

COLOMBIA: ANÁLISIS DE IMPORTACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

COLOMBIA: ANALYSIS OF IMPORT OF GOODS AND SERVICES

Presentado por: Ángela María Gaviria Álzate
Kelly Johanna Castillo Rojas

Resumen: Este texto es el resultado de una investigación y análisis sobre el crecimiento o decrecimiento de las importaciones en la economía de Colombia, se plantea teniendo en cuenta la base de datos obtenida del banco mundial durante los últimos 50 años y estará basada en hallar el porcentaje de variación de las importaciones en los próximos dos años, Colombia por su parte se encuentra dentro de uno de los países que posee una economía estable, aunque en los últimos años debido a fluctuaciones en la inflación y variables económicas, las importaciones han generado caídas, se puede identificar el auge generado en estas por parte del sector de servicios y agrícola y por tanto; después de realizar las respectivas validaciones, a través de un modelo ARIMA y utilizando diferentes pruebas como Dickey Fuller, Jarque Bera y Test de Box, se realizara la verificación que indique la estacionaridad del modelo final y se hallaran los pronósticos correspondientes.

Palabras Claves: Importaciones, bienes y servicios, crecimiento, decrecimiento, mercantilismo, intercambio, comercio internacional, economía abierta, exportación, importación, balanza comercial, competencia perfecta e imperfecta.

Code JEL: C13, C51, D24, E32, E22, E31

Abstract: This text is the result of research and analysis on the growth or decline of imports in the economy of Colombia, it arises taking into account the database obtained from the World Bank during the last 50 years and will be based on the percent of change in imports over the next two years, Colombia for its part is within one of the countries that has a stable economy, although in recent years due to fluctuations in inflation and economic variables, imports have generated falls, is you can identify these boom generated by the services and agricultural sector and therefore; after performing the respective validations through an ARIMA model and using different tests as Dickey Fuller, Jarque Bera and Test Box, verification indicating the stationarity of the final model and corresponding forecasts be found is realized..

Keywords: Imports, goods and services, growth, decrease, mercantilism, trade, international trade, open economy, exports, imports, trade balance, perfect and imperfect competition.

JEL Code: C13, C51, D24, E32, E22, E31

INTRODUCCIÓN

En la economía internacional se comercializan e intercambian bienes y servicios, con mayor alcance y beneficios para el desarrollo económico de un país. Colombia comienza un proceso de apertura económica desde 1990, después de tener una economía cerrada donde no generaba el dinamismo suficiente frente al entorno exterior, con posibilidades de ampliar el flujo de inversión ya que presentaba restricciones y controles a la entrada de capitales; por lo que el ingreso de inversión extranjera en el país y el auge de las importaciones, antes de la apertura económica en relación con las actividades financieras tenían una participación mínima y es de este modo, como el país se ve obligado a diseñar leyes orientadas y acordes con la economía mundial; siendo un paso al proceso de desarrollo de la inversión extranjera regulada por el estatuto cambiario cuyo fin era el de promover el desarrollo económico y social dando estímulo a la inversión de capitales extranjeros en armonía con los intereses de la economía nacional (Decreto –Ley 444 de 1967). Así la apertura económica trajo beneficios, permitiéndole al país contar con una economía abierta al comercio mundial, ampliando la participación de flujos mundiales de comercio, inversión y tecnología (CASTILLO & CHAVES, 2008).

Desde 1990 Colombia ha venido implementado estrategias de promoción a la inversión extranjera, contemplando modificaciones normativas; puesto que se ha convertido en una plataforma para alcanzar el crecimiento y desarrollo en la economía del país, por lo tanto los esfuerzos del gobierno y del estado están encaminados a otorgar garantías al capital tanto nacional como internacional, con exigencia en políticas de responsabilidad social, seguridad de la información y confianza al inversionista. De este modo es como se plantean los acuerdos de libre comercio, los tratados de doble tributación; con el fin de generar estabilidad jurídica y protección a las inversiones, que han logrado captar ahorro en el país. Generando confianza, sostenibilidad, credibilidad y ubicando a Colombia como el tercer mercado más grande de Latinoamérica en temas de inversión extranjera, logrando beneficios en la economía, por medio del financiamiento a el déficit de la cuenta corriente, de la balanza de pagos y evidenciando el aumento sostenido del saldo de las

reservas internacionales en periodos durante los cuales, los flujos de capitales de corto plazo, se han comportado deficitariamente, lo cual corrobora que la inversión extranjera ha producido un impacto favorable dentro de la economía del país.

Con lo anterior y a partir de estudio desarrollado por Fedesarrollo & Proexport, 2007. Colombia experimentó una importante afluencia de inversión extranjera directa e importaciones a mediados de los años noventa, como resultado del proceso de apertura económica que no sólo eliminó las barreras al capital extranjero, sino que abrió nuevas oportunidades de inversión para el sector privado y donde dichos flujos pasaron de representar 2.0% del PIB en 1994 a más de 5.0% del PIB en 1997. Posteriormente, una aproximación de factores internos y externos desestimularon la acumulación de recursos de inversión extranjera a Colombia; entre estos factores se puede mencionar la finalización del auge de privatizaciones que se dio a mediados de los años noventa, la crisis financiera internacional, la difícil situación política y de orden público y la recesión económica que Colombia experimentó desde 1999. Por lo que estos contextos hicieron que los flujos de inversión extranjera descendieran otra vez a niveles de entre 2.0% y 3.0% del PIB. Después con la recuperación económica, a partir de 2003; donde los flujos de esta inversión en Colombia han superado el 5.0% del PIB, con un 8.0% del PIB en 2005 y una cifra cercana a 4.0% del PIB en el año 2007.

