$

Debido a que las condiciones de primer orden, enunciadas anteriormente, son una caracterización necesaria y suficiente para que w_p represente un portafolio de frontera con un retorno esperado igual a E , cualquier portafolio de frontera puede ser representado por la ecuación (20). Hay que mencionar que los portafolios eficientes son aquellos para los cuales su E excede al retorno esperado del portafolio de mínimo riesgo.

Danthine & Donaldson (2015), exponen proposiciones que permiten el establecimiento de la frontera eficiente, portafolios: óptimo y de mínima varianza; estas se muestran a continuación.

Proposición 1. El conjunto entero de portafolios de frontera puede ser generado por (las combinaciones derivadas de) g y $g+h$.

Proposición 2. El portafolio de frontera puede ser descrito como combinaciones afines de cualesquiera dos portafolios (por ejemplo:) de frontera, no solo por los portafolios de frontera g y $g+h$

Para cualquier portafolio sobre la frontera,

$$\sigma^2(\tilde{r}_p) = [g + hE(\tilde{r}_p)]^T V [g + hE(\tilde{r}_p)] \quad (21)$$

En donde g y h fueron definidas anteriormente.

$$\sigma^2(\tilde{r}_p) = \frac{C}{D} \left(E(\tilde{r}_p) - \frac{A}{C} \right)^2 + \frac{1}{C} \quad (22)$$

En donde A, C y D son constantes que se definieron anteriormente. Además, y ya que $C > 0$, $D > 0$, se puede identificar:

- a) El retorno esperado del portafolio de mínimo riesgo es A/C ;
- b) La varianza del portafolio de mínimo riesgo está dado por $1/C$;
- c) La ecuación 22 es la ecuación de una parábola con un vértice $(1/C, A/C)$ en el espacio retorno/varianza y de una hipérbola en el espacio retorno/desviación estándar.

En base a lo anterior, se encuentra la frontera eficiente, portafolio de mínimo riesgo y portafolio óptimo o de mercado.

No obstante, la parte anterior requiere contar con \mathbf{V} , la cual, denota la matriz de varianza-covarianza. Ésta matriz es calculada directamente de los retornos históricos. Para ello, adoptamos la metodología de Benninga (2014), en base a la ecuación (23).

$$V = \frac{F^T F}{M - 1} \quad (23)$$

En donde \mathbf{F} es la matriz de excesos de Retornos¹² de los activos pertenecientes al portafolio inicial y \mathbf{M} es el número de observaciones de los retornos.

12 Con respecto a la media.

2.4. Encontrando dos Portafolios cualesquiera

En las secciones anteriores se enunció parcialmente la teoría que respalda la creación de portafolios sobre la frontera, así como la creación de la matriz varianza-covarianza.

En la presente sección se expone la metodología para la creación de dos portafolios cualesquiera, que al combinarlos permita delinear tanto los portafolios de frontera como la frontera eficiente. Cabe recalcar que cada uno de los portafolios (p & q) contiene, dentro de sí, aunque en distintas proporciones, a los activos nombrados inicialmente, a saber: BCH, BSANTANDER, FALABELLA & PARAUCO.

En línea con Benninga (2014) y Danthine & Donaldson (2015) e y V representan el vector de retornos y la matriz varianza-covarianza, respectivamente. Por lo tanto, considere una constante cualquiera, la cual, se resta de cada uno de los retornos de los activos; es decir, existe un vector:

$$e - c = \begin{bmatrix} E(r_1) - c \\ E(r_2) - c \\ \vdots \\ E(r_N) - c \end{bmatrix} \quad (24)$$

Permita z ser el vector que resuelve el sistema de ecuaciones $e-c=Vz$. La solución para obtener un portafolio x sobre la frontera es:

$$z = V^{-1}\{e - c\} \quad (25)$$

$$x = \{x_1, \dots, x_N\} \quad (26)$$

Donde:

$$X_i = \frac{z_i}{\sum_{j=1}^N z_j} \quad (27)$$

Es decir, en este caso x_i presenta el peso de cada uno de los activos dentro de un portafolio específico, dada una constante; mientras que x representaría a p y q (es decir, portafolios cualesquiera). Una vez determinados los pesos de los activos, encontrar el retorno de cada portafolio se resuelve mediante $e^T x$. Benninga (2014) recomienda que uno de los portafolios a obtener tenga un $c=0$, esta recomendación fue acogida. En otro de los portafolios se utilizó¹³ un $c=0.07$. Para cada uno de los casos descritos se denominaron a los portafolios encontrados, respectivamente, p y q . Ya con los portafolios anteriores y en base a las proposiciones 1 y 2 expuestas con anterioridad, se justifica la creación de los portafolios de la frontera de activos, así como de la frontera eficiente.

13 La constante a utilizar es arbitraria.

2.5. Combinando Portafolios

Una vez encontrados p y q resulta sencillos combinarlos. La combinación se la puede llevar a cabo en base a la ecuación (27) (Danthine & Donaldson, 2015).

$$E(r_{\text{portafolio}}) = \alpha E(r_p) + (1 - \alpha) E(r_q) \quad (28)$$

Variando α a intervalos lo suficientemente cortos, se pueden obtener literalmente infinitos portafolios. En el presente trabajo inicialmente se optó por un $\alpha=7$ y variaciones de 0.05. Lo anterior con el propósito de obtener los puntos necesarios y suficientes para una delineación de frontera adecuada y gráficamente aceptable.

3. RESULTADOS

Para el cálculo de los distintos tópicos se utilizaron las series históricas de los precios de cada una de las acciones correspondientes a los años 2015, 2016 y 2017.

3.1. CAPM

Para la estimación de retornos esperados de las distintas acciones bajo el modelo CAPM, se tomó como r_m el Índice General de Acciones (IGPA) de la bolsa de Santiago. En lo demás los resultados, se atienen a lo expuesto en la sección Metodología y Marco Teórico. En la tabla 1 se presentan los resultados CAPM de cada una de las acciones expuestas.

Tabla 1. Resultados CAPM para las distintas Acciones.

ACCIÓN	COEFICIENTES	ERROR TÍPICO	ESTADÍSTICO T	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%
BCH	0,000	0,000	0,394	-0,001	0,001
Beta	1,017***	0,050	20,405	0,919	1,114
BSANTANDER	0,000	0,000	0,831	0,000	0,001
Beta	1,080***	0,046	23,481	0,990	1,171
FALABELLA	0,000	0,000	0,180	-0,001	0,001
Beta	1,008	0,048	20,954	0,914	1,103
PARAUCO	0,000	0,000	0,700	-0,001	0,001
Beta	0,683***	0,063	10,835	0,559	0,806

Nota: *, **, ***; denotan, respetivamente, significancia del 10%, 5% y 1%.

Elaboración: Los autores.

Se observa que la acción más sensible al mercado es la de Banco de Chile (BCH), mientras que, la acción de Parque Arauco (PARAUCO) es la menos sensible. Hay que resaltar el hecho de que todas las betas son significativas al 1% y que para todos los casos el R^2 *ajustado* fue superior a 0.8. Cabe mencionar que la significancia es resultado del p-value o valor-p, a través de la prueba t-student. Lo anterior pone de manifiesto que ante un movimiento de la economía la más afectada sería la acción del Banco de Chile; mientras que, la acción de PARAUCO sería la menos afectada. Sin embargo, hay que decir que la mayor parte de las acciones tiene un comportamiento similar al mercado; es decir, se mueve acorde a él, en una proporción bastante cercana a uno a uno.

3.2. Dominancias Estocásticas

3.2.1. FSD

En la ilustración 3 se observan los gráficos de las funciones de distribución acumulativas de las distintas acciones. Las comparaciones se las realizó por pares.

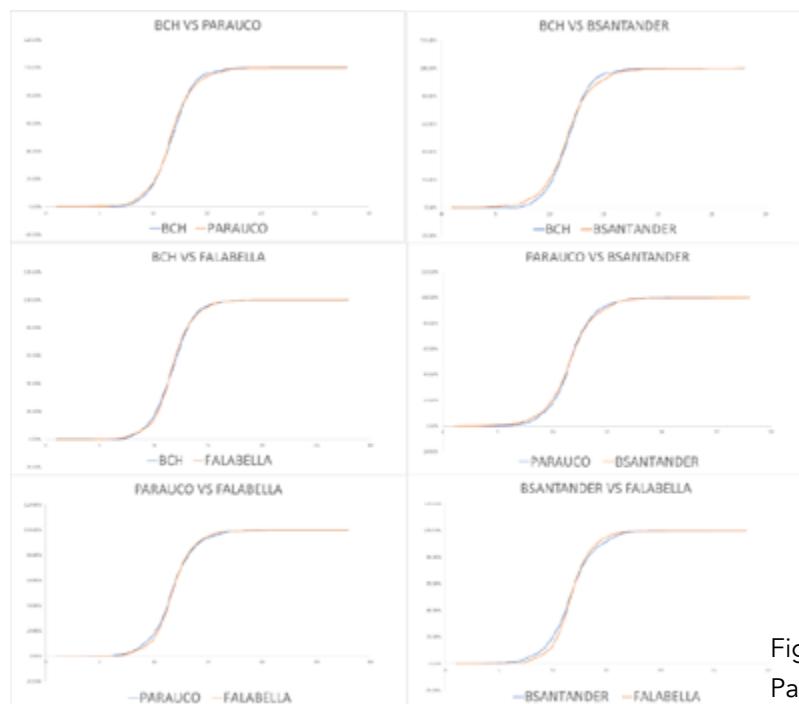


Figura 3. FSD de los Posibles Pares de Acciones.

Como se mencionó anteriormente, la FSD se presenta siempre que el gráfico de la función de distribución acumulativa de una acción, se encuentre por debajo del gráfico de la función distribución acumulativa de su respectiva acción par en comparación. Esta condición no se presenta en ninguna de los casos. Cabe mencionar, de haberse dado la mencionada condición, la acción que siempre se encuentra por debajo sería la seleccionada como opción de inversión, a costa de la que siempre se encuentra en la parte superior.

La lógica tras las afirmaciones anteriores es la siguiente: Ya que la función de distribución acumulativa de una opción de inversión siempre se encuentra por debajo de la respectiva función de distribución acumulativa de otra opción de inversión, dicha opción de inversión es más probable que tome valores (retornos) más altos que la segunda opción. De ahí que se preferirá siempre invertir en la primera opción que en la segunda (Danthine & Donaldson, 2015).

Generalmente, sino imposible, es bastante improbable encontrar una FSD. Implicaría una situación bastante parecida a dominancia estado por estado – en donde una opción es mejor a otra en todos los estados de la naturaleza-. Sin embargo, las situaciones macro y particulares de cada una de las acciones parecieran no dar cabida a una FSD en la vida real.

3.2.2. SSD

Los resultados de las diferencias de las distribuciones de probabilidad acumulativas se observan en la sección anexos. Solo en dos casos se observan la existencia de Dominancia Estocástica de Segundo Orden, a saber: FALABELLA domina estocásticamente en Segundo Orden tanto a PARAUCO como a BSANTANDER. Para el resto de casos comparados, no existe ningún tipo de Dominancias. Lo anterior plantearía la preferencia de FALABELLA por sobre PARAUCO y/o BSANTANDER. Es decir, dadas las opciones de inversión FALABELLA y PARAUCO, el inversor debería invertir en FALABELLA en lugar de en PARAUCO. De la misma forma, dadas las opciones de inversión FALABELLA y BSANTANDER, el inversor debería invertir en FALABELLA en lugar de en BSANTANDER.

3.3. Diversificación

3.3.1. Parámetros

Para el caso de la diversificación a la Markowitz, a continuación, se presentan los resultados en base a la metodología descrita. En la ecuación (29) se exponen las matrices de retornos y varianza-covarianza para las acciones: BCH, BSANTANDER, FALABELLA y PARAUCO.

$$e = \begin{bmatrix} 0,00067286 \\ 0,00083243 \\ 0,00059124 \\ 0,00070773 \end{bmatrix}; \quad V = \begin{bmatrix} \mathbf{0,00015} & 0,00007 & 0,00005 & 0,00003 \\ 0,00007 & \mathbf{0,00014} & 0,00005 & 0,00003 \\ 0,00005 & 0,00005 & \mathbf{0,00014} & 0,00004 \\ 0,00003 & 0,00003 & 0,00004 & \mathbf{0,00017} \end{bmatrix} \quad (29)$$

Con los datos anteriores es posible encontrar A, B, C y D , visible en la tabla 2; y, en consecuencia, g & h , véase ecuación (30).

Tabla 2. Parámetros A, B, C & D .

PARÁMETRO	RESULTADO
A	9.899118
B	0.007289
C	141166.810060
D	5.266222

Elaboración: Autores.

$$w = \begin{bmatrix} 1.27605 \\ -2.88827 \\ 2.60172 \\ 0.01051 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1496.94810 \\ 4476,33233 \\ -3344.63901 \\ 365.25479 \end{bmatrix} E(r_p) \quad (30)$$

La ecuación 30 resulta fundamental para la creación de la frontera eficiente debido a que si contamos con un retorno cualquiera $E(r_p)$ se puede obtener la matriz de pesos (w) de cada una de las acciones. Al contar con $E(r_p)$ se puede establecer la varianza y, por ende, la desviación estándar, de cada uno los portafolios, en base a (22) o (31). Acorde a la ilustración 2, el eje de las ordenadas representa a $E(r_p)$, mientras que, el de las abscisas a la desviación estándar. Por lo tanto, lo mencionado anteriormente permite graficar la frontera eficiente y los portafolios de frontera.

3.3.2. Dos portafolios cualesquiera

Acorde a la sección 2.3., se crearon dos portafolios, los cuales, posteriormente, se combinaron para crear la frontera eficiente. El primer portafolio contó con un $c=0.07$, mientras que, el segundo con un $c=0$; este último, puede interpretarse como si en efecto no se contara con un c . El primer portafolio se denominó p , mientras que, el segundo se denominó q . Tanto p como q constan, respectivamente, en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Portafolio p

Descriptiva		Pesos de los Activos	
c (utilizada)	0.07	BCH	0.23061431
$E(r_p)$	0.00069838	BSANTANDER	0.23788738
Varianza	0.00007059	FALABELLA	0.26590146
Desviación	0.00840166	PARAUCO	0.26559685

Elaboración: Los Autores.

Tabla 4. Portafolio q.

Descriptiva		Pesos de los Activos	
c(utilizada)	0	BCH	0.1738344
E(rq)	0.00073631	BSANTANDER	0.4076765
Varianza	0.00007438	FALABELLA	0.1390379
Desviación	0.00862444	PARAUCO	0.2794511

Elaboración: Los Autores.

