

REICE  
Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas  
Abriendo Camino al Conocimiento

*Vol. 5, No. 9, enero - junio 2017*

REICE ISSN: 2308-782X

REICE | 126

<http://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni/index.php/REICE>  
[revistacienciaseconomicas@gmail.com](mailto:revistacienciaseconomicas@gmail.com)

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

Relationship between the Real Exchange rate and exports in Nicaragua:  
an application of vector Autoregressive (VAR)

Fecha recepción: abril 03 del 2017  
Fecha aceptación: mayo 12 del 2017

Oliver David Morales Rivas  
ID Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9997-8679>  
Universidad nacional Autónoma de Nicaragua, Managua  
[oliversavir19@yahoo.es](mailto:oliversavir19@yahoo.es) / [oliverdavid19@gmail.com](mailto:oliverdavid19@gmail.com)

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la relación entre las exportaciones nicaragüense y la evolución del Tipo de Cambio Real (TCR), se aplicó técnicas cuantitativas y de series de tiempo mensual, para el periodo 2006-2016. Los resultados indican que mediante el modelo VAR, se logra comprobar que la variable tipo de cambio real impacta significativamente en las exportaciones de Nicaragua. Sin embargo la magnitud del impacto dependerá en gran medida de la política comercial que adopte Nicaragua para promover un nivel de diversificación de mercado y de productos para exportaciones. REICE | 127

Palabras claves: modelo var. Tipo de cambio real, exportación, diversificación de mercado, series de tiempo

## Abstract

The present study aims to evaluate the relationship between Nicaraguan exports and the evolution of the Real Exchange Rate (TCR). Quantitative techniques and monthly time series were applied for the period 2006-2016. The results indicate that through the VAR model, it is possible to verify that the variable real exchange rate has a significant impact on Nicaraguan exports. However, the magnitude of the impact will depend to a large extent on the trade policy adopted by Nicaragua to promote a level of market diversification and export products.

Key words: model var. Type of real exchange, export and diversification of market, time series

## Introducción

Las exportaciones forma un componente determinar en la demanda agregada, la dirección de estas incidente el resultado del Producto Interno Bruto (PIB) de una economía. En Nicaragua, desde la adopción de un modelo económico basado en la apertura comercial, dio inicio una serie medidas de política económica comercial, que generaron nuevos acuerdos comerciales y facilitaron las transacciones de comercio en todos los sectores productivos del país. REICE | 128

Para poder vender los bienes nacionales en el extranjero (exportaciones), estos deben presentar unos precios relativamente más bajo en relación a los precios de los bienes extranjeros para poder presentar un grado de competitividad.

Las transacciones económicas de exportaciones, tiene una serie de factores determinantes que permiten evaluar el nivel de competitividad, una variable macroeconómica explicativa de estas es el tipo de cambio real (TCR), la cual la teoría establece un relación causal positiva.

En Nicaragua la dinámica de las exportaciones ha presentado una evolución creciente y con pocas oscilaciones en términos de volumen, sin embargo el en factor precios se han registrados fluctuaciones muy erráticas hasta el punto de presentar valores atípicos.

Morales (2014), menciona que Nicaragua posee un nivel marginalmente creciente de diversificación de las exportaciones; tanto en destino (socios comerciales) como en productos, lo cual indica que el fomento de las exportaciones tiene a asegura un comportamiento constante.

El tópico de relación entre exportaciones y tipo de cambio real, ha sido objeto de investigación a nivel internacional donde en su análisis, se ha usado distintas

metodologías econométricas de estimación. El objetivo de este artículo es explicar la relación de las exportaciones y tipo de cambio real Nicaragua,

La investigación presenta una metodología econométrica, cimentado en los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) en el análisis de datos de series temporales. En correspondencia, este ensayo emplea la estructura de cálculo propuesta por Sims (1980). REICE | 129

Este artículo contiene las siguientes secciones: en la primera apartado se esboza una breve introducción del problema, luego en la segunda sección se presentan la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR) y se describen los datos utilizados y en tercer lugar se presentan los resultados generados por la aplicación del modelo econométrico y finalmente el estudio finaliza con las conclusiones.

### **Materiales y métodos**

En esta apartado se describe la metodología utilizada en este trabajo. Esta investigación es eminentemente cuantitativa, la estimación econométrica que se efectuó, esta cimentada en los modelos de series de tiempo multivariante llamados Vectores Autorregresivos VAR.

La metodología de los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR), fue propuesta como una alternativa a la modelización de ecuaciones simultaneas difundida por la Cowles Comisión.

Trujillo (2010), menciona que los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR en adelante), brinda una excelente técnica para efectuar pronosticó en sistema de variables cronológica relacionadas donde cada variable ayuda pronosticar a las demás variables.

Un VAR es un sistema de variables en el cual todas las variables se pueden considerar como endógenas y son una forma funcional de su mismo pasado y del pasado de todas las variables endógenas incluidas en el sistema, (Sims, 1980).

Por su parte Gujarati (2009), infiere que los VAR tiene las siguientes bondades 1) El método es simple; no es preciso preocuparse por determinar cuáles variables son endógenas y cuáles son exógenas. REICE | 130

Todas las variables en VAR son endógenas. 2) La estimación es simple, es decir, el método usual de MCO es aplicable a cada ecuación por separado. 3) Las predicciones obtenidas mediante este método son en muchos casos mejores que las obtenidas con modelos de ecuaciones simultáneas más complejos.

Flores Sarrias, (2007), establece en términos matricial las especificaciones de los VAR se especifican de la siguiente manera:

$$(1) X_t = A_0 + A_{1x_1} + \dots B_{0z_1} + \dots B_{rz_r} + u$$

$$\varepsilon \approx NIID(0,)$$

$$\sum \sigma_{it}^2 I$$

$X_t$  = Es un vector de n x 1 endógenas.

$A_0$  = Es un vector de m x 1 exógenas

$A_{1x_1}$  = Son matrices n x m de coeficientes que relaciona los valores de rezagos de las variables endógenas con los valores actuales de dichas variables.

$B_{0z_1}$  = Son matrices n x m de coeficientes que relaciona los valores de rezagos de las variables exógenas con los valores actuales de las variables endógenas

$\varepsilon$  = Es vector de n x 1 de términos de error.

I = Matriz identidad de orden n.

$\sigma_{it}^2$  = Varianza de la i-esima perturbación.

$\Sigma$  = Es una matriz de n x n de varianza – covarianza de las perturbaciones.

Se observa que los VAR permiten evaluar impacto dinámico de las perturbaciones aleatorias sobre el sistema variable. En los VAR los coeficientes estimados no se interpretan, únicamente la funciones de impulso – respuesta y la descomposición de la varianza del error de predicción y los pronósticos dinámicos constituyen herramientas de simulación de los VAR (Loria, E. 2007)

Las variables usadas son las Exportaciones Totales (Expor) y Tipo de Cambio Real (TCR 2000=100), estas dos variables se presentan en frecuencia mensual, la muestra de estudio inicia desde enero de 2006 hasta diciembre de 2016. Los Datos se obtuvieron de la base datos de Secretaria del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA).

Las observaciones de las variables utilizadas fueron incorporadas en el software libre en este caso particular para el desarrollo del Vector Autorregresivo (VAR).

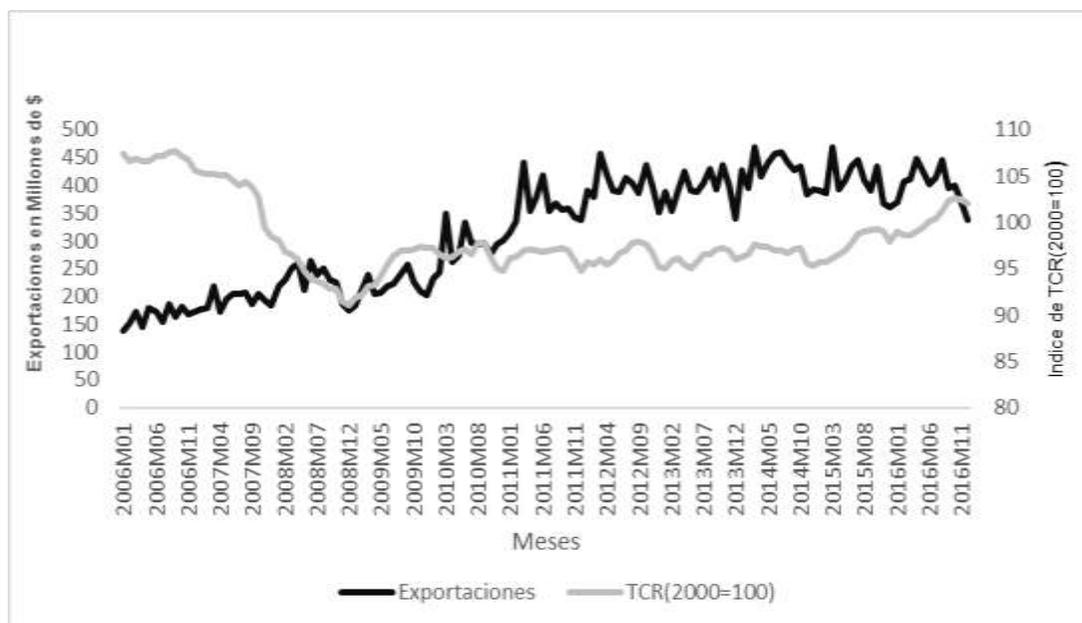
## **Resultados y Discusión**

El presente ensayo desarrolló una estimación econométrica usando un VAR, para explicar el impacto que tiene la evolución del tipo de cambio real (TCR) en las exportaciones totales. El modelo econométrico esta cimentado en el análisis multivariante de series temporales.

Las exportaciones totales en Nicaragua han evolucionado con una trayectoria creciente en volumen y con muchas fluctuaciones en precios, estos elementos a resultado en contracciones en el valor total de las exportaciones para algunos. (Véase Gráfico 1)

En el grafico 1 se observa la evolución de tipo de cambio real de Nicaragua con Estados Unidos, este presenta un comportamiento que puede clasificarse en tres episodios, el primero se evidencia una leve devaluación (de enero de 2006 hasta octubre de 2007), el segundo episodio se observa una marginal apreciación del Córdoba (de noviembre de 2007 hasta mayo de 2016) y finalmente de junio de 2016 a diciembre de 2016 se observa una leve devaluación del córdoba en relación con la moneda de Estados Unidos .

**Grafico 1. Exportaciones Totales de Nicaragua en Millones de Dólares y Tipo de Cambio Real en Relación con EEUU (2000=100)**



Fuente: Elaboración del Autor con Datos de SECMCA

Con base en series temporales de datos para el período 2001M1-2016M12, en primer instante se analizó si estas variables tienen una raíz unitaria<sup>1</sup>. Para esto aplicó la prueba de KPSS a los logaritmos de las variables en estudio, se usó doce rezagos.

Al aplicar la prueba KPSS en niveles para las variables esta resultaron ser integradas de orden [1], para subsanar esta dificultad se procedió a diferenciar las variables para que estas sean estacionarias. Esto indica que las variables  $\Delta \ln Exportaciones$  y  $\Delta \ln TCR$ , que representan las tasas de crecimiento de *Exportaciones* y *del TCR*. (Véase Anexo 1)

<sup>1</sup> Véase para un análisis más detallado, Kwiatkowski D, Phillips P.C.B, Schmidt P and Shin Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root. Journal of Econometrics 54. Págs. 159 – 178

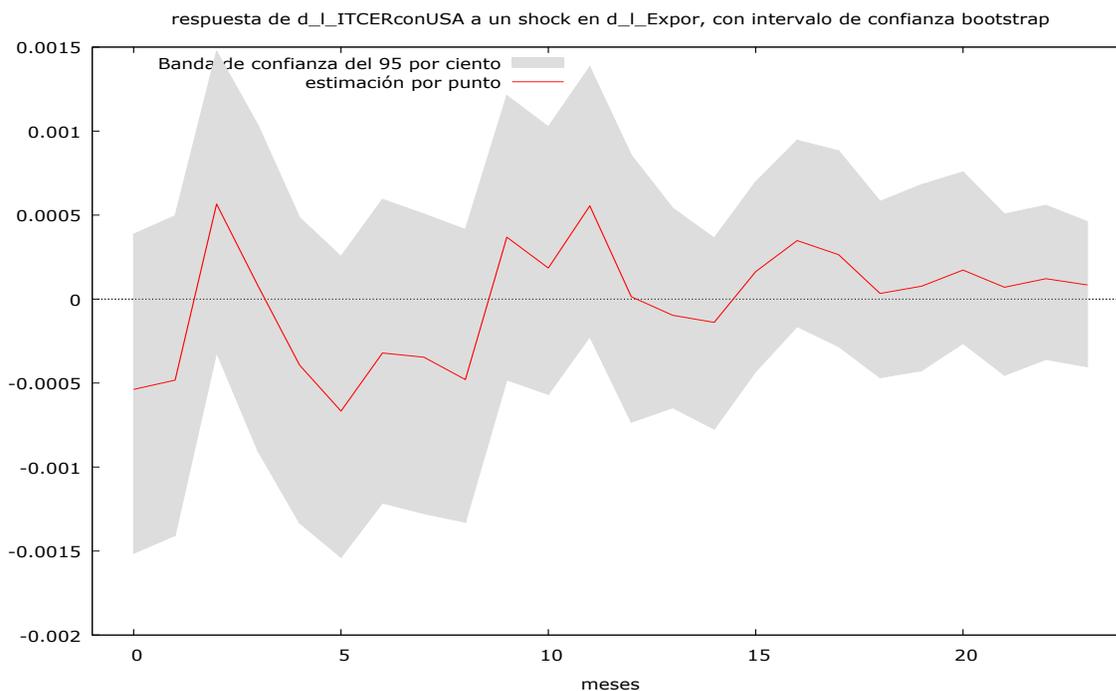
## Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua: una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

El modelo propuesto cumple el supuesto de ausencia de correlación serial en los residuales de cada una de las ecuaciones individuales (para las exportaciones y para TCR), también cumple con el supuesto de normalidad de los residuos y estabilidad y estacionariedad y además no presenta efecto ARCH por lo que se infiere que el modelo propuesto es adecuado.

REICE | 133

Al evaluar la Función Impulso Respuesta de la variable TCR producto de un shock en la desviación estándar de la variable exportaciones totales, el impacto resulta creciente para los primeros tres meses, luego presenta un descenso que dura cinco meses hasta que el efecto se va diluyendo hasta en el mes doce de shock, luego de esto se muestra un estado estacionario en el VAR. (Véase gráfico 2)

### Gráfico 2. Respuesta del TCR ante un shock en las Exportaciones Totales.



Fuente: Elaboración del Autor en Gretl.