De acuerdo al último informe del Dane, las importaciones de Colombia pasaron de US\$4.641,2 millones en marzo de 2015 a US\$3.592,3 millones en marzo de 2016, lo que significó una variación negativa de -22,6%; comportamiento dado por la caída de 17,5 % en el grupo de manufacturas, 25,5 % en combustibles y productos de industrias extractivas, 9,0 % en el grupo de agropecuarios, alimentos y bebidas y 88,9 % en los otros sectores de la economía y también, de acuerdo a dicho informe se destaca que las importaciones de Colombia originarias de Estados Unidos participaron con 28,5% del total; seguidos de las compras externas a China, México, Brasil, Alemania y Japón.

Teniendo en cuenta lo anterior, procederemos a realizar el análisis que nos permitirá llevar cabo el desarrollo de dicha investigación a partir de la siguiente pregunta:

¿Son las importaciones una variable significativa en el crecimiento del PIB y la Formación Bruta de Capital en el país? ¿Qué tipo de crecimiento tendrán las mismas en los próximos dos años?

METODOLOGÍA

Para el análisis y desarrollo de esta investigación, tomamos como referencia el modelo lineal y de series temporales de Peña Sánchez y de Rivera Daniel (Rivera, 1992); en donde se plantean técnicas o se generan instrumentos para la realización o muestra de cierto proceso teórico, incluyendo variables aleatorias alusivas a ciertos periodos de tiempo, el cual nos conduce a un proceso teórico (muestra- población) utilizando técnicas de estadística y de series temporales.

Según el análisis de Peña, la autocorrelacion toma variables de series temporales en un tiempo t, \dots, n ; el cual refleja el número de periodos que estima una variable continua, teniendo influencia en la evolución del proceso y dependiendo de la variable anterior.

FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN:

$$P_p(t, t + j) = COV(t, t + j) / \sigma_t \sigma_{t+j}$$

La autocorrelacion estimada funciona para inferir las órdenes de los retardos, es decir los periodos de tiempo que son significativos para el estudio de una serie temporal.

Según Lavan Mahadeva y Paul Robinson (Mahadeva & Robinson, 2009) en su estudio "Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construccion de un modelo". La prueba de raíz unitaria se usa en los modelos de regresión con el fin de corregir la autocorrelacion residual; es decir la cantidad de errores dados en el modelo, con el fin de determinar si es estacionario o no estacionario, a través de un número suficiente de rezagos en especial cuando el error promedio móvil es muy significativo o muy grande. Esta se realiza llegando a la última diferencia rezagada, usando los valores critico t estándar y repitiendo esto de la misma manera hasta que quede la última diferencia significativa en la variable, en este caso tomando como variable las importaciones, todo esto con el fin de obtener un modelo finalmente estacionario y describir los procesos de la variable en el tiempo para determinar la probabilidad de que crezcan o decrezcan las importaciones.

MARCO TEÓRICO

Históricamente el comercio internacional, es una práctica derivada del sistema mercantilista de proteccionismo comercial, donde se acumulaba la mayor cantidad de bienes, con el fin de generar libre intercambio y crecimiento en un país, en conjunto con la riqueza comercial que se acumulaba en la sociedad, para hacerlo más rico que los demás países. El libre intercambio proviene desde tiempos atrás en la revolución

industrial, donde la división del trabajo y la riqueza en las naciones estaba dada por el esparcimiento de dichos productos y el trueque de los mismos en el comercio. La especialización en las diferentes actividades, hace que un país sea más productivo que otro, llevando consigo al aumento de dicho bien o servicio, (Smith, 1776).

El comercio internacional consiste en la distribución del ingreso, el cual explica que si se dividía el trabajo, contribuía a una eficaz asignación de los recursos al transferir el capital o importar a sectores que ofrecen ganancias y ayudar al crecimiento económico tanto poblacional como del país mediante el ahorro y la inversión. En un comercio donde el país invierta su capital y su trabajo, será mucho más beneficioso obtener mayor empleo y más efectividad económica. Esta teoría se basaba en la ventaja comparativa, la cual es expresada a través de la distribución donde se establecen tres actores económicos: trabajadores, capitalistas y terratenientes, es decir que tanta participación tenía el trabajo, capital y tierra en un país y como este fortalecía al comercio internacional. (Ricardo, 1817).

John Stuart Mill (Mill, 1848) seguidor de la corriente del libre mercado y del capitalismo, contribuyo al pensamiento clásico con su teoría de la “Demanda Reciproca”. La cual se basaba en la necesidad de mantener el equilibrio de las exportaciones e importaciones a los valores que se precisan y que estas a su vez mantuvieran un superávit, además decía que la fuerza real de intercambio estaba determinada por la demanda de cada país, la fuerza que esta tenía en sus productos y teniendo un intercambio de los mismos con otros países.

Los factores de producción también han cumplido un papel importante dentro del crecimiento económico de los países, una nación exportará la mercancía cuya producción requiera el uso intensivo del factor relativamente abundante y barato, e importará la mercancía cuya producción requiera de uso intensivo del factor relativamente escaso y caro, en otras palabras, la nación relativamente rica en trabajo exporta la mercancía relativamente intensiva en trabajo, e importa la mercancía relativamente intensiva en capital (Heckscher & Ohlin, 1919; 1933).

MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

De acuerdo al estudio “Aplicación del método de regresión lineal en el análisis de los determinantes de la inversión extranjera en Colombia”, (Navarrete, 2011). La regresión lineal, se puede definir como una técnica o método de análisis estadístico, utilizado para

el estudio de estructuras, predicciones de valores futuros y evaluación de políticas en los campos y disciplinas de las ciencias sociales y económicas; que puede emplearse para obtener una descripción y evaluación de las posibles relaciones entre una variable endógena (Y) y una o más variables exógenas (X); que a su vez se conocen como variables dependientes o independientes. Para clasificar de este modo; que si el modelo presenta una sola variable exógena se denomina una regresión simple y si tiene dos o más variables exógenas, se presenta una regresión múltiple.