Ya con los dos portafolios y en línea con la ecuación (28) y las secciones 3.2. y 2.4., es posible obtener portafolios de frontera adicionales. De lo anterior se obtuvieron 500 portafolios, de estos portafolios se obtuvieron sus respectivos retornos esperados $E(r_i)$ y varianzas acordes a las ecuaciones (28) y (31), respectivamente.

$$w^T V w \quad (31)$$

3.3.3. Portafolios Importantes y CLM

Para el caso del portafolio de mercado se puede considerar que de acuerdo a Benninga (2014), si para encontrar un determinado portafolio se utiliza un $c = rf$, entonces, se ha encontrado el portafolio de mercado. Dado que en el presente trabajo prescindimos de un rf o lo que es lo mismo $rf=0$, entonces, el portafolio p representaría también al portafolio de mercado. Véase tabla 4.

El retorno y varianza del portafolio de mínima varianza se obtuvo mediante A/C y $1/C$, respectivamente. En la tabla 5 constan los detalles del portafolio de mínima varianza.

Tabla 5. Portafolio de Mínima Varianza

Descriptiva		Pesos de los Activos	
E(rp)	0.0007	BCH	0.23004752
Varianza	0.00007	BSANTANDER	0.23958225
Desviación	0.00840	FALABELLA	0.26463509
		PARAUCO	0.26573515

Elaboración: Los Autores.

Por su parte, la CLM matemáticamente está dada por $E(r_i) = rf + \beta(E_{RM} - rf)$; no obstante, se optará por otro enfoque. Considerando que el ratio de Sharpe¹⁴ para todos los puntos sobre la CLM, es decir, para todos los portafolios óptimos, debe ser el mismo ratio de Sharpe que el del portafolio de mercado, es posible plantear la ecuación (32).

$$Sharpe(r_{iCML}) = Sharpe(r_{mercado}) = Sharpe(r_q) \quad (32)$$

En donde $iCML$ representa a un portafolio cualesquiera de la línea de mercado de capitales. Para el presente caso la ratio de Sharpe del portafolio de Mercado es 0.085374351.

Por lo tanto, para cualquier $iCML$ su desviación, está dada por la ecuación (33).

$$\sigma_{iCML} = \frac{E(r_{iCML})}{0.085374351} \quad (33)$$

14 Véase Bodie et al. (2014).

Ya que se cuenta con hasta 500 retornos, resulta sencillo encontrar las respectivas desviaciones de cada uno de los portafolios; y, con ello, se obtienen los puntos necesarios para delinear la CLM. En la ilustración 2 se presenta la frontera de portafolios, la frontera eficiente, el portafolio de mercado, portafolio de mínima varianza y la CML, resultado del presente trabajo.

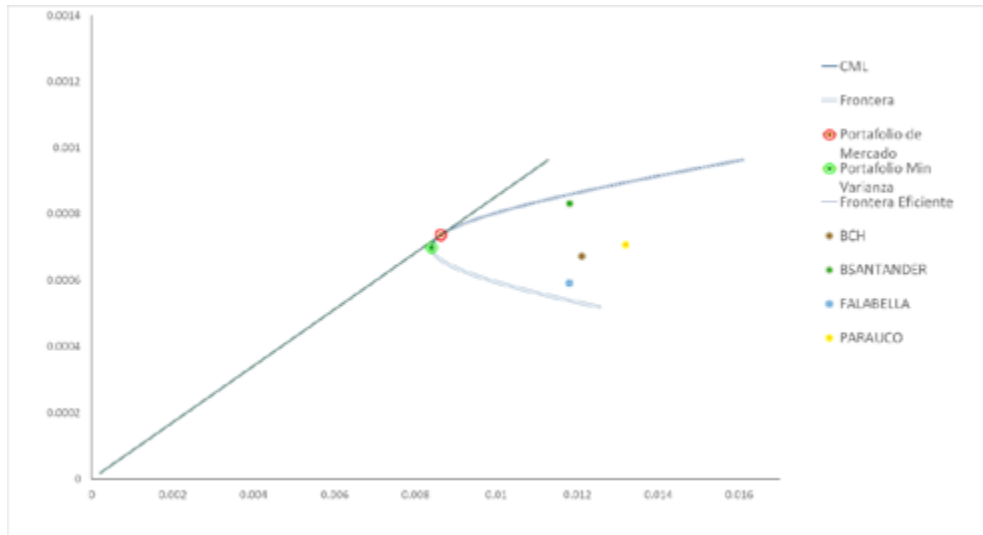


Figura 4. Diversificación a la Markowitz

4. DISCUSIÓN

En la praxis se toma como proxy del portafolio de mercado al índice general de acciones de la respectiva bolsa que, para el presente caso, es el IGPA; sin embargo, el índice no es más que una aproximación del verdadero portafolio, por lo que cabría esperar una diferencia entre la estadística descriptiva del IGPA y del portafolio de mercado obtenido por el estudio. Lo anterior, efectivamente, ocurre. Véase tabla 6.

Tabla 6. IGPA VS Portafolio de Mercado.

Descriptiva	IGPA	Portafolio de Mercado
E(R)	0.00053	0.00074
Varianza	0.00005	0.00007
Desviación	0.00713	0.00862
Sharpe	0.07376	0.08537

Elaboración: Los Autores.

La situación anterior podría diferir, más aún, si se considera que, en efecto, las acciones utilizadas en el presente trabajo no representan el total de la economía chilena. Que se consideren todas las acciones de la bolsa de Santiago, tampoco remediaría el asunto debido a que es de suponer que existen sectores o subsectores, económicos no representados por las acciones tranzadas en bolsa.

Esta situación deja entrever que tampoco la praxis de CAPM entregaría el retorno esperado real de una acción o activo, aunque, en teoría, sí que lo hace. No obstante, y a pesar de las anomalías enunciadas, resulta útil como marco de referencia ante la ausencia de herramientas con un sustento teórico fuerte y una forma sucinta mejor. Recuerde, la ventaja de un modelo no es su representación exacta de la realidad sino la factibilidad de comprenderla mejor, con las limitantes del caso.

Por su lado, las dominancias estocásticas plantean una alternativa teórica de selección; si bien, en la praxis muy difícilmente se encontrará una FSD y no resulta fácil encontrar una SSD, las nociones tras ellas convienen a la hora de comparar pares de opciones de acciones. Una FSD o una SSD generaría que el inversor y, con él, el resto del mercado se avoquen a adquirir la acción más conveniente.

La diversificación a la Markowitz, por su parte, permite sopesar un número indefinido de acciones, y determinar el grado de participación de cada una de ellas dentro del portafolio del inversor. Además, se permiten ventas en corto, lo cual, facilitaría apalancar una mayor adquisición del resto de acciones. A nivel de mercado, una diversificación abarcando todas las acciones listadas en una bolsa resulta cuando menos dificultosa, dados los posibles costos de transacción y las pequeñas proporciones de cada una de las acciones. En todo caso, lo más factible es adquirir un índice de mercado que refleje más o menos el desempeño de la respectiva bolsa. Si bien, este no sule al portafolio teórico de mercado, pragmáticamente resulta más conveniente.

El presente artículo aplicó la teoría fundamentada en el trabajo de Harry Markowitz, así como de aportes posteriores. A nivel de las acciones presentadas y basadas en el beta obtenido acorde a CAPM, ninguna de dichas acciones parece tener una reacción considerable respecto al mercado, es más, para el caso en particular (PARAUCO), su sensibilidad respecto a los golpes del mercado, es menor a uno. Por su parte, se observó que en ningún caso se dio FSD, lo que generalmente ocurre. Por su parte, sí que existió SSD, por parte de FABELLA con respecto a PARAUCO y BSANTANDER. Sin embargo, para el resto de casos, no se presentó SSD. Esta circunstancia limitaría la utilidad de FSD y SSD.

En cuanto a la diversificación, destaca el hecho de que el IGPA o cualquier índice general de acciones, no representan al portafolio de mercado teórico. Esto se comprobó al comparar las estadísticas descriptivas del IGPA con el portafolio de mercado obtenido. Sin embargo, hay que mencionar que ni siquiera nuestro portafolio de mercado representa al verdadero portafolio de mercado teórico, debido a que en su composición no se contemplan a todas las acciones de la bolsa, ni mucho menos a todos los activos de la economía. A pesar de ello, nuestro portafolio sí entregó una mejor rentabilidad y un menor riesgo

que el IGPA. Hay que mencionar que, si bien no hubo restricciones de no negatividad, en ninguno de los portafolios importantes (de mercado, mínima varianza) se presentaron ventas cortas.

El presente *paper*, presentó un estudio de aplicativo. Dando a conocer pros y contras, destacando su aspecto referencial para la toma de decisiones financieras.

1. Referencias bibliográficas

- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (Fourth ed.). Cambridge: The MIT Press.
- Black, F., & Litterman, R. (1991a). Asset Allocation : Combining Investor View. *The Journal of Fixed Income*, 1(2), 7–18.
- Black, F., & Litterman, R. (1991b). *Global Portfolio Optimization*. Financial Analysts Journal.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2014). *Invesments* (10th ed.) McGrawHill
- Danthine, J., & Donaldson, J. B. (2015). *Intermediate Financial Theory* (Third). Elsevier.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). *Common risk factors in the returns on stocks and bonds*. Journal of Financial Economics, 33(1), 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). *A five-factor asset pricing model*. Journal of Financial Economics, 116(1), 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
- Jensen, M. C. (1967). *The Performance Of Mutual Funds In The Period 1945-1964*. Journal of Finance, 23(2), 389–416.
- Lintner, J. (1965). *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets*. The Review of Economics and Statistics, 47(1), 13. <https://doi.org/10.2307/1924119>
- Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. The Journal of Finance, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.1144/GSL.JGS.1861.017.01-02.11>
- Mossin, J. (1966). *Equilibrium in a Capital Asset Market*. Econometrica, 34(4), 768–783.
- Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests. Part I: On Past Potential Testability of the Theory. Journal of Financial Economics., 4, 129–176.
- Sharpe, W. F. (1964). *Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk*. The Journal of Finance, XIX (3), 425–442. <https://doi.org/10.1017/S0043887113000221>
- Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. The Review of Economic Studies, 25(2), 65–86.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la Econometría* (4th ed.). CENGAGE.

Anexos

Tabla 7. SSD BCH vs PARAUCO

Clase	$\int_{-\infty}^x f_{BCH}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BCH}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x f_{PARAUCO}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{PARAUCO}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x [F_{BCH}(t) - F_{PARAUCO}(t)]dt$	
-0.06685	0.00134	0.00134	0.00000	0.00000	0.00134	OK
-0.06056	0.00134	0.00267	0.00000	0.00000	0.00267	OK
-0.05426	0.00134	0.00401	0.00000	0.00000	0.00401	OK
-0.04797	0.00134	0.00534	0.00134	0.00134	0.00401	OK
-0.04167	0.00134	0.00668	0.00267	0.00401	0.00267	OK
-0.03538	0.00134	0.00801	0.00401	0.00801	0.00000	OK
-0.02909	0.00134	0.00935	0.01469	0.02270	-0.01335	NO
-0.02279	0.02270	0.03204	0.03338	0.05607	-0.02403	NO
-0.01650	0.07210	0.10414	0.09079	0.14686	-0.04272	NO
-0.01020	0.16422	0.26836	0.17490	0.32176	-0.05340	NO
-0.00391	0.33912	0.60748	0.33645	0.65821	-0.05073	NO
0.00239	0.56075	1.16822	0.59947	1.25768	-0.08945	NO
0.00868	0.77704	1.94526	0.77437	2.03204	-0.08678	NO
0.01497	0.90654	2.85180	0.88518	2.91722	-0.06542	NO
0.02127	0.95728	3.80908	0.93858	3.85581	-0.04673	NO
0.02756	0.97597	4.78505	0.96529	4.82109	-0.03605	NO
0.03386	0.99065	5.77570	0.98665	5.80774	-0.03204	NO
0.04015	0.99599	6.77170	0.99332	6.80107	-0.02937	NO
0.04645	0.99866	7.77036	0.99733	7.79840	-0.02804	NO
0.05274	0.99866	8.76903	0.99733	8.79573	-0.02670	NO
0.05904	0.99866	9.76769	1.00000	9.79573	-0.02804	NO
0.06533	0.99866	10.76636	1.00000	10.79573	-0.02937	NO
0.07162	0.99866	11.76502	1.00000	11.79573	-0.03071	NO
0.07792	0.99866	12.76368	1.00000	12.79573	-0.03204	NO
0.08421	0.99866	13.76235	1.00000	13.79573	-0.03338	NO
0.09051	0.99866	14.76101	1.00000	14.79573	-0.03471	NO
0.09680	0.99866	15.75968	1.00000	15.79573	-0.03605	NO
y mayor...	1.00000	16.75968	1.00000	16.79573	-0.03605	NO

Tabla 8. SSD BCH vs BSANTANDER

Clase	$\int_{-\infty}^x f_{BCH}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BCH}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x f_{BSANTANDER}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BSANTANDER}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x [F_{BCH}(t) - F_{BSANTANDER}(t)]dt$	
-0.06685	0.00134	0.00134	0.00000	0.00000	0.00134	OK
-0.06056	0.00134	0.00267	0.00134	0.00134	0.00134	OK
-0.05426	0.00134	0.00401	0.00134	0.00267	0.00134	OK
-0.04797	0.00134	0.00534	0.00401	0.00668	-0.00134	NO
-0.04167	0.00134	0.00668	0.00801	0.01469	-0.00801	NO
-0.03538	0.00134	0.00801	0.01335	0.02804	-0.02003	NO
-0.02909	0.00134	0.00935	0.02270	0.05073	-0.04139	NO
-0.02279	0.02270	0.03204	0.05741	0.10814	-0.07610	NO
-0.01650	0.07210	0.10414	0.10280	0.21095	-0.10681	NO
-0.01020	0.16422	0.26836	0.20294	0.41389	-0.14553	NO
-0.00391	0.33912	0.60748	0.35915	0.77303	-0.16555	NO
0.00239	0.56075	1.16822	0.58879	1.36182	-0.19359	NO
0.00868	0.77704	1.94526	0.76636	2.12817	-0.18291	NO
0.01497	0.90654	2.85180	0.86515	2.99332	-0.14152	NO
0.02127	0.95728	3.80908	0.91856	3.91188	-0.10280	NO
0.02756	0.97597	4.78505	0.96395	4.87583	-0.09079	NO
0.03386	0.99065	5.77570	0.98531	5.86115	-0.08545	NO
0.04015	0.99599	6.77170	0.99065	6.85180	-0.08011	NO
0.04645	0.99866	7.77036	0.99599	7.84780	-0.07744	NO
0.05274	0.99866	8.76903	0.99599	8.84379	-0.07477	NO
0.05904	0.99866	9.76769	0.99733	9.84112	-0.07343	NO
0.06533	0.99866	10.76636	0.99733	10.83845	-0.07210	NO
0.07162	0.99866	11.76502	0.99733	11.83578	-0.07076	NO
0.07792	0.99866	12.76368	0.99733	12.83311	-0.06943	NO
0.08421	0.99866	13.76235	0.99866	13.83178	-0.06943	NO
0.09051	0.99866	14.76101	0.99866	14.83044	-0.06943	NO
0.09680	0.99866	15.75968	0.99866	15.82911	-0.06943	NO
y mayor...	1.00000	16.75968	1.00000	16.82911	-0.06943	NO