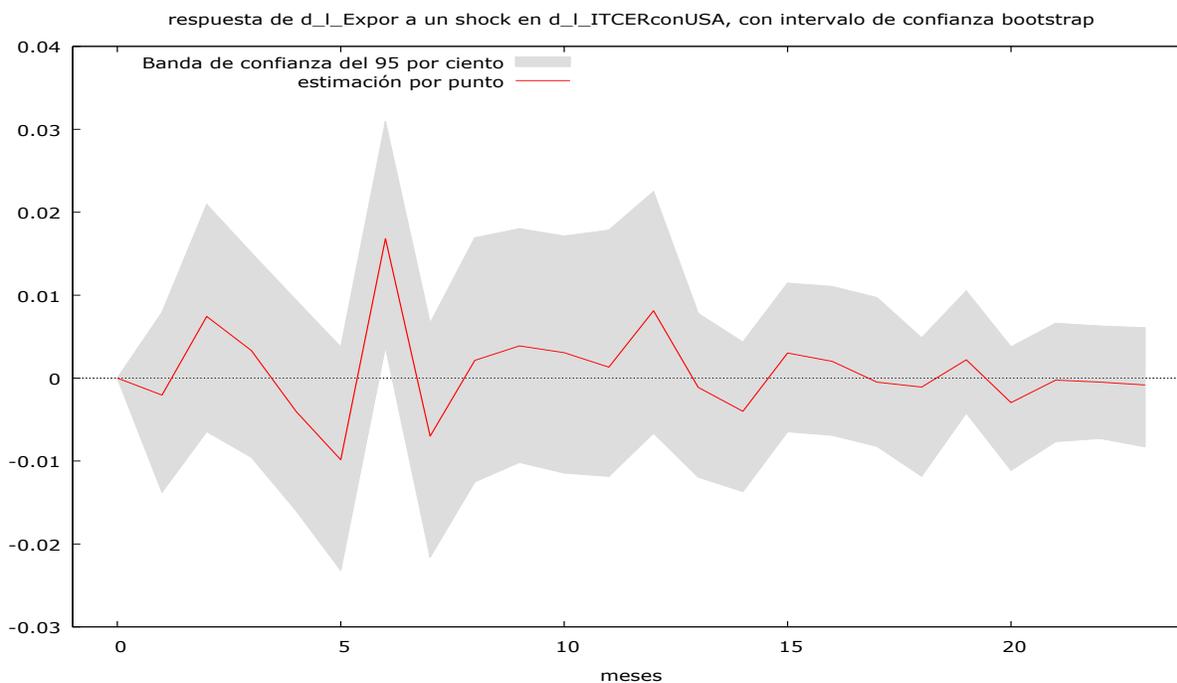
## Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua: una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

En el grafico 3 se observa la respuesta de las exportaciones a un shock en la desviación estándar del TCR, el impacto total se diluye en quince meses, en el primer mes hay un leve descenso, luego inicia un incrementos de las exportaciones que dura 2 meses y luego desciende un periodo, para generar un impacto con oscilaciones marginalmente positivas hasta finalice en el mes quince de inicio del shock.

REICE | 134

Producto que un shock significa un incremento en la variables TCR, este significa que presenta un devaluación en tipo de cambio nominal, un alza en los precios de Estados Unidos o un disminución en los precios de Nicaragua producto de mejoras en productivas de los bienes comercializables en el extranjero, esto conocido como el efecto Balassa – Samuelson.

**Grafico 3. Respuesta de las Exportaciones ante un shock en el TCR**



Fuente: Elaboración del Autor en Gretl

## Conclusiones

Esta investigación centro su atención en examinar la relación del TCR y su impacto en las Exportaciones de Nicaragua. Las exportaciones presentan comportamiento con oscilaciones erráticas que dependen significativamente del TCR, es decir, de los precios de Estados Unidos y de los precios nacionales. A como menciona Morales (2015) la proyección a futuro del nivel de exportaciones este está cargado de mucha incertidumbre y riesgo en el mercado externo. REICE | 135

El modelo formulado en este artículo para determinar impacto del TCR y su impacto en las Exportaciones nicaragüenses, cumple con todas las requisitos estadísticos (no presenta autocorrelación, los errores se distribuyen normalmente, no presenta la condición ARCH) por lo tanto se infiere que el modelo es idóneo.

El impacto de la que genera el TCR sobre las exportaciones de Nicaragua es muy significativo, producto que el crecimiento de TCR (devaluación) genera un incremento de las exportaciones totales, la magnitud del impacto dependerá en gran medida de la política comercial que adopte Nicaragua para promover un nivel de diversificación de mercado y de productos para exportaciones, ( Morales , 2014)

## Referencia Bibliografía

Flores, A (2007). Impactos de los precios del Petróleo sobre el PIB real, gasto de consumo personal real, inversión bruta real y la política Monetaria de los Estados Unidos de América, en el período comprendido del tercer trimestre de 1955 al segundo trimestre de 2006. tesis para optar al título monográfico. Unan-León.

Gretl, 1.9.12 (2015). *Guía del Usuario*, Universidad de Países Vascos.

REICE | 136

Gujarati, D. (2009) *Econometría*. Quinta Edición McGraw-Hill. España

Kwiatkowski D, Phillips P.C.B, Schmidt P and Shin Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root. *Journal of Econometrics* 54. Págs. 159 – 178

Loria, E. (2007). *Econometría con Aplicaciones*. Primera Edición, México. Pearson, Prentice Hall.

Morales, O (2014). *Estimación de índices de Diversificación de las Exportaciones en Nicaragua*. REICE Versión electrónica. Vol.2, NÚM 4. Unan-Managua.

Morales, O (2015). *Un Modelo de Gravedad Aplicado a las Exportaciones de Nicaragua*. REICE Versión electrónica. Vol.3, NÚM 6. UNAN-Managua.

Morales, O, Duarte, N, Marcia, G. (2015). *Estimación de la Curva J en Nicaragua: Aplicación de Modelo Económico de Rezagos Distribuidos ALMON*. REICE Versión electrónica. Vol.3, NÚM 5. UNAN-Managua.

Sims, C. (1980). *Macroeconomics and Reality*. *Econometric*. Num.48, Págs. 56-59

Trujillo Calagua, G. (2010). *La Metodología de los Vectores Autorregresivos: Presentación y Algunas Aplicaciones*. *Revista de Ciencias Empresariales UCV-Scientia*. Vol. 2. NUM 2

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

**Anexos 1: Salida del Modelo VAR**

Sistema VAR, orden del retardo 12

Estimaciones de MCO, observaciones 2007:02-2016:12 (T = 119)

Log-verosimilitud = 649.67299

Determinante de la matriz de covarianzas = 6.2093287e-008

AIC = -9.6752

BIC = -7.9470

HQC = -8.9734

Contraste Portmanteau: LB(29) = 87.3208, gl = 68 [0.0573]

REICE | 137

Ecuación 1: d\_1\_Expor

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-0.063827	0.0509761	-1.2521	0.2141	
d_1_Expor_1	-0.651942	0.110757	-5.8863	<0.0001	***
d_1_Expor_2	-0.227447	0.129416	-1.7575	0.0826	*
d_1_Expor_3	-0.032207	0.130095	-0.2476	0.8051	
d_1_Expor_4	-0.299637	0.127478	-2.3505	0.0212	**
d_1_Expor_5	-0.379122	0.131822	-2.8760	0.0051	***
d_1_Expor_6	0.0566095	0.13638	0.4151	0.6792	
d_1_Expor_7	0.108762	0.133599	0.8141	0.4180	
d_1_Expor_8	-0.202161	0.12987	-1.5566	0.1234	
d_1_Expor_9	-0.169089	0.133155	-1.2699	0.2077	
d_1_Expor_10	0.0353218	0.132917	0.2657	0.7911	
d_1_Expor_11	0.168533	0.127315	1.3237	0.1893	
d_1_Expor_12	0.0390334	0.109362	0.3569	0.7221	
d_1_ITCERconUSA_1	-0.461776	1.37804	-0.3351	0.7384	
d_1_ITCERconUSA_2	1.45622	1.37127	1.0620	0.2914	
d_1_ITCERconUSA_3	1.47357	1.35135	1.0904	0.2787	
d_1_ITCERconUSA_4	-0.196736	1.38349	-0.1422	0.8873	
d_1_ITCERconUSA_5	-2.69114	1.37792	-1.9530	0.0542	*
d_1_ITCERconUSA_6	2.51742	1.41139	1.7836	0.0782	*
d_1_ITCERconUSA_7	0.126993	1.4338	0.0886	0.9296	

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

d_1_ITCERconUSA_8	0.21051	1.42134	0.1481	0.8826	
d_1_ITCERconUSA_9	-0.276229	1.42145	-0.1943	0.8464	
d_1_ITCERconUSA_1	1.55779	1.40165	1.1114	0.2696	
d_1_ITCERconUSA_1	1.85963	1.42591	1.3042	0.1958	
d_1_ITCERconUSA_1	1.31529	1.4065	0.9352	0.3525	
2					
S1	0.123286	0.0565183	2.1813	0.0320	**
S2	0.178444	0.0578415	3.0851	0.0028	***
S3	0.309464	0.0635825	4.8671	<0.0001	***
S4	0.0536137	0.0674353	0.7950	0.4289	
S5	0.0640548	0.0627852	1.0202	0.3106	
S6	0.223815	0.0645986	3.4647	0.0008	***
S7	0.156731	0.0571497	2.7425	0.0075	***
S8	0.141202	0.0638452	2.2116	0.0298	**
S9	0.0319342	0.0675269	0.4729	0.6375	
S10	0.180484	0.0647558	2.7871	0.0066	***
S11	0.129157	0.0552091	2.3394	0.0217	**
time	-0.0006655	0.000256786	-2.5920	0.0113	**

REICE | 138

99

Media de la vble. dep.	0.005404	D.T. de la vble. dep.	0.110271
Suma de cuad. residuos	0.376138	D.T. de la regresión	0.067728
R-cuadrado	0.737855	R-cuadrado corregido	0.622766
F(36, 82)	6.411210	Valor p (de F)	1.90e-12
rho	0.003439	Durbin-Watson	1.979905

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_1\_Expors F(12, 82) = 5.432 [0.0000]

Todos los retardos de d\_1\_ITCERconUSA F(12, 82) = 1.6246 [0.1007]

Todas las variables, retardo 12 F(2, 82) = 0.49782 [0.6097]

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

Ecuación 2: d\_1\_ITCERconUSA

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-0.0139632	0.0040482	-3.4492	0.0009	***
d_1_Expor_1	-0.00694749	0.00879559	-0.7899	0.4319	
d_1_Expor_2	0.00637755	0.0102774	0.6205	0.5366	
d_1_Expor_3	0.00588606	0.0103313	0.5697	0.5704	
d_1_Expor_4	-0.00101643	0.0101235	-0.1004	0.9203	
d_1_Expor_5	-0.012697	0.0104685	-1.2129	0.2287	
d_1_Expor_6	-0.0103728	0.0108304	-0.9577	0.3410	
d_1_Expor_7	-0.0061943	0.0106096	-0.5838	0.5609	
d_1_Expor_8	-0.0112342	0.0103135	-1.0893	0.2792	
d_1_Expor_9	-0.000926865	0.0105743	-0.0877	0.9304	
d_1_Expor_10	0.00673215	0.0105554	0.6378	0.5254	
d_1_Expor_11	0.0172607	0.0101106	1.7072	0.0916	*
d_1_Expor_12	0.00619402	0.00868481	0.7132	0.4777	
d_1_ITCERconUSA_1	0.170762	0.109435	1.5604	0.1225	
d_1_ITCERconUSA_2	-0.0685112	0.108897	-0.6291	0.5310	
d_1_ITCERconUSA_3	0.145932	0.107316	1.3598	0.1776	
d_1_ITCERconUSA_4	0.197024	0.109868	1.7933	0.0766	*
d_1_ITCERconUSA_5	0.126114	0.109426	1.1525	0.2525	
d_1_ITCERconUSA_6	0.04728	0.112084	0.4218	0.6743	
d_1_ITCERconUSA_7	0.111132	0.113864	0.9760	0.3319	
d_1_ITCERconUSA_8	-0.0172576	0.112874	-0.1529	0.8789	
d_1_ITCERconUSA_9	-0.0552852	0.112883	-0.4898	0.6256	
d_1_ITCERconUSA_10	-0.0577831	0.11131	-0.5191	0.6051	
d_1_ITCERconUSA_11	-0.16361	0.113237	-1.4448	0.1523	
d_1_ITCERconUSA_12	-0.166082	0.111695	-1.4869	0.1409	
S1	0.01473	0.00448833	3.2836	0.0015	***
S2	0.00978353	0.00459341	2.1299	0.0362	**
S3	0.0192423	0.00504933	3.8109	0.0003	***
S4	0.011547	0.00535529	2.1562	0.0340	**
S5	0.00951523	0.00498601	1.9084	0.0598	*
S6	0.0154936	0.00513002	3.0202	0.0034	***
S7	0.0147061	0.00453847	3.2403	0.0017	***
S8	0.015551	0.00507019	3.0671	0.0029	***

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

S9	0.0115529	0.00536256	2.1544	0.0341	**
S10	0.00548948	0.0051425	1.0675	0.2889	
S11	2.09733e-05	0.00438436	0.0048	0.9962	
time	4.33685e-05	2.03923e-	2.1267	0.0365	**

05

REICE | 140

Media de la vble. dep.	-0.000276	D.T. de la vble. dep.	0.007355
Suma de cuad. residuos	0.002372	D.T. de la regresión	0.005379
R-cuadrado	0.628394	R-cuadrado corregido	0.465250
F(36, 82)	3.851776	Valor p (de F)	2.26e-07
rho	0.021889	Durbin-Watson	1.955257

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d\_1\_Expor F(12, 82) = 0.7508 [0.6980]

Todos los retardos de d\_1\_ITCERconUSA F(12, 82) = 2.105 [0.0252]

Todas las variables, retardo 12 F(2, 82) = 1.37 [0.2599]

Para el sistema en conjunto

Hipótesis nula: el retardo más largo es 11

Hipótesis alternativa: el retardo más largo es 12

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado (4) = 5.01617 [0.2856]

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

Anexos 2: Contraste de Estacionariedad para las Exportaciones y el TCR

Contraste KPSS para d_l_Expor(incluyendo tendencia y variables ficticias estacionales)		
T = 131		
Parámetro de truncamiento de los retardos = 12		
Estadístico de contraste = 0.0638756		
10%	5%	1%
Valores críticos: 0.120 0.148 0.216		
Valor p > .10		

REICE | 141

Fuente: Elaboración del Autor en Gretl

Contraste KPSS para d_l_ITCERconUSA(incluyendo tendencia y variables ficticias estacionales)		
T = 131		
Parámetro de truncamiento de los retardos = 12		
Estadístico de contraste = 0.0506949		
10%	5%	1%
Valores críticos: 0.120 0.148 0.216		
Valor p > .10		

Fuente: Elaboración del Autor en Gretl

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

Anexos 3: Prueba Contraste del Multiplicador de Lagrange de autocorrelación hasta el orden 12.

Ecuación 1:
Ljung-Box Q' = 4.79771 con valor p = P(Chi-cuadrado(12) > 4.79771) = 0.964
Ecuación 2:
Ljung-Box Q' = 2.27648 con valor p = P(Chi-cuadrado(12) > 2.27648) = 0.999

REICE | 142

Fuente: Elaboración del Autor en Gretl

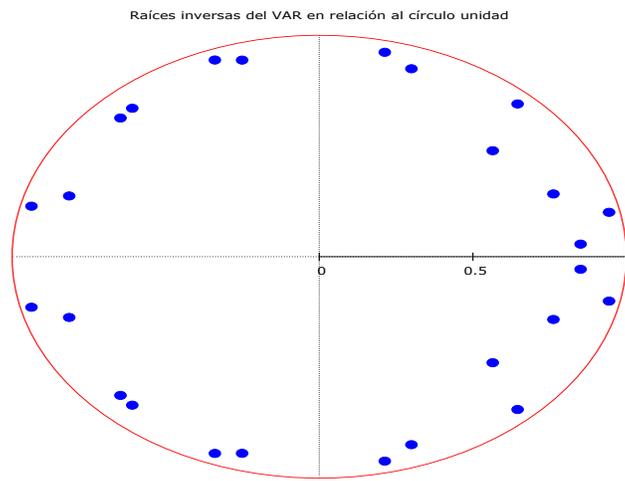
Anexos 4: Contraste de normalidad multivariada de Doornik – Hansen

Matriz de correlación de los residuos, C (2 x 2)	
1.0000	-0.12046
-0.12046	1.0000
Valores propios de C	
0.879544	
1.12046	
Contraste de Doornik-Hansen	
Chi-cuadrado(4) = 4.57366 [0.3339]	

Fuente: Elaboración del Autor en Gretl

Relación del El Tipo de Cambio Real y las Exportaciones en Nicaragua:  
una Aplicación de Vectores Autorregresivos (VAR)

Anexos 5: Raíces inversa del VAR, para examinar su estabilidad.



Fuente: Elaboración del Autor en Gretl