

## **5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS ECONÓMICAS**

El primer grupo de pruebas se estimaron por el método de Engle-Granger. El primer paso en esta metodología, como hemos comentado en la sección anterior, consiste en estimar el modelo de largo plazo y cerciorarse de que exista cointegración al analizar la estacionariedad de los residuales. Si la serie de residuos es  $I(0)$ , entonces se interpreta que existe una relación de largo plazo entre las variables analizadas, y es posible entonces proceder a estimar las relaciones de corto plazo. Estas relaciones se establecen en forma uniecuacional; es decir, cada una de las relaciones de corto plazo se estima por separado, y no en forma de un vector calculado simultáneamente como en la metodología de Johansen.

Antes de presentar los resultados, es importante hacer una referencia a la notación empleada en las siguientes tablas. Producto (a) se refiere al PIB del país restando las exportaciones manufactureras. Producto (b) se refiere al PIB menos las exportaciones manufactureras sin maquila. Exportaciones (a), de manera correspondiente, contabiliza las exportaciones manufactureras. Exportaciones (b) representa las exportaciones manufactureras sin maquila. Gini (a) indica el índice de Gini del valor de los productos pertenecientes a Exportaciones (a); Gini (b) hace lo propio para los productos de Exportaciones (b). El resto de las abreviaciones utilizadas en las tablas no necesitan de explicación. Cuando se utiliza una D antes del nombre de la variable, esto indica que se utiliza su primera diferencia. El número que la acompaña indica la cantidad de rezagos en la variable. Finalmente, es importante recordar que las variables de producto, trabajo, capital, exportaciones, importaciones y PIB de Estados Unidos (PIB USA) están expresadas en forma logarítmica; el resto de las variables, al ser índices, se estiman en niveles.

Como hemos discutido en el capítulo anterior, la metodología nos exige realizar pruebas de raíz unitaria a todas las variables antes de evaluar si existe cointegración entre ellas. La siguiente tabla reporta los resultados de las pruebas de Dickey-Fuller y Phillips-Perron para el nivel y la primera diferencia de cada una de las variables utilizadas.

**Tabla 1**

		<b>Dickey-Fuller</b>	<b>Phillips-Perron</b>
<b>Producto (a)</b>	Nivel	-0.02348	0.494738
	1ª diferencia	-5.104852**	-15.16732**
<b>Producto (b)</b>	Nivel	-1.023618	1.880249
	1ª diferencia	-5.921628**	-13.60478**
<b>Trabajo</b>	Nivel	0.42747	3.516423
	1ª diferencia	-4.902334**	-3.876140**
<b>Capital</b>	Nivel	-0.976753	1.12624
	1ª diferencia	-5.898912**	-6.892891**
<b>Exportaciones (a)</b>	Nivel	-2.49052	2.627628
	1ª diferencia	-2.199296	-8.042808**
<b>Exportaciones (b)</b>	Nivel	-2.858334*	2.959106
	1ª diferencia	-2.205511	-7.434069**
<b>Gini (a)</b>	Nivel	-1.009479	1.170086
	1ª diferencia	-2.670246*	-8.375128**
<b>Gini (b)</b>	Nivel	-2.973983**	0.275462
	1ª diferencia	-7.253998**	-18.38165**
<b>Tipo de Cambio Real</b>	Nivel	-2.228214	-0.398392
	1ª diferencia	-7.424327**	-7.493081**
<b>Términos de Intercambio</b>	Nivel	-0.013487	1.231171
	1ª diferencia	-5.704401**	-5.58739**
<b>PIB USA</b>	Nivel	-1.14347	9.302051
	1ª diferencia	-3.339791**	-2.104236**
<b>Importaciones</b>	Nivel	-1.058817	1.791375
	1ª diferencia	-3.781369**	-9.283646**
* significa que se rechaza la hipótesis nula al 10% de significancia ** significa que se rechaza la hipótesis nula al 5% de significancia La hipótesis nula es que la serie tiene una raíz unitaria			

Como podemos observar, las pruebas muestran que las series son cointegradas de orden uno. Para los estadísticos reportados en la prueba Dickey-Fuller, utilizamos la versión con constante y rezagos, determinados según el criterio de Schwarz. En la

prueba Phillips-Perron, utilizamos la versión sin tendencia ni constante. La intuición de cada una de las pruebas ya se explicó en el capítulo anterior; vale la pena tan sólo recordar que la hipótesis nula es que la serie es no estacionaria. Como podemos ver, en todos los casos rechazamos esta hipótesis, por lo que es posible continuar con el estudio de cointegración.

A priori, esperamos que los modelos estimados muestren una relación de cointegración entre las variables empleadas. Esperamos, naturalmente, que esta ecuación muestre signos positivos para los factores de producción con respecto al nivel del producto, el cual a su vez se espera que se ajuste a variaciones de corto plazo. Según lo explicado en el marco teórico, también tenemos la expectativa de encontrar una relación positiva entre el producto y el nivel de exportaciones, y una relación negativa entre el producto y la concentración en el sector exportador. Es decir, esperamos hallar evidencia que muestre que el crecimiento de las exportaciones manufactureras y una mayor diversificación productiva en este sector generen un aumento de productividad en el país, presumiblemente a través de efectos de tipo learning-by-doing y learning-by-exporting.

A continuación, observamos una tabla con los resultados de los modelos estimados mediante esta metodología:

**Tabla 2**

		I	II	III	
<b>Vector de Cointegración</b>	Producto (a)		1		
	Producto (b)	1		1	
	Trabajo	0.4986**	0.3528**	0.3348**	
	Capital	0.2587**	0.2860**	0.1987**	
	Exportaciones (a)		-0.1587**		
	Exportaciones (b)	-0.0566**		-0.0215	
	Gini (a)		1.1713**		
	Gini (b)	1.2805**		1.1072**	
	Tipo de Cambio Real	0.0014**	0.0016**		
	Términos de Intercambio			0.0048**	
	Constante	-1.0845	1.9059*	2.4095**	
	R-Squared	0.9646	0.8634	0.9648	
	<b>Modelo de Corto Plazo</b>	Corrección de Error	-0.4598**	-0.6982**	-0.4347**
	<b>(Variable dependiente:</b>	D Producto (a) -1		-0.0358	
D Producto (a) o	D Producto (a) -2		0.1590		
D Producto (b))	D Producto (a) -3		-0.4161**		
	D Producto (b) -1	-0.1652		-0.0078	
	D Producto (b) -2	-0.4355**		-0.1066	
	D Producto (b) -3	-0.3254**			
	D Trabajo	0.3079*	0.0546	0.2240	
	D Trabajo	-0.0554	-0.3521	-0.0537	
	D Trabajo -2	0.0244	-0.3569*	-0.1606	
	D Trabajo -3	0.1799	0.0693		
	D Trabajo -4		-0.0636		
	D Capital	0.3088**	0.4237**	0.2307**	
	D Capital -1	0.0411	-0.0218	0.0868	
	D Capital -2	0.1389**	-0.0851	0.0199	
	D Capital -3	0.1347*	0.2648**		
	D Capital -4	-0.0540	0.0105		
	D Exportaciones (a)		-0.2075**		
	D Exportaciones (a) -1		-0.0241		
	D Exportaciones (a)-2		0.1144		
	D Exportaciones (a) -3		-0.0848		
	D Exportaciones (a)-4		0.0836*		
	D Exportaciones (b)	0.0031		0.0033	
	D Exportaciones (b) -1	0.0687*		-0.0320	
	D Exportaciones (b) -2	0.0581		-0.0117	
	D Exportaciones (b) -3	0.02399			
	D Exportaciones (b) -4	0.0807**			
	D Gini (a)		0.4484		

	D Gini (a) -1		-1.2951**	
	D Gini (a) -2		0.1153	
	D Gini (a) -3		-1.2708**	
	D Gini (a) -4		-0.4761	
	D Gini (b)	-0.2257		-0.0579
	D Gini (b) -1	-0.8502**		-0.2146
	D Gini (b) -2	-0.8264**		-0.1276
	D Gini (b) -3	-0.7288**		
	D Gini (b) -4	-0.1701		
	D Tipo de Cambio Real	4.79E-04	0.0018**	
	D Tipo de Cambio Real -1	-0.0010*	-3.94E-04	
	D Tipo de Cambio Real -2	-0.0008**	0.0005	
	D Tipo de Cambio Real -3		-0.0008**	
	D Tipo de Cambio Real -4		-0.0003	
	D Términos de Intercambio			0.0012
	D Términos de Intercambio -1			-0.0013
	D Términos de Intercambio -2			0.0004
	Constante	0.0555**	0.0128**	0.0040
	Trimestre 1	-0.0365**	-0.0205	-0.0552**
	Trimestre 2	-0.0130	-0.0178	-0.0218*
	Trimestre 3	-0.0517**	-0.0263	-0.0792**
<b>Estadísticos</b>	R-squared	0.9933	0.9911	0.9780
	Adj. R-squared	0.9837	0.9742	0.9627
	F-statistic	102.798	58.8276	63.6107
	Akaike	-7.1372	-6.5654	-6.2883
	Schwarz	-5.9899	-5.3034	-5.4628
<b>Autocorrelación</b>				
LM test	4 lags (F-statistic)	0.5815	0.4461	0.7002
ARCH LM test	4 lags	0.9409	0.8723	0.0549
		0.9319	0.8557	0.0583
<b>Muestra: 1993, trimestre 1- 2006, trimestre3</b>				
<b>Método: Mínimos cuadrados ordinarios</b>				
<b>* denota coeficientes significativos al 10%. ** denota coeficientes significativos al 5%.</b>				

Los tres modelos estudiados se plantean en torno a cinco variables centrales: producto (neto de exportaciones manufactureras, con o sin maquila, según el caso), capital, trabajo, exportaciones manufactureras (con o sin maquila, según sea apropiado) y un índice correspondiente del grado de diversificación en las exportaciones. Los coeficientes del vector de cointegración normalizan sus valores para que la variable del producto tenga valor de uno. Dado que nuestro principal interés es comprender la relación de esta variable con el resto, tanto en el modelo de largo como en el de corto plazo colocamos al producto del lado izquierdo de la ecuación y al resto en el lado

derecho. Siguiendo a Lütkepohl (2004), se utilizaron los estadísticos t normales para medir la significancia de los coeficientes reportados. Por último, es importante notar que se utilizaron variables dummy trimestrales para controlar el problema de estacionalidad.

Los primeros dos modelos utilizan como variable de control añadida al índice del tipo de cambio real, y se diferencian entre sí porque el primero considera las exportaciones sin maquila, y el segundo al sector manufacturero con maquila. Como podemos observar, los resultados obtenidos en el modelo de largo plazo son bastante similares. Los índices de capital y trabajo son ambos positivos, lo cual no es un resultado sorprendente. Lo más notable, sin embargo, se encuentra en las variables relacionadas con el sector externo. Como podemos ver, la función de cointegración nos indica en ambos casos una relación negativa entre el producto y las exportaciones, y una relación positiva entre el producto y el coeficiente de Gini de exportaciones.

En realidad, ninguno de estos signos es el esperado. Por el lado del índice de concentración de las exportaciones, la ecuación de cointegración nos indica una relación de largo plazo que implica mayor nivel de producto según mayor sea la concentración en el sector exportador. Este resultado contradice la teoría expuesta en secciones anteriores, donde se exponen los efectos positivos que puede tener la diversificación productiva sobre el crecimiento de un país. Igual de sorprendente resulta el signo de la variable de exportaciones, el cual indica una relación negativa de largo plazo entre el producto y las exportaciones.

Para ser más precisos en la interpretación de los resultados, es importante recordar que las variables de producto descuentan el efecto directo de las exportaciones dentro de su contabilidad. Además, al controlar en ambas ecuaciones por los factores de producción, la interpretación de los efectos de la exportación sobre el producto se asocia

más bien al factor de la productividad. Así, en la primera ecuación encontramos que, controlando por los niveles de capital, trabajo, tipo de cambio real y el grado de diversificación en el sector exportador, existe una relación negativa de largo plazo entre el producto neto de exportaciones manufactureras sin maquila y el nivel de exportaciones manufactureras sin maquila. La literatura teórica revisada predecía un impacto positivo sobre la productividad al aumentar la dimensión del sector externo, mediante efectos de learning-by-doing y el mayor acceso a formas más eficientes de producción debido al contacto con mercados foráneos. La evidencia empírica, sin embargo, parece mostrar que esos efectos no están operando en México con la efectividad esperada. Antes de ofrecer una explicación de este fenómeno, sin embargo, es importante cerciorarse que no se trata de un accidente estadístico o de un problema de mala especificación.

Para comprobar la robustez del resultado, primero se estimó un tercer modelo donde se controlaba por términos de intercambio en lugar del tipo de cambio real. Los signos de los coeficientes del vector de cointegración permanecieron siendo los mismos. En los tres casos, como podemos observar en la tabla, encontramos poca evidencia de autocorrelación en los errores del modelo de corto plazo, lo cual nos hace confiar en los coeficientes reportados<sup>1</sup>.

Continuando con el análisis de robustez, se presentan dos últimos modelos estimados de acuerdo con el método de Engle-Granger:

**Tabla 3**

		<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>Vector de Cointegración</b>	Producto (a)		1

<sup>1</sup> Las dos pruebas LM de autocorrelación presentadas utilizan como hipótesis nula que no existe autocorrelación en los errores. Se reporta el valor p de cada prueba.

	Producto (b)	1	
	Trabajo	0.5091**	0.6451**
	Capital	0.1601**	0.2820**
	Exportaciones (a)		-0.3210**
	Exportaciones (b)	-0.0366**	
	Gini (a)		1.0976
	Gini (b)	0.7799**	
	Tipo de Cambio Real		0.0015**
	Constante	0.9731	-0.8963
	R-Squared	0.9534	0.8577
<b>Modelo de Corto Plazo</b>	Corrección de Error	-0.2908**	-0.8326**
<b>(Variable dependiente:</b>	D Producto (a) -1		-0.1148
D Producto (a) o D	D Producto (a) -2		-0.3862
Producto (b))	D Producto (a) -3		-0.5980**
	D Producto (a) -4		-0.2978
	D Producto (b) -1	-0.1578	
	D Producto (b) -2	-0.1833	
	D Trabajo	0.1566	0.0170
	D Trabajo -1	0.0159	-0.3761
	D Trabajo -2	-0.1972	-0.4694
	D Capital	0.2256**	0.3961**
	D Capital -1	0.1450**	0.1254
	D Capital -2	0.0630	0.2135
	D Capital -3		0.3480**
	D Capital -4		0.1176
	D Exportaciones (a)		-0.2079**
	D Exportaciones (a)-1		-0.1489
	D Exportaciones (a) -2		-0.0955
	D Exportaciones (a) -3		-0.1835**
	D Exportaciones (b)	0.0124	
	D Exportaciones (b) -1	-0.0189	
	D Exportaciones (b) -2	-0.0001	
	D Gini (a)		0.6914
	D Gini (a) -1		-1.0248*
	D Gini (a) -2		-0.3438
	D Gini (a) -3		-0.9483*
	D Gini (a) -4		-0.870
	D Gini (b)	-0.2124	
	D Gini (b) -1	-0.2078	
	D Gini (b) -2	-0.1332	
	D Tipo de Cambio Real		0.0020**
	D Tipo de Cambio Real -1		-2.16E-05
	D Tipo de Cambio Real -2		-0.0006
	D Tipo de Cambio Real -3		-0.0012**
	Constante		0.0162**
	Trimestre 1	-0.0540**	-0.0236
	Trimestre 2	-0.0188	-0.0266
	Trimestre 3	-0.0799**	-0.0360
<b>Estadísticos</b>	R-squared	0.9767	0.9915
	Adj. R-squared	0.9640	0.9724
	F-statistic	76.8898	52.046



	Akaike	-6.3452	-6.8139
	Schwarz	-5.6322	-5.5851
<b>Autocorrelación</b>			
LM test	4 lags (F-statistic)	0.6787	0.3795
ARCH LM test	4 lags	0.2588	0.2548
<b>Muestra: 1993, trimestre 1- 2006, trimestre3 para IV 1996, trimestre 1- 2006, trimestre 3 para V</b>			
<b>Método: Mínimos cuadrados ordinarios</b>			
<b>* denota coeficientes significativos al 10%. ** denota coeficientes significativos al 5%.</b>			

La especificación del modelo IV es la primera que no controla por una variable distinta a las cinco que son centrales en el estudio. Como podemos ver, los signos de los coeficientes en el vector de cointegración permanecen inalterados, por lo que no parece ser un resultado generado simplemente por añadir variables inadecuadas al modelo. Por último, la ecuación V elimina los años de 1993 a 1995 de la muestra, con el fin de estudiar si los signos de los coeficientes están afectados por la crisis que vivió el país durante el periodo. De nueva cuenta, los signos permanecen siendo los mismos. También se intentó plantear un modelo que no controlara ni capital ni trabajo, para observar si los resultados encontrados deben ser interpretados estrictamente en términos de productividad o no. Sin embargo, al correr la regresión sólo con las variables de producto, exportaciones y la diversificación, la prueba Phillips-Perron concluyó que los residuos eran  $I(1)$ , por lo que no se encontró una relación de cointegración entre las variables.

En el análisis de corto plazo, observamos que todos los modelos presentados bajo esta metodología tienen un término de corrección de error significativo, menor a uno en términos absolutos y con signo negativo. Es decir, en todos estos modelos encontramos que el producto se ajusta en el corto plazo a desequilibrios temporales. En cuanto a los efectos de corto plazo del resto de variables, encontramos que el capital usualmente tiene un efecto positivo significativo. El producto y el trabajo tienen efectos no significativos la mayor parte de las veces. La variable de diversificación de

exportaciones tampoco es significativa siempre, pero cuando lo es tiene un efecto negativo, lo cuál nos llevaría a concluir que la diversificación tiene un efecto positivo en el corto plazo sobre el producto.

Ahora, procedemos a estimar estos modelos de acuerdo a la metodología de Johansen. Como hemos comentado en el capítulo anterior, se trata de una metodología más robusta. Debido a que se estima en dos pasos, la metodología Engle-Granger posee el riesgo de acarrear al modelo de corto plazo problemas de estimación en la ecuación de cointegración. Además, como ya discutimos, la estacionariedad de los residuales de la ecuación de cointegración puede variar según cuál de las variables se coloca del lado izquierdo de la ecuación (Enders, 1995).

Los modelos fueron elegidos de tal forma que cumplieran con varios criterios. En primer lugar, se buscó que los modelos estuvieran bien especificados en términos de la autocorrelación de los residuos. Para determinar la longitud de los rezagos, se tomaron en cuenta los criterios de elección seleccionados por E-Views. Cuando los resultados discreparon según el tipo de criterio, se trató de elegir el modelo más parsimonioso. Los primeros modelos seleccionados son los siguientes:

**Tabla 4**

		VI	VII	VIII	VIII
<b>Vector de Cointegración</b>	Producto (a)	1	1	1	1
	Trabajo	0.4798**	0.8678**	0.7048**	0.7583**
	Capital	0.0140	0.0877	0.5522**	0.0790**
	Exportaciones (a)	-0.1611**	-0.1963**	-0.5494**	-0.1892**
	Gini (a)	-0.0525	-1.346**	0.6284	-1.0722**
	Importaciones	0.000006**			
	Tipo de Cambio Real	0.0001	0.0005	0.0008	

	Términos de Intercambio				0.0026**
	Constante	6.156	-0.0983	-4.0648**	1.4477
<b>Modelo de Corto Plazo</b>	Corrección de Error	-0.6547**	-0.5106**	-0.0420	-0.9030**
<b>(Variable dependiente:</b>	D Producto (a) -1	-0.5531**	-0.553**	-0.1935	-0.5991**
<b>Producto (a))</b>	D Producto (a) -2	-0.1331	-0.1748	-0.2802	-0.1679
	D Trabajo -1	-0.1355	-0.2447	-0.1579	-0.1287
	D Trabajo -2	-0.1683	-0.4967*	0.2923	-0.629**
	D Capital -1	0.3271**	0.2474**	0.0497	0.3503**
	D Capital -2	0.2728**	0.2477**	0.2194**	0.2739**
	D Exportaciones (a) -1	-0.285851**	-0.21942**	-0.103418	-0.2451**
	D Exportaciones (a) -2	0.0737	-0.0172	0.0458	-0.0917
	D Gini (a) -1	-1.0900*	-0.8319	-0.0089	-0.5866
	D Gini (a) -2	-1.1788**	-0.1887	-0.6345	-0.1959
	D Importaciones -1	2.38E-06			
	D Importaciones -2	-5.01E-06			
	D Tipo de Cambio Real – 1	5.46E-05	-0.0009*	0.000002	
	D Tipo de Cambio Real – 2	-0.0004	-0.0005	-0.0003	
	D Términos de Intercambio -1				0.0003
	D Términos de Intercambio –2				-0.0027
	Constante	0.0081			0.0150**
	Trimestre 1	0.0122	0.0167	-0.0495	0.0326
	Trimestre 2	-0.0048	-0.0200	-0.0382	-0.0034
	Trimestre 3	-0.0375	-0.0425**	-0.0781**	-0.0312
	D Términos de Intercambio	0.0027	0.0034	0.0067**	
<b>Estadísticos</b>	R-squared	0.9426	0.9291	0.9545	0.9275
	Adj. R-squared	0.9085	0.8967	0.9265	0.8943
	F-statistic	27.6466	28.6709	34.0667	27.9815
	Akaike	-5.6584	-21.0669	-24.431	-24.483
	Schwarz	-0.1424	-16.977	-19.967	-20.430
<b>Autocorrelación (LM test)</b>	Rezago 1	0.5909	0.1535	0.4126	0.469
	Rezago 2	0.4382	0.0827	0.9116	0.2142
	Rezago 3	0.2879	0.34	0.9881	0.4068
	Rezago 4	0.3172	0.4374	0.9282	0.6859
<b>Muestra: 1993, trimestre 1- 2006, trimestre3 para VI, VII y VIII 1996, trimestre 1- 2006, trimestre 3 para VIIa</b>					
<b>Método: Máxima verosimilitud</b>					
<b>* denota coeficientes significativos al 10%. ** denota coeficientes significativos al 5%.</b>					

El modelo VI utiliza como variables de control el tipo de cambio real y la importación de bienes de capital, y ambas aparecen con signo positivo en la ecuación de cointegración. Las variables exógenas de control seleccionadas fueron las dummies

trimestrales y una que controla por variaciones en términos de intercambio. La variable entra en primera diferencia debido a que los datos originales son  $I(1)$ , y las variables del modelo de corto plazo deben ser todas  $I(0)$ . El modelo VII es similar, aunque elimina la variable de importación de bienes de capital. El modelo VIII, finalmente, no utiliza como variables endógenas ni al tipo de cambio real ni a la importación, pero sí a la variable de términos de intercambio. Todos estos modelos utilizan las variables referentes a las exportaciones manufactureras, incluyendo maquila. Además, encontramos una sola ecuación de cointegración en todas las estimaciones reportadas.

Los vectores de cointegración arrojan signos similares a los de la especificación Engle-Granger en las variables de capital, trabajo y exportaciones. El signo positivo en importación de bienes de capital y en términos de intercambio es el esperado: el país importa tecnología a través de los bienes de capital, por lo que la productividad se espera que tenga una relación positiva con esta variable. Los términos de intercambio, definidos como el precio de las exportaciones sobre las importaciones, tenderán a tener una relación positiva sobre el producto debido a la mayor entrada de divisas que genera un aumento en el índice. Es importante notar, sin embargo, que ahora el signo de la variable de diversificación de exportaciones se ha convertido en negativo. Este es un resultado que ahora concuerda con nuestra literatura teórica: indica que, controlando por el resto de las variables ya mencionadas, existe una relación positiva de largo plazo entre el producto neto de exportaciones manufactureras y el grado de diversificación productiva en este sector.

Por último, la ecuación VIIa tiene la misma especificación que la VII, pero el rango de la muestra comienza en el primer trimestre de 1996. Esta especificación, al igual que en las estimaciones de Engle-Granger, se estimó para observar si el signo negativo del coeficiente de exportaciones no se debe al periodo contracíclico que

experimentaron estas variables durante la crisis. El signo, como podemos observar, se mantuvo constante.

El siguiente grupo de ecuaciones se estimaron utilizando las variables referentes a las exportaciones de manufacturas sin maquila:

**Tabla 5**

		IX	IXa	X	XI	XII
<b>Vector de Cointegración</b>	Producto (b)	1	1	1	1	1
	Trabajo	0.5331**	0.5319**	0.3748**		0.8885**
	Capital	0.0116	-0.0237	0.5445**	0.5340**	0.0493
	Exportaciones (b)	-0.0756**	-0.0397	0.0122		-0.1131**
	Gini (b)	-2.6899**	-2.1124**	-2.1146**	2.0076**	-1.1485**
	Importaciones			-0.2983**		
	Tipo de Cambio Real				0.0009**	0.0005
	Términos de Intercambio	0.0096**	0.0090**	0.0098**		
	Producto USA				0.1518	
	Constante	6.3092**	6.1745**			-0.7473
<b>Modelo de Corto Plazo</b>	Corrección de Error	-0.1223**	-0.2485**	-0.1328**	-0.1974**	-0.5091**
<b>(Variable dependiente: Producto (b))</b>	D Producto (b) -1	-0.4889**	-0.3044	-0.4745*	-0.7989**	-0.3886
	D Producto (b) -2				-0.1998	-0.0047
	D Producto (b) -3				-0.5214**	
	D Trabajo -1	0.1171	-0.1933	-0.0159		0.0405
	D Capital -1	0.2642**	0.1608**	0.1701	0.2104**	0.2353**
	D Capital -2				0.1073	0.0995
	D Capital -3				0.0092	
	D Exportaciones (b) -1	-0.1438**	-0.1033**	-0.1633**	-0.0667	
	D Exportaciones (b) -2					0.0433
	D Gini (b) -1	0.8013*	0.8234**	0.8766**	-0.6125	0.4900
	D Gini (b) -2				-0.6037	-0.1544
	D Gini (b) -3				-0.1653	
	D Importaciones -1			0.0626		
	D Tipo de Cambio Real -1				-0.0017**	-0.0006
	D Tipo de Cambio Real -2				-0.0005	-0.0003
	D Tipo de Cambio Real -3				-0.000459	
	D Términos de Intercambio -1	0.0009	0.0005	0.0011		
	D Producto USA -				1.0877	

	1					
	D Producto USA - 2				2.5784**	
	D Producto USA - 3				-1.0710	
	Constante					0.0071
	Trimestre 1	-0.0527**	-0.0552**	-0.0566**	0.0098	-0.0303
	Trimestre 2	-0.0340**	-0.0357**	-0.0350**	-0.0111	-0.015
	Trimestre 3	-0.0687**	-0.0743**	-0.0703**	-0.0046	-0.0460**
	D Términos de Intercambio					0.0024
	Crisis		-0.0374			
<b>Estadísticos</b>	R-squared	0.9091	0.9274	0.9103	0.9466	0.9454
	Adj. R-squared	0.8901	0.9101	0.8889	0.9166	0.9181
	F-statistic	47.8052	53.6309	42.605	31.542	34.625
	Akaike	-23.8288	-24.16755	-27.3964	-20.0579	-20.3869
	Schwarz	-21.3380	-21.4538	-24.2737	-16.2700	-16.1091
<b>Autocorrelación (LM test)</b>	Rezago 1	0.9239	0.471	0.0852	0.4001	0.3824
	Rezago 2	0.297	0.5153	0.1037	0.3691	0.0539
	Rezago 3	0.2917	0.1631	0.2077	0.7303	0.1441
	Rezago 4	0.8824	0.7236	0.8494	0.8682	0.6898
<b>Muestra: 1993, trimestre 1- 2006, trimestre3</b>						
<b>Método: Máxima verosimilitud</b>						
<b>* denota coeficientes significativos al 10%. ** denota coeficientes significativos al 5%.</b>						

Como podemos observar, utilizando las variables de manufacturas sin maquila los resultados siguen siendo bastante consistentes en términos del vector de cointegración. Con respecto al producto, el capital y el trabajo siguen siendo positivos, el signo de las exportaciones es negativo (salvo en una especificación) y el signo de la diversificación de exportaciones es también negativo (también, salvo en una especificación). Todas las estimaciones presentan, además, una sola ecuación de cointegración.

Merece la pena detenerse brevemente en cada uno de los modelos para entender lo que reportan. La especificación IX utiliza como variables endógenas a las cinco básicas más el índice de términos de intercambio. Los resultados son básicamente los mismos que en el modelo VIII, a pesar de estar utilizando ahora a las variables concernientes a manufacturas sin maquila. En la especificación X se añade la

importación de bienes de capital dentro de las variables endógenas: esto no altera los resultados en las dos variables de exportaciones, aunque merece la pena notar que ahora las importaciones guardan una relación negativa con el producto, lo cual también resulta conflictivo con la teoría. El modelo XII utiliza como variable endógena al tipo de cambio real y utiliza a los términos de intercambio como una variable exógena en el modelo de corto plazo, y los signos de las variables centrales dentro de la relación de largo plazo se mantienen constantes.

Las otras dos especificaciones reportadas presentan más diferencias. La especificación IXa es igual al modelo IX, con la diferencia de que añade una variable dummy para el periodo de crisis<sup>2</sup>. Al igual que en VIIa, esta especificación intenta controlar por el efecto que pudo tener este periodo sobre la relación estadística de largo plazo calculada entre las exportaciones y el producto. Lo que observamos, no obstante, es que dicho signo permanece siendo negativo y ahora el signo del coeficiente asociado al capital se vuelve negativo (aunque no significativo estadísticamente), lo cual es difícil de explicar con argumentos económicos.

Por último, el modelo XI se plantea sustituir la variable de exportaciones por una que mida el PIB de los Estados Unidos. En vista de la alta integración de ambas economías durante el periodo del NAFTA, podríamos pensar que el PIB extranjero puede capturar con bastante fidelidad el desempeño del sector externo mexicano. La ecuación de cointegración, efectivamente, señaló una relación positiva (aunque no significativa) entre esta variable y la del producto mexicano. Sin embargo, es importante notar que en esta especificación nos alejamos del planteamiento tipo Cobb-Douglas, debido a que dejamos de controlar por la variable de trabajo.

---

<sup>2</sup> La dummy tiene valores de 1 en el año de 1995, y de 0 en el resto del periodo cubierto.

La siguiente tabla presenta resultados de especificaciones que se alejan en forma definitiva del planteamiento tipo Cobb-Douglas. Como hemos visto en los resultados presentados, el coeficiente asociado a las exportaciones ha sido consistentemente contrario a la literatura comentada en capítulos anteriores. En vista de que todas las especificaciones vistas hasta ahora han controlado por los factores de producción (capital y trabajo), es importante investigar si esta relación cambia cuando se prescinde de estas dos variables. Si es así, podemos entender que esta relación negativa de largo plazo está asociada estrictamente a factores de productividad.

**Tabla 6**

		XIII	XIV	XV	XVI
<b>Vector de Cointegración</b>	Producto (a)	1		1	
	Producto (b)		1		1
	Exportaciones (a)	0.1031**		-0.047*	
	Exportaciones (b)		0.5716**		0.0104
	Gini (a)	3.1008**		2.817**	
	Gini (b)		6.7241*		2.4928**
	Importaciones			0.1495**	0.3150**
	Tipo de Cambio Real	-0.0011			
	Constante	8.9319	1.0964	9.3423	7.4930**
	<b>Modelo de Corto Plazo</b>	Corrección de Error	-0.1042**	0.0426*	-0.2203**
<b>(Variable dependiente: Producto (a) o Producto (b))</b>	D Producto (a) -1	-0.0344		-0.1900	
	D Producto (a) -2	0.1263		-0.0038	
	D Producto (b) -1		0.2246		-0.3001



	D Producto (b) -2		0.0593		-0.0527
	D Producto (b) -3		0.0347		-0.4460**
	D Exportaciones (a)-1	-0.0342		-0.0818	
	D Exportaciones (a) -2	0.1949**		0.1958**	
	D Exportaciones (b) -1		-0.1579**		-0.1092
	D Exportaciones (b) -2		0.1448**		0.2265**
	D Exportaciones (b) -3		0.1021		0.0226
	D Gini (a) -1	-0.6869		-0.3516	
	D Gini (a) -2	-0.8680		-1.7721**	
	D Gini (b) -1		0.5557		0.5003
	D Gini (b) -2		-0.8660		-1.4913**
	D Gini (b) -3		-0.4766		-0.4531
	D Importaciones -1			0.1816**	0.1974**
	D Importaciones -2			0.0317	0.0464
	D Importaciones -3				0.0621
	D Tipo de Cambio Real -1	-0.0014**			
	D Tipo de Cambio Real -2	-0.0009			
	Constante	-0.0034	-0.0003	-0.0038	
	Trimestre 1	-0.0443	-0.1181**	-0.0586**	-0.0673**
	Trimestre 2	-0.0544**	-0.0508**	-0.0257	-0.0203
	Trimestre 3	-0.0825**	-0.0863**	-0.0856**	-0.0296
	D Términos de Intercambio	0.0069**	0.0058**		
<b>Estadísticos</b>	R-squared	0.9098	0.9015	0.8927	0.9162
	Adj. R-squared	0.8790	0.8632	0.8597	0.8803
	F-statistic	29.486	23.5387	27.052	25.5072
	Akaike	-9.7718	-15.418	-19.185	-18.82
	Schwarz	-7.5203	-13.60	-17.084	-16.21
<b>Autocorrelación (LM test)</b>					
	Rezago 1	0.4072	0.8777	0.2701	0.2908
	Rezago 2	0.1269	0.3451	0.5227	0.4542
	Rezago 3	0.4677	0.7256	0.8727	0.666
	Rezago 4	0.16	0.926	0.3828	0.2394
<b>Muestra: 1993, trimestre 1- 2006, trimestre3</b>					
<b>Método: Máxima verosimilitud</b>					
<b>* denota coeficientes significativos al 10%. ** denota coeficientes significativos al 5%.</b>					

En tres de los cuatro modelos presentados encontramos ahora una relación positiva de largo plazo entre el producto y las exportaciones. Esto parece dirigirnos, efectivamente, a interpretar la relación negativa de producto-exportaciones hallada en los demás modelos en términos estrictamente de productividad. Es importante notar, sin embargo, que el signo asociado a la diversificación de exportaciones ha vuelto a cambiar: bajo este tipo de especificación, encontramos ahora una relación positiva entre el producto y

la mayor concentración del sector exportador. Nos encontramos, entonces, con una conclusión similar a la anterior pero en términos de la variable de Gini: nuestra evidencia señala que la concentración genera un efecto negativo sobre la productividad, pero positiva sobre el producto.

En cuanto a las dinámicas de corto plazo, los resultados son similares a los de las pruebas de Engle-Granger. Encontramos, de nueva cuenta, que la variable de producto responde en todos los modelos a desequilibrios de corto plazo. El efecto del capital en el corto plazo es normalmente significativo y positivo. La variable de exportaciones tiende a tener un efecto positivo, pero en pocas ocasiones es significativo. Los efectos de los rezagos del producto y del trabajo son pocas veces significativos en el corto plazo. En el apéndice, reportamos los términos de corrección de errores correspondientes a todas las variables endógenas restantes, para cada uno de los modelos estimados con la metodología de Johansen.

Vale la pena, quizás, analizar con mayor profundidad alguno de los modelos presentados. El modelo VII, por ejemplo, describe una sola ecuación de cointegración entre las variables. Debido a que tanto el producto como el trabajo se encuentran expresados en forma logarítmica, la relación que se describe entre ellas es la de una elasticidad. Es decir, controlando por el resto de las variables, una variación en 1% en el nivel de trabajo corresponde a una variación de 0.8678% en el producto neto de exportaciones manufactureras. La elasticidad del producto con el capital es mucho menor (0.0877%), pero ambas suman un número cercano a uno, lo que es esperado al tratarse de una función Cobb-Douglas. En cuanto a las exportaciones, encontramos una elasticidad negativa de 0.196311. Con respecto a la variable de concentración, la interpretación es distinta: debido a que el índice de Gini se expresa en niveles, el valor del coeficiente es una semi-elasticidad. En este caso, un aumento de 1 punto en el

índice de Gini se asocia a una caída de 1.346% en el nivel del producto neto de exportaciones manufactureras. Esta variación, sin embargo, es poco realista considerando que significaría pasar de una situación de perfecta igualdad en el valor de exportaciones a un sector exportador concentrado en un solo producto: tiene más sentido decir que, controlando por las demás variables, un aumento de 0.1 en la concentración del sector exportador (medido en términos de Gini) acompaña a una caída del 0.1346% en el producto en el modelo de largo plazo.

Por último, es posible probar causalidad Granger en el modelo de corto plazo a partir de simples pruebas de Wald sobre las variables concernientes. Si queremos probar, por ejemplo, la dirección de la causalidad entre el producto y las exportaciones, Eviews reporta un estadístico Chi cuadrado de 10.01059 para los rezagos de las exportaciones cuando se utiliza al producto como la variable dependiente, y un estadístico de 1.875809 para los rezagos del producto utilizando a las exportaciones como la dependiente. El valor P asociado para cada una de estas pruebas es de 0.0067 y 0.3914, respectivamente. Estas pruebas utilizan como hipótesis nula que los coeficientes de las variables rezagadas son estadísticamente igual a cero de manera conjunta. Encontramos, entonces, que los rezagos de las exportaciones son estadísticamente significativos al tratar de explicar variaciones en el producto, pero los rezagos del producto no son conjuntamente significativos cuando tenemos a las exportaciones como variable dependiente. Es decir, encontramos evidencia de causalidad unidireccional de las exportaciones hacia el producto.

La ecuación VII se utiliza como ejemplo porque muestra los resultados típicos del grupo de estimaciones que se hicieron con la metodología de Johansen, y esto no sólo aplica a los signos del vector de cointegración o en la dinámica de corto plazo. De hecho, si hacemos pruebas de causalidad Granger al resto de estos modelos,

encontramos casi siempre una causalidad unidireccional de las exportaciones al producto. Las únicas excepciones las encontramos en los modelos VIIa y XII, donde encontramos independencia entre estas dos variables.

En resumen, podemos concluir que nuestros resultados en torno a las variables principales del modelo son bastante robustos cuando seguimos la metodología de Johansen. En cuanto a las exportaciones, encontramos que tienen un efecto de largo plazo positivo sobre el producto, pero negativo sobre la productividad. La causalidad corre, como afirma la hipótesis de crecimiento por exportaciones, de manera unidireccional del sector exportador hacia el producto. Estos resultados sólo apoyan parcialmente nuestra hipótesis original, dado que encontramos que el impulso del sector exportador no ha generado un efecto positivo sobre la productividad de la economía mexicana. Esta era, sin embargo, una de las mayores preocupaciones de la literatura empírica en torno a este tema en México. Un argumento recurrente, como hemos visto, es que no existía evidencia que indicara claramente que la liberalización comercial estuviera generando un efecto positivo sobre la productividad en el país, salvo en algunas industrias en específico. Los resultados empíricos de este trabajo reafirman esta desalentadora conclusión.

La variable de concentración de exportaciones, finalmente, nos hace llegar a conclusiones similares. Encontramos que la concentración genera disminuciones en la productividad, pero aumentos en el producto. Las pruebas de Granger apuntan a una causalidad unidireccional del coeficiente de Gini hacia el producto, con excepción de algunas especificaciones donde encontramos que las variables son independientes. Esto, aunque entra en conflicto con nuestra hipótesis inicial, resulta también congruente con varios estudios sobre la experiencia mexicana post-liberalización. El auge de las exportaciones ha estado concentrado en algunas pocas industrias, que a su vez han

promovido el crecimiento económico del país. El efecto de esta concentración sobre la productividad, según hallamos en este estudio, ha sido negativo. La evidencia, pues, muestra que la diversificación en el sector exportador tiene efectos positivos sobre la productividad. Lamentablemente, como pudimos observar al describir la progresión histórica del coeficiente de Gini en el sector exportador, la liberalización no ha sido capaz de generar una mayor diversificación productiva en este ámbito.