Tabla 9. SSD BCH vs FALABELLA

Clase	$\int_{-\infty}^x f_{BCH}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BCH}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x f_{FALABELLA}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{FALABELLA}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x [F_{BCH}(t) - F_{FALABELLA}(t)]dt$	
-0.06685	0.00134	0.00134	0.00000	0.00000	0.00134	OK
-0.06056	0.00134	0.00267	0.00000	0.00000	0.00267	OK
-0.05426	0.00134	0.00401	0.00000	0.00000	0.00401	OK
-0.04797	0.00134	0.00534	0.00000	0.00000	0.00534	OK
-0.04167	0.00134	0.00668	0.00134	0.00134	0.00534	OK
-0.03538	0.00134	0.00801	0.00267	0.00401	0.00401	OK
-0.02909	0.00134	0.00935	0.00668	0.01068	-0.00134	NO
-0.02279	0.02270	0.03204	0.03071	0.04139	-0.00935	NO
-0.01650	0.07210	0.10414	0.06943	0.11081	-0.00668	NO
-0.01020	0.16422	0.26836	0.13885	0.24967	0.01869	OK
-0.00391	0.33912	0.60748	0.32310	0.57276	0.03471	OK
0.00239	0.56075	1.16822	0.59012	1.16288	0.00534	OK
0.00868	0.77704	1.94526	0.78772	1.95060	-0.00534	NO
0.01497	0.90654	2.85180	0.89453	2.84513	0.00668	OK
0.02127	0.95728	3.80908	0.95060	3.79573	0.01335	OK
0.02756	0.97597	4.78505	0.97864	4.77437	0.01068	OK
0.03386	0.99065	5.77570	0.99065	5.76502	0.01068	OK
0.04015	0.99599	6.77170	0.99466	6.75968	0.01202	OK
0.04645	0.99866	7.77036	1.00000	7.75968	0.01068	OK
0.05274	0.99866	8.76903	1.00000	8.75968	0.00935	OK
0.05904	0.99866	9.76769	1.00000	9.75968	0.00801	OK
0.06533	0.99866	10.76636	1.00000	10.75968	0.00668	OK
0.07162	0.99866	11.76502	1.00000	11.75968	0.00534	OK
0.07792	0.99866	12.76368	1.00000	12.75968	0.00401	OK
0.08421	0.99866	13.76235	1.00000	13.75968	0.00267	OK
0.09051	0.99866	14.76101	1.00000	14.75968	0.00134	OK
0.09680	0.99866	15.75968	1.00000	15.75968	0.00000	OK
y mayor...	1.00000	16.75968	1.00000	16.75968	0.00000	OK

Tabla 10. SSD PARAUCO vs BSANTANDER

Clase	$\int_{-\infty}^x F_{PARAUCO}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{PARAUCO}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BSANTANDER}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BSANTANDER}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x [F_{PARAUCO}(t) - F_{BSANTANDER}(t)]dt$	
-0.06685	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	OK
-0.06056	0.00000	0.00000	0.00134	0.00134	-0.00134	NO
-0.05426	0.00000	0.00000	0.00134	0.00267	-0.00267	NO
-0.04797	0.00134	0.00134	0.00401	0.00668	-0.00534	NO
-0.04167	0.00267	0.00401	0.00801	0.01469	-0.01068	NO
-0.03538	0.00401	0.00801	0.01335	0.02804	-0.02003	NO
-0.02909	0.01469	0.02270	0.02270	0.05073	-0.02804	NO
-0.02279	0.03338	0.05607	0.05741	0.10814	-0.05207	NO
-0.01650	0.09079	0.14686	0.10280	0.21095	-0.06409	NO
-0.01020	0.17490	0.32176	0.20294	0.41389	-0.09212	NO
-0.00391	0.33645	0.65821	0.35915	0.77303	-0.11482	NO
0.00239	0.59947	1.25768	0.58879	1.36182	-0.10414	NO
0.00868	0.77437	2.03204	0.76636	2.12817	-0.09613	NO
0.01497	0.88518	2.91722	0.86515	2.99332	-0.07610	NO
0.02127	0.93858	3.85581	0.91856	3.91188	-0.05607	NO
0.02756	0.96529	4.82109	0.96395	4.87583	-0.05474	NO
0.03386	0.98665	5.80774	0.98531	5.86115	-0.05340	NO
0.04015	0.99332	6.80107	0.99065	6.85180	-0.05073	NO
0.04645	0.99733	7.79840	0.99599	7.84780	-0.04940	NO
0.05274	0.99733	8.79573	0.99599	8.84379	-0.04806	NO
0.05904	1.00000	9.79573	0.99733	9.84112	-0.04539	NO
0.06533	1.00000	10.79573	0.99733	10.83845	-0.04272	NO
0.07162	1.00000	11.79573	0.99733	11.83578	-0.04005	NO
0.07792	1.00000	12.79573	0.99733	12.83311	-0.03738	NO
0.08421	1.00000	13.79573	0.99866	13.83178	-0.03605	NO
0.09051	1.00000	14.79573	0.99866	14.83044	-0.03471	NO
0.09680	1.00000	15.79573	0.99866	15.82911	-0.03338	NO
y mayor...	1.00000	16.79573	1.00000	16.82911	-0.03338	NO

Tabla 11. SSD PARAUCO vs FALABELLA

Clase	$\int_{-\infty}^x f_{PARAUCO}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{PARAUCO}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{FALABELLA}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{FALABELLA}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x [F_{PARAUCO}(t) - F_{FALABELLA}(t)]dt$	
-0.06685	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	OK
-0.06056	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	OK
-0.05426	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	OK
-0.04797	0.00134	0.00134	0.00000	0.00000	0.00134	OK
-0.04167	0.00267	0.00401	0.00134	0.00134	0.00267	OK
-0.03538	0.00401	0.00801	0.00267	0.00401	0.00401	OK
-0.02909	0.01469	0.02270	0.00668	0.01068	0.01202	OK
-0.02279	0.03338	0.05607	0.03071	0.04139	0.01469	OK
-0.01650	0.09079	0.14686	0.06943	0.11081	0.03605	OK
-0.01020	0.17490	0.32176	0.13885	0.24967	0.07210	OK
-0.00391	0.33645	0.65821	0.32310	0.57276	0.08545	OK
0.00239	0.59947	1.25768	0.59012	1.16288	0.09479	OK
0.00868	0.77437	2.03204	0.78772	1.95060	0.08144	OK
0.01497	0.88518	2.91722	0.89453	2.84513	0.07210	OK
0.02127	0.93858	3.85581	0.95060	3.79573	0.06008	OK
0.02756	0.96529	4.82109	0.97864	4.77437	0.04673	OK
0.03386	0.98665	5.80774	0.99065	5.76502	0.04272	OK
0.04015	0.99332	6.80107	0.99466	6.75968	0.04139	OK
0.04645	0.99733	7.79840	1.00000	7.75968	0.03872	OK
0.05274	0.99733	8.79573	1.00000	8.75968	0.03605	OK
0.05904	1.00000	9.79573	1.00000	9.75968	0.03605	OK
0.06533	1.00000	10.79573	1.00000	10.75968	0.03605	OK
0.07162	1.00000	11.79573	1.00000	11.75968	0.03605	OK
0.07792	1.00000	12.79573	1.00000	12.75968	0.03605	OK
0.08421	1.00000	13.79573	1.00000	13.75968	0.03605	OK
0.09051	1.00000	14.79573	1.00000	14.75968	0.03605	OK
0.09680	1.00000	15.79573	1.00000	15.75968	0.03605	OK
y mayor...	1.00000	16.79573	1.00000	16.75968	0.03605	OK

Tabla 12. SSD FALEBELLA vs BSANTANDER

Clase	$\int_{-\infty}^x f_{BSANTANDER}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{BSANTANDER}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x f_{FALABELLA}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x F_{FALABELLA}(t)dt$	$\int_{-\infty}^x [F_{BSANTANDER}(t) - F_{FALABELLA}(t)]dt$	
-0.06685	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	OK
-0.06056	0.00134	0.00134	0.00000	0.00000	0.00134	OK
-0.05426	0.00134	0.00267	0.00000	0.00000	0.00267	OK
-0.04797	0.00401	0.00668	0.00000	0.00000	0.00668	OK
-0.04167	0.00801	0.01469	0.00134	0.00134	0.01335	OK
-0.03538	0.01335	0.02804	0.00267	0.00401	0.02403	OK
-0.02909	0.02270	0.05073	0.00668	0.01068	0.04005	OK
-0.02279	0.05741	0.10814	0.03071	0.04139	0.06676	OK
-0.01650	0.10280	0.21095	0.06943	0.11081	0.10013	OK
-0.01020	0.20294	0.41389	0.13885	0.24967	0.16422	OK
-0.00391	0.35915	0.77303	0.32310	0.57276	0.20027	OK
0.00239	0.58879	1.36182	0.59012	1.16288	0.19893	OK
0.00868	0.76636	2.12817	0.78772	1.95060	0.17757	OK
0.01497	0.86515	2.99332	0.89453	2.84513	0.14820	OK
0.02127	0.91856	3.91188	0.95060	3.79573	0.11615	OK
0.02756	0.96395	4.87583	0.97864	4.77437	0.10147	OK
0.03386	0.98531	5.86115	0.99065	5.76502	0.09613	OK
0.04015	0.99065	6.85180	0.99466	6.75968	0.09212	OK
0.04645	0.99599	7.84780	1.00000	7.75968	0.08812	OK
0.05274	0.99599	8.84379	1.00000	8.75968	0.08411	OK
0.05904	0.99733	9.84112	1.00000	9.75968	0.08144	OK
0.06533	0.99733	10.83845	1.00000	10.75968	0.07877	OK
0.07162	0.99733	11.83578	1.00000	11.75968	0.07610	OK
0.07792	0.99733	12.83311	1.00000	12.75968	0.07343	OK
0.08421	0.99866	13.83178	1.00000	13.75968	0.07210	OK
0.09051	0.99866	14.83044	1.00000	14.75968	0.07076	OK
0.09680	0.99866	15.82911	1.00000	15.75968	0.06943	OK
y mayor...	1.00000	16.82911	1.00000	16.75968	0.06943	OK

05

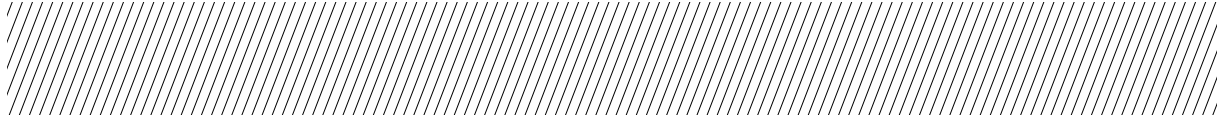
Estimación de la elasticidad de la demanda de banano fresco en Estados Unidos

Estimation of the United States demand's elasticity for fresh bananas

Fecha de recepción: 09/03/2020

Fecha de aprobación: 18/07/2020

Resumen



María Priscila León Cando¹
Luis Bernardo Tonon Ordóñez²

Debido a la importancia del banano en la economía ecuatoriana, es imprescindible analizar la demanda del principal mercado de banano fresco del mundo, Estados Unidos, así como estimar sus elasticidades, precio y renta de la demanda; y, analizar la relación del banano con otras frutas en este mercado. Para la estimación, se utilizó el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Se determinó que, en este mercado con potencial de crecimiento, el banano es un bien inelástico y normal. El periodo analizado fue de 2001 a 2016.

Palabras clave:

Banano, Estados Unidos, Estimación demanda, Elasticidad precio, Elasticidad renta.

1
Universidad del Azuay
priscilaleon@es.uazuay.edu.ec

1
Universidad del Azuay
ltonon@uazuay.edu.ec

Abstract

Due to the importance of banana in the Ecuadorian economy, is essential to analyze the demand of the world's principal fresh banana market, United States, as well as estimate its price and income elasticities, and analyze the relationship of bananas with other fruits in this market.

The Ordinary Minimum Squares Method was used for the estimation. It was determined that in this market with potential growth, bananas are inelastic, and considered a normal good. The period analyzed was from 2001 to 2016.

Keywords:

Banana, United States, Demand estimation,
Price Elasticity, Income Elasticity



Introducción

El banano es un alimento con cualidades nutricionales benéficas para la salud, ya que ayuda a prevenir enfermedades, es fuente de fibras, vitaminas y minerales y que no contiene grasa, sodio o colesterol (UNCTAD, 2015) (The Packer, 2016). Según el *International Institute for Sustainable Development* (2014), es la fruta más popular del mundo y, a su vez, uno de los alimentos básicos más importantes.

Al analizar el mercado del banano en el periodo 2001 – 2016, se ha visto que a nivel internacional presenta una estructura de oligopolio, pero que cada vez, permite mayor competencia. Mientras que, dentro del mercado estadounidense su composición es diferente, pues, existen un gran número de oferentes a nivel retail y se puede considerar una competencia monopolística, donde, probablemente, los competidores estén buscando diferenciar el bien homogéneo del banano por cualidades en el punto de venta, el empaque o la unidad de medida en la que se vende, etc.

A nivel mundial, el principal país productor fue India; sin embargo, la mayoría de su producción se destinó al consumo interno. Ecuador fue el cuarto mayor productor en 2013 y el principal exportador a nivel mundial (UNCTAD, 2015).

Estados Unidos fue el principal importador de banano; en 2015, sus importaciones representaron el 27% de las importaciones del mundo (Food and Agriculture Organization, FAO, 2017). Debe considerarse que existe producción de esta fruta en el estado de Hawái, no obstante, esta es muy baja, por lo que en su mayoría el consumo del país depende de las importaciones; así, en este periodo, la producción total de esta fruta en Estados Unidos representó el 0.0002% de la cantidad importada por el país (FAO, 2018).

Conociendo que Ecuador es el principal exportador de Banano, la fruta más comercializada a nivel internacional, además de que es uno de los principales productos de exportación no petrolera del Ecuador y que a nivel mundial el principal país importador es Estados Unidos, es imprescindible analizar cómo funciona el principal mercado de ba-

nano fresco del mundo. Con este fin, la presente investigación buscará estimar la demanda interna de banano fresco en estadounidense, para analizar sus elasticidades en el periodo 2001 – 2016.

Para comenzar, deben conocerse ciertos detalles del mercado americano. En primer lugar, en Estados Unidos, la nutrición es un tema de gran importancia para el gobierno, quien busca evitar enfermedades relacionadas como la obesidad, la diabetes, etc.; por lo que a fin de mejorar la educación nutricional y lograr que los ciudadanos consuman una dieta más sana, con ayuda de varias organizaciones, ha formado programas y guías nutricionales donde las frutas son parte importante de la dieta recomendada, pues, existe una correlación positiva entre la información nutricional que reciben los consumidores y la calidad de la dieta de su dieta (Zeballos & Anekwe, 2018). Tras analizar que ha existido una tendencia creciente del consumo de frutas que, a pesar de los esfuerzos del gobierno no alcanza al consumo óptimo recomendado, se evidencia que este mercado tiene potencial de crecimiento.

