

IICA



MODELO SUPLEMENTARIO SIMPLE DE DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS DE MAIZ.

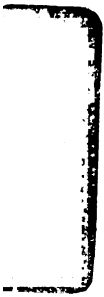
México 1960-1985

IICA
E70
K15

PROYECTO ESTRATEGIAS Y POLITICAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO
Y RURAL EN EL CONTEXTO DE LAS RELACIONES MACROECONOMICAS
E INTERSECTORIALES.

IICA OFICINA EN MEXICO

Digitized by Google



// **MODELO SUPLEMENTARIO SIMPLE DE**
DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS DE MAIZ

México 1960-1985

✓
Mario Kaminsky
Oficina del IICA en México

Marzo 1990

00005998

IICA
E70
K15

MODELO SUPLEMENTARIO SIMPLE DE DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS DE MAIZ
México 1980-1985

Contenido

pág.

Antecedente y Referencia Básica	1
Motivación	1
Estructura Modelo Suplementario y sus Estimaciones y Evaluación	4
Forma Reducida y sus Estimaciones	7
Resumen de Resultados	8
Cambios de Elasticidades con Respecto a las de la Referencia .	13
Nuevas Elasticidades: Respecto a Precio Sorgo	15
Resumen y Conclusiones	17

MODELO SUPLEMENTARIO SIMPLE DE DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS DE MAIZ

México 1960-1985

Antecedente y Referencia Básica

Se acaba de elaborar y presentar¹ un trabajo acerca del mismo tema general que se tratará aquí muy brevemente, precisamente por contarse con dicho antecedente, que en todo lo que sigue constituirá la referencia básica. El presente constituye entonces su suplemento y debe verse en tal contexto. Para no alterar el mismo fue que se decidió esta forma de presentación por separado de las formulaciones y resultados suplementarios, cuya motivación se tratará de inmediato.

Motivación

El trabajo abajo citado respondió a un propósito general, pero su estructura, cobertura y modalidades se vieron orientadas por el tratamiento inicial de una hipótesis específica, que allí se trata en toda su amplitud.

Dicho antecedente fue más allá del tratamiento de aquella cuestión particular, terminando con la especificación, estimación, evaluación y análisis de un modelo cuyas características se reflejan en su propio título. Allí se menciona en más de una oportunidad que dicho producto final puede y debe ser mejorado, y se postulan posibles avenidas para lograrlo, e incluso se sugieren prioridades al efecto.

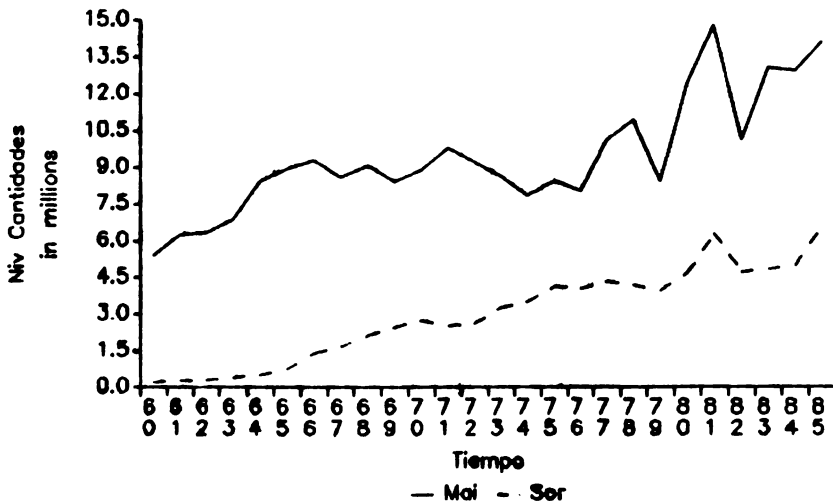
Una forma inmediata y simple de ir recorriendo tal camino es por medio del mejoramiento de la especificación de la función oferta en el modelo que, dadas las motivaciones originarias, sólo reconocía un único producto/cultivo sustituto/competitivo (el trigo) en demanda/oferta. Si bien la función demanda puede también ser mejorada -y lo será en el futuro, junto con un proceso de ejecución de mayores pretensiones- su estructura actual es razonable en sí misma. Es en la función oferta donde se hace muy notoria una omisión: el cultivo competitivo más esencial del maíz; el sorgo.

Liberados ahora de los hilos conductores básicos del trabajo de referencia originario, se puede recuperar la variable que debe representar a tal cultivo competitivo central del maíz en el modelo, tal como él ha venido siendo estructurado hasta el momento: su precio general. De ello y todas sus consecuencias formales, econométricas y sustantivas con propósitos de análisis, trata precisamente el presente trabajo suplementario.

¹ KAMINSKY, Mario, Análisis de un Modelo Simple de Demanda y Oferta Agregadas de Maíz. México 1960-1985. Oficina del IICA en México, México, D.F., Marzo 1990, 29 págs. y anexos. Digitized by Google

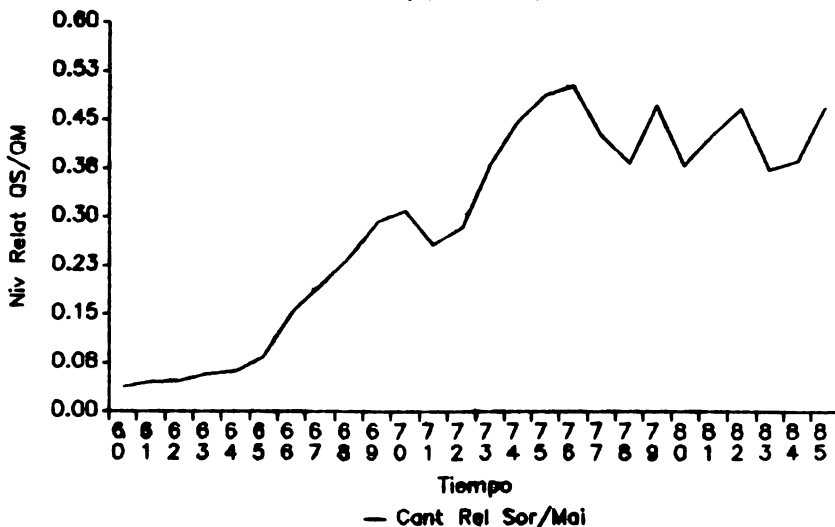
El cultivo de sorgo ha venido creciendo ininterrumpidamente, desde cantidades muy menores al comienzo del período muestral, según indica el Diagrama S.1 a continuación que, junto con sus producciones ilustra las de maíz. A su vez la marcha de la relación entre las producciones de estos dos cultivos se ilustra en el Diagrama S.2. El precio real del sorgo muestra un comportamiento altamente errático (Diagrama S.3) y atípico; sin embargo esto último es mucho menos cierto en la segunda mitad del período considerado, como se observa en el Diagrama S.4, que incluye para comparación la marcha de los precios reales de los tres cultivos que el trabajo considera explícitamente. El precio relativo sorgo-maíz es también errático, pero parece reconocer la influencia de factores de tipo cíclico (Diagrama S.5). En el último (S.6) de los diagramas incorporados aquí para denotar gráficamente los comportamientos de variables relacionadas con el principal cultivo (el sorgo) competitivo del maíz, se muestra en forