



Ecuador – Agosto 2017 - ISSN: 1696-8352

## PROYECCIÓN DE DEMANDA DE PRODUCTOS DE VIDRIOS: METODOLOGÍA DE VECTORES AUTORREGRESIVOS

**Erick Leonardo Carchi Rivera<sup>1</sup>**

erick.carchi@cu.ucsg.edu.ec

**Jorge Luis Delgado Salazar<sup>2</sup>**

jorge.delgado@cu.ucsg.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Erick Leonardo Carchi Rivera y Jorge Luis Delgado Salazar (2017): "Proyección de demanda de productos de vidrios: metodología de vectores autorregresivos", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (agosto 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/vidrio-ecuador.html>

### Resumen

El artículo establece proyecciones de demandas de los productos de vidrios de mayor comercialización en Ecuador. Por ello, el trabajo aplica una metodología econométrica de vectores autorregresivos (VAR), que consiste en la minimización de errores por los efectos dinámicos del intercambio de lugares de los roles de las variables en las ecuaciones, así como sus rezagos en diferentes cortes temporales. Las variables que se establecieron en el estudio fueron las importaciones, tipo de cambio de países exportados de derivados de vidrio, y el PIB. Como resultante de las estimaciones se obtuvo que la demanda de copas como producto derivado de la transformación de vidrio, tendrá una tendencia creciente en los dos últimos periodos trimestrales del año 2017. Por otro lado, el comportamiento tendencial de la línea de vasos y platos es decreciente.

**Palabras claves:** demanda de vidrios, VAR, importaciones, tipo de cambio, PIB.

### Abstract

The article establishes the forecast of the demands of the products of glasses of greater commercialization in Ecuador. Therefore, the work applies an econometric methodology of autoregressive vectors (VAR), which consists in minimize forecast errors by the dynamic effects of the exchange of places of the roles of the variables in the equations, as well as their lags in different temporal cuts. The variables considered in the study were imports, exchange rate, and GDP. Because of the

<sup>1</sup> Ingeniero Comercial graduado en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Magíster en Administración de Empresas ESPAE. Docente tiempo completo en la Facultad de Especialidades Empresariales. Especialista en Finanzas Corporativas y Finanzas Públicas.

<sup>2</sup> Economista graduado en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Máster en Desarrollo Económico y Políticas Públicas en la Universidad Autónoma de Madrid. Docente tiempo completo en la Facultad de Especialidades Empresariales en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Especialista en Economía, Finanzas Corporativas y Finanzas Públicas.

estimations, the demand of wine cups will have a growing tendency in the last two quarterly periods of 2017. On the other hand, the trend behavior of glasses and dishes is decreasing.

**Key words:** demand of glass, VAR, imports, Exchange rate, GDP.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la primera parte del estudio se establecerán las principales teorías referentes a la relación de variables como importaciones, tipo de cambio, y Producto Interno Bruto, así como la presentación de estudios relaciones al comportamiento bivariado en la correlación de las variables.

En una segunda parte, se presentará el desarrollo técnico de la metodología VAR, y su proceso aplicativo en las variables de series temporales, así como sus ventajas y desventajas con respecto a la ejecución de otros tipos de métodos de proyección de este tipo de datos.

Finalmente se concluirá con la presentación y análisis de los resultados de las proyecciones cuatrimestrales de los tipos de productos derivados de la fabricación de vidrios.

## 2. MARCO TEÓRICO

Torres, Goda, Sánchez y Romero (2017), señalan que durante el período 2006-2013 Colombia padeció una de las apreciaciones reales más fuertes a nivel mundial. Esto se vio reflejado directamente en el comercio internacional, con una disminución de las exportaciones a niveles de casi 50% y un incremento en las importaciones en niveles cercanos.

Se llevó a cabo un análisis los índices de tasa de cambio real (TCR) subsectorial para 19 subsectores manufactureros, teniendo en cuenta la potencial existencia de heterogeneidades entre ellos. Los resultados mostraron, en primer lugar, que efectivamente se presentaron diferencias importantes en el comportamiento de los ITCRS respecto al comportamiento agregado, es así que algunos sectores crecieron, otros se mantuvieron invariables y otros tuvieron problemas. La conclusión general señala que Colombia se vio realmente beneficiado por variables como el precio en lugar de acuerdos comerciales o incremento de consumo local.

Torres et al (2017) concordaron con Sierra y Manrique (2014), quienes a través de un estudio concluyeron que existía una relación entre el tipo de cambio efectivo real y su impacto en la industria entre 2000 y 2010. Dicho estudio consistió en la revisión a 63 sectores de manufactura colombiano a través del estimador del método generalizado de momentos (MGM) de Arellano y Bond (1991).

Los resultados permitieron constatar que variaciones en tipo de cambio real aquejaron al sector industrial en general. De hecho, el modelo permitió concluir que una apreciación del 1% del tipo de cambio real produjo una disminución de 0,29% del valor agregado, ceteris paribus, tanto en las primeras diferencias como en las estimaciones del MGM del sistema. Ambos estudios concordaron que se produce una pérdida de competitividad al existir una apreciación, puesto que los productos de fabricación nacional se vuelven menos competitivos y las importaciones se incrementan puesto que llegan productos extranjeros a precios más bajos.

Según Cruz (2014) desarrolló la idea de que es posible evaluar que un indicador de sostenibilidad fiscal (ISF) es posible utilizarlo como un indicador temprano de alerta que permita estimar un porcentaje de ocurrencia de una crisis cambiaria. Usando un modelo ISF creado por Croce y Juan-Ramón (2003) se estima un modelo probit que pueda determinar que se puede estimar este tipo de ocurrencias.

Los resultados mostraron pruebas de una relación positiva entre insostenibilidad fiscal y crisis cambiaria que estaría apoyando los trabajos de algunos autores que sostienen que la política fiscal tiene un papel importante en la generación de las crisis cambiarias.

Rincón (2015) realizó un estudio exploratorio para vincular la balanza de pagos, el crecimiento económico de la nación por medio del PIB y las variaciones de la tasa de cambio, para Chile, Bolivia, Perú y Colombia entre los años 2000 Y 2013. Para llevar el trabajo se recabó información sobre cifras de la tasa de cambio, la cuenta corriente y el PIB de los países indicados con una periodicidad anual, siendo expresada la cuenta corriente como el PIB en millones de dólares desde el año 2000 hasta el año 2013.

De igual forma, se estimaron los cambios porcentuales para cada una de estas variables para analizar sus variaciones a través del tiempo y observar si las conclusiones otorgadas por la teoría económica clásica se ven presentes en la realidad de estos países y poderlo proyectar a una realidad Latinoamericana.

Se señala en reiteradas ocasiones que la apertura económica y el comercio internacional es la mejor alternativa para generar un crecimiento sostenible y que traerá beneficios en el largo plazo, aunque no siempre sucede de esta manera.

La conclusión al trabajo indica que no necesariamente para todos los países estudiados el aumento de la tasa de cambio beneficia al comportamiento de la cuenta corriente y por ende al crecimiento del país. Dentro del crecimiento actúan otra serie de variables, como son generación de empleo, tecnología, competitividad. Dichas variables son justamente las que afectan a los países y no permiten la capacidad de predicción del crecimiento de las mismas.

Según Mantéy (2013), quién llevó a cabo una investigación sobre efectos de la devaluación cambiaria en la gestión de las exportaciones en países en desarrollo. Buscó contrastar la teoría convencional que señala que las empresas no obtendrán resultados positivos debido a su alto nivel de endeudamiento en dólares. En contraste propone medidas como: i) estabilizar el tipo de cambio nominal de países en desarrollo; ii) establecer políticas financieras que estimulen el crecimiento de la productividad a través de modernización de infraestructura productiva y el desarrollo del mercado local; iii) sustitución de importaciones, puesto que es más factible evaluar el efecto del ahorro de divisas por producción local frente a un probable incremento de dichas divisas por incremento de comercio internacional.

Matesanz, Fugarolas y Candaudap (2007), llevaron a cabo un trabajo a fin de observar el crecimiento de las economías de México y Argentina en el período 1968-2003. Se utilizaron los modelos de la restricción de balanza de pagos y, sobre todo, la Ley de Thirlwall (1979). El mencionado proyecto señala que el lento crecimiento de las economías tiene relación directa con el lento crecimiento de las exportaciones en relación con la elasticidad de sus importaciones. Una de las causas principales que ocasiona este problema es que ambas economías exportan principalmente productos primarios, México adicionalmente empezó a enviar productos de bajo valor agregado, sobre todo maquila. Por tanto este estudio indica que no solamente la exportación es importante para superar restricciones externas al crecimiento, sino también los efectos ocasionados por la elasticidad de las importaciones.