Según estudios realizados por Produce Market Guide de The Packer, un periódico que desde 1983 cubre la industria de productos frescos en Estados Unidos, “la popularidad del banano se extiende a todos los grupos demográficos del país” (The Packer, 2013) de diversas edades, razas y niveles de ingreso. En cuanto a preferencia por parte de los consumidores, la misma fuente sostiene que históricamente el banano ha sido la fruta preferida, seguida de la manzana. En 2013, el 84% de los consumidores dijeron comprar banano; sin embargo, en 2016, por primera vez en más de una década, el banano tomó el segundo puesto de popularidad con 82% de los consumidores, prefiriendo esta fruta; mientras que, la manzana fue preferida por el 83% (The Packer, 2016).

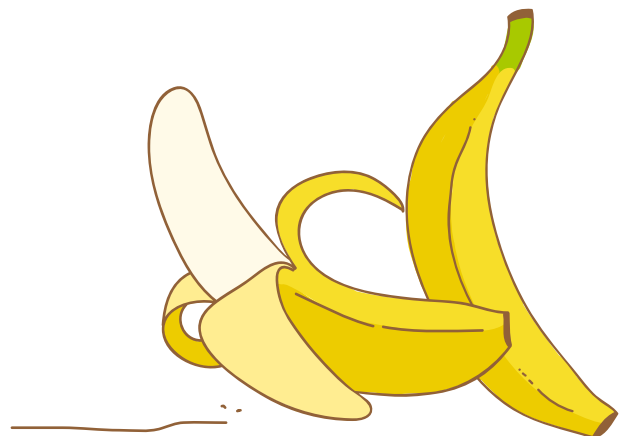
Por otra parte, al analizar el consumo per cápita de frutas en Estados Unidos, se puede destacar que, según datos del United States Department of Agriculture (USDA, 2017), en 2015, la principal fruta consumida en sus diversas formas (fresca, enlatada, congelada, seca y en jugo) es la manzana, seguida por la naranja y, en tercer lugar, el banano. Sin embargo, debe diferenciarse que este estudio analiza la fruta fresca y, en este caso, el banano es la principal fruta fresca consumida, seguida de la manzana bien de producción nacional. En el periodo 2001-2015, el consumo promedio de banano fue de 4.79 kg per cápita anuales y,

de manzana, fue de 4.68; mientras que, de las demás frutas se encontró por debajo de los 2 kg promedio (USDA, 2017).

En efecto, el banano y la manzana abarcan más del 40% del consumo de frutas frescas consumida por los americanos (USDA, 2017). Además, al analizar la variación del consumo de la manzana y el banano, este indica que pudieran ser frutas sustitutas entre sí, ya que presentan un comportamiento inverso, en la mayoría de años estudiados, así como que el precio de la manzana presentó una inflación mucho mayor al del banano.

En lo referente al ingreso de los consumidores americanos, según datos del Bureau of Economic Analysis (2018) y el United States Census Bureau (2011) (2017), ha tenido una tendencia creciente entre 2001 y 2016, con una tasa de crecimiento promedio del 3%; sin embargo, este se ha visto afectado por sucesos de la economía global, pues, presenta un comportamiento similar al del PIB corriente del país, existiendo decrecimientos en épocas de crisis y crecimientos nulos en periodos como el año 2008, tras el inicio de la crisis financiera.

Finalmente, los datos indican que los estadounidenses consumen en promedio el 95% de su renta y ahorran el 5% restante (BEA, 2018); además, es importante mencionar que de la renta disponible personal en promedio entre 2001 y 2014, el 9.6% fue destinado al gasto total en alimentos, destacando que el 5.6% fue gasto en alimentos para el hogar; es decir, los comprados en supermercados u otro tipo de tiendas minoristas (USDA, 2016). Estas características presentadas permitirán comprender mejor el comportamiento de un consumidor promedio americano, al estimar su demanda interna de banano fresco.



Marco teórico

Históricamente se define al mercado como aquel lugar donde confluyen oferentes y demandantes de un bien o servicio para realizar sus transacciones. Estos participantes forman las dos fuerzas del mercado conocidas como oferta y demanda, cuyo proceso de convergencia, como afirmaba Adam Smith (1776), era guiado por una mano invisible; por lo tanto, el mercado puede percibirse como una red de productores, usuarios, mayoristas e intermediarios que compran y venden en él (Parkin, 2009).

Con el fin de estudiar el funcionamiento de un mercado, es importante analizar el comportamiento de sus actores (Blanco, 2008), así como entender que el precio de un bien y las cantidades intercambiadas se determinan en él, a través de la interacción de estos (Blanco, 2008). En primer lugar, la oferta de un bien “recoge las intenciones de venta de los productores” (Mochón, 2009), por lo tanto, “se refiere a la relación completa entre el precio de un bien y la cantidad ofrecida del mismo” (Parkin, 2009). En ocasiones, a un grupo de oferentes se les denomina como un sector o industria (O’Kean, 2013).

Por otra parte, al analizar a los consumidores debe estudiarse su demanda, pues, aquí se ven reflejadas sus intenciones. La demanda “es la cantidad de bienes que un consumidor está dispuesto a comprar a un determinado precio en un tiempo dado” (Astudillo, 2012). La ley de la demanda determina que existe una relación inversa entre el precio y la cantidad; es decir, cuando el precio de un bien normal aumenta, su demanda disminuye (Jehle & Reny, 2011).

Existen otras variables que influyen en la demanda como “el precio de otros bienes, la renta, los gustos y el tamaño del mercado” (Blanco, 2008). Estas variables pueden estar expresadas en la función de demanda, que es “la relación matemática que recoge la relación entre la cantidad demandada de un bien, su precio y las demás variables” (Mochón, 2009). La conducta de los consumidores se resume, entonces, en el grado en que las decisiones de consumo responden a cambios en los precios y en los ingresos (Hirshleifer, 1980).

En primer lugar, el precio es la relación a la que se intercambian dos bienes que pueden ser absoluto (expresado en unidades de dinero) o relativo (expresado en unidades de otro bien) (Jehle & Reny, 2011). Dentro del análisis de los precios, un indicador importante es el Índice de Precios al Consumidor (IPC), "que mide el ritmo al que los precios de los bienes y servicios de consumo cambian de un periodo a otro" (International Labor Organization / International Monetary Fund / Organisation for Economic Cooperation and Development / The Statistical Office of the European Union / The United Nations / The World Bank, 2006). La variación experimentada por este índice en un periodo de tiempo es considerado la tasa de inflación (Mochón, 2009). Por otra parte, la renta personal disponible es la remuneración pagada a los factores de producción realmente percibida por las personas, sin los impuestos directos y está disponible para el consumo y el ahorro, sabiendo que el consumo se refiere al gasto realizado por las familias en bienes y servicios (Mochón, 2009).

Ante cambios en la renta (*ceteris paribus*), los consumidores alteran su demanda de un bien. La teoría distingue dos tipos de bienes, normales e inferiores. En el caso de los bienes normales, un aumento de la renta (*ceteris paribus*), implicaría un incremento de la demanda del bien. Para los bienes inferiores, en cambio, un incremento de la renta (*ceteris paribus*) implica una disminución de la demanda del bien; esto se debe los bienes son sustituidos por unos de mayor calidad o mayor prestigio al incrementar el nivel de renta (Blanco, 2008). A priori se espera que el banano sea un bien normal.

El precio de otros bienes puede afectar la demanda se clasifican en tres: bienes independientes, complementarios o sustitutos. A continuación, los conceptos según Blanco (2008):

- **Independientes:** Cuando no existe una relación entre los dos bienes; esto puede observarse, debido a que una variación del precio de uno de ellos no afecta a la cantidad demandada del otro.
- **Complementarios:** Son bienes que se utilizan conjuntamente para cubrir una determinada necesidad. Si aumenta el precio de un bien, su cantidad demanda disminuiría y, por lo tanto, también disminuiría la demanda del bien complementario; es decir, el precio del bien complementario presenta una relación inversa.
- **Sustituto:** Son bienes que satisfacen por separado una misma necesidad. Cuando el precio de este bien aumenta, su cantidad demandada disminuye y, por lo tanto, aumenta la demanda del otro bien. En la función de demanda presenta una relación directa.

Los gustos de los consumidores presentan una relación directa con la demanda del bien; sin embargo, es una variable que no puede ser medida con facilidad. Así mismo, el tamaño del mercado que se refiere al número de consumidores presentes en él, tiene una relación directa con la demanda.

Es importante considerar que, si bien, la demanda puede ser establecida en valores absolutos, también se puede medir la sensibilidad ante cambios en sus variables; para ello, se utilizan las distintas elasticidades. La elasticidad "es una medida de la relación, en la cual, los cambios tanto del numerador como del denominador son expresados en términos porcentuales" (Hirshleifer, 1980). Por lo tanto, "la elasticidad mide qué tanto reaccionan los compradores a cambios en las condiciones del mercado, lo que permite la discusión no solo la dirección del efecto sino también su magnitud" (Mankiw, 2012).

La elasticidad precio de la demanda mide la “variación porcentual de la cantidad demandada cuando el precio de ese bien varía en 1%” (*ceteris paribus*) (Blanco, 2008). Una demanda es menos sensible al precio si esta tiene una elasticidad más baja. Blanco (2008), determina que una demanda es elástica cuando es superior a uno e implica que la variación de la cantidad demandada es porcentualmente superior a la del precio. Al contrario, si es menor a uno es inelástica e indica que la variación en la cantidad demandada es porcentualmente inferior a la del precio. Por último, si es igual a uno es una elasticidad unitaria, la variación del precio y la cantidad son proporcionalmente iguales.

Cabe mencionar que los bienes que los consumidores consideran como imprescindibles, como los alimentos, presentan una demanda más inelástica. Así mismo, los bienes con más sustitutos tienden a ser más elásticos, “una consecuencia de esta relación entre elasticidad de la demanda y posibilidad de sustitución es que los bienes más genéricos tienen demandas más inelásticas que los bienes más concretos” (Blanco, 2008).

Por otra parte, la elasticidad renta mide la “variación porcentual de la demanda cuando la renta varía en 1%” (*ceteris paribus*) (Blanco, 2008), si esta es positiva se considera que es un bien normal y si es negativa un bien inferior. Además de que si está entre 0 y 1 se considera un bien de primera necesidad, que es poco sensible a variaciones; mientras que, si es mayor a 1 se considera un bien de lujo, pues, su demanda es mucho más sensible a cambios en la renta.

Por último, la elasticidad cruzada mide la variación porcentual de la demanda del bien cuando el precio de otros bienes cambia en 1% (*ceteris paribus*). Si esta es positiva son sustitutos, si es negativa son complementarios y si es cero son independientes (Hirshleifer, 1980).

Métodos

Se realizará una estimación econométrica de la demanda, a fin de analizar sus elasticidades.

La población del estudio, Estados Unidos, se considerará dentro de la muestra el periodo 2001-2016, con datos de corte mensual, lo que implica que existen 192 datos dentro de la serie. Se estudiarán datos de fuentes secundarias como:

- *The United States Census Bureau.*
- *The United States International Trade Commission (USITC).*
- *The United States Bureau of Labor Statistics (BLS).*
- *The United States Bureau of Economic Analysis (BEA).*

Después de probar diferentes formas funcionales, hasta llegar al mejor ajuste de la demanda de consumo interno de banano en Estados Unidos, se concluyó que el modelo de doble logaritmo, fue el de mejor ajuste, además de que proporciona la estimación de las elasticidades constantes en la demanda. A priori, el modelo a se expresa de la siguiente manera:

Ecuación No. 1 Especificación de la demanda interna de banano

$$\text{Log}Q_{total_t} = \beta_0 - \beta_1 \text{LogIPC}_{Banano_t} + \beta_2 \text{LogIngreso}_{per\ capita_t} + \beta_3 \text{Log}Q_{total_{t-1}} + \beta_4 \text{LogIPC}_{Manzana_t} + e_t$$

Donde la variable dependiente es $LogQ_{total,t}$, que indica el logaritmo de la cantidad total importada en kilogramos de banano fresco por Estados Unidos desde el resto del Mundo, β_0 es el intercepto de la regresión, β_1 es la elasticidad precio de la demanda; es decir, el coeficiente del logaritmo del índice de precios al consumidor de banano ajustado, que mide el cambio en los precios del banano a nivel del consumidor final. Por su parte, β_2 es el coeficiente del logaritmo del ingreso per cápita, que indica la elasticidad renta; β_3 es el coeficiente del logaritmo de la cantidad demandada/importada (o variable dependiente) rezagado un periodo, β_4 es la elasticidad cruzada que mide la relación de la manzana y el banano por medio del logaritmo del índice de precios al consumidor de manzana ajustado y por último, e_t es el término de error de la estimación econométrica.

Para la estimación, los datos de cantidad de banano, provienen de *The United States International Trade Commission* (2018). Se utiliza la cuenta importaciones para consumo, puesto que, el país no es productor de banano. Se consideran los códigos arancelarios representativos de banano fresco, a base del Harmonized Tariff System. Entre 2001 y 2011, 0803002020, en 2012, 0803900020 y desde 2013 en adelante se consideran 0803900025 como certificados orgánicos y 0803900035 como frescos¹⁵.

Por su parte, se utiliza el índice de precios al consumidor del banano y la manzana ajustados mensualmente, provenientes de *The United States Bureau of Labor Statistics* (2018). Utilizar los índices de precios ajustados permite analizar el cambio de los precios a corto plazo, pues, elimina el efecto estacional; es decir, lo que ocurre alrededor de la misma temporada cada año y en la misma magnitud, como lo provocado por los cambios climáticos, ciclos de producción, feriados, etc.

La renta total de los consumidores estadounidenses es representada por la cuenta de ingreso personal disponible, proporcionada por el *Bureau of Economic Analysis*. Según esta institución, el ingreso personal es el ingreso recibido por todas las personas, por medio de todas las fuentes, como trabajo, tierras y capital, además de transferencias de

15 El cambio en los códigos se debe a cambios de nomenclaturas, mas no a cambios en el producto; sin embargo, desde 2013 el cambio implica que se considere la categoría de otros, fresco y orgánico.

empresas y del gobierno; incluye ingresos de fuentes nacionales y extranjeras. El ingreso personal disponible es igual al ingreso personal menos los impuestos personales corrientes; es decir, es la renta realmente disponible para el gasto, inversión o ahorro de las personas (BEA, 2016).

Para el análisis y la estimación se utiliza el ingreso disponible per cápita mensual en dólares corrientes, utilizando la población residente del país obtenida de *United States Census Bureau* (2011, 2017). Además, debe considerarse que las funciones de demanda suelen ser auto regresivas; es decir, considerar la variable de la cantidad demandada/importada rezagada un periodo, puesto que, esta influye en la cantidad demandada/importada de la siguiente compra.

Los signos esperados son: negativo para β_1 , pues, debe cumplir con la ley de la demanda, positivo para β_2 , pues, se espera que el banano sea un bien normal y positivo para β_4 , pues, se espera que el banano y la manzana tengan una relación sustituta, como se estableció en la teoría.

Finalmente, no se considera el tamaño del mercado como una variable, puesto que, genera problemas econométricos en la estimación, al existir la variable del ingreso per cápita que requiere del tamaño del mercado para ser estimada.

Para la estimación de modelos de demanda, existen diversos métodos, como el *Almost Ideal Demand System* (AIDS), el modelo Rotterdam, las regresiones Cuantílicas y los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), utilizados por varios autores que se analizarán posteriormente. Si bien, las primeras tres técnicas mencionadas pueden brindar mayor información desagregada, se ha considerado adecuado, para este estudio, utilizar la técnica de MCO para series de tiempo, ya que es una técnica consistente y proporciona estimadores robustos, considerados como los mejores estimadores lineales insesgados. Con esta técnica, los parámetros estimados miden el cambio absoluto o porcentual que tendrá la variable dependiente dadas las variaciones en los regresores especificados como relevantes dentro del modelo econométrico.

Las distintas variables deben ser probadas para determinar su validez estadística buscando, a su vez, que cumplan con los supuestos de

estacionariedad. Es importante mencionar que una variable de serie de tiempo es estacionaria si su media y su varianza son constantes en el tiempo. Este supuesto es necesario para la estimación de modelos, ya que, si este no se cumple, no se puede generalizar el comportamiento de una serie de tiempo para otros periodos. Además, la estacionariedad de las variables es un principio fundamental para evitar las regresiones espurias que muestran una correlación entre las variables de series de tiempo no estacionarias de manera no correcta, por lo que son denominadas regresiones sin sentido (Gujarati & Porter, *Econometría*, 2010).

Probar que las variables sean estacionarias, por lo tanto, es de alta relevancia para la estimación de los modelos; esto puede ser realizado a través de las pruebas de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentada (DFA). Es sustancial notar que se utiliza la prueba aumentada, debido a que esta considera rezagos para evitar problemas de autocorrelación en la estimación que sesguen los resultados de las raíces unitarias (Mahadeva & Robinson, 2004).

Esta prueba utiliza el estadístico tau¹⁶ y presenta como hipótesis nula que la serie cuenta con una raíz unitaria; es decir, no es estacionaria, por lo que al rechazar la hipótesis nula se puede concluir que la serie de tiempo es estacionaria. Un proceso es estacionario en diferencias cuando, una serie de tiempo que tiene una raíz unitaria, es estacionaria en primeras diferencias (Gujarati & Porter, *Econometría*, 2010). Sin embargo, la metodología de los mínimos cuadrados ordinarios, puede seguirse usando como tal, con series no estacionarias, cuando al estimar la regresión sus residuos se cointegran y estos modelos son significativos; es decir, no son regresiones espurias.

La cointegración significa que una o más combinaciones lineales de las variables son estacionarias, aun cuando individualmente cada una no lo es, lo que económicamente implica que están relacionadas la una con la otra a largo plazo (Dickey, Jansen, & Thornton, 1991). Debe, por lo tanto, comprobarse que los residuos sean estacionarios y para esto existen varias pruebas. Es común aplicar la misma prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA), no obstante, al ser una prueba de cointegración esta toma el nombre de prueba de Engle -Granger Aumentada, ya que los valores críticos de la prueba DFA ya no son los apropiados (Gujarati & Porter, *Econometría*, 2010).

16 Medida de correlación no paramétrica.

Es importante notar lo mencionado por Dickey, Jansen, & Thornton (1991) en su artículo *A Primer in Cointegration with an Application to Money and Income*, si bien las pruebas de cointegración y las de raíces unitarias son similares, las pruebas de raíces unitarias se realizan en series univariadas, mientras que la cointegración trata con la relación de un grupo de variables, donde cada una tiene una raíz unitaria.

Por su parte Mackinnon (2010), haciendo referencia a las investigaciones de Engle y Granger (1987), Dickey-Fuller (1979), Engle y Yoo (1987) entre otros, estima los valores críticos para las pruebas de cointegración de Engle-Granger y Dickey-Fuller para cualquier tamaño de muestra, a diferencia de los autores previamente mencionados, quienes aportaban tablas para pocos tamaños de muestras. Gracias a este aporte, es posible encontrar el valor crítico correcto para la estimación de cada modelo para distintos niveles de confianza.

A continuación, se presenta la forma de cálculo. Es importante notar que cada Beta es presentado por Mackinnon, a base del número de variables independientes (N), nivel de significancia y parámetros considerados en la prueba; sabiendo que T, hace referencia al número de observaciones consideradas, la forma de cálculo es la siguiente:

$$B_{\infty} + \frac{B_1}{T} + \frac{B_2}{T^2}$$

Esta fórmula es usada en los modelos para la contrastación de la cointegración.

Por otra parte, se realizarán pruebas para determinar que el modelo cumpla con los supuestos de los mínimos cuadrados ordinarios, según lo establecido por Gujarati y Porter (2010). Para ello, se probará que no exista multicolinealidad; es decir, que las variables explicativas no estén correlacionadas entre sí y sea posible aislar sus efectos individuales sobre la variable dependiente.

Además, se realizarán pruebas para que no exista presencia de heteroscedasticidad, que se da cuando la varianza del término error no

es constante para todos los valores de las variables independientes y, por lo tanto, genera problemas en la estimación, haciendo que los estimadores sean ineficientes¹⁷, pues, perderían su característica de varianza mínima que podría ser sesgada.

De igual manera, se estudia la presencia de autocorrelación que significa que el término error de un periodo está correlacionado con el término de error de cualquier otro periodo, ya que este problema es frecuente en series de tiempo. Este problema lleva, de igual manera, a estimadores ineficientes y errores estándares sesgados que pueden implicar contrastaciones estadísticas incorrectas o intervalos de confianza sesgados.

Dada la existencia de alguno de estos problemas, se realizarán las correcciones necesarias. Además, debe recalarse que se estudiará también que las variables cumplan con las relaciones que indica la teoría, presentada previamente. Para la contrastación de las hipótesis se ha establecido el nivel de significancia (α) del 5%; para la estimación del modelo se utilizará el software econométrico de Eviews 8 y para otras estadísticas el software de Excel 2011.

17 A pesar de ser ineficientes, los estimadores siguen siendo insesgados.

Resultados

Previo a la estimación, los datos fueron probados para determinar si estos eran estacionarios; se concluyó que, a pesar de que algunas variables no lo eran, el modelo se cointegra, haciendo que sea posible la estimación.

El modelo especificado fue probado, sin embargo, se concluyó óptimo eliminar la variable del precio de la manzana ya que no era estadísticamente significativa y su presencia en el modelo generaba problemas como heteroscedasticidad y multicolinealidad. Siguiendo con la metodología planteada, se realizaron varias pruebas para determinar si la variable debía ser eliminada, como una matriz de correlación que mostró un nivel de correlación alto entre el IPC de la manzana y el ingreso per cápita; además, se realizó la prueba del factor de inflación de la varianza (VIF) y se determinó que el IPC de la manzana tiene un valor mayor a 10, por lo tanto, hay multicolinealidad. Adicionalmente, para tomar la decisión de retirarla, se analizó el aporte que tiene cada variable al modelo por medio del coeficiente de Theil (m), llegando a la conclusión de que la variable que menos aporta a la explicación fue la representante del precio de la manzana. Si bien esta variable fue eliminada del modelo, cabe mencionar que presentó un signo positivo; es decir, una relación directa indicando que la manzana podría ser considerada un bien sustituto del banano, sin embargo, este no fue significativo. Por lo que el modelo de la demanda interna de banano en Estados Unidos es:

Ecuación No. 2 Demanda interna de banano

$$\text{Log}Q_{\text{total}_t} = 9.1825 - 0.2259 \text{LogIPC}_{\text{Banano}_t} + 0.4074 \text{LogIngreso}_{\text{per cápita}_t} + 0.381 \text{Log}Q_{\text{total}_{t-1}}$$

A continuación, se presenta la tabla con los resultados de la regresión utilizados para la contrastación de hipótesis.

Tabla No. 1 Resultados de la estimación de demanda interna de banano

Periodo	2001-2016
	Log Q total
Log IPC Banano Ajustado	-0.2459
Prob.	0.0559
Log Ingreso Per Cápita	0.4074
Prob.	0.0000
Log Q (t-1)	0.3810
Prob.	0.0000
C	9.1825
Prob.	0.0000
R cuadrado	0.3961
R cuadrado ajustado	0.3864
Valor F	40.8899
Prob. F	0.0000

Fuente: Elaborado por la autora.

La estimación indica que el logaritmo del IPC del banano, el logaritmo del ingreso per cápita y el logaritmo de la cantidad rezagada un periodo explica en conjunto 38.6% a la demanda de banano en Estados Unidos. Adicionalmente, el modelo ha determinado tanto la elasticidad precio, como la elasticidad renta, pues, indica que, si el IPC del banano aumenta 1%, la cantidad demandada de banano disminuirá en 0.246% (o viceversa); claramente al mostrar una relación inversa entre el precio y la cantidad se cumple lo indicado en la teoría de la ley de la demanda. Además, al tener un valor menor a uno, se concluye que el banano es un bien inelástico en el mercado estadounidense; es decir, que la variación de la cantidad es menos sensible a la variación del precio.

En cuanto a la renta, si el ingreso per cápita de los americanos se incrementa en 1%, la demanda de banano aumentará en 0.4074%, mostrando una relación directa entre estas variables, como establece la teoría. Al ser un valor positivo y encontrarse entre cero y uno, indica que el banano es un bien normal y necesario para los consumidores estadounidenses.

Por último, se determinó que la demanda de banano del periodo está influenciada por la demanda de su periodo precedente de manera positiva; es decir, mientras más grande fue la demanda de banano en el periodo anterior, mayor será la demanda en este periodo. Esto puede estar relacionado a los gustos y preferencias de los consumidores quienes indican que, mientras más les guste a los consumidores esta fruta, más comprarán en el siguiente periodo.

Discusión

Los distintos estudios de estimación de demanda utilizan diferentes metodologías para la estimación de sus modelos; varios de ellos prueban los mejores ajusten con modelos AIDS, Rotterdam, lineal o doble logarítmico, como se mencionó anteriormente. La utilización y el buen ajuste que brinda el modelo logarítmico en varias investigaciones, corroboran la decisión de elegir esta forma funcional en la estimación, sin importar qué forma funcional estimen, las investigaciones buscan llegar a las elasticidades de los bienes. A continuación, se analizarán varios estudios relacionados en cuanto a sus metodologías y sus resultados.

En cuanto a la metodología, Paudel, Adhikari, Houston y Paudel (2010) en su investigación sobre la demanda de frutas en Estados Unidos periodo 1980 – 2003 analiza varias formas funcionales y compara favorablemente al modelo logarítmico con el AIDS, lo que corrobora la decisión de implementar esta metodología.

Adicionalmente, un estudio, que analiza la demanda de frutas en Sri Lanka entre 1985 y 2010, realizado por Weerahewa, Rajapakse y Pushpakumara (2012), utiliza formas lineales y logarítmicas para su estimación de la demanda. En este, la cantidad demandada es función del precio de la fruta, el ingreso per cápita (utilizando el gasto en consumo privado como *proxy*), una variable de preferencia de los consumidores y la cantidad demanda rezagada un periodo, ratificando la importancia de la inclusión de esta variable al modelo. Esta investigación, para el caso de la demanda de banano, utiliza una forma lineal.

Elasticidad precio:

Por su parte Paudel, Adhikari, Houston y Paudel (2010), concluyeron a través de distintos modelos que, el banano es un bien inelástico al igual que en la presente investigación, encontrando una elasticidad precio con el modelo logarítmico de -0,25 similar a -0,246 de los resultados previamente presentados. Por otra parte, un estudio realizado por USDA en el periodo 1998- 2010, al estimar la elasticidad precio de la demanda de banano para el mercado americano, determinó que este bien cuenta con una elasticidad unitaria (-1,01), significativa al 10%, pero, lo compara con un estudio realizado en 1993 por Huang, donde es inelástica (-0.5) similar a lo determinado en esta investigación (Okrent & Alston, 2012).

Weerahewa, Rajapakse y Pushpakumara (2012) en su análisis en Sri Lanka concluyen que la demanda de banano responde altamente a variaciones en el precio y el ingreso, obteniendo una elasticidad precio en este país de -0.95. Por último, un estudio realizado en 2009 por Yen, Huang y Lin para el mercado estadounidense, difiere entre frutas convencionales y frutas orgánicas. Al estimar la demanda del banano convencional determinó que este es inelástico con un coeficiente de elasticidad de -0.70, diferente a la estimación de la demanda de banano orgánico que es altamente elástico (Yen, Huang , & Lin , 2009).

Todas estas estimaciones de la elasticidad precio en la demanda de banano, indican que la elasticidad obtenida en este análisis es correcta. Sin embargo, cabe mencionar que, un estudio que analiza la demanda de banano del consumidor en Alemania por medio de la diferenciación de tipos de hogares en base a la renta, demostró que la elasticidad precio es mayor para los hogares con rentas más bajas, dado que una reducción del precio del banano implicaría un mayor incremento del bienestar (medido en dinero) para las familias de este segmento, que para las familias de los segmentos más altos (Burell & Henningsen, 2001).

Elasticidad renta:

Distintas investigaciones han concluido que en el mercado americano el banano es un bien normal necesario por medio de su estimación de la elasticidad renta, al igual que los resultados de esta investigación. En primer lugar, Paudel, Adhikari, Houston y Paudel (2010) utilizando la elasticidad gasto (como proxy de la renta) determinó que es un bien normal y necesario en los modelos logarítmicos y Rotterdam (0.73 y 0.64) utilizando una significancia del 10%.

De igual manera, un estudio realizado por Okrent y Alston para USDA (2012) utilizando a su vez la elasticidad gasto, obtuvo un coeficiente de 0.05, confirmando lo antes indicado; es decir, que el banano es un bien necesario normal. Si bien los coeficientes varían de estudio en estudio, las variaciones no son amplias y llevan a las mismas conclusiones.

No obstante, para el caso de Sri Lanka, Weerahewa, Rajapakse y Pushpakumara (2012) determinaron que la elasticidad renta en este país es de 1.04, que indica que el banano es considerado un bien normal de lujo. Concluyeron que en ese mercado de frutas el consumo es más afectado por cambios en el ingreso que por cambios en los precios al igual que ocurre en el mercado americano; mientras que, Burell & Henningsen (2001) en Alemania determinan que el banano es un bien normal.

Elasticidad cruzada:

El mayor debate se encuentra al analizar la relación que existe entre el banano y la manzana, como se menciona previamente. La estimación indicó que estos podrían ser bienes sustitutos; sin embargo, al no haber sido significativo implica aún un mayor análisis. Por una parte, Paudel, Adhikari, Houston y Paudel (2010) al estimar la elasticidad cruzada en la demanda de banano (AIDS, LOG) encontraron que la manzana presentó relaciones complementarias; mientras que, al estimar la demanda de manzana (AIDS), el banano presentó una relación sustituta.

Por otro lado, Okernt y Alston (2012) al utilizar un modelo GODDS para la demanda de banano en el periodo de 1998-2010, determinaron que la manzana presentó signo negativo, lo que indica que serían bienes complementarios y, así mismo, al estimar la demanda de manzanas, el banano también fue considerado complementario; no obstante, ninguna de estas variables fue significativa ni al 10% de significancia.

Por su parte, Yen, Huang y Lin (2009) realizaron un estudio diferente en el mercado americano, al distinguir entre frutas convencionales y frutas orgánicas. Los resultados obtenidos del análisis de elasticidad cruzada mostraron que la manzana y el banano convencional presentan una relación complementaria (-0.08); mientras que, al estimar la demanda de banano orgánico, determina que este es sustituto del banano convencional y sustituto de la manzana orgánica. El estudio afirma que los consumidores tienden a incrementar sus compras de fruta orgánica cuando sube el precio de las frutas convencionales. Así mismo determina que los consumidores tienden en mayor magnitud a sustituir fruta orgánica por fruta convencional, que viceversa.

Sin embargo, el estudio que más aporta a la comprensión de esta relación es el de Bureell y Henningsen en Alemania (2001), estos autores al distinguir el nivel de renta de los consumidores en tres tipos de hogares permitieron analizar la relación de estos bienes bajo distintas circunstancias. Así, el estudio determinó que la manzana y el banano son claros sustitutos para el hogar con menores ingresos, pero, no para los dos otros hogares con ingresos más altos. Cabe recalcar que esta relación se presentó tanto al estimar la demanda de banano, como al estimar la demanda de manzana. Además, determinó que estas dos frutas son sustitutas para el resto de frutas en los hogares de mayores niveles de ingresos (Bureell & Henningsen, 2001).

Por consiguiente, si bien el presente estudio encontró una relación positiva, es decir, sustituta entre los bienes, esto puede deberse a que se ha considerado un solo tipo de consumidor (un solo nivel de ingreso), mientras que como se ve en el estudio de Bureell & Henningsen (2001) para Alemania, el nivel de ingreso de la familia influye a la relación de estos bienes. Pues, para familias con ingresos menores, la manzana y el banano son sustitutos notorios; sin embargo, familias con ingresos más altos pueden optar por adquirir ambos bienes, es decir, complementarios.

A modo de conclusión, se puede decir que, después de analizar la demanda de banano en Estados Unidos, se encuentra relevante que los proveedores mundiales de banano consideren las características del principal mercado de importación de este bien. En primer lugar, que el precio, la renta y la cantidad rezagada un periodo explican su demanda en un 38.6% en Estados Unidos. También, se concluyó que el banano presenta una demanda inelástica al precio de -0.246 , coeficiente similar al obtenido por otros autores.

Además, se determinó, que en este mercado el banano es considerado un bien normal y necesario debido a su relación con el ingreso per cápita que es poco sensible a variaciones del ingreso medio de los consumidores estadounidenses, ya que su elasticidad renta en el periodo es de 0.4074 , corroborando la relación indicada en la teoría, puesto que, no es un bien inferior. A su vez, se comprobó que la demanda de este bien está influenciada por su demanda precedente, variable también usada por otros autores.

No obstante, a pesar de no ser significativo, la elasticidad cruzada entre la manzana y el banano generó un mayor debate, puesto que, se encontró una relación sustituta entre los bienes; mientras que, otras investigaciones encontraron relaciones complementarias, destacando que puede deberse a que solo se consideró un tipo de consumidor en la investigación y no consumidores con distintos niveles de renta, para quienes estas frutas puedan implicar distintas decisiones, por lo que este tema podría ser sujeto de estudio de una nueva investigación.

Bibliografía

- Astudillo, M. (2012). *Fundamentos de Economía*. México: Instituto de Investigaciones Económicas: Probooks.
- Blanco, J. (2008). *Economía, Teoría y Práctica* (Quinta edición ed.). Madrid, España: McGraw-Hill.
- Bureau of Labor Statistics, BLS. (2018). *CPI-All Urban Consumers, CPI-Average Price Data*. Recuperado el 21 de Marzo de 2018, de Bureau of Labor Statistics: <https://beta.us.gov/dataQuery/find?st=0&r=20&more=0&q=bananas+cpi>
- Burrell, A., & Henningsen, A. (2001). *An empirical investigation of the demand for bananas in Germany*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de *Agrarwirtschaft* 50 (2001), Heft 4: https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/98885/2/3_Burrell.pdf
- Dickey, D., Jansen, D., & Thornton, D. (Marzo-Abril de 1991). *A Primer On Cointegration with an Application to Money and Income*. Obtenido de Federal Reserve Bank of St. Louis: https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/91/03/Primer_Mar_Apr1991.pdf
- Food and Agriculture Organization, FAO. (2017). *Situación del mercado del Banano*. Recuperado el 01 de Mayo de 2018, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-i7410s.pdf>
- Food and Agriculture Organization, FAO. (2018). *FAOSTAT - Bananas*. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. México: Mc Graw Hill.
- Hirshleifer, J. (1980). *Teoría de precios y sus aplicaciones* (Primera edición ed.). (INCAE, Ed.) México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- International Institute for Sustainable Development, IISD. (2014). *The State of Sustainability Initiatives Review 2014 Standards and the Green Economy*. Recuperado el 23 de Agosto de 2018, de https://www.iisd.org/sites/default/files/pdf/2014/ssi_2014.pdf#page=97
- International Labor Organization / International Monetary Fund / Organisation for Economic Cooperation and Development / The Statistical Office of the European Union / The

- United Nations / The World Bank. (2006). *Manual del índice de precios al consumidor: Teoría y práctica*. Recuperado el 10 de Mayo de 2018, de Fondo Monetario Internacional: https://www.imf.org/external/pubs/ft/cpi/manual/2004/esl/cpi_sp.pdf
- Jehle, G., & Reny, P. (2011). *Advance Microeconomic Theory* (Tercera ed.). Essex: PEARSON.
- MacKinnon, J. (Enero de 2010). *Critical Values for Cointegration Tests*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2018, de Queen's Economics Department: http://qed.econ.queensu.ca/working_papers/papers/qed_wp_1227.pdf
- Mahadeva, L., & Robinson, P. (Julio de 2004). *Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2018, de Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, Asociación Regional de Bancos Centrales, Banco De Inglaterra.: <http://www.cemla.org/PDF/ensayos/pub-en-76.pdf>
- Mankiw, G. (2012). *Principios de Economía* (6ta Edición ed.). México: Cengage Learning.
- Mochón, F. (2009). *Economía, Teoría y Política* (Sexta Edición ed.). Madrid, España: McGraw-Hill.
- O'Kean, J. (2013). *Economía*. Madrid: McGraw Hill.
- Okrent, A. M., & Alston, J. M. (Agosto de 2012). *The Demand for Disaggregated Food- Away-From-Home and Food-at-Home Products in the United States*. Recuperado el Agosto de 2018, de Journal of International Food & Agribusiness Marketing: https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/45003/30438_err139.pdf?v=41148.pdf
- Parkin, M. (2009). *Economía* (Octava Edición ed.). México: Pearson Education.
- Paudel, L., Adhikari, M., Houston, J., & Paudel, K. P. (2010). *Low carbohydrate information, consumer health preferences and market demand of fruits in the United States*. Recuperado el 16 de Abril de 2018, de Applied Economics Letters: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-76749106931&origin=resultslist&sort=plf-f&rc=s&st1=Estimation+of+demand+banana>
- Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Londres.
- The Packer. (2013). *Fresh Trends*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2018, de A retail transformation: http://mydigimag.rrd.com/publication/?i=152012#{%22issue_id%22:152012,%22page%22:8}

- The Packer. (2016). *Commodity: Bananas*. Recuperado el 25 de Agosto de 2018, de Produce Market Guide, a product of The Packer: <https://www.producemarketguide.com/produce/bananas#nutrition>
- The Packer. (2016). *Fresh Trends - Bananas*. Recuperado el Julio de 2018, de Produce Market Guide: https://www.producemarketguide.com/sites/default/files/fresh%20trend%20files.tar/fresh%20trend%20files/bananas_fresh-trends.pdf
- United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD. (2015). *Banano Perfil de INFOCOMM*. Recuperado el 09 de Agosto de 2018, de UNCTAD: http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/INFOCOMM_cp01_Banana_es.pdf
- United States Bureau of Economic Analysis, BEA. (Octubre de 2016). *Glossary: National Income and Product Accounts*. Recuperado el 01 de Julio de 2018, de United States Bureau of Economic Analysis: www.bea.gov/national/pdf/glossary.pdf
- United States Bureau of Economic Analysis, BEA. (29 de Marzo de 2018). *2.6 Personal Income and Its Disposition, Monthly*. Recuperado el Junio de 2018, de National Income and Product Accounts: <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?reqid=19&step=2#reqid=19&step=3&isuri=1&1921=survey&1903=58>
- United States Census Bureau. (Septiembre de 2011). *Monthly Intercensal Resident Population Estimates for the United States: April 1, 2000 to July 1, 2010*. Recuperado el Mayo de 2018, de Population Division: <https://www.census.gov/data/datasets/time-series/demo/popest/intercensal-2000-2010-national.html>
- United States Census Bureau. (Diciembre de 2017). *Table 1. Monthly Population Estimates for the United States: April 1, 2010 to December 1, 2018*. Recuperado el Mayo de 2018, de Population Division: <https://www.census.gov/data/tables/2017/demo/popest/nation-total.html>
- United States Department of Agriculture, USDA. (2016). *Table 7—Food expenditures by families and individuals as a share of disposable personal income*. Recuperado el 09 de Agosto de 2018, de Food Expenditure Series: <https://www.ers.usda.gov/data-products/food-expenditure-series/food-expenditure-series/#Archived%20Food%20Expenditure%20Tables>
- United States Department of Agriculture, USDA. (26 de Julio de 2017). *Loss-Adjusted Food Availability-Fruits*. Recuperado el 27 de Marzo de 2018, de Food Availability (Per Capita) Data System: <https://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-per-capita-data-system/>

- United States International Trade Commission, USITC. (2018). *U.S. Imports For Consumption*. Recuperado el 16 de Abril de 2018, de Data Web USITC: <https://dataweb.usitc.gov/scripts/INTRO.asp>
- Weerahewa, J., Rajapakse, C., & Pushpakumara, G. (02 de Octubre de 2012). *An analysis of consumer demand for fruits in Sri Lanka. 1981–2010*. Recuperado el 16 de Abril de 2018, de Appetite- ELSEVIER: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84877304796&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Estimation+of+demand+banana&st2=>
- Yen, S., Huang, C., & Lin, B.-H. (Agosto de 2009). *U.S. Demand for Organic and Conventional Fresh Fruits: The Roles of Income and Price*. Recuperado el Septiembre de 2018, de Sustainability: <https://pdfs.semanticscholar.org/5cc1/3a1dc7eee594cee-b8e30eb137088a96ad45d.pdf>
- Zeballos, E., & Anekwe, T. (Abril de 2018). *The Association Between Nutrition Information Use and the Healthfulness of Food Acquisitions*. Recuperado el 08 de Agosto de 2018, de United States Department of Agriculture: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/88531/err-247.pdf?v=43209>

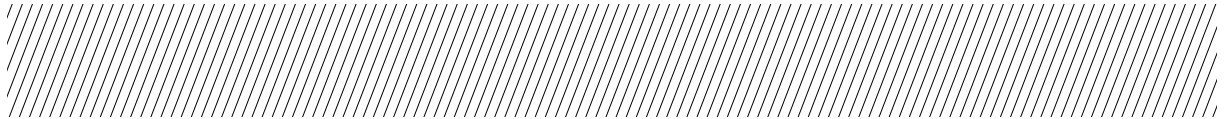
06

La sostenibilidad del concepto de Desarrollo Sostenible. ¿Cómo hacerlo operativo?

The sustainability of the concept of Sustainable Development.
How to make it operational?

Fecha de recepción: 26/008/2019
Fecha de aprobación: 18/07/2020

Resumen



Juan Diego Tapia Sisalima ¹ |

Los desafíos del Antropoceno generan presiones por la planificación, fomento y aplicación de innovadores cambios económicos, éticos, políticos y sociales. La propuesta del Desarrollo Sostenible, a pesar de insistir en un crecimiento económico ilimitado con fundamento en la teoría capitalista, y, de su enfoque antropocéntrico, a través de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se ha establecido como el punto de referencia para el desarrollo global futuro. No obstante, las críticas al concepto y su operatividad son varias. El presente ensayo ofrece una reflexión crítica de este concepto y de su propia sostenibilidad y, a partir de ella, con relación a los ODS y su interconexión con la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), se discute de manera descriptiva la forma de hacerlo operativo a través del análisis con indicadores de gestión. Enfoques holísticos y complejos son comunes entre Desarrollo Sostenible y GIRH, por lo que sus dinámicas y abordajes hacia la operatividad en el ámbito de la sostenibilidad, también podrían serlo.

1
Investigador independiente
dtapiasmes@es.uazuay.edu.ec
jdt_s14@hotmail.com

Palabras Clave

Antropoceno, Desarrollo Sostenible, Economía Política, Naturaleza, Recursos Hídricos.

Abstract

The challenges of the Anthropocene generate pressures for the planning, promotion and application of pioneering economic, ethical, political and social changes. The Sustainable Development proposal, despite persist on unlimited economic growth based on capitalist theory, and, of its anthropocentric viewpoint, through the 2030 Agenda and its Sustainable Development Goals (SDGs) has been established as the point of reference for future global development. Nevertheless, there are several criticisms of the concept and its operability. This essay offers a critical reflection of this concept and of its own sustainability, and based on it, in relation to the SDGs and their interconnection with the integrated management of water resources (IWRM), the way to make it operational is discussed in a descriptive way through the analysis with management indicators. Holistic and complex outlooks are common between Sustainable Development and IWRM, so their dynamics and approaches to operability in the field of sustainability could also be.

Keywords:

Anthropocene, Sustainable Development, Political Economy, Nature, Water Resources

La sostenibilidad del concepto de Desarrollo Sostenible. ¿Cómo hacerlo operativo?

Los paradigmas y enfoques antropocéntricos que históricamente han orientado las generalizadas percepciones de la humanidad respecto a la Naturaleza y a su lugar en el mundo, han fijado las profundas raíces del decadente carácter del modelo de producción y consumo de la actualidad (Alburquerque, 2010, 2013). Por un lado, la Naturaleza y su estado de crisis (evidenciado por dos problemas ambientales globales principales: el cambio climático y la alarmante tasa de pérdida de diversidad biológica); y, por otro, la creciente insatisfacción social y económica de millones de personas que no pueden cubrir sus necesidades básicas de bienestar personal y familiar; han afirmado grandes dudas y alertas respecto a estos modos de entender la vida, generando presiones por la planificación, fomento y aplicación de innovadores cambios económicos, éticos, políticos y sociales que nos involucran a todos (Gudynas, 2011; Jeanrenaud & Jeanrenaud, 2018; Molina, Sarukhán, & Carabias, 2017; Sachs, 2015). En respuesta a ello, se han propuesto alternativas frente a los retos que implica el Antropoceno.

La celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo en el año 1972, conjuntamente con la publicación simultánea del informe *Los límites del crecimiento*, son un hito histórico en materia de política internacional al plantear, por primera vez, en la agenda global, el problema complejo: economía – desarrollo – ambiente, reconociendo a este último como una cuestión de interés constante para el mundo (Díaz & Escárcega, 2009). El Desarrollo Sostenible es un concepto que comenzó a tomar forma en tal época, no obstante, casi medio siglo después, el mundo está aún lejos de alcanzarlo (Sachs, 2015). A partir de una revisión bibliográfica rigurosa, desde el enfoque de las ciencias socioambientales, el presente ensayo ofrece una reflexión crítica del concepto de desarrollo sostenible y de su propia sostenibilidad, para discutir después, de manera descriptiva, la propuesta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y la manera de hacer operativo al concepto, tomando como caso de análisis su interconexión con la gestión integrada de los recursos hídricos.

Reflexión crítica del concepto

Es preciso iniciar con un poco de historia relativa al concepto de Desarrollo Sostenible. En este aspecto, la concientización acerca de un evidente y acelerado deterioro medioambiental y de recursos naturales a nivel mundial, con negativas consecuencias para el desarrollo económico y social, motivó a que, en el año 1983, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creara la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo.

Entre los objetivos de la Comisión estaban: i) proponer estrategias medioambientales a largo plazo; ii) recomendar acciones para la cooperación internacional que condujeran al establecimiento de objetivos globales comunes; iii) examinar medios para el tratamiento eficaz de problemas medioambientales; y, iv) elaborar un plan de acción para resolver los problemas vinculados a la protección y el mejoramiento del medio ambiente. De acuerdo a la resolución de su creación, la Comisión tenía que presentar un informe que debía incluir explícitamente “proyectos de estrategias para lograr un desarrollo duradero” (Naciones Unidas, 1982, 1987).

Empero, se debe recalcar que uno de las principales motivantes para la creación de la Comisión fue el aspecto económico, incluyendo a la Naturaleza –y su deterioro– únicamente como otro más de los factores de riesgo para su crecimiento, recayendo dentro de un enfoque desarrollista y de perspectiva utilitarista clásico. Así, tras mantener encuentros participativos a nivel global, la Comisión liderada por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland, presentó en el año 1987 al principal órgano de la ONU, su Asamblea General, el Informe titulado Nuestro futuro común. Coloquialmente llamado Informe Brundtland, el documento es especialmente conocido por utilizar, por primera, vez el término ‘Desarrollo Sostenible’, al indicar que:

Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de desarrollo duradero implica límites -

no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de las actividades humanas. Pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico. (Naciones Unidas, 1987, p.23)

Conforme al Informe Brundtland, el Desarrollo Sostenible se fundamenta en tres pilares: desarrollo económico, desarrollo social y protección medioambiental, reconociendo las profundas interconexiones existentes entre estos sistemas (Naciones Unidas, 1987). En su dimensión económica, propone mantener y optimizar el desarrollo económico para, de esa manera, maximizar el bienestar humano considerando las limitaciones del capital natural, transformando los recursos económicos en sistemas rentables de trabajo mediante el logro de la autorrealización empresarial; en su dimensión social, busca la satisfacción equitativa y equilibrada de las necesidades intrageneracionales e intergeneracionales invitando al equilibrio de los objetivos y aspiraciones del consumidor; y, en su dimensión ambiental recalca que la Naturaleza no es una fuente inagotable de recursos y que el futuro del desarrollo depende de su conocimiento y manejo adecuado, velando por su protección y uso racional (Díaz & Escárcega, 2009; Sachs, 2015).

En este contexto, se destaca que el concepto de Desarrollo Sostenible insiste en un crecimiento económico ilimitado, tal como la teoría económica capitalista (Méndez, 2005), con fundamento en una 'ordenación' de los sistemas tecnológicos y sociales y un 'manejo adecuado' de la Naturaleza, con una visión claramente antropocéntrica (Jeanrenaud & Jeanrenaud, 2018). El concepto insta a perseguir la satisfacción de necesidades básicas de todos, con énfasis en brindar la oportunidad de colmar las aspiraciones a una vida mejor. Según el *Informe Brundtland*, esta satisfacción de necesidades exige no solo una nueva era de crecimiento económico para las naciones donde los pobres constituyen la mayoría, sino la garantía de que estos pobres dispongan de los recursos necesarios para sostener dicho crecimiento (Naciones Unidas, 1987). En este punto, su principal crítica –y la más frecuente– se evidencia en el hecho de que el concepto resulta paradójico, pues, persigue un crecimiento económico ilimitado, lo que no es ni ha sido, sostenible, ya que en más de medio siglo de imple-

mentación alrededor del planeta, este modelo de desarrollo no ha logrado disminuir la brecha entre países ricos ni pobres, ni la cantidad de pobreza sino, más bien, ha resultado en un mayor número de países pertenecientes a un núcleo económico dominante (Carpio, 2019; Rodríguez & Sánchez, 2019). Si bien, con base en la sostenibilidad se han generado beneficios específicos en materia de renta y oportunidades de empleo, graves externalidades negativas, ambientales y sociales, han planteado como uno de los problemas más complejos del Antropoceno, el cómo seguir generando riqueza sin afectar nuestro entorno (Salas, 2018). Así, la puesta en práctica de las loables propuestas del concepto, ha sido limitada por los intereses creados desde y hacia el poder económico-empresarial, sus esquemas prevalecientes y sus extensiones pragmáticas: el consumismo y el extractivismo, tergiversándolo hacia un discurso políticamente correcto únicamente (Carpio, 2019; Rodríguez & Sánchez, 2019).

En relación a ello y respecto a su dimensión ambiental, el concepto propuesto se ha convertido en una crítica moderada e incompleta que ha resultado, por lo general, en planes de gobiernos nacionales que nunca han pasado de ser débiles estrategias impulsadas únicamente por las áreas ambientales, evidenciando una falta de política ambiental seria, coherente y articulada (Carpio, 2019). Si bien, el concepto de Desarrollo Sostenible se manifiesta en contra de la destrucción de ecosistemas naturales y de sus servicios como medio para el desarrollo con la justificación de metas productivas, energéticas o de servicios, también supone el concepto de límites del medio ambiente, conocidos como 'puntos quiebre ecosistémico' o 'tipping points'. Una economía basada en estas conceptualizaciones es sumamente compleja y poco resiliente, pues su diseño se debería fundamentar en una base científica sólida en el aspecto referente a dotaciones y ritmos de consumo/agotamiento de materiales abióticos/bióticos y de energía en los ecosistemas de la Naturaleza (Bermejo, 2014). Es imperativo recalcar la enorme complejidad que implica el conocimiento y entendimiento de los ecosistemas terrestres y marinos, no se diga la predicción de sus puntos de quiebre ecosistémico (Tapia-Sisalima, 2018). En este aspecto, la tecnología, identificada como un instrumento fundamental por el concepto de Desarrollo Sostenible representa también otro punto crítico. Aunque resulta indiscutible la necesidad de sustituir el sistema tecnológico usado para el desarrollo económico e industrial del mundo moderno, la elección de tecnologías apropiadas debería resultar de una evaluación de las opciones disponibles al

momento y del análisis participativo de las necesidades socioeconómicas y ambientales a las que dichas tecnologías deben orientarse (Bermejo, 2014). Sin embargo, estas 'necesidades' están sesgadas, consciente o inconscientemente, hacia un crecimiento económico ilimitado, insostenible. Sumado a ello, no es éticamente adecuado mantener la convicción de que únicamente la tecnología del futuro resolverá los conflictos del presente, pues, aquello implica demasiada incertidumbre, pero, sobre todo, se constituye como una postura social de gran irresponsabilidad.

Adicionalmente, una de las variables determinantes en el Informe Brundtland es el crecimiento demográfico, indicando que no solamente se trata del número de personas sino de hacer que los recursos sean suficientes, sugiriendo que se requieren medidas para limitar las tasas extremas de natalidad. Hace mención, así, a la importancia de proporcionar instrucción con el objetivo de que la población pueda elegir el tamaño de sus familias, manifestando que es una manera de asegurar el derecho humano básico de la libre determinación, en especial, para las mujeres (Ávila, Cadena, & Almeida, 2012; Naciones Unidas, 1987). Si bien, el enfoque de género es destacable, la insostenibilidad del concepto se enmarca en el sentido de que, además del incremento poblacional, uno de los principales problemas socioeconómicos del Antropoceno radica en la desigual distribución de la riqueza de la sociedad en la que vivimos, pues, podría ser que la cantidad de recursos sea suficiente, pero estos recursos estarían desigualmente distribuidos, viéndose los efectos negativos potenciados por los altos niveles de consumo y desperdicio de las sociedades de los países más industrializados (Jeanrenaud & Jeanrenaud, 2018; Sánchez, Luque, & Meira, 2018).

Sin embargo, y, a pesar de sus críticas, el concepto de Desarrollo Sostenible y su teoría han tenido gran aceptación entre organismos internacionales, gobiernos, industria y sociedad civil (Bermejo, 2014), con aquellos interesados por la pobreza, enfatizando la palabra 'desarrollo'; mientras que, aquellos identificados como ambientalistas, exaltando la palabra 'sustentable' (Díaz & Escárcega, 2009). Su alcance ha sido tal que durante la Asamblea General de la ONU del año 2015 se planteó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, presentada como un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad (Naciones Unidas, 2015). Desde entonces, la Agenda 2030 ha involucrado a toda la comunidad mundial, convirtiéndose en el punto de referencia y paradigma principal para el desarrollo global futuro.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus Objetivos

Es preciso introducir de manera sucinta a la Agenda 2030 y sus Objetivos. En relación a ello, la Asamblea General de la ONU, un foro de deliberación multilateral sobre cuestiones de interés mundial que cumple un rol fundamental en los procesos de adopción de políticas y codificación del derecho internacionales, se caracteriza porque cada uno de sus 193 Estados Miembros está representado por un voto. Resoluciones adoptadas por la Asamblea General, con objetivos concretos propuestos para alcanzar el desarrollo, erradicar la pobreza, proteger el entorno común, etc., han beneficiado a millones de personas alrededor del planeta (Naciones Unidas, 2020). No obstante, si bien, en las últimas décadas los progresos en el ámbito del desarrollo humano han sido extraordinarios, sus beneficios no han sido universales y no todas las vidas han mejorado (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016). Al respecto, en el año 2012, durante la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible, los Estados Miembros reconocieron el éxito de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) adoptados en el año 2000, cuyas metas, en el ámbito de abordar ciertas prioridades del desarrollo, se fijaron para el año 2015.

Con este antecedente, los líderes mundiales destacaron la importancia y utilidad de poner en marcha medidas concretas y coherentes en el ámbito del Desarrollo Sostenible, acordando la transición desde los ODM hacia el establecimiento de unos objetivos que aborden e incorporen equilibradamente las tres dimensiones del concepto de sostenibilidad y sus interrelaciones, pero, que sean además concisos, limitados, ambiciosos, globales y universalmente aplicables (Naciones Unidas, 2012; Sachs, 2015). Como resultado, la resolución A/RES/70/1 denominada Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, fue presentada por la Asamblea General con el objetivo de asegurar que nadie se quede atrás, cimentándose en cinco enfoques: personas, planeta, prosperidad, paz y alianzas; así como en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de carácter integrado e

indivisible (Naciones Unidas, 2015). A diferencia de los ODM, los cuales se enfocaron en los países pobres, reconociendo a los países ricos, principalmente, como donadores, los ODS se presentaron como de aplicación universal, con el objetivo de abordar, de mejor manera, el impulso de la acción colectiva frente a la resolución de conflictos comunes en el camino hacia la sostenibilidad. El enfoque holístico del concepto de Desarrollo Sostenible es abordado mediante respuestas sistémicas e integradas, los cuales, sintetizan los ejes fundamentales de las problemáticas identificadas en las diversas conferencias de la ONU a lo largo de décadas (Gómez Gil, 2018).

Los ODS tienen una arquitectura estructurada por 17 objetivos genéricos, materializados en 169 metas medibles a través de 232 indicadores verificables a través de datos estadísticos (Naciones Unidas, 2017). Cada meta vinculada a un ODS se constituye como un objetivo específico mensurable que contribuirá a la consecución de uno o más de los objetivos. Los ODS se destacan por su amplitud y complejidad, pero, también, por su sofisticación. Además de integrar las tres dimensiones del Desarrollo Sostenible y priorizar la lucha contra la pobreza, presentan sólidos vínculos con la defensa de los derechos humanos, con la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y niñas, con la reducción de las desigualdades y con la eliminación de patrones insostenibles de consumo (Gómez Gil, 2018); Gracias a ellos, desde el 2015 hasta la actualidad, se han logrado avances en algunas áreas; evidencias y datos muestran que aún existen algunas otras que demandan de atención urgente y más efectiva, si se espera alcanzar íntegramente los compromisos propuestos en el ámbito de la sostenibilidad (Naciones Unidas, 2019; OMS/UNICEF, 2017).

Como ya se mencionó, las críticas al concepto de Desarrollo Sostenible, como nuevo paradigma de desarrollo, son variadas. Una de las más reconocidas, es la gran dificultad que implica el hacer operativo al concepto, es decir, reconocer su utilidad práctica como guía o referencia en los procesos de toma de decisiones a cualquier nivel (Torres, Díaz, & Martínez, 2011). En este mismo sentido, desde la publicación de los ODS, algunos elementos críticos para su correcta implementación han sido identificados, entre los que se incluye: i) la aclaración de los objetivos y sus metas; ii) el mejoramiento del conocimiento y la información técnica disponible; iii) la generación de conocimiento específico en tor-

no a ellos y su aplicación; iv) el fomento de compromisos y la delimitación de responsabilidades precisas por parte de los Gobiernos; y, v) la solución de problemas por falta de datos (Gómez Gil, 2018), pues, para lograr avances significativos y reales, se necesitan medidas eficaces y eficientes. Otro nivel de críticas radica en que la Agenda 2030 mezclaría objetivos y metas concretas y específicas, con elementos ambiguos e idealistas, además de ofrecer indicaciones vagas respecto a su implementación, manteniendo una mala fama de acuerdos utópicos, sin responsabilidades precisas, que facilitan su incumplimiento (Gómez Gil, 2018).

El caso de la GIRH

Al considerar la problemática expuesta, con el objetivo de discutir de una manera descriptiva la forma de viabilizar la operatividad del concepto de Desarrollo Sostenible, se hace referencia a su interconexión con el sector hídrico. Esto responde al indisociable vínculo existente entre el agua y las tres dimensiones de la sostenibilidad, al considerar a dicho recurso natural como su núcleo y como la red que interconecta a los ODS propuestos por la Agenda 2030 (Ait-Kadi, 2016; Foster & Ait-Kadi, 2012). Tanto el Desarrollo Sostenible como la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), son conceptos complejos, complicados de explicar y fáciles de criticar, que han surgido como respuesta a los crecientes alcances y escalas de los problemas mundiales, brindando marcos de referencia para enfrentar conflictos interconectados (Grigg, 2019).

La relación entre el Desarrollo Sostenible y el sector hídrico se cimienta en el hecho de que tanto el suministro de agua segura como la eliminación de caudales residuales y el acceso a servicios de saneamiento, son elementos básicos en la creación de un ambiente propicio para la mejora de la calidad de vida de las personas, siendo además de fundamentos esenciales, impulsores poderosos del desarrollo humano, los cuales, contribuyen de manera equitativa y equilibrada en las necesidades de una sociedad (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos & ONU-Agua, 2015).

En respuesta, la Agenda 2030 acordó el ODS 6 que busca “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, reconociendo al agua como fundamental en todos los demás aspectos del Desarrollo Sostenible y a la GIRH como esencial en el progreso y alcance de todos los ODS, entre ellos, los relacionados con la educación, la igualdad de género, la nutrición y la salud (Ait-Kadi, 2016; Naciones Unidas, 2015; OMS/UNICEF, 2017). Es imperativo, entonces, plantear a la GIRH en la posición central e integral de la planificación y el desarrollo social y económico que le pertenece, aceptando y acogiendo sus complejas interconexiones y reconociendo, también, que dicha gestión no se relaciona únicamente con el sector hídrico, pues, en relación a los servicios y beneficios que provee el agua, las tres dimensiones del Desarrollo Sostenible están limitadas por su gestión, finitud y vulnerabilidad (Ait-Kadi, 2016; Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos & ONU-Agua, 2015).

La GIRH es definida como un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el objetivo de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Smith & Clausen, 2018). El término ‘sostenibilidad’ es parte integrante del concepto de la GIRH, en tanto que los conflictos que amenazan la demanda mundial de agua, que incrementan el estrés hídrico y que fomentan desafíos intersectoriales en las sociedades humanas en relación al agua, son los mismos que fundamentan el paradigma del Desarrollo Sostenible (De Albuquerque, 2013; Van Leeuwen, Hofman, Driessen, & Frijns, 2019). En este mismo sentido, sus críticas son similares, en relación a que la GIRH, también, se vería limitada respecto a la entrega de resultados concretos, así como a una falta de operatividad que le permita erigirse como una guía para los procesos de toma de decisiones. Empero, la adopción de los ODS y el reconocimiento del potencial de la GIRH para la movilización de sinergias entre los objetivos y las metas, han incrementado la presión para convertirla en un proceso más tangible (Smith & Clausen, 2018).

En este contexto, la acción práctica, la resolución pragmática de problemas y la descentralización en la toma de decisiones, podrían ser el camino para hacer operacional tanto a la GIRH como al concepto de Desarrollo Sostenible (Smith & Clausen, 2018). En relación a ello,

los indicadores de gestión se constituyen como una fuerte alternativa para la integración conceptual y para pasar de términos teóricos a acciones operacionales (Torres et al., 2011). Los conceptos de Desarrollo Sostenible y de GIRH, así como su funcionamiento, pueden parecer muchas veces vagos y abstractos, y, al reconocer que la evaluación del desempeño de todo proceso es parte fundamental de su planificación y control, la falta de medidas estándar para el seguimiento del éxito de sus planes y proyectos se constituye como uno de sus principales problemas (AWRA, 2011; Buccheri & Comellas, 2011). En respuesta, desde diferentes ámbitos se ha propuesto el análisis a través de indicadores, los cuales, permiten la cuantificación y simplificación de un fenómeno complejo al representar de manera concreta sus cualidades en un momento determinado (Buccheri & Comellas, 2011; INBO & GWP, 2012; Van Leeuwen et al., 2019). Los indicadores están pensados tanto en profesionales como en responsables políticos y público general como objetivo y se constituyen como un paso clave en el proceso de recopilación de información que facilita la planificación y la gestión, tanto del agua como de otros recursos. En el ámbito de la sostenibilidad, la operatividad de la GIRH debe conciliar sus principios fundamentales con la acción práctica, a través de soluciones que provengan desde todos los sectores involucrados, facilitando el aprendizaje social respaldado por datos, la comunicación, el empoderamiento y el aprendizaje práctico. Además, debe considerar mecanismos operativos para acercar el planteamiento de estrategias con la resolución de problemas, a través de plataformas que reúnan a las partes interesadas para la toma de decisiones de manera colaborativa (Smith & Clausen, 2018; Wang, Davies, & Liu, 2019). Todo esto puede fundamentarse en los análisis a través de indicadores de gestión, lo que conduciría a una mejor planificación, ofreciendo información valiosa y práctica que respalda la toma de decisiones para el Desarrollo Sostenible.

En relación a ello, si bien los ODS propuestos en la Agenda 2030 tienen una compleja arquitectura estructurada por 17 objetivos genéricos, estos se materializan en 169 metas medibles a través de 232 indicadores (Naciones Unidas, 2017). Ya que el Desarrollo Sostenible se constituye como una cuestión de justicia social, en la cual, en relación a la equidad intrageneracional e intergeneracional que persigue, los beneficios de los progresos alcanzados en materia de desarrollo humano deben ser para todas las personas considerando, de esta manera, una equidad

distributiva, es preciso que su seguimiento se fundamente en datos desglosados que faciliten el alcance de aquello propuesto por la Agenda 2030. Empero, en búsqueda de la operatividad, tal como el caso de la GIRH, la escala de los indicadores de los ODS podría reducirse hacia características más locales, considerando a todas las partes involucradas, por pequeña que sea su presencia, en los procesos de toma de decisiones. Los enfoques holísticos y complejos son comunes, pero, así también, lo podrían ser sus dinámicas y abordajes hacia la operatividad. Es importante, finalmente, que los análisis a través de indicadores no pierdan de vista las tres dimensiones en las que se fundamenta el concepto de Desarrollo Sostenible.

Consideraciones Finales

En el contexto del Antropoceno y su inherente y complejo problema economía – desarrollo – ambiente, la imprescindible búsqueda de soluciones a las crisis planetarias ha dirigido la agenda global, desde hace casi medio siglo, por el camino del Desarrollo Sostenible como paradigma para el desarrollo a largo plazo. Este concepto se fundamenta en tres pilares: desarrollo económico, desarrollo social y protección medioambiental; sin embargo, al igual que la teoría capitalista, persigue un crecimiento económico ilimitado, considerando a la Naturaleza como el medio para lograrlo. En tal razón y debido a las restricciones generadas desde intereses económicos y políticos, muchas veces el concepto ha sido tergiversado, únicamente, hacia un discurso políticamente correcto.

Gran parte de la población mundial ha sido socializada, educada y madurada en mundos modernos o bajo su influencia y dominio, por lo que comúnmente se concibe al desarrollo capitalista como el único camino posible para la sociedad humana. Superar este pre-condicionamiento se convierte en una tarea complicada, pues, nuevas alternativas pueden resultar inconcebibles e, incluso, inconmensurables con la nuestra. En relación a ello, y, a pesar de sus críticas, el concepto de Desarrollo Sostenible y su teoría han tenido gran aceptación a nivel general, con un alcance y penetración tal, que la actual agenda de desarrollo

de la ONU se fundamenta en él como punto de referencia principal. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se ha presentado con el objetivo de asegurar que nadie se quede atrás y se fundamenta en una arquitectura estructurada por 17 objetivos genéricos, materializados en 169 metas medibles a través de 232 indicadores verificables a través de datos estadísticos, que, si bien han potenciado avances en algunas áreas, evidencias y datos muestran que aún existen algunas otras que demandan de atención urgente y más efectiva, si se espera alcanzar íntegramente los compromisos propuestos en el ámbito de la sostenibilidad.

Al tener en cuenta las principales críticas del Desarrollo Sostenible, entre ellas, su dificultad de hacerlo operativo, así como un funcionamiento que puede parecer abstracto, con el objetivo de discutir de una manera descriptiva la forma de viabilizar este concepto, se hizo referencia a su interconexión con el sector hídrico, el cual, ha sido reconocido como su núcleo y como la red que conecta los ODS. En relación a ello, el proceso de la GIRH también es considerado como complicado de explicar y fácil de criticar, pero, al igual que el Desarrollo Sostenible, ha surgido como respuesta a los alcances y escalas de los conflictos mundiales, proveyendo marcos de referencia para enfrentarlos, que, no obstante, las condiciones exigen que sean más tangibles y operativos.

En el contexto planteado, el análisis a través de indicadores de gestión parecería ofrecer una respuesta adecuada que facilita el aprendizaje social, la comunicación, el empoderamiento, la inclusión de todas las partes interesadas y la consideración de las condiciones locales; y, conduciría a una mejor planificación, al permitir el conocimiento del estado actual de problemas complejos, ofreciendo, además, información valiosa y práctica en la toma de decisiones. Enfoques holísticos y complejos son comunes entre Desarrollo Sostenible y GIRH, por lo que sus dinámicas y abordajes hacia la operatividad en el ámbito de la sostenibilidad también podrían serlo.

Referencias bibliográficas

- Acosta & Martínez (Eds.), *La Naturaleza con Derechos. De la filosofía a la política*. (pp. 239–258). Quito: AbyaYala y Universidad Politécnica Salesiana.
- Ait-Kadi, M. (2016). *Water for development and development for water: realizing the Sustainable Development Goals (SDGs) vision*. *Aquatic Procedia*, 6, 106–110. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2016.06.013>
- Alburquerque, F. (2010). *Economía Ecológica y Desarrollo Económico Local*.
- Alburquerque, F. (2013). *Economía del desarrollo y desarrollo territorial*.
- Ávila, A., Cadena, M., & Almeida, M. (2012). *Guía de derechos económicos, sociales, culturales y ambientales*. (M. J. Avilés, Ed.). Quito: Escuela de Formación Político Feminista.
- AWRA (2011). *Integrated Water Resources Management in the US*. In *AWRA Board of Directors*.
- Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional.
- Buccheri, M., & Comellas, E. (2011). *Indicadores para el monitoreo y evaluación hacia la GIRH*, 25.
- Carpio, P. (2019). *Economía Política del Cambio Climático y Desarrollo - Maestría en Estudios Socioambientales*, Universidad del Azuay. Cuenca.
- De Albuquerque, C. *Informe de la Relatora Especial sobre el derecho humano al agua potable y el saneamiento (2013)*. <https://undocs.org/A/HRC/24/44>
- Díaz, R., & Escárcega, S. (2009). *Desarrollo Sustentable. Una oportunidad para la vida* (Primera Ed). México: McGraw-Hill.
- Foster, S., & Ait-Kadi, M. (2012). *Integrated Water Resources Management (IWRM): How does groundwater fit in?* *Hydrogeology Journal*, 20(3), 415–418. <https://doi.org/10.1007/s10040-012-0831-9>
- Gómez Gil, C. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica*. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, (140), 107–118.
- Grigg, N. (2019). *IWRM and the Nexus Approach: Versatile Concepts for Water Resources Education*. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, (166), 24–34. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2019.03299.x>

- Gudynas, E. (2011). Los derechos de la Naturaleza en serio. Respuestas y aportes desde la ecología política. In A.
- INBO & GWP (2012). *The handbook for Integrated Water Resources Management in trans-boundary basins of rivers, lakes and aquifers*. París: International Network of Basin Organizations - INBO.
- Jeanrenaud, S., & Jeanrenaud, J. (2018). *Navigating the Anthropocene: Insights from the Wisdom of the Corpus Hermeticum*. In M.-A. Crumplin (Ed.), *Deep Philosophy, Deep Ecology* (pp. 117–145). Prometheus Trust.
- Méndez, J. (2005). *Doctrinas Económicas*. In *Fundamentos de Economía* (IV, pp. 59–86). México: McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Molina, M., Sarukhán, J., & Carabias, J. (2017). *El cambio climático: causas, efectos y soluciones*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Naciones Unidas. *Proceso de elaboración de la perspectiva ambiental hasta el año 2000 y más adelante* (1982). A/RES/38/161.
- Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. <https://undocs.org/es/A/42/427>
- Naciones Unidas. (2012). *El futuro que queremos*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (p. 59). Rio de Janeiro. Retrieved from https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf
- Naciones Unidas. *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (2015). A/RES/70/1. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S
- Naciones Unidas. *Labor de la Comisión de Estadística en relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Anexo: Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2017). A/RES/71/313. <https://undocs.org/es/A/RES/71/313>
- Naciones Unidas. (2019). *Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Informe del Secretario General*. <https://undocs.org/es/E/2019/68>
- Naciones Unidas. (2020). Asamblea General de las Naciones Unidas. Retrieved February 18, 2020, from <https://www.un.org/es/ga/>

- OMS/UNICEF. (2017). *Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS*. (A. Grojec, Ed.). Ginebra: Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. washdata.org/sites/default/files/documents/reports/2018-01/JMP-2017-report-final.pdf
- PNUD (2016). *Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo humano para todas las personas*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD (2015). Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos, & ONU-Agua *The United Nations world water development report 2015: water for a sustainable world*. UNESCO. <http://www.unwater.org/publications>
- Rodríguez, V., & Sánchez, R. (2019). *Reflexiones críticas de la sostenibilidad como construcción políticamente correcta del desarrollo*. *Pluriversidad*, (4), 133–150. <https://doi.org/10.31381/pluriversidad.v4i4.2775>
- Sachs, J. (2015). *The age of sustainable development*. Columbia University Press.
- Salas, R. (2018). *Un análisis crítico al marco conceptual del desarrollo sostenible y sus herramientas de medición*. *En-Contexto* 6 (8), 171–184.
- Sánchez, E., Luque, D., & Meira, P. (2018). *¿Es la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) la respuesta a la crisis socio-ambiental?: una reflexión desde la sospecha*. XXXVII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación: Educación en la Sociedad de Conocimiento y el Desarrollo Sostenible (pp. 325–362). Universidad de La Laguna.
- Smith, M., & Clausen, T. J. (2018). *Revitalising IWRM for the 2030 Agenda*. In *World Water Council Challenge Paper for the High-Level Panel on IWRM at the 8th World Water Forum*.
- Tapia-Sisalima, J. (2018). *El páramo del Cajas: ecosistema esencial para el abastecimiento de agua al cantón Cuenca*. Maestría en Estudios Socioambientales. Módulo: Adaptación, Mitigación y Vulnerabilidad en Ecosistemas Andinos y Amazónicos - Universidad del Azuay. Cuenca.
- Torres, P., Díaz, B., & Martínez, D. (2011). *Los indicadores, una herramienta en la gestión integrada de los recursos hídricos en México*. *JAINA Boletín Informativo*, 22(1), 31–40.
- Van Leeuwen, K., Hofman, J., Driessen, P., & Frijns, J. (2019). *The Challenges of Water Management and Governance in Cities*. *Water*, 11(6), 1180–1185. <https://doi.org/10.3390/w11061180>

Wang, K., Davies, E. G. R., & Liu, J. (2019). *Integrated water resources management and modeling: A case study of Bow river basin, Canada*. Journal of Cleaner Production, 240, 118242. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118242>