También se debe destacar que el método de regresión lineal, hace referencia a la linealidad de los parámetros β más no necesariamente de las variables; las cuales pueden estar en cualquier forma lineal y por lo tanto el objetivo de un modelo de regresión es; estimar la función de regresión muestral que sea lo más parecida posible a la función de regresión poblacional a partir de una muestra de datos, que se puede lograr por medio de la estimación de los parámetros β , para así, minimizar la suma de los residuos al cuadrado. Que son parámetros estimados y se conocen como estimadores de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios); los cuales cumplen con las propiedades de ser lineales, insesgados, presentar una combinación lineal de variables aleatorias y de este modo obtener un valor esperado del estimador; igual al verdadero parámetro poblacional y de varianza mínima y por tanto se pueden definir los siguientes supuestos para un modelo de regresión:

-El modelo debe ser lineal en los parámetros.

-El valor esperado del vector de residuos es un vector nulo, lo cual significa que la media de los residuos es igual a cero. $E(U) = 0$

-La varianza de los residuos debe ser constante a lo largo de la muestra. Para determinar de este modo un supuesto de Homocedasticidad.

-Existe también un supuesto de no autocorrelación; que indica que debe existir independencia entre los residuos de un periodo con los de otro u otros periodos y así los residuos sean independientes o su covarianza sea igual a cero.

-Los residuos deben seguir una distribución normal, es decir deben tener media cero y varianza.

-Debe existir independencia lineal entre las variables exógenas del modelo, es decir el rango de la matriz X es completo, para de este modo definir el supuesto de no multicolinealidad; en donde los coeficientes de regresión estimados permanecen constantes a lo largo de la muestra y por ende no hay cambio estructural y se encuentra estabilidad de los parámetros.

- Y por último, debe presentarse independencia entre las variables exógenas y los residuos del modelo.

También se define que con un análisis de regresión, se puede establecer la relación funcional o ecuación matemática que relaciona las variables con las cuales se pueden tomar decisiones y mejorar el desarrollo de algunos procesos administrativos. Así como también describe que el término Regresión; fue utilizado por primera vez como un concepto estadístico en 1877 por Francis Galton; quien por medio de un estudio de las estaturas de padres e hijos, designo que la regresión; es un proceso general de predecir una variable a partir de otra y por tanto la variable que se va a predecir se llama dependiente y la o las variables que se usan para predecir el valor de la variable dependiente, se llaman variables independientes. Y además habla de que existen cuatro posibles formas para relacionar las variables que son: relación lineal directa, relación lineal inversa, relación no lineal directa y relación no lineal inversa; cuya estructura formal o funcional permite aclarar que ecuación se debe emplear, de acuerdo a como se ajuste la misma a los datos y de este modo poder validar la significancia de los pronósticos realizados, (Diego Fernando Cardona, 2013; Inferencia estadística para módulos de regresión simple).

Con la anterior información se define, la importancia de la ecuación de la recta y se explica de la siguiente manera; en la ecuación para una línea recta, se incluye la variable dependiente Y, que está determinada por la variable independiente X es:

$$Y = a + bX (1)$$

Donde a representa la (Ordenada Y) porque su valor es el punto en el cual la línea de regresión cruza el eje Y o eje vertical. Y la b es la (Pendiente de la recta) y representa qué tanto cambia la variable dependiente Y por cada unidad de incremento de la variable independiente X. Lo cual se conoce como razón de cambio.

De acuerdo al estudio realizado por (Molinera, 2002), sobre los modelos de regresión, indica que las mismas se basan en el análisis de determinadas suposiciones sobre los datos verídicos y que no siempre se cumplen en ciertos modelos o proyectos a desarrollar y de los cuales se debe comprobar si las hipótesis básicas del modelo se dan en las bases de datos o simplemente no pueden incurrir en algún margen de probabilidad; para de este modo diagnosticar el modelo y saber si es posible construir a partir de la información un modelo de regresión o si por lo contrario, esta no es significativa.

También explica que en el caso de los modelos de regresión lineal se utiliza el concepto de residuo; que significa la diferencia entre el valor observado y el valor estimado por la ecuación de regresión, lo que indica que la ecuación de regresión no explica para cada unidad de observación, la viabilidad de los datos y que en un modelo de regresión lineal que sea adecuado, los residuos deben seguir una distribución normal con media 0 y varianza constante y que por medio de una gráfica se puede evaluar y describir de manera formal el comportamiento que representa el valor de los residuos frente al valor estimado.

En cuanto a la validación del modelo, el autor en referencia indica que cuando se trabaja con una muestra mayor a 10 registros, se debe dividir aleatoriamente la muestra en dos grupos y utilizarlos para obtener dos modelos con el fin compararlos para comprobar si se obtienen similares resultados; teniendo en cuenta que el índice usado para validar el modelo se basa en estimar la ecuación de regresión en una de las submuestras y calcular el coeficiente de correlación R , incluidos entre los valores observados y los valores estimados por la ecuación; que implica que dicho coeficiente coincide con el valor del coeficiente de correlación múltiple. Para luego aplicar la ecuación de regresión al otro grupo y calcular el valor estimado de Y para cada unidad de observación y definir el coeficiente de correlación R_b entre ese valor estimado y el valor realmente observado.

