

PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA 1996 - 2006

Eduardo Rodríguez Juárez
Elías Gaona Rivera*

RESUMEN

El propósito de este trabajo es describir el comportamiento que han tenido en los últimos años algunas de las variables fundamentales que explican la productividad en uno de los sectores más importantes de la economía mexicana: la industria manufacturera, para ello se elabora un Modelo de Corrección de Errores (MCE), que permitirá analizar los efectos en el largo plazo de variables como personal ocupado, costo de la mano de obra y número de huelgas, en la productividad de la industria manufacturera.

Palabras clave: Empleo, productividad, industria manufacturera, modelos econométricos, modelos de Corrección de Errores.

* Los autores son profesores-investigadores del Área Académica de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Contenido

Introducción.

Productividad y competitividad.....5

Importancia de la Industria manufacturera Mexicana.....8

El modelo.....10

Resultados y conclusiones.....20

Bibliografía.....23

INTRODUCCIÓN

La presente investigación analiza de manera empírica los efectos de la productividad del trabajo sobre las remuneraciones a los trabajadores de la industria manufacturera mexicana. Se pretende verificar si la productividad representa un mecanismo de ajuste para el sector laboral y por tanto, una posible causa del desempleo en el sector manufacturero mexicano durante el periodo 1994-2008. Para ello, se elabora un modelo autoregresivo AR(1), que permite observar el impacto que tiene un cambio porcentual en la productividad de los trabajadores manufactureros sobre las remuneraciones. Además con el fin de determinar los efectos de corto y largo plazo se elabora un modelo VAR restringido, el cual muestra el efecto de un incremento en el salario, ante innovaciones en las diferentes variables del sistema aquí estudiadas: empleo y producción manufacturera.

Las economías emergentes compiten para atraer capital productivo e incrementar los niveles de empleo y competitividad necesarios para hacer frente a las crecientes demandas que existen en materia laboral. La productividad laboral es el pilar de la competencia, el incremento de la productividad es fundamental, ya que con una producción mayor los empresarios salen beneficiados al tener más posibilidades de ganancias, los trabajadores pueden ver incrementados sus salarios y las finanzas gubernamentales se benefician porque habrá una base fiscal más grande. La economía mexicana, en la actualidad, no ha logrado generar las suficientes fuentes de empleo que requiere el país.

El desafío para la economía mexicana es incrementar los índices de competitividad nacional y con ello hacer frente a los retos planteados por la globalización, pues si bien la política económica de promoción de las exportaciones ha intensificado la competencia, la disminución de costos de producción y el mejoramiento de la calidad de los productos; no ha sido suficiente pues se necesita incentivar de manera mucho más intensiva elementos que incrementen la competitividad pero además al mismo tiempo coadyuven a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

En nuestro país uno de los sectores más dinámicos y productivos es el manufacturero, su importancia se debe al alto porcentaje con el que participa al producto nacional y al número de empleo que genera. Es por ello, que el presente trabajo pretende analizar las relaciones que existen en el largo plazo entre variables de suma importancia para la competitividad en dicho sector a saber: índice de productividad de la mano de obra mexicana, el personal ocupado, el índice del costo unitario de la mano de obra mexicana y el número de Huelgas en la industria manufacturera.

Con estas variables se pretende entender de manera empírica cuales son las relaciones que existen en el largo plazo pues como se detalla a lo largo del trabajo las series de tiempo con las que se trabaja no son estacionarias y presentan procesos de cointegración, por lo que la especificación de un modelo de Corrección de Errores nos permitirá no sólo que la regresión entre las series no sea espuria, sino que la misma regresión aporta información valiosa sobre las relaciones de equilibrio de largo plazo, las cuales serán analizadas en la especificación del modelo. Con el modelo entonces se pretende conservar la información que las series proporcionan sobre sus relaciones de equilibrio de largo plazo así como en el corto plazo.

El trabajo se encuentra organizado de tal forma que permita el desarrollo del tema de manera precisa. En primer lugar se expone la importancia de la competitividad y productividad. Como segundo elemento se desarrolla la importancia de la industria manufacturera, como tercer punto se presenta el modelo a desarrollar, donde se describen

las fuentes de información, los datos y la metodología que se desarrollo para su elaboración. Por ultimo se presentan las conclusiones y la bibliografía utilizada para el desarrollo del estudio.

Productividad y competitividad

En su devenir económico México ha atravesado por una serie de etapas de desarrollo bien definidas, el modelo de sustitución de importaciones, el cual según Dornbusch y Edwars (1992) estaba basado en un amplio populismo gubernamental, el cual fue causa del rezago competitivo. (Dornbusch y Edwars 1992, citados por Jeannot 2001: p. 413). Por otro lado Fernando Jeannot en su obra “la empresa teoría económica y realidades” señala que el modelo de sustitución de importaciones que se vivió en México fue distinto a una estrategia coherente de desarrollo, y más bien se trato de un proceso de industrialización precaria propio de las economías de renta¹, (Jeannot 2001, p.413). Ésta idea nos permite explicar las fallas del Modelo de Sustitución de importaciones, pues con el concepto de economías de renta puede explicarse la escasa visión de crecimiento del aparato productivo nacional y más aún su baja productividad y competitividad.

De esta manera en el año de 1982 nuestro país experimenta la llamada crisis de la deuda la cual marca un punto de inflexión en la economía nacional, en la cual el cambio más significativo fue sin duda la política de desarrollo del gobierno, la cual, de una economía regulada y protegida por el Estado, se transforma en una economía abierta y orientada hacia el mercado, colocando al país en una situación compleja caracterizada por: grandes desequilibrios externos, problemas de concentración en el ingreso, desempleo, pobreza y desigualdad social (Ayala 1999: p. 119).

El desplazamiento del modelo de sustitución de importaciones y del populismo gubernamental, como rector de la actividad económica Mexicana, permiten que los gobiernos del periodo comprendido entre 1982 y 1994, sentarán las bases para el desarrollo de una nueva economía sin populismo de Estado, sin embargo, la economía mexicana, sufre nuevamente un colapso en el año de 1994, debido al atrazo competitivo generado por las economías de renta quienes empobrecen al gobierno y a la colectividad nacional, mientras que por otra parte enriquecen los patrimonios individuales o familiares de los que se sitúan en el poder. (Jeannot 2001: p.p 413-415).

La idea absoluta del paradigma teórico de mercado como rector único de la actividad económica obliga a que las estrategias de crecimiento giren alrededor de un concepto que si bien puede resultar polémico, representa un paradigma en las economías, nos referimos a la competitividad. La competitividad puede ser definida como una variable multifuncional: formación empresarial, habilidades administrativas, laborales y productivas, la gestión, la innovación y el desarrollo teconológico. (Corona 2002: p. 57). También puede definirse como aquella ventaja “basada en el dominio por parte de una empresa de una característica, habilidad recurso o conocimiento que incrementa su eficiencia y le permite distanciarse de la competencia. (Bueno 1994, citado por Corona 2002). Otra definición nos señala que la competitividad, es la capacidad de las empresas de vender más productos y/o servicios y de

¹ Las economías de renta generan menos ingreso, menos empleo, menos innovaciones tecnológicas, y organizativas, de manera tal que la acumulación de capital es demasiado lenta y, al mis mo tiempo sesgada hacia el patrimonialismo, por su parte en una economía de producción, la dinámica del proceso general de intercambio esta centrada en el beneficio derivado de las ganancias de productividad. (Jeannot 2001; p 12)

mantener o aumentar su participación en el mercado sin sacrificar utilidades, para que realmente sea competitiva una empresa el mercado en el que se mantiene tiene que ser también competitivo (Quiroz 2003: p. 55).

En las definiciones anteriores puede observarse que la ventaja competitiva, se orienta a mostrar la importancia de estructura industrial y la forma en que se articulan las empresas y las diversas ramas sectoriales de cada país, para obtener ventajas que le permitan operar con eficiencia, y por lo tanto mejorar su nivel de competitividad en la economía mundial. En la obra “la ventaja competitiva de las naciones” Michael Porter traslada el concepto de ventaja competitiva que hasta ese entonces solo se utilizaba a las empresas para explicar el crecimiento de los países, en ese documento Porter afirma:

“la competitividad a pasado a ser una de las preocupaciones cardinales del gobierno y de la industria de todas y cada una de las naciones, la cuestión es como brinda una nación el entorno para que las empresas sean capaces de mejorar e innovar más aprisa que sus rivales extranjeras” (Peñaloza 2005, P.49)

Según Peñaloza el revuelo creado por la teoría de Porter en el ambito académico y gerencial fue debido fundamentalmente a la crítica que este autor realiza sobre los estudios de Ricardo sobre la ventaja comparativa al decir que este factor estático no es el determinante del crecimiento, por lo que un país puede desarrollar sus propias ventajas mediante el desarrollo de la tecnología, infraestructura y práctica gerencial entre otras.

Paul Krugman en su artículo titulado la Competitiveness: A dangerous obsession, critica a Porter sobre la vinculación que hace sobre la riqueza de un país con el éxito de los mercados mundiales y con el papel asignado a la competitividad como meta obligatoria para que una nación acceda a mejores niveles de bienestar. Sostiene que el incremento en el nivel de vida de un país, es en promedio igual al de su productividad interna y no depende de la competitividad respecto de sus competidores (Peñaloza 2005; p.52). Para Krugman lo fundamental es la productividad lo cual es considerado por los defensores de la competitividad como fuente de ésta.²

Entonces la productividad se puede definir como sinónimo del rendimiento. En términos sencillos se entiende como la utilización eficiente de los factores productivos al proporcionar bienes y servicios. Así la empresa al hacer uso óptimo de sus recursos puede adquirir una ventaja competitiva interna. Dicha ventaja esta ligada a la existencia del efecto experiencia y a las economías de escala y viene dada en términos de costos menores en la fabricación y gestión del producto, calidad en los mismos e imagen entre otros. Ello implica para la empresa dominio tecnológico, mejora continua de los procesos productivos y la preparación y capacitación del recurso Humano. (Peñaloza 2005, p.p. 50-54).

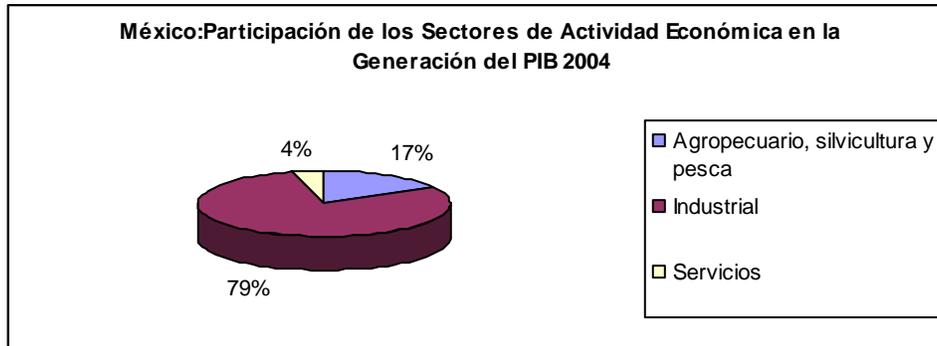
Importancia de la industria manufacturera

En México uno de los sectores económicos que puede considerarse estratégico para el desarrollo del país, es la industria manufacturera el cual participa con más del 75 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel nacional, en el año 2004, según datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México emitido por el INEGI, el PIB manufacturero fue del 79

² Muchos autores señalan la existencia de fuentes de competitividad tradicionales dentro de las cuales destacan la división del trabajo, calidad gerencial, financiera y cultura organizacional, además de la productividad.

por ciento, mientras tanto el sector primario (agropecuario, silvicultura y pesca), sólo participa con un 17 por ciento y los servicios con un 4 por ciento (ver gráfico uno).

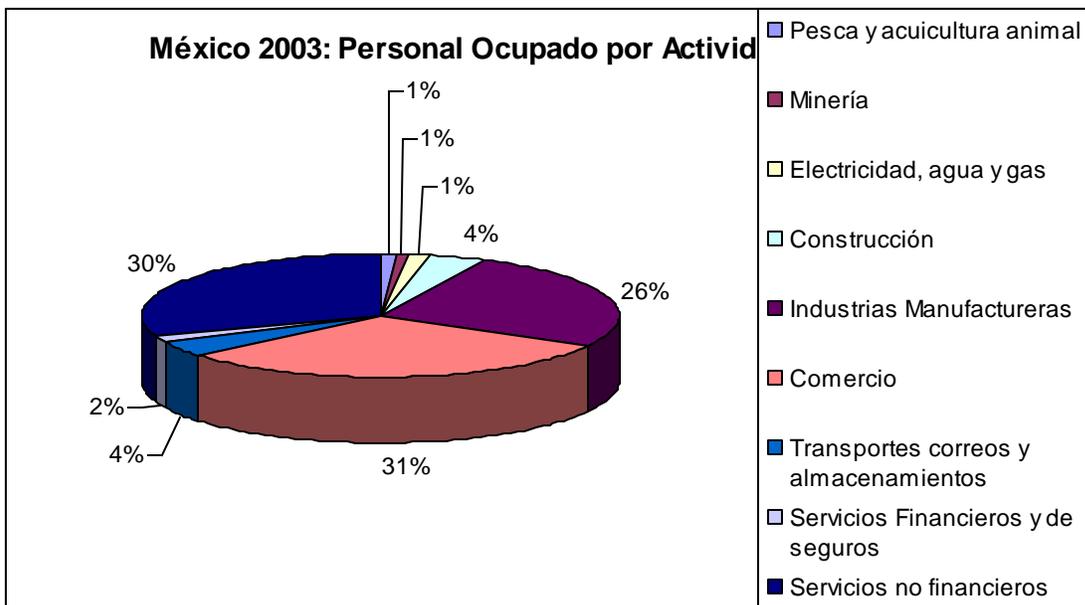
Gráfico 1



Fuente: elaboración propia con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI 2004.

El gráfico, destaca entonces la importancia que tiene la industria en nuestro país y la necesidad de generar estrategias que conlleven al desarrollo de este importante sector, y sobre todo que impulsen la productividad y con ello la competitividad del sector. Además la industria manufacturera, participa con un amplio porcentaje del personal ocupado, según datos de los Censos económicos 2004, el sector industrial en particular la industria manufacturera ocupaba el tercer sitio en cuanto el personal ocupado se refiere, concentrando al 26 por ciento, sólo por debajo del comercio con un 32 por ciento y de los servicios no financieros con un 30 por ciento (Ver gráfico dos).

Gráfico 2



Fuente: elaboración propia con base en los Resultados Generales de los Censos Económicos 2004, INEGI.

Siguiendo con el interés de este trabajo, el cual pretende no sólo describir la importancia de la industria manufacturera en el crecimiento económico de México, sino además explicar las relaciones de largo plazo que puedan existir entre la productividad, el personal ocupado, el costo de la mano de obra y el número de huelgas a continuación se presenta un modelo que permita medir el grado de impacto de largo plazo de dichas variables.

El modelo

A continuación se presenta la metodología a desarrollar para la elaboración del modelo que permita explicar las relaciones de corto y largo plazo entre las variables de estudio las cuales se presentan a continuación:

1. Productividad de la mano de obra en México en la industria manufacturera. (LOGPRODUC)
2. Personal ocupado en la industria manufacturera. (LOGPEROCUP)
3. Costos Unitarios de la mano de obra en México en la industria manufacturera. (LOGCOSMO)
4. Emplazamientos a Huelga en la industria manufacturera. (LOGHUELGA)

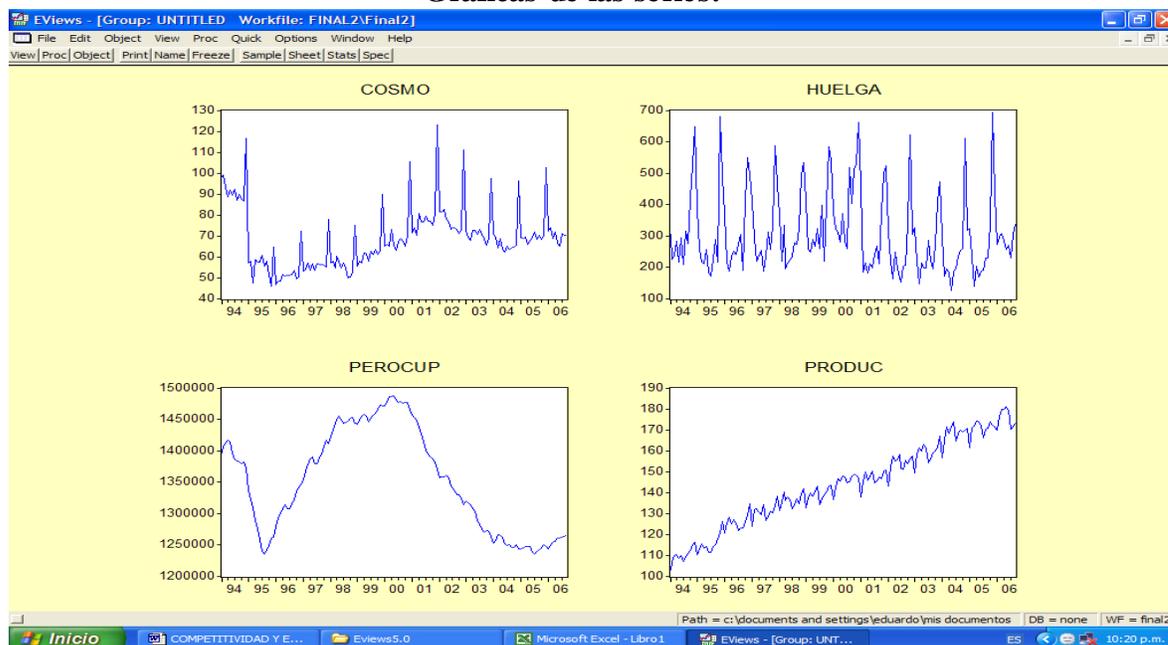
La series de tiempo aquí presentadas son mensuales y fueron obtenidas del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), el periodo de estudio comprende los meses que van desde enero de 2004 a septiembre de 2009, con lo cual se tiene un total de 153 observaciones, dado a que se pretende analizar relaciones de corto y largo plazo se procederá en primer lugar a presentar los estadísticos básicos y gráficos de las series.

Cuadro 1 Estadísticos básicos

ESTADISTICO	VARIABLE			
	PRODUC	PEROCUP	HUELGA	COSMO
Mean	143.8229	1351739	304.0261	68.41634
Median	144.6	1353756	266	67.6
Maximum	180.9	1487268	694	122.9
Minimum	102.9	1234994	124	45.9
Std. Dev.	20.15975	82247.12	125.1605	14.17415
Skewness	-0.069813	0.088837	1.244331	1.141449
Kurtosis	2.050577	1.575175	3.887875	4.748363
Jarque-Bera	5.870731	13.1433	44.50874	52.71104
Probability	0.053111	0.001399	0	0
Sum	22004.9	2.07E+08	46516	10467.7
Sum Sq. Dev.	61775.15	1.03E+12	2381102	30537.79
Observations	153	153	153	153

Fuente elaboración propia con base en datos del sector manufacturero INEGI 1994-2006

Conjunto 1 Gráficas de las series.



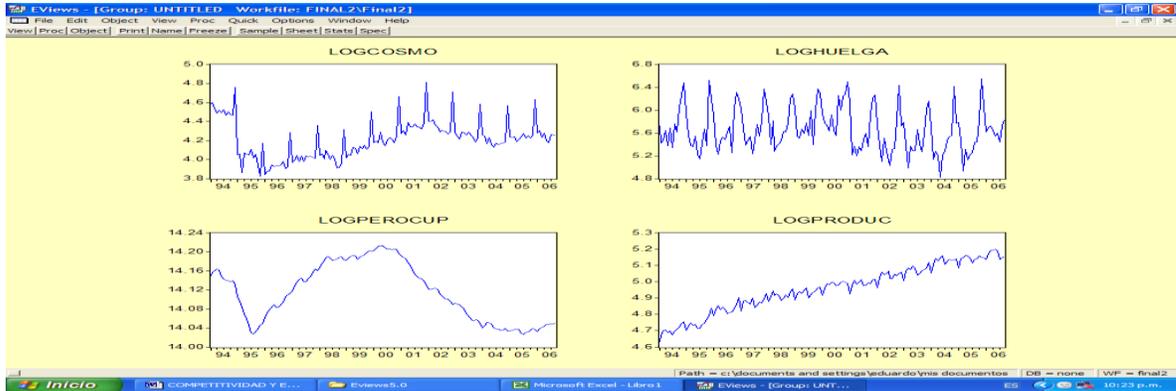
Los estadísticos básicos nos presentan una primera aproximación a las series de estudio, allí podemos observar entre otras la media, la mediana y la varianza, respecto a este ultimo dato observamos un error estándar amplio en las cuatro variables, sin embargo esta es mucho mayor en el caso del personal ocupado, por lo que para evitar problemas de heteroscedasticidad en un futuro se realizaran transformaciones logarítmicas (Véase cuadro 2).

Cuadro 2 Estadísticos Básicos

ESTADISTICO	VARIABLE			
	LOGCOSMO	LOGHUELGA	LOGPEROCUP	LOGPRODUC
Mean	4.206066	5.644447	14.11507	4.958553
Median	4.213608	5.583496	14.11839	4.973971
Maximum	4.811371	6.542472	14.21245	5.197944
Minimum	3.826465	4.820282	14.02658	4.633758
Std. Dev.	0.195047	0.371768	0.060814	0.143213
Skewness	0.518561	0.524091	0.037735	-0.298063
Kurtosis	3.247971	2.645993	1.560062	2.174489
Jarque-Bera	7.249082	7.803052	13.25437	6.609822
Probability	0.026661	0.020211	0.001324	0.036702
Sum	643.5281	863.6004	2159.605	758.6586
Sum Sq. Dev.	5.782599	21.00816	0.562145	3.1175
Observations	153	153	153	153

Fuente elaboración propia con base en datos del sector manufacturero INEGI 1994-2006

Conjunto dos graficas con transformación logarítmica.



Obsérvese el cambio una vez aplicados los logaritmos a cada una de las series de estudio podemos observar que los errores estándar es mucho menor cuando se da una transformación, por lo que se trabajara con series que han sufrido transformaciones logarítmicas³. Una vez que realizadas las transformaciones pertinentes a las variables de estudio es necesario conocer si la serie de tiempo es estacionaria⁴, para ello se presentan la Prueba de Raíz Unitaria de Dickey-Fuller Aumentada (D-F-A), en la que de acuerdo al *p-value* obtenido no se rechaza la hipótesis nula H_0 de que se tiene raíz unitaria.

Null Hypothesis: LOGCOSMO has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 13 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)	Null Hypothesis: LOGHUELGA has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 11 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-2.639417</td> <td>0.0876</td> </tr> <tr> <td>Test critical value 1% level</td> <td>-3.477835</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.882279</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.577908</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.639417	0.0876	Test critical value 1% level	-3.477835		5% level	-2.882279		10% level	-2.577908		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-1.275964</td> <td>0.6397</td> </tr> <tr> <td>Test critical value 1% level</td> <td>-3.477144</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.881978</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.577747</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.275964	0.6397	Test critical value 1% level	-3.477144		5% level	-2.881978		10% level	-2.577747	
	t-Statistic	Prob.*																													
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.639417	0.0876																													
Test critical value 1% level	-3.477835																														
5% level	-2.882279																														
10% level	-2.577908																														
	t-Statistic	Prob.*																													
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.275964	0.6397																													
Test critical value 1% level	-3.477144																														
5% level	-2.881978																														
10% level	-2.577747																														
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.	*MacKinnon (1996) one-sided p-values.																														
Null Hypothesis: LOGPEROCUP has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 7 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)	Null Hypothesis: LOGPRODUC has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 13 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-1.59538</td> <td>0.4824</td> </tr> <tr> <td>Test critical value 1% level</td> <td>-3.475819</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.8814</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.577439</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.59538	0.4824	Test critical value 1% level	-3.475819		5% level	-2.8814		10% level	-2.577439		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-1.689278</td> <td>0.4345</td> </tr> <tr> <td>Test critical value 1% level</td> <td>-3.477835</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.882279</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.577908</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.689278	0.4345	Test critical value 1% level	-3.477835		5% level	-2.882279		10% level	-2.577908	
	t-Statistic	Prob.*																													
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.59538	0.4824																													
Test critical value 1% level	-3.475819																														
5% level	-2.8814																														
10% level	-2.577439																														
	t-Statistic	Prob.*																													
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.689278	0.4345																													
Test critical value 1% level	-3.477835																														
5% level	-2.882279																														
10% level	-2.577908																														
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.	*MacKinnon (1996) one-sided p-values.																														

Cuadro 3 Pruebas Dickey Fuller Aumentada para las variables de estudio*.

Fuente elaboración propia en Eviews V5.0 con base en datos del BIE-INEGI,

³ Es importante saber que cuando se trabaja con datos logarítmicos las series de tiempo representan elasticidades.

⁴ Se dice que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos de tiempo, y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza.

Una vez realizadas las pruebas DFA a niveles, podemos concluir que no existe evidencia estadística para afirmar que la serie es estacionaria a un nivel de significancia del 5% pues en todos los casos se acepta H_0 por tanto se tiene raíz unitaria o no estacionariedad⁵. Cuando se tienen series de tiempo no estacionarias en modelos multivariados y no se quiere caer en problemas de correlación espuria⁶ se recomienda la realización de Modelos de Corrección de Error o Modelos VEC.

CUADRO 4 CRITERIO DE SELECCIÓN DE REZAGOS

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LOGPEROCUP LOGCOSMO LOGHUELGA LOGPRODUC						
Exogenous variables: C						
Sample: 1994M01 2006M09						
Included observations: 133						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	327.8339	NA	9.02E-08	-4.869683	-4.782755	-4.834359
1	918.1433	1136.235	1.60E-11	-13.50591	-13.07127	-13.32929
2	1005.457	162.8108	5.49E-12	-14.5783	-13.79595	-14.26039
3	1059.61	97.72032	3.10E-12	-15.15204	-14.02198	-14.69282
4	1084.449	43.32761	2.72E-12	-15.28495	-13.80718	-14.68444
5	1127.057	71.76013	1.83E-12	-15.68506	-13.85958	-14.94326
6	1188.904	100.4429	9.26E-13	-16.37449	-14.20129*	-15.49139
7	1222.522	52.57596	7.18E-13	-16.63943	-14.11852	-15.61503
8	1248.318	38.79166	6.28E-13	-16.78674	-13.91812	-15.62104
9	1271.83	33.94128	5.71E-13	-16.89969	-13.68337	-15.5927
10	1291.395	27.06801	5.54E-13	-16.95331	-13.38927	-15.50502
11	1323.615	42.63618	4.46E-13	-17.19721	-13.28546	-15.60762
12	1410.056	63.65546*	2.12E-13	-18.21631*	-13.40871	-16.14371*
13	1357.143	42.35165	3.55E-13	-17.4608	-13.20133	-15.72991
14	1430.661	23.54837	2.08e-13*	-18.08513	-13.13025	-16.07166
15	1444.609	15.10123	2.28E-13	-18.05427	-12.75167	-15.8995
16	1457.282	12.95858	2.57E-13	-18.00424	-12.35393	-15.70817
17	1483.193	24.9371	2.40E-13	-18.15328	-12.15526	-15.71591
18	1500.039	15.1994	2.61E-13	-18.166	-11.82027	-15.58734
19	1513.627	11.44235	3.03E-13	-18.12972	-11.43628	-15.40977
20	1535.385	17.01362	3.17E-13	-18.01589	-11.17516	-15.35505

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

⁵ Es importante señalar que al realizar la prueba ADF con primera y segunda diferencia solamente la variable huelga se vuelve estacionaria.

⁶ La relación espuria consiste en relacionar a través de una ecuación econométrica a dos variables que crecen en el tiempo, pero que en realidad no están relacionadas.

Cabe señalar que para poder realizar un modelo VEC y todas las pruebas necesarias a través del paquete econométrico Eviews versión 5 fue necesario contar con una serie de indicadores estadísticos que pudiesen definir el número de rezagos a utilizar por ello se desarrollo el criterio de lang, con el fin de precisar de manera mucho más detallada los rezagos a incorporar al modelo. En el cuadro 4 se presentan los criterios de selección de rezagos.

En el puede observarse que de acuerdo al criterio de LR: sequential modified LR test statistic, FPE: Final prediction error, AIC: Akaike information criterion, SC: Schwarz information criterion y HQ: Hannan-Quinn information criterion, con estos criterios se trata de identificar el número optimo de rezagos del modelo, y puede observarse que en 3 de los cinco criterios de selección se obtuvo que el número optimo de rezagos corresponde a 12, por lo tanto el número de rezagos a utilizar para la elaboración de nuestro modelo de Corrección de Errores es doce.

Siguiendo con el modelo VEC señalaremos que el principio que sustenta la modelación VEC es que entre la mayoría de las variables económicas se presentan relaciones de equilibrio de largo plazo, pero que en el corto plazo puede haber desequilibrios. Cuando estas relaciones (De largo Plazo) se presentan en el vector de variables y_t se dice que se tienen relaciones de cointegración que requieren ser modeladas, lo que da origen a los modelos MCE. La presencia de relaciones de largo plazo o de cointegración entre series no estacionarias hace que no sólo la regresión entre ellas no sea espuria, sino que la misma regresión aporta información valiosa sobre la naturaleza de las relaciones de equilibrio en el largo plazo.

Engle y Granger mostraron que una combinación lineal de dos series no estacionarias puede ser estacionaria, únicamente en el caso de que las series estén cointegradas, es decir, que tengan una relación de equilibrio a largo plazo.

En el cuadro cuatro se presentan las relaciones de cointegración a través de la metodología elaborada por Johansen.

Alli puede observarse que tanto los Eigen valores y la traza de la matriz nos muestran evidencia estadística de una relación de cointegración lo que es mayor a 0 y menor a n , cuando se especifican doce rezagos por lo que se requiere modelarla a través de un VEC. Como ya se había dicho con anterioridad la prueba de la traza y el eigen valor identificado una única relación de cointegración, y como el primer elemento del vector y_t es Inproduct, se normaliza en función de esta variable, por lo que la relación de cointegración puede escribirse como: $\Delta \log \text{produc} = -1.279561 \log \text{perocup} - 2.810197 \log \text{cosmo} + 0.797332 \log \text{huelga}$ ⁷. Los coeficientes de la matriz alfa nos indican la velocidad de ajuste o la velocidad con la que se retorna al equilibrio de largo plazo. En este caso estos coeficientes son:

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)	
D(LOGPRODUC)	0.008179
	-0.00774
D(LOGPEROCUP)	0.005034
	-0.00165
D(LOGCOSMO)	0.088662
	-0.02609
D(LOGHUELGA)	-0.171716
	-0.12456

⁷ El orden en el que aparecen las variables en el vector y sólo afectan en el criterio de normalización pero no la esencia de las relaciones de cointegración.

CUADRO 4 PRUEBAS DE COINTEGRACIÓN

Included observations: 140 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
LOGPRODUC				
Lags interval (in first differences): 1 to 12				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace		0.05
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.277325	64.33981	47.85613	0.0007
At most 1	0.085885	18.86844	29.79707	0.5024
At most 2	0.039285	6.296552	15.49471	0.6605
At most 3	0.004886	0.685659	3.841466	0.4076
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen		0.05
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.277325	45.47137	27.58434	0.0001
At most 1	0.085885	12.57189	21.13162	0.4923
At most 2	0.039285	5.610893	14.26460	0.6635
At most 3	0.004886	0.685659	3.841466	0.4076
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):				
	LOGHUELG	LOGPEROC	LOGPRODU	
LOGCOSMO	A	UP	C	
-20.15629	5.718906	-9.17772	7.172555	
9.061377	-3.823066	-5.871494	-18.60617	
-1.645742	-2.677326	30.12691	4.973705	
-8.391777	-12.88892	13.65530	-1.025191	

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):				
D(LOGCOSMO)	0.012361	-0.005407	0.004162	-0.000235
D(LOGHUELGA)	-0.023941	-0.02945	-0.010496	0.007891
D(LOGPEROCUP)	0.000702	3.34E-05	-0.000367	6.37E-06
D(LOGPRODUC)	0.00114	0.001714	0.000228	0.000567

Fuente: elaboración propia estimado en Eviews V 5.0 con datos del BIE-INEGI

Continuación tabla cuatro...

1 Cointegrating Equation(s):		Log likelihood	1438.953	
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA	
	1	-1.279561	-2.810197	0.797332
		-0.79992	-0.43129	-0.32784
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(LOGPRODUC)	0.008179			
	-0.00774			
D(LOGPEROCUP)	0.005034			
	-0.00165			
D(LOGCOSMO)	0.088662			
	-0.02609			
D(LOGHUELGA)	-0.171716			
	-0.12456			
2 Cointegrating Equation(s):		Log likelihood	1445.239	
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA	
	1	0	-0.94661	0.322561
			-0.27893	-0.14978
	0	1	1.456427	-0.371042
			-0.33816	-0.18158
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(LOGPRODUC)	-0.023705		-0.020527	
	-0.02121		-0.01159	
D(LOGPEROCUP)	0.004413		-0.006637	
	-0.00457		-0.0025	
D(LOGCOSMO)	0.189257		-0.081705	
	-0.07164		-0.03914	
D(LOGHUELGA)	0.376233		0.392636	
	-0.34071		-0.18615	
3 Cointegrating Equation(s):		Log likelihood	1448.045	
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA	
	1	0	0	0.16261
				-0.24238
	0	1	0	-0.124944
				-0.16433
	0	0	1	-0.168973
				-0.16894
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(LOGPRODUC)	-0.02257		-0.013651	
	-0.02185		-0.03406	
D(LOGPEROCUP)	0.002587		-0.017697	
	-0.00465		-0.00724	
D(LOGCOSMO)	0.209958		0.043684	
	-0.07328		-0.11423	
D(LOGHUELGA)	0.324028		0.076416	
	-0.35041		-0.54622	
			-0.37784	

Fuente: elaboración propia estimado en Eviews V 5.0 con datos del BIE-INEGI

Una vez señalados los principales elementos para la elaboración del modelo, señalaremos algunos puntos que son fundamentales para entender su dinámica, debemos recordar que en los modelos de Corrección de Errores o modelos VEC las series en el corto plazo pueden presentar desajustes en la relación de equilibrio de largo plazo dados por:

$$\xi_t = y_t - \beta X_t \quad (1)$$

donde:

$y_t - \beta X_t$ es una combinación lineal de dos series integradas del mismo orden. A esta combinación lineal se le conoce como **vector de cointegración**.

ξ_t es el error de equilibrio, es decir, el desajuste en el corto plazo en la relación de equilibrio $y_t = \beta X_t$

Si se presenta este desajuste o error de equilibrio, al incorporar en el modelo de corrección de error, lo que se busca es encontrar algún elemento que permita ajustarlo o corregirlo, es decir, volver a la relación de equilibrio de largo plazo. Así el parámetro de ξ_t es la velocidad de ajuste con la que se llega otra vez al equilibrio.

El modelo estimado queda especificado de la siguiente forma para un rezago:

```

EViews - [Var: UNTITLED] Workfile: FINAL2\Final2
File Edit Object View Proc Quick Options Window Help
View|Proc|Object| Print|Name|Freeze| Estimate|Stats|Impulse|Resids
Estimation Proc:
=====
EC(C,1) 1 1 LOGPRODUC LOGPEROCUP LOGCOSMO LOGHUELGA

VAR Model:
=====
D(LOGPRODUC) = A(1,1)*B(1,1)*LOGPRODUC(-1) + B(1,2)*LOGPEROCUP(-1) + B(1,3)*LOGCOSMO(-1) + B(1,4)*LOGHUELGA(-1) + B(1,5) + C(1,1)*D(LOGPRODUC(-1)) + C(1,2)*D(LOGPEROCUP(-1)) + C(1,3)*D(LOGCOSMO(-1)) + C(1,4)*D(LOGHUELGA(-1)) + C(1,5)

D(LOGPEROCUP) = A(2,1)*B(1,1)*LOGPRODUC(-1) + B(1,2)*LOGPEROCUP(-1) + B(1,3)*LOGCOSMO(-1) + B(1,4)*LOGHUELGA(-1) + B(1,5) + C(2,1)*D(LOGPRODUC(-1)) + C(2,2)*D(LOGPEROCUP(-1)) + C(2,3)*D(LOGCOSMO(-1)) + C(2,4)*D(LOGHUELGA(-1)) + C(2,5)

D(LOGCOSMO) = A(3,1)*B(1,1)*LOGPRODUC(-1) + B(1,2)*LOGPEROCUP(-1) + B(1,3)*LOGCOSMO(-1) + B(1,4)*LOGHUELGA(-1) + B(1,5) + C(3,1)*D(LOGPRODUC(-1)) + C(3,2)*D(LOGPEROCUP(-1)) + C(3,3)*D(LOGCOSMO(-1)) + C(3,4)*D(LOGHUELGA(-1)) + C(3,5)

D(LOGHUELGA) = A(4,1)*B(1,1)*LOGPRODUC(-1) + B(1,2)*LOGPEROCUP(-1) + B(1,3)*LOGCOSMO(-1) + B(1,4)*LOGHUELGA(-1) + B(1,5) + C(4,1)*D(LOGPRODUC(-1)) + C(4,2)*D(LOGPEROCUP(-1)) + C(4,3)*D(LOGCOSMO(-1)) + C(4,4)*D(LOGHUELGA(-1)) + C(4,5)

VAR Model - Substituted Coefficients:
=====
D(LOGPRODUC) = - 0.0007425520039*( LOGPRODUC(-1) - 2.827958912*LOGPEROCUP(-1) - 0.8348032524*LOGCOSMO(-1) + 2.48732977*LOGHUELGA(-1) + 24.43144756 ) - 0.2119914536*D(LOGPRODUC(-1)) + 1.488658886*D(LOGPEROCUP(-1)) - 0.09034319547*D(LOGCOSMO(-1)) - 0.002558375159*D(LOGHUELGA(-1)) + 0.004730423916

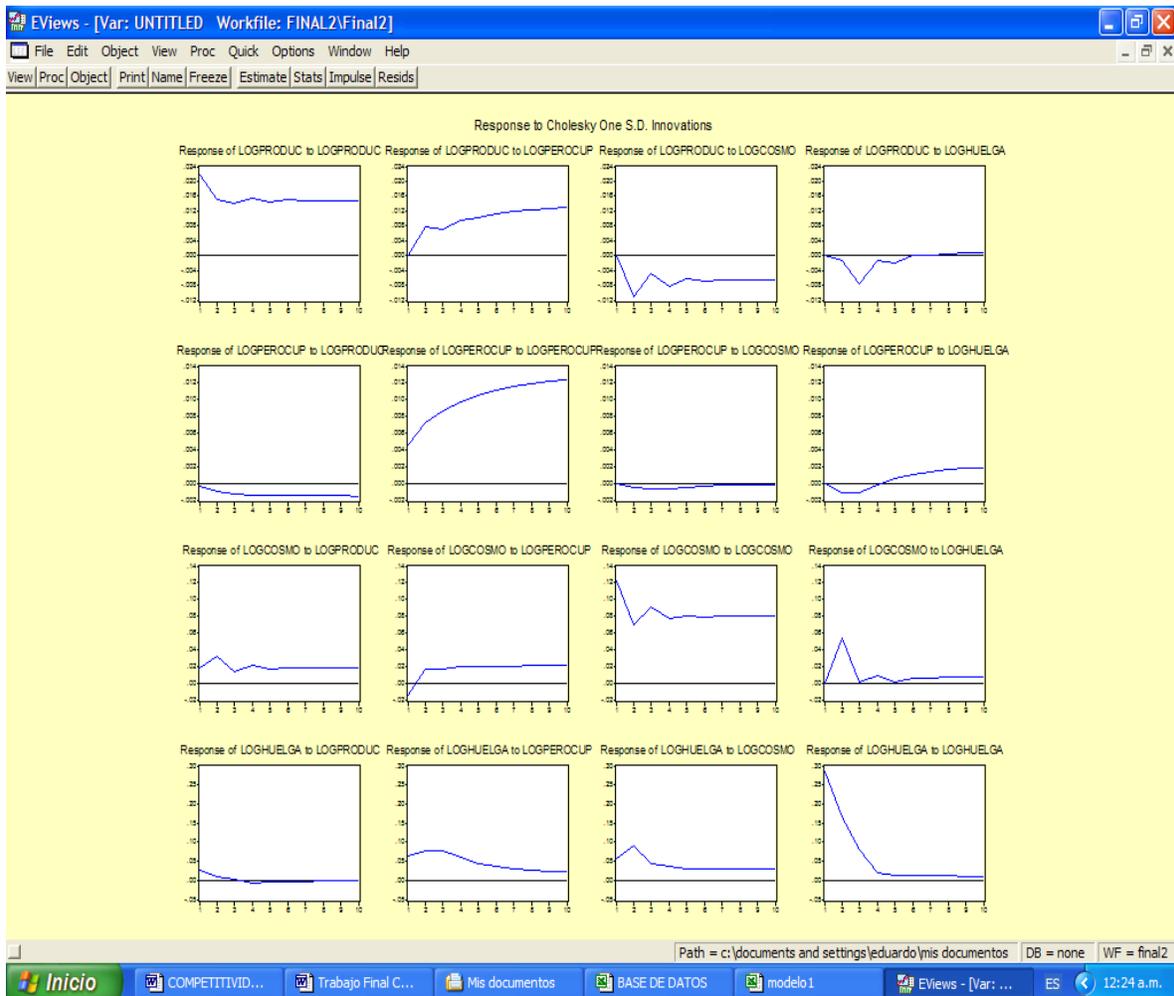
D(LOGPEROCUP) = 0.0005793033035*( LOGPRODUC(-1) - 2.827958912*LOGPEROCUP(-1) - 0.8348032524*LOGCOSMO(-1) + 2.48732977*LOGHUELGA(-1) + 24.43144756 ) - 0.01526701869*D(LOGPRODUC(-1)) + 0.6325215937*D(LOGPEROCUP(-1)) - 0.001867338932*D(LOGCOSMO(-1)) - 0.005395315182*D(LOGHUELGA(-1)) - 0.0002389021086

D(LOGCOSMO) = 0.003131631785*( LOGPRODUC(-1) - 2.827958912*LOGPEROCUP(-1) - 0.8348032524*LOGCOSMO(-1) + 2.48732977*LOGHUELGA(-1) + 24.43144756 ) + 0.9177547072*D(LOGPRODUC(-1)) + 2.379623203*D(LOGPEROCUP(-1)) - 0.523960791*D(LOGCOSMO(-1)) + 0.18349113*D(LOGHUELGA(-1)) - 0.004960257203

D(LOGHUELGA) = - 0.208768801*( LOGPRODUC(-1) - 2.827958912*LOGPEROCUP(-1) - 0.8348032524*LOGCOSMO(-1) + 2.48732977*LOGHUELGA(-1) + 24.43144756 ) - 0.3022279492*D(LOGPRODUC(-1)) + 10.02701779*D(LOGPEROCUP(-1)) + 0.2905016984*D(LOGCOSMO(-1)) + 0.1070426345*D(LOGHUELGA(-1)) + 0.01103399721
    
```

En esta ecuación se muestra que se cumple con los criterios básicos de admisibilidad por parte del modelo VEC, solo al analizar la prueba F para cada una de las ecuaciones se pudo observar que en el caso de la variable Logaritmo de Huelga esta no es significativa al 5% pero si lo es al 10%.

Existe entonces evidencia empírica que nos lleva a señalar que el modelo aquí presentado cuenta con la evidencia estadística suficiente para poder estimar una serie de políticas. Ya se había señalado que una de las principales aplicaciones de los modelos VAR es la construcción de la función impulso-respuesta. A continuación se presentan sus gráficas y valores para el modelo VEC estimado, considerando un horizonte de 10 periodos⁸



⁸ Debemos recordar que las funciones de respuesta al impulso permiten observar la respuesta Dinámica de una variable Y frente a choques o cambios en una variable X, con la cual se encuentra relacionada. Por lo tanto, para que una función de respuesta al impulso se considere estadísticamente significativa se requiere que el intervalo de dos desviaciones estándar excluya al cero (representado por la línea horizontal que divide cada cuadro)

Valores de la función impulso respuesta obtenidos en el modelo estimado.

Response of LOGPRODUC:				
Period	LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA
1	0.021818	0	0	0
2	0.014947	0.007816	-0.011212	-0.001251
3	0.014033	0.007156	-0.005001	-0.007543
4	0.01557	0.009368	-0.008496	-0.001304
5	0.014476	0.010171	-0.006318	-0.001921
6	0.015105	0.011173	-0.006828	1.54E-05
7	0.014753	0.011846	-0.006494	5.49E-05
8	0.014833	0.012305	-0.006511	0.000424
9	0.014763	0.012646	-0.006488	0.000587
10	0.014754	0.012873	-0.00645	0.000733

Response of LOGPEROCUP:				
Period	LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA
1	-0.000366	0.004532	0	0
2	-0.001063	0.007175	-0.000517	-0.001123
3	-0.001324	0.008688	-0.000658	-0.001069
4	-0.001403	0.00975	-0.000615	-0.000266
5	-0.001438	0.010548	-0.000452	0.000497
6	-0.001456	0.011163	-0.000348	0.001053
7	-0.001486	0.011617	-0.000279	0.001382
8	-0.001509	0.011944	-0.000243	0.001592
9	-0.001528	0.012176	-0.00022	0.001737
10	-0.001541	0.012342	-0.000202	0.001845

Response of LOGCOSMO:				
Period	LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA
1	0.017455	-0.014928	0.122113	0
2	0.0326	0.015781	0.068921	0.05433
3	0.013448	0.016454	0.09179	0.001722
4	0.021142	0.019481	0.076661	0.008615
5	0.016123	0.019438	0.080099	0.001175
6	0.018288	0.019629	0.079258	0.005189
7	0.017701	0.020325	0.079744	0.006192
8	0.017919	0.020732	0.080092	0.006857
9	0.017875	0.021171	0.080003	0.007185
10	0.017817	0.021401	0.080098	0.007164

Response of LOGHUELGA:				
Period	LOGPRODUC	LOGPEROCUP	LOGCOSMO	LOGHUELGA
1	0.026722	0.063282	0.058081	0.284036
2	0.008788	0.078371	0.090894	0.166946
3	0.003717	0.077712	0.044009	0.081687
4	-0.008026	0.059348	0.036139	0.01855
5	-0.004527	0.044628	0.028396	0.011943
6	-0.004338	0.035111	0.029803	0.011605
7	-0.002636	0.02946	0.030465	0.013222
8	-0.002325	0.026037	0.030535	0.01199
9	-0.002143	0.0235	0.030328	0.009874
10	-0.002061	0.021617	0.029932	0.008171

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo tenemos elementos para señalar que la competitividad es uno de los principales mecanismos para que una empresa o país pueda desarrollarse, sobre todo en este mundo tan dinámico y en donde se tiene plena expansión de la globalización y de las políticas de desarrollo. El debate teórico aquí presentado nos puso a reflexionar sobre la necesidad de incorporar a la productividad como un elemento fundamental de la ventaja competitiva que permite de igual forma el crecimiento económico.

El trabajar permitió observar las relaciones de largo plazo en cuatro series de tiempo específicas la productividad de la mano de obra de la industria manufacturera, el personal ocupado de la industria manufacturera, el número de huelgas y los costos de la mano de obra en la industria manufacturera.

Las pruebas de raíces unitarias y los correlogramas determinaron que las series de tiempo no representaban estacionariedad, por lo que la estimación de un modelo VAR era imposible, además el interés de observar las relaciones de largo plazo nos llevo a la realización de pruebas de cointegración, por lo que la especificidad del modelo fue a través de la corrección de los datos, para evitar estimaciones espurias. En las pruebas de cointegración se detecto una relación de cointegración además de que se obtuvo la velocidad de ajuste o retorno al equilibrio a través de los valores alfa.

Una vez especificado nuestro modelo entonces se procedió a su estimación y análisis, al realizar las pruebas de respuesta al impulso se observa que muchas de las relaciones son estadísticamente significativas pues no incluyen al cero, y teniendo como primer variable de análisis a la productividad entonces podemos ver que movimientos en el personal ocupado, costo de la mano de obra, y en muy poca medida el número de huelgas afectan la productividad, por lo que si se desea incrementar la competitividad es necesario poner atención en elementos clave como lo es el costo de la mano de obra y el personal ocupado.

BIBLIOGRAFÍA

Corona Treviño Leonel (2002): *Innovación y Competitividad Empresarial*, en Revista Aportes. Editorial BUAP. Puebla, México.

Gujarati, Damodar (2003): *Econometría básica*. México: Mc-Graw Hill.

Jeannot Fernando (2000): *tercera vía: la nueva economía mixta que impone el pragmatismo*. México. Plaza y Valdés.

----- (2001): *Las reformas económicas en México. El desafío de la competitividad*. México D.F. Grupo Editorial Porrúa.

----- (2004): *La empresa: teorías económicas y realidades*. México D.F. Grupo Editorial Porrúa.

------(2005): *Modelo institucional del estado*. En proceso de publicación, México.
UAM

Quiroz Cuenca Sara (2003): Competitividad e inversión extranjera en México, Revista análisis económico UAM-A, México D.F

Peñalosa Marlene (2005): Competitividad: ¿Nuevo Paradigma Económico?, Revista Forum empresarial, Editorial Universidad de Puerto Rico. San Juan de Puerto Rico.