Rhenals y Saldarriaga (2007) por medio de la metodología de episodios de aceleración de crecimiento de Hausmann, Pritchett y Rodrik (2005) analizaron la relación entre crecimiento económico y tasa de cambio real con esta metodología pero adaptada al mercado colombiano. Como resultados de su investigación los autores concluyen que el crecimiento de la economía en Colombia tiene relación directa con una reducción de la tasa de cambio real, así como un proceso de inversión sostenido y una mejora en los precios de los productos exportables. El principal hallazgo de dicha investigación es que los intentos de sostener una tasa de cambio pueden tener resultados negativos sobre el crecimiento económico en mediano o largo plazo además de constituir un subsidio implícito para ciertos sectores.

Almagro (2011), llevó a cabo una evaluación de las principales debilidades del mercado externo mexicano. Dichas debilidades se identificaron como: concentración de exportaciones en un solo destino, pérdida de competitividad, vinculación del crecimiento del PIB con las importaciones por los insuficientes encadenamientos económicos a nivel local y una deficitaria demanda interna. Una vez que se llevaron a cabo los análisis de todas estas limitantes o inconvenientes se concluyó con la necesidad de diversificar su oferta exportable, sobre todo con países de América Latina a fin de aprovechar similitudes en culturas así como intereses y ventajas comparativas. En el caso de la falta de encadenamiento a nivel local se sugiere que se determinen aquellas cadenas productivas que pueden agregar valor a nuevos productos que puedan ser demandados por otras economías potencialmente demandantes para manufacturas mexicanas. Todo esto con la intención de mejorar la Balanza Comercial del país.

Sastre (2017), presentó un análisis de la condición Marshall-Lerner bajo el supuesto de que si los ingresos y egresos provenientes de exportación e importación relacionados con el PIB resultan elevados no se puede indicar que exista autonomía entre el PIB y el tipo de cambio. Este modelo intenta explicar los eventuales impactos de una devaluación del tipo de cambio sobre la Balanza Comercial. Una vez realizada la investigación finalmente pudo concluir que “En el largo plazo, el impacto de las variaciones del tipo de cambio sobre la Balanza Comercial de países con economías abiertas, depende, no solo, de las elasticidades-precio de exportaciones e importaciones, sino también de los valores de las elasticidades-cruzadas entre exportaciones e importaciones”.

### **3. METODOLOGÍA**

Los modelos econométricos para estimaciones de variables macroeconómicas, tienen generalmente un propósito que se basa en la interdependencia de las variables económicas para obtener un sistema de ecuaciones que dentro de los aspectos de la teoría económica explique el comportamiento de las variables macro en la economía. Por ello, estos modelos deben cumplir ciertas condiciones para obtener resultados válidos de las pruebas hipotéticas que se requieren para las estimaciones y valoraciones de los modelos en la economía.

En el año de 1980, surgieron ciertas críticas sobre la efectividad predictiva de los modelos estructurales por parte del economista Christopher Sims, puesto que estos modelos no consideran restricciones a priori, ligadas a la teoría económica; sino que se basan en una ecuación única matemática. Es desde ese aspecto que Sims, buscó la presentación matemática de los modelos de rezagos, con la finalidad de proyectar las variables macroeconómicas de forma dinámica. (Guerra, et al, 2002)

El VAR es un modelo para datos de serie temporal, donde las variables independientes tienen como comportamiento aparecer como variables dependientes en una estructura ecuacional, y como variables exógenas en otras ecuaciones, esta dinámica caracteriza la naturaleza de simultaneidad que posee el modelo.

Las ecuaciones simultáneas de los modelos VAR, se conforman por un sistema de ecuaciones reducido y sin restricción; es decir, que los valores del tiempo inicial de las variables no forman parte de los factores explicativos del modelo en las ecuaciones. (Novales, 2011)

La característica de los modelos VAR, que elimina la existencia de los valores actuales de las variables explicadas en las explicativas, se la conoce como rezago. Por lo que, esta es la causa de su nombre de regresividad, y el término de vector se le atribuye al hecho de que trabaja con un vector que incorpora más de dos variables.

El modelo VAR indica que todas las variables explicativas, deben ser variables explicadas; es decir que dentro de cada variable explicativa, crea una ecuación como variable dependiente considerando sus rezagos, las variables independientes, y los rezagos de las mismas. Esta dinámica manifiesta la eliminación de las distinciones a priori entre las variables endógenas y exógenas. (Gujarati & Porter, 2010)

En este sentido Guerra, Olivo y Sánchez (2002), consideran que la formulación que plantea Sims, “constituye una generalización y el paso de los modelos autorregresivos uniecuacionales a modelos autorregresivos multiecuacionales, en los cuales se especifica para cada una de las variables de un vector una ecuación en función de los rezagos de los propios componentes de ese vector”.