Teniendo en cuenta el análisis de modelos de regresión, también se estudia la aplicación y uso de modelos econométricos con series de tiempo que permiten realizar diagnósticos sobre el riesgo de crédito. Por lo que se habla en principio de los modelos autorregresivos; donde la variable Y_t (Volatilidad o riesgo), depende de ella misma pero rezagada en el tiempo en " p " períodos, más un componente aleatorio U_t . También se encuentran los modelos de promedios móviles, en los que la variable es generada por un promedio ponderado de una serie de perturbaciones aleatorias que se remontan a ciertos períodos en el tiempo, más un término de error en el momento actual y se encuentran

también los modelos ARMA, que presentan la combinación de los modelos presentados anteriormente; donde se pueden identificar regresiones con heterocedasticidad condicional; en donde la varianza es una función de errores rezagados, (Villano, 2013).

Dichos modelos son de suma importancia para el análisis de datos, que involucren la descripción de la relación entre una variable de respuesta y una o más variables explicativas. Lo que indica por lo general una relación lineal entre las variables del mismo modelo y la variable de respuesta es discreta y toma dos o más posibles valores (Llaugel & Fernandez, 2011, "Evaluación del uso de modelos de regresión logística para el diagnóstico de instituciones financieras". Así como también se explica la regresión logística de los modelos de regresión lineal, que es donde la variable de respuesta es dicotómica o binaria, lo que significa que toma uno de dos valores posibles y de este modo la diferencia entre estas, consiste en la selección de los parámetros de cada modelo; ya que respecto a esto y la información con la que se cuenta, se puede definir qué variables y métodos pueden llegar a ser significativos y van a permitir la predicción más viable a el proyecto o estudio a evaluar.

Con lo anterior se analiza además que en el modelo de regresión lineal simple; se asume que una observación de la variable de respuesta se puede expresar como:

$$y = E(Y|x) + \text{Error.}$$

En donde la cantidad es el error y expresa la diferencia entre la observación y la media condicional, sigue una distribución normal con media 0 y varianza constante en cualquier nivel de la variable independiente y esto implica que la distribución condicional de la variable respuesta, se distribuirá normalmente con media $E(Y|x)$ y una varianza constante, que no es el caso de una variable dicotómica; donde la cantidad puede asumir uno de dos valores posibles; lo que estima que la distribución condicional de la variable de respuesta sigue una distribución binomial con probabilidad dada por la media condicional y con esto se puede concluir :

-La media condicional de la ecuación de regresión debe ser formulada para estar contenida entre 0 y 1.

-La distribución binomial y no la normal, describe la distribución de los errores y será la distribución en la que estará sustentado el análisis.

-Los principios que guían un análisis de regresión lineal, son los mismos para el análisis de regresión logística.

MARCO EMPIRICO

MODELO DE REGRESIÓN LINEAL:

Los datos serán tomados del Banco Mundial y el Dane, estimando las siguientes variables: Importación de Bienes y Servicios, Formación Bruta de Capital, PIB, Importación de Bienes de Capital, verificando como influyen las importaciones en las fluctuaciones económicas, crecimiento o decrecimiento de cada una de las variables.

Se hallara lo anterior, realizando un modelo de regresión lineal, teniendo en cuenta variables como Formación Bruta de Capital e Importaciones de bienes y servicios en Colombia, donde se validara que impacto tiene la variable dependiente, sobre las variables independientes, asegurándonos de que efectivamente las importaciones, es una variable significativa para analizar el comportamiento de las inversiones, crecimiento y desarrollo del país.

Posterior se realizara un pronóstico para los próximos dos años, con el objetivo de estimar el comportamiento que tendrán las importaciones sobre la economía Colombiana.

A continuación se realizara la una regresión lineal con el fin de saber que tanto impacto tiene las importaciones de bienes y servicios, sobre la FBC y el resultado fue el siguiente:

Cuadro 1: Estimación Residual

Pearson's product-moment correlation	
Data:	inversion and importation
t = 40.607,	df = 14, p-value = 6.302e-16
Alternative hypothesis	correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:	0.9875404 0.9985758
Cor:	0.9957817

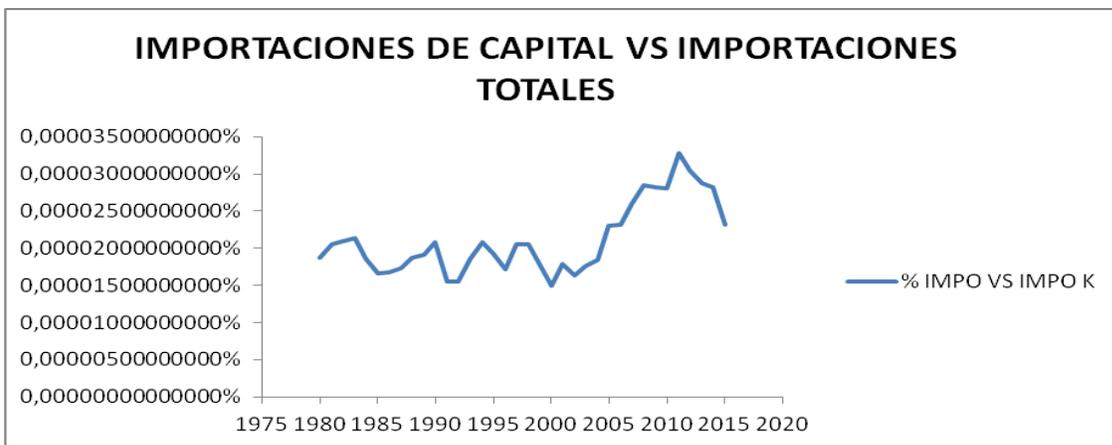
Fuente: Elaboración Propia

En la estimación residual (cuadro 1) y coeficientes (Véase en el anexo 1) se puede observar que t –Value para las importaciones como variable X con respecto a la variable Y FBC es de 40.607, es decir mayor al nivel de significancia 0.05 y el p-value es de 6.3e-16, es decir mucho menor al nivel de significancia aceptándose la hipótesis nula, lo que

quiere decir que efectivamente las importaciones es una variable muy significativa para medir el nivel de inversión, crecimiento y desarrollo en el país.

Dado lo anterior, se procede a estimar y analizar la existencia o relación entre las importaciones de bienes de capital con respecto a las importaciones totales, la Formación Bruta de Capital y el PIB, para los periodos comprendidos entre 1980 y 2015, esto con el fin de validar cual es el impacto que generan las importaciones para el crecimiento económico durante un tiempo determinado, monitorear la dinámica comercial y saber si la balanza comercial aumenta o disminuye con respecto a las importaciones.

Gráfica 1: Importaciones de bienes de capital vs importaciones totales:



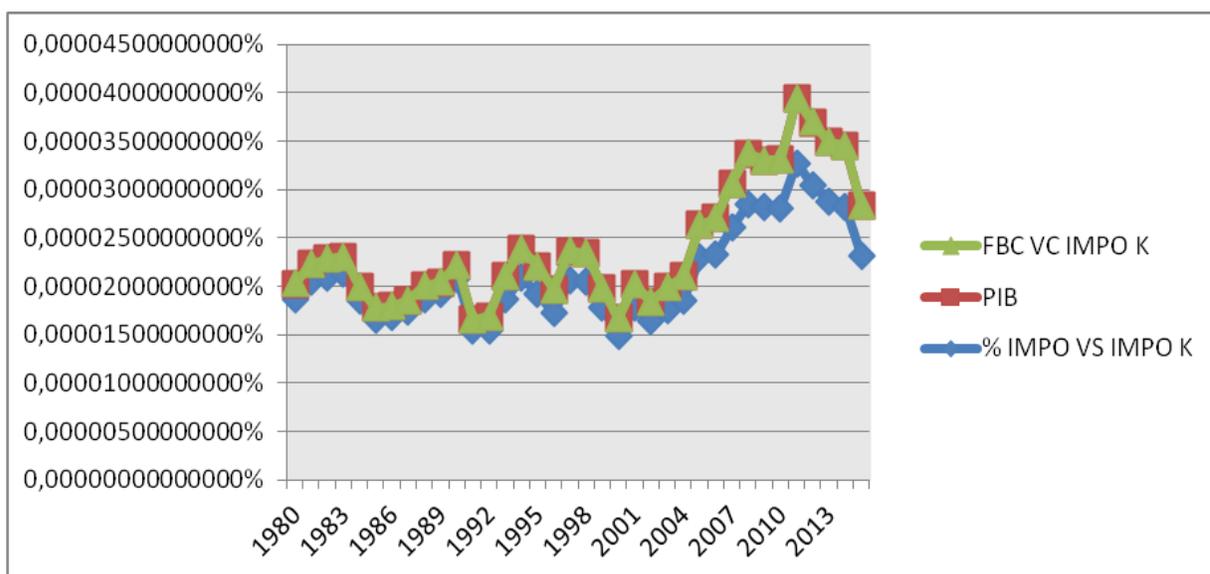
Fuente: Elaboracion propia

En la grafica anterior se puede analizar que las importaciones durante los últimos 35 años han tenido grandes fluctuaciones generadas por la inestabilidad económica, los efectos de la inflación, deuda externa y en algunas ocasiones devaluación de la moneda nacional. En el año 2011 las importaciones tuvieron un crecimiento del 40,1% en comparación al 2010 (Dane, Septiembre 2011), debido a la firma del TLC (Tratado de Libre Comercio), en donde se importaron grandes cantidades de compras de vehículos aumentando su rubro con un 78,2%, las importaciones de este sector pasaron de 1.963,9 a 3.500,5 millones de dólares en el mismo periodo 2011.

También se observa una mayor proporción en compras de caldera, maquinas, partes, combustibles, aceites minerales y sus derivados.

Según estadísticas del DANE la mayor parte de importaciones provinieron de EE.UU las cuales pasaron de 5.903,7 a 8.173,4 millones de dólares.

Gráfica 2: Importaciones de bienes de capital vs importaciones totales, PIB, FBC:



Fuente: Elaboracion propia

Teniendo en cuenta la gráfica 2, se puede decir que la Formación Bruta de Capital y el PIB dependen del crecimiento o decrecimiento de las importaciones, lo cual hace que debido a la entrada de bienes que no se producen por los agentes económicos del país y la salida en la cuenta corriente monetaria, la FBC tenga un efecto reducido, produciendo que la renta nacional se contraiga.

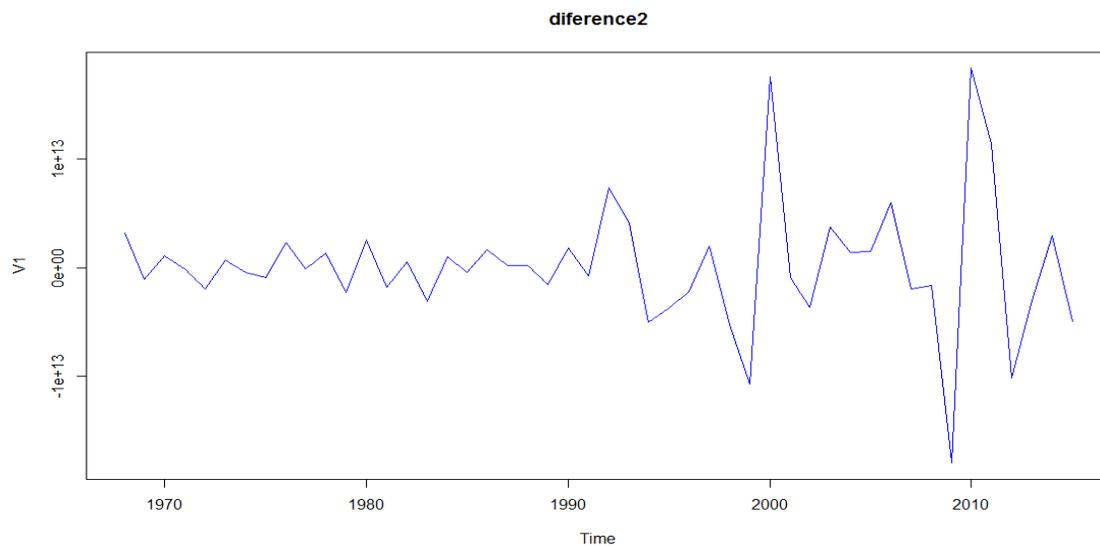
Las importaciones han tenido una gran volatilidad durante todos los periodos, sin embargo, han ido decreciendo con el paso del tiempo, lo cual quiere decir que la balanza comercial entrara en un déficit monetario. Esta caída se dio debido a la deuda externa que tiene Colombia en comparación con otros países lo cual origino una reducción en las compras, cayendo así en un 24,2% con respecto al 2014 en todos los sectores económicos, especialmente se vio afectada la disminución en compras de vehículos con un 52,3% seguido por hierro y acero con un 50,1% y los productos manufactureros.

La depreciación de la tasa de cambio también fue un factor significativo para dicho decrecimiento, registrándose el mayor déficit en la balanza comercial con China, Estados Unidos y México (Dane, Febrero 2016).

PRONÓSTICO

Se procederá a realizar el pronóstico de las importaciones en los próximos dos años, con el fin de analizar que tan significativa es para el país en cuanto a su mercado y comercio exterior.

**Gráfica 3: MODELO TRANSFORMADO:
(Modelo con la segunda diferencia)**



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2: Prueba de Dickey Fuller

Augmented Dickey-Fuller Test	
data:	diffimposeries2
Dickey-Fuller = -4.8386	Lag order = 3 p-value = 0.01
alternative hypothesis	stationary

Fuente: Elaboración propia

Después de validar el modelo inicial (Véase anexo 2), en donde se evidencia una gran volatilidad en las importaciones del país, pero a su vez en un estado decreciente, con un proceso no estacionario, se procedió a realizar las transformaciones correspondientes a

partir de las diferencias (Grafica 3). Lo anterior se da con el fin de que el modelo represente un proceso estacionario, ruido blanco en el cual se deduce que:

La probabilidad es de 0.01 por lo que se puede decir que es un modelo heterocedastico, para lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, teniendo en cuenta que es menor al nivel de significancia 0,05, convirtiéndose en un proceso estacionario sin raíz unitaria.

Correlogram y modelo ARIMA:

(Véase en los anexos 3 y 4). Existen retardos fuertes para el autocorrelograma a partir del punto 1 y para el autocorrelograma parcial a partir del punto 0, esto se realiza con el fin de validar el orden de los retardos que va a tener la innovación, es decir la autocorrelacion en el modelo ARMA. Se les realizo la validación respectiva y se fueron eliminando rezagos hasta que quedaron los más significativos para el modelo. Candidatos autocorrelograma (1, 9,10) y candidatos autocorrelograma parcial (0, 2, 9,10)

AUTO.ARIMA

Posterior a la validación de ordenes de retardos, ajustamos el modelo arima a una serie univariada de serie de tiempo, para esto tomamos el orden de retardos dado por arima y el orden de retardos propios, el cual se dio a partir de los autocorrelogramas. Allí validaremos el orden autoregresivo y la media móvil, con el fin de escoger el mejor modelo para el pronóstico.

Cuadro 3: Modelo ARIMA

Modelo Arima:	
ARIMA(0,2,2)	
sigma^2 estimated as 2.447e+25:	log likelihood= -1470.54
AIC=2499.32	AICc=2499.4 BIC=2501.21

Fuente : Elaboración propia

Cuadro 4: Modelo Propio

Modelo Propio:	
Call:	
arima(x = IMPOSERIES,	order = c(1, 2, 2))
sigma^2 estimated as 2.322e+25:	log likelihood = -1470.41, aic =2948.82

Fuente: Elaboración propia

Dado lo anterior, se utiliza el principio de parsimonia, con el fin de decidir el mejor modelo, en este caso el modelo Arma, cuenta con solamente dos parámetros a diferencia del modelo propio que cuenta con más de 2 parámetros. Por lo tanto al ser el parámetro con menor cantidad se toma como el mejor modelo (Arima 0,2,2).

A continuación podemos observar los 2 años pronosticados, para el mejor modelo (Arma (0, 2,2)):

Después de concluir que se cuenta con un modelo estacionario, ruido blanco y con una probabilidad menor a 0.05 se toman 2 rezagos más para el pronóstico de los próximos dos años en la variable estimada.

Cuadro 5: Estimación de las importaciones en los próximos 2 años

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
2016	1.656845e+14	1.539717e+14	1.773972e+14	1.477714e+14	1.835975e+14
2017	1.587331e+14	1.523938e+14	1.650724e+14	1.490380e+14	1.684283e+14

Fuente: Elaboración propia

En el pronóstico se puede observar un decrecimiento de importaciones para los años 2016 y 2017, así como los intervalos de predicción del 80% y el 95% de esas predicciones. El valor pronosticado para las importaciones en el año 2016 es 1.656845 y para el 2017 caerán y será de 1.587332.

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

Teniendo en cuenta el pronóstico, se procede a realizar las pruebas respectivas con el fin de confirmar que efectivamente es un buen modelo para la variable estimada, debe contar con una distribución normal y tener independencia entre los residuos.

Cuadro 6: Prueba de Distribución

Shapiro-Wilk normality test
data: impopronos\$residuals
W = 0,86656, p-value = 4.483e-05

Fuente: Elaboración propia

En el test de Shapiro Wilk se puede comprobar que el valor de probabilidad es mayor al nivel de significancia, por lo tanto se acepta la hipótesis nula y se confirma que el modelo tiene una distribución normal.

Cuadro 7: Prueba de Independencia

Box-Pierce test
data: impopronos\$residuals
X-squared = 0.42932, df = 1, p-value = 0.5123

Fuente: Elaboración propia

En el test de Box se demuestra, que el nivel de probabilidad es mayor al nivel de significancia, por lo tanto se acepta la hipótesis nula, encontrándose independencia de los residuos.

CONCLUSIONES:

Con base en los test realizados se concluye:

Las importaciones cumplen con las características apropiadas para realizar el pronóstico. Se encontró que la serie cumplió con los supuestos establecidos; siendo la varianza de los residuos homocedasticos, encontrándose independencia entre los mismos y convirtiéndose en un proceso estacionario, ruido blanco y con una distribución normal.

Posterior con la estimación del Forecast para los próximos 2 años, se deduce que el comportamiento de las importaciones para Colombia, serán decrecientes con un valor para el 2017 de 1.587332 en comparación con los años anteriores y teniendo en cuenta intervalos de predicción del 80% y 95%.

La Formación Bruta de Capital, el PIB, la inversión, deuda externa y demás factores implicados en el crecimiento y desarrollo económico del país, dependen del crecimiento o decrecimiento de las importaciones, conllevando todo esto a que la variable sea una de las más importantes para el comercio exterior, siendo las mismas determinantes para el alza en la balanza comercial y que de allí también dependa el crecimiento o decrecimiento del PIB anual y el PIB Perca pita, generando beneficios como: adquisición de bienes no disponibles o muy costosos en el país, incorporación de nueva tecnología y bienes de capital, acceso de bienes de capital, insumos, materias primas, productos terminados etc. y de la misma forma beneficiando a los consumidores con productos más baratos o de mayor calidad y así librando dinero para que los ciudadanos ahorren, inviertan o gasten en nuevos productos amentando las herramientas para la producción y la riqueza de la población.

BIBLIOGRAFIA

- Cantillon, R. (1996). La Teoría de la Naturaleza del Comercio en General.
- Castillo, P. A., & Chaves, A. (2008). *Factores determinantes de la inversión extranjera directa en Colombia*. Obtenido de:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/4736/T17.08%20CH398f.pdf>
- Diego Fernando Cardona, E. C. (2013). Modulo de regresión lineal simple. No. 147, ISSN: 0124-8219.
- Fanery, E. V. (Septiembre, 2006). Evaluación de modelos para la medición de riesgo de incumplimiento en créditos para una entidad financiera. Manizales.
- Fedesarrollo, & Proexport. (2007). *Impacto de la inversión extranjera en Colombia: Situación actual y perspectivas*. Bogotá.
- Gutierrez, J. L., Piñeros, F., & Forero, A. (2009). Informe de exportaciones, turismo e inversión extranjera en Colombia.
- Heckscher, E., & Ohlin, B. (1919; 1933). Teoría Neoclásica.
- Krugman, P. (1979). Nuevo Comercio Internacional.
- Linder, S. B. (1961). Demanda Representativa.
- Llaugel, F., & Fernandez, A. (Diciembre de 2011). Evaluación del uso de modelos de regresión logística. Obtenido de Ciencia y sociedad:
<http://www.redalyc.org/pdf/870/87022786002.pdf>.
- Mahadeva, L., & Robinson, P. (2009). Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo.
- Mill, J. S. (1848). Demanda Recíproca.
- Molinera, L. M. (Abril de 2002). Construcción de modelos de regresión. Obtenido de
<http://www.seh-lilha.org/regresion1.htm>.
- Mun, T. (1630). Comercio Exterior.
- Navarrete, M. P. (2011). Aplicación del método de regresión lineal.
- Ricardo, D. (1817). Política Económica Ricardiana.

- Rivera, D. P. (1992). Modelos y Metodos. Modelos Lineales y Series Teimporales.
- Smith, A. (1776). La Teoria Neoclasica del Comercio Internacional.
- Villano, F. E. (29 de Noviembre de 2013). Cuantificación del riesgo de incumplimiento en créditos de libre inversión. Obtenido de:
http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1737
- Base de datos (Data Bank):
<http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial>

ANEXOS

1. Estimación de Regresión Lineal:

Residuals				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-5.438e+12	-2.483e+12	7.329e+11	1.399e+12	8.637e+12

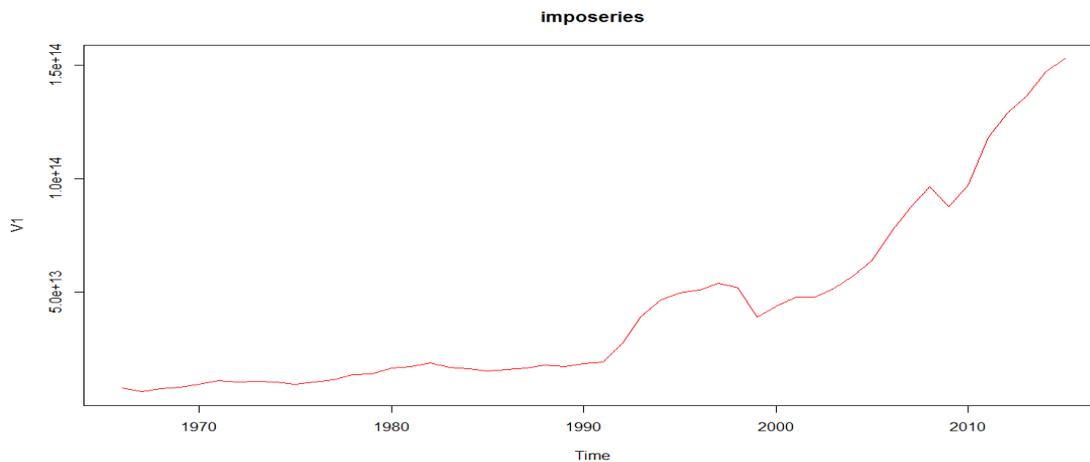
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-5.836e+11	2.453e+12	-0.238	0.815
importación	1.026e+00	2.526e-02	40.607	6.3e-16 ***

Signif. Codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.654e+12 on 14 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9916, Adjusted R-squared: 0.991
F-statistic: 1649 on 1 and 14 DF, p-value: 6.302e-16

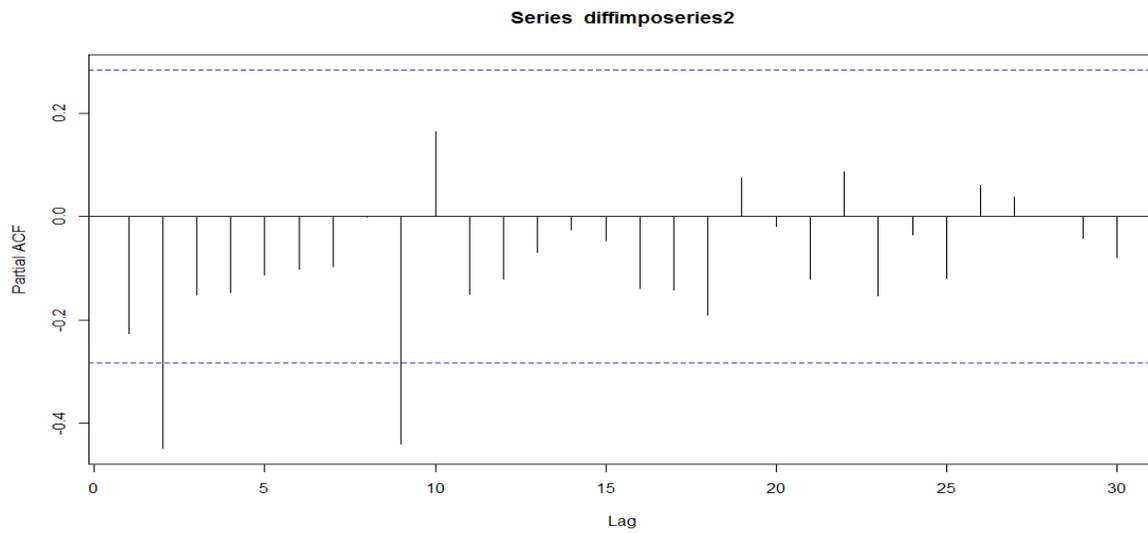
Fuente: Elaboración propia

2. Modelo Inicial:



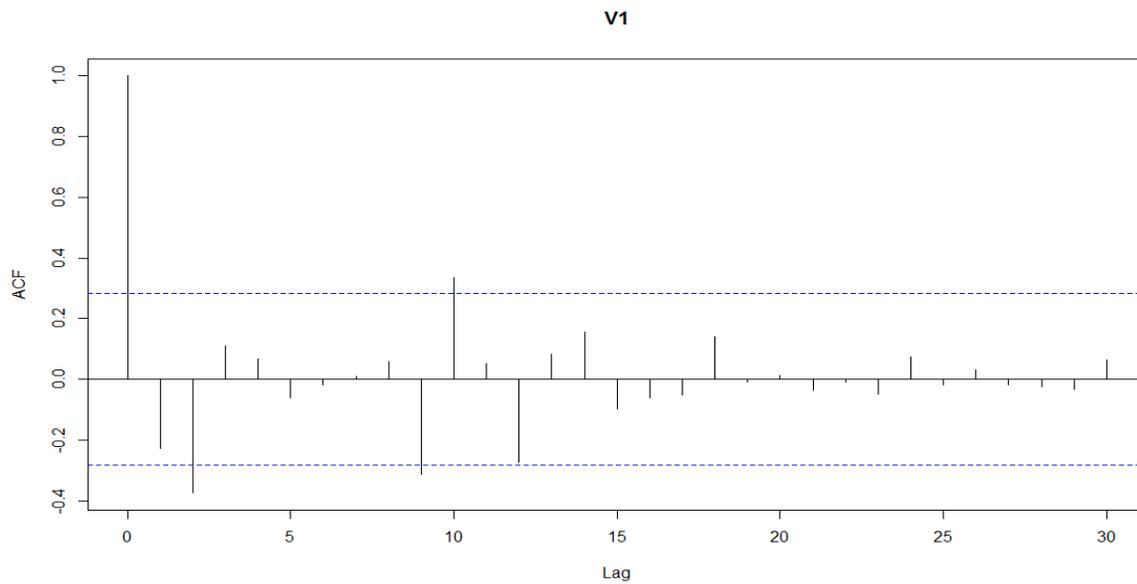
Fuente: Elaboración propia

3. Autocorrelograma:



Fuente: Elaboración propia

4. Autocorrelograma parcial:



Fuente: Elaboración propia