Por otro lado, vale destacar que las variables rezagadas en los modelos autorregresivos, consideran solo los rezagos de las variables no retardadas, es decir, que no es factible la estimación de un rezago en una variable retardada.

La división a priori de las variables dependientes e independientes es aleatoria, es decir, que no exista una consistencia teórica en las especificaciones de proposición del posicionamiento de las variables exógenas en las ecuaciones, lo que permite que todas las variables puedan ubicarse como variables endógenas y exógenas en el sistema dinámico de ecuaciones.

Otro aspecto que se encuentra considerado en este modelo, es la inclusión de los términos de errores estocásticos, que se los denomina de diferentes formas como, impulsos, innovación, y shocks.

La importancia de la inclusión de los errores, radica en que las variables que se encuentran en el modelo por las restricciones de los modelos econométricos correspondientes de sus grados de libertad y obtención de las estimaciones de las variables que deberían incurrir en el modelo, y no pueden incorporar todos los factores determinantes. Por ellos, el término de error conlleva una gran capacidad predictiva en el comportamiento de las variables endógenas.

La predicción de las variables endógenas del modelo por la estimación del término de error, se las conoce como impulso respuesta, porque permite observar, como el comportamiento de las variables omitidas inciden en la proyección de las variables independientes, en un entorno de minimización de la varianza de los errores. (Gujarati & Porter, 2010)

### **Ventajas del VAR**

Durante la historia de elaboración de estudios con aplicaciones de metodología de vectores autorregresivos, se presentan ciertas ventajas en su utilidad y estimación.

1. "El modelo VAR es muy útil cuando existe evidencia de simultaneidad entre un grupo de variables, y que sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de periodos". (Novales, 2011)
2. "El método es simple; no es preciso preocuparse por determinar cuáles variables son endógenas y cuáles son exógenas. Todas las variables en VAR son endógenas" (Gujarati & Porter, 2010)
3. A diferencia de otros modelos, este permite eliminar la posibilidad de equivocarse en la selección de variables, por lo que "no se incurre en los errores de especificación que las restricciones convencionales pudieran causar al ejercicio empírico." (Novales, 2011)
4. Las predicciones que se pueden obtener con este método son mucho más fiables que aquellas que se obtienen con otros métodos de modelos simultáneos dinámicos, que requieren un mayor grado de corrección de errores. (Gujarati & Porter, 2010)

Todas estas características reflejan la simpleza y efectivas en la proyección de variables macroeconómicas, siendo de esta forma un modelo idóneo para la proyección de series temporales. En este sentido, se vio reflejada su utilidad en un correcto predictor durante las épocas de crisis económicas, especialmente en los 60 y 80. (Guerra, et al, 2002)

## Pruebas VAR

Los modelos VAR exigen que las variables sean estacionarias, es decir que los datos de las variables no presenten una tendencia a lo largo del tiempo. Por ello, existen dos pruebas comunes para medir la estacionariedad, las cuales son la Prueba de Dickey Fuller, y la de Johansen. (López, 2002)

- **Dickey Fuller**

Esta prueba se comprende de la siguiente forma:

*H0: La serie posee raíz unitaria*

*H1: La serie posee raíz unitaria*

Si se acepta la Hipótesis nula, la serie al poseer raíz unitaria se considera como no estacionaria, y si se rechaza dicha hipótesis la serie tendría la característica de estacionariedad. (Dickey, 2011)

- **Johansen**

Esta prueba mide el grado de cointegración de las variables del modelo, y a su vez la estacionariedad. En este sentido, posee la siguiente expresión:

*H0: No existe cointegración*

*H1: Existe cointegración*

Si se acepta la hipótesis nula se identifica que las variables en modo lo están cointegradas, lo que implica que las variables son estacionarias y es posible efectuar un modelo VAR. (Johansen, 1988)

## MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

Los modelos VAR consideran rezagos y diferentes vectores porque se compone de una estructura matemática matricial. En este sentido se puede indicar que la forma matricial de estos modelos, es como se presenta a continuación.

$$\begin{pmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Y_{1t-1} \\ Y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Donde, Y1 y Y2 son las variables endógenas y exógenas, determinados por un factor de tiempo (t). Las  $\beta$  son las representaciones de los coeficientes de las constantes en el modelo, así como  $\delta$  que simboliza, los coeficientes de las variables exógenas. Todo el modelo se determina de bajo un término de error  $\varepsilon$  que está condicionado a ajustarse a una distribución normal, es decir que  $\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t} \sim N(\sigma_1, \sigma_2)$  con una minimización de la varianza  $E(\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}) = 0$ . (Arias & Torres, 2004)

En este sentido, el sistema de ecuaciones simultáneas de constituiría de la siguiente forma:

$$Y_{1t} = \beta_1 + \sum_{i=0}^k \delta_i Y_{1t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_i' Y_{2t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$Y_{2t} = \beta_2 + \sum_{i=0}^k \gamma_i Y_{1t-i} + \sum_{i=0}^k \delta_i' Y_{2t-i} + \varepsilon_{2t}$$

#### 4. RESULTADOS

##### DEMANDA DE COPAS

Se establece la siguiente función autorregresiva para la predicción de la demanda de copas en el mercado ecuatoriano:

$$Y = Y_{t-1} + Y_{t-2} + x_{1t-1} + x_{1t-2} + x_{2t-1} + x_{2t-2} + x_{3t-1} + x_{3t-2} + x_{4t-1} + x_{4t-2}$$

Donde:

$y$  = Demanda de copas

$Y_{t-1}$  = Demanda de copas con un resago

$Y_{t-2}$  = Demanda de copas con dos resagos

$x_{1t-1}$  = Ingreso con un resago

$x_{1t-2}$  = Ingreso con dos resagos

$x_{2t-1}$  = Tipo de cambio Colombia con un resago

$x_{2t-2}$  = Tipo de cambio Colombia con dos resagos

$x_{3t-1}$  = Tipo de cambio Bélgica con un resago

$x_{3t-2}$  = Tipo de cambio Bélgica con dos resagos

$x_{4t-1}$  = Tipo de cambio China con un resago

$x_{4t-2}$  = Tipo de cambio China con dos resagos

Acontinuación, se presenta el resultado de la estimación autorregresiva para la demanda de copas. Donde se establece que las variables son significativas para la predicción de la demanda, siempre y cuando el p valor ( $P > |z|$ ) menor que el nivel de significancia con el que se está trabajando, el cual se constituye en un 5%. Por ello las variables significativas son todos los componentes exógenos con excepción de la variable ingreso con un resago temporal.



	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Demandacopas						
Demandacopas						
L1.	-.2651488	3.21e-14	-8.3e	0.000	-.2651488	-.2651488
L2.	-1.489753	1.45e-14	-1.0e	0.000	-1.489753	-1.489753
ingreso						
L1.	0	2.97e-12	0.00	1.000	-5.81e-12	5.81e-12
L2.	-3.148775	2.88e-12	-1.1e	0.000	-3.148775	-3.148775
tccolombia						
L1.	.8483294	2.13e-13	4.0e	0.000	.8483294	.8483294
L2.	3.09742	2.77e-13	1.1e	0.000	3.09742	3.09742
tcbelgica						
L1.	3.478278	2.68e-13	1.3e	0.000	3.478278	3.478278
L2.	-22.9171	3.03e-13	-7.6e	0.000	-22.9171	-22.9171
tcchina						
L1.	-30.66012	8.24e-13	-3.7e	0.000	-30.66012	-30.66012
L2.	62.64112	1.99e-12	3.1e	0.000	62.64112	62.64112
_cons	-7.645836	.	.	.	.	.



Tiempo	Demanda de Copas
Trim I - 2014	\$ 641.091,30
Trim II - 2014	\$ 617.599,99
Trim III - 2014	\$ 700.971,95
Trim IV - 2014	\$ 938.531,57
Trim I - 2015	\$ 125.886,58
Trim II - 2015	\$ 108.149,64
Trim III - 2015	\$ 292.845,85
Trim IV - 2015	\$ 356.213,47
Trim I - 2016	\$ 366.631,98
Trim II - 2016	\$ 441.242,32
Trim III - 2016	\$ 385.777,70
Trim IV - 2016	\$ 401.292,37
Trim I - 2017	\$ 529.506,12
Trim II - 2017	\$ 497.972,43
Trim III - 2017	\$ 624.246,12
Trim IV - 2017	\$ 589.777,13

## DEMANDA DE PLATOS

Se establece la siguiente función autorregresiva para la predicción de la demanda de platos en el mercado ecuatoriano:

$$y = \gamma_{t-1} + \gamma_{t-2} + x_{1t-1} + x_{1t-2} + x_{2t-1} + x_{2t-2} + x_{3t-1} + x_{3t-2} + x_{4t-1} + x_{4t-2}$$

Donde:

$y$  = Demanda de platos

$\gamma_{t-1}$  = Demanda de platos con un resago

$\gamma_{t-2}$  = Demanda de platos con dos resagos

$x_{1t-1}$  = Ingreso con un resago

$x_{1t-2}$  = Ingreso con dos resagos

$x_{2t-1}$  = Tipo de cambio Colombia con un resago

$x_{2t-2}$  = Tipo de cambio Colombia con dos resagos

$x_{3t-1}$  = Tipo de cambio Bélgica con un resago

$x_{3t-2}$  = Tipo de cambio Bélgica con dos resagos

$x_{4t-1}$  = Tipo de cambio China con un resago

$x_{4t-2}$  = Tipo de cambio China con dos resagos

Acontinuación, se presenta el resultado de la estimación autorregresiva para la demanda de platos. Donde se establece que las variables son significativas para la predicción de la demanda, siempre y cuando el p valor ( $P > |z|$ ) menor que el nivel de significancia con el que se está trabajando, el cual se constituye en un 5%. Por ello las variables significativas son todos los componentes exógenos con excepción de la variable ingreso con un resago temporal.

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Demandaplatos						
Demandaplatos						
L1.	-.4093973	3.51e-14	-1.2e	0.000	-.4093973	-.4093973
L2.	-.2674466	1.93e-14	-1.4e	0.000	-.2674466	-.2674466
pib						
L1.	0	4.51e-12	0.00	1.000	-8.84e-12	8.84e-12
L2.	14.08564	4.43e-12	3.2e	0.000	14.08564	14.08564
tccolombia						
L1.	4.671889	1.86e-13	2.5e	0.000	4.671889	4.671889
L2.	-2.142144	3.23e-13	-6.6e	0.000	-2.142144	-2.142144
tcbelgica						
L1.	-3.717957	5.27e-13	-7.1e	0.000	-3.717957	-3.717957
L2.	-14.06294	4.48e-13	-3.1e	0.000	-14.06294	-14.06294
tcchina						
L1.	-40.64972	1.65e-12	-2.5e	0.000	-40.64972	-40.64972
L2.	71.14139	3.06e-12	2.3e	0.000	71.14139	71.14139
_cons	-281.832	.	.	.	.	.



Tiempo	Demanda de Platos
Trim I - 2014	\$ 515.438,45
Trim II - 2014	\$ 431.800,56
Trim III - 2014	\$ 926.098,71
Trim IV - 2014	\$ 1.301.616,70
Trim I - 2015	\$ 298.806,23
Trim II - 2015	\$ 119.567,70
Trim III - 2015	\$ 117.562,41
Trim IV - 2015	\$ 278.956,41
Trim I - 2016	\$ 217.798,84
Trim II - 2016	\$ 367.341,74
Trim III - 2016	\$ 242.781,00
Trim IV - 2016	\$ 148.013,51
Trim I - 2017	\$ 235.013,91
Trim II - 2017	\$ 447.843,89
Trim III - 2017	\$ 69.508,20
Trim IV - 2017	\$ 164.933,89

## DEMANDA DE VASOS

Se establece la siguiente función autoregresiva para la predicción de la demanda de vasos en el mercado ecuatoriano:

$$y = \gamma_{t-1} + \gamma_{t-2} + x_{1t-1} + x_{1t-2} + x_{2t-1} + x_{2t-2} + x_{3t-1} + x_{3t-2} + x_{4t-1} + x_{4t-2}$$

Donde:

$y$  = Demanda de vasos

$\gamma_{t-1}$  = Demanda de vasos con un resago

$\gamma_{t-2}$  = Demanda de vasos con dos resagos

$x_{1t-1}$  = Ingreso con un resago

$x_{1t-2}$  = Ingreso con dos resagos

$x_{2t-1}$  = Tipo de cambio Colombia con un resago

$x_{2t-2}$  = Tipo de cambio Colombia con dos resagos

$x_{3t-1}$  = Tipo de cambio Bélgica con un resago

$x_{3t-2}$  = Tipo de cambio Bélgica con dos resagos

$x_{4t-1}$  = Tipo de cambio China con un resago

$x_{4t-2}$  = Tipo de cambio China con dos resagos

Acontinuación, se presenta el resultado de la estimación autorregresiva para la demanda de copas. Donde se establece que las variables son significativas para la predicción de la demanda, siempre y cuando el p valor ( $P > |z|$ ) menor que el nivel de significancia con el que se está trabajando, el cual se constituye en un 5%. Por ello las variables significativas son todos los componentes exógenos con excepción de la variable ingreso con un resago temporal.

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Demandavasos						
Demandavasos						
L1.	-.252267	1.23e-13	-2.0e	0.000	-.252267	-.252267
L2.	-1.214822	8.77e-14	-1.4e	0.000	-1.214822	-1.214822
pib						
L1.	0	1.14e-11	0.00	1.000	-2.24e-11	2.24e-11
L2.	21.35436	1.10e-11	1.9e	0.000	21.35436	21.35436
tccolombia						
L1.	-.0090613	1.23e-12	-7.4e	0.000	-.0090613	-.0090613
L2.	4.37243	1.12e-12	3.9e	0.000	4.37243	4.37243
tcchina						
L1.	-67.07884	3.28e-12	-2.0e	0.000	-67.07884	-67.07884
L2.	91.60544	6.17e-12	1.5e	0.000	91.60544	91.60544
tcbelgica						
L1.	4.315986	1.25e-12	3.4e	0.000	4.315986	4.315986
L2.	-23.44777	9.90e-13	-2.4e	0.000	-23.44777	-23.44777
_cons	-386.9776	.	.	.	.	.



<b>Tiempo</b>	<b>Demanda de Vasos</b>
Trim I - 2014	\$ 2.748.232,75
Trim II - 2014	\$ 2.782.774,19
Trim III - 2014	\$ 2.953.656,21
Trim IV - 2014	\$ 6.373.456,91
Trim I - 2015	\$ 790.592,08
Trim II - 2015	\$ 356.579,91
Trim III - 2015	\$ 1.168.260,62
Trim IV - 2015	\$ 1.591.347,10
Trim I - 2016	\$ 1.542.753,10
Trim II - 2016	\$ 1.771.824,93
Trim III - 2016	\$ 1.311.176,12
Trim IV - 2016	\$ 1.921.134,92
Trim I - 2017	\$ 871.002,39
Trim II - 2017	\$ 644.416,16
Trim III - 2017	\$ 700.045,07
Trim IV - 2017	\$ 777.858,57

## 5. DISCUSIÓN

En Ecuador, no se ha profundizado sobre el mercado del vidrio, que es parte del sector manufacturero que corresponde al 8% del PIB de la nación. Sin embargo, existe el estudio que realizó Gutiérrez (2016), donde indicó los diferentes métodos de proyección de demanda de vidrio como es el caso de medias móviles y regresión simple con una variable exógena dinámica que es el tiempo.

A diferencia del estudio presentado por Gutiérrez, el presente trabajo de investigación profundiza sobre la metodología VAR, que como hemos revisado en la literatura académica corresponde a un componente de presentación de resultado que mitiga el margen de error con la incursión de simultaneidad de ecuación e intercambio de las variables exógenas y endógenas que pueden ser de carácter inter temporal del modelo.

## 6. CONCLUSIÓN

En el presente estudio se establecieron las diferentes teorías que avalan la relación de las variables establecidas en el modelo de proyección de demanda de los principales productos de vidrio comercializados en Ecuador. Por lo que se concluyó que la movilidad de las importaciones en Ecuador está determinadas por las variaciones del tipo de cambio y la renta que se dispone en el país.

La metodología que se introdujo en el trabajo de investigación pertenece a la rama de series temporales de aplicaciones econométricas, y consiste en el juego de roles de las variables independientes y dependiente en diferentes ecuaciones efectuadas en el mismo tiempo, pero con consideraciones de los rezagos de estas variables en el tiempo.

Finalmente, el estudio emitió como resultante de las estimaciones de VAR en el software STATA 13, tres tipos de proyecciones aplicadas en tres productos de la rama de vidrios de mayor comercialización en el

país. Por lo que se proyectó cuatro periodos de tiempo establecidos como trimestres, donde se obtuvo que la tendencia futura para finales del 2017 de demanda de copas será creciente, y la de vasos y platos, decreciente.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

Almagro, F. (2011). Vulnerabilidad del Sector Externo México. REDALYC. Recuperado el 24 de julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/510/51022676005/>

Arias, E., Torres, C. (2004). Modelos VAR y VECM para el Pronóstico de Corto Plazo de las Importaciones de Costa Rica. San José, Costa Rica, Banco Central de Costa Rica – Departamento de Investigaciones. Documento de Trabajo No. 22. Recuperado de: [http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/metodoscuantitativos/Modelos\\_VAR\\_y\\_VECM.pdf](http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/metodoscuantitativos/Modelos_VAR_y_VECM.pdf)

Cruz Rodríguez, A. (2014). ¿Puede un índice de sostenibilidad fiscal predecir la ocurrencia de crisis cambiarias? Evidencias para algunos países seleccionados. MPRA. Recuperado el 23 de julio de 2017, de <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/54103/>

Dickey, D. G. (2011). Dickey-Fuller Tests. (pp. 385-388) Berlin, Alemania, International Encyclopedia of Statistical Science. Springer Berlin Heidelberg. (mimeo)

Guerra, J., Olivo, V., & Sánchez, G. (2002). El proceso inflacionario en Venezuela: un estudio con vectores autorregresivos. (pp. 15-51), Venezuela, Caracas, José Guerra (Comp.). Estudios Sobre la Inflación en Venezuela. Recuperado de: <http://200.74.197.135/Upload/Publicaciones/estudioinflacion.pdf#page=15>

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). Econometría (Quinta edición). México DF., México, McGrawHill. (mimeo)

Gutiérrez Collaguazo, R. A. (2016). Implementación de un modelo de administración del inventario para una empresa importadora de vidrios y materiales para el sector automotriz e industrial (Master's thesis, Quito, 2016.)

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. Washington, Estados Unidos, Journal of economic dynamics and control, 12(2), 231-254. (mimeo)

López, A. J. (2002). Contrastes de estacionariedad en series con un cambio en la media. Zaragoza, España, Revista de Economía Aplicada, 10(29), 107-134. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Ana\\_Lopez-Menendez/publication/237043226\\_CONTRASTES\\_DE\\_ESTACIONARIEDAD\\_EN\\_SERIES\\_CON\\_UN\\_CAMBIO\\_EN\\_LA\\_MEDIA/links/00b7d52dac4ef7cafb000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ana_Lopez-Menendez/publication/237043226_CONTRASTES_DE_ESTACIONARIEDAD_EN_SERIES_CON_UN_CAMBIO_EN_LA_MEDIA/links/00b7d52dac4ef7cafb000000.pdf)

Mánte, G. (2013). ¿Conviene flexibilizar el tipo de cambio para mejorar la competitividad? Science Direct, 9-32.

Matesanz, D., Fugarolas Alvarez-Ude, G., & Candaudap, E. (2007). Balanza de Pagos y Crecimiento Económico Restringido. Una Comparación entre la Economía Argentina y la Mexicana. REDALYC. Recuperado el 24 de julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/866/86601702/>

Morales, O. (2017). Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas

Abriendo Camino al Conocimiento. REICE. Recuperado el 24 de julio de 2017, de <http://www.lamjol.info/index.php/REICE/article/view/4367/4119>

Novales, A. (2011). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). Madrid, España, Universidad Complutense. Recuperado de: [file:///C:/Users/Janett/Downloads/VAR%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Janett/Downloads/VAR%20(1).pdf)

Rhenals, R., & Saldarriaga, J. (2007). Tasa de cambio real y crecimiento económico en Colombia, 1905-2006: una exploración inicial. REDALYC. Recuperado el 24 de julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/861/86100901/>

Rincón, R. (2015). Influencia del Tipo de Cambio en la Balanza Comercial y el PIB en Colombia 2000 a 2013. Universidad Pontificia Bolivariana. Recuperado el 24 de julio de 2017, de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2426/Tesis%20Ricardo%20Rincon%20Clavijo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sastre, L. (2010). Economías Abiertas y Condición de Marshall-Lerner. Economic Analysis Working Papers. Recuperado el 24 de julio de 2017, de [http://www.unagaliciamoderna.com/Eawp/coldata/upload/Condicion\\_Marshall\\_Lerner.pdf](http://www.unagaliciamoderna.com/Eawp/coldata/upload/Condicion_Marshall_Lerner.pdf)

Sierra, L., & Manrique, K. (2014). Impacto del tipo de cambio real en los sectores industriales de Colombia: una primera aproximación. CEPAL. Recuperado el 23 de julio de 2017, de [http://200.9.3.98/bitstream/handle/11362/37440/RVE114SierraManrique\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://200.9.3.98/bitstream/handle/11362/37440/RVE114SierraManrique_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Torres, A., Goda, T., Sánchez González, S., & Romero, A. (2017). Efectos diferenciales de la tasa de cambio real sobre el comercio internacional en Colombia. Universidad EAFIT. Recuperado el 23 de julio de 2017, de <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11558/WP-2017-11%20Alejandro%20Torres.pdf?sequence=2&isAllowed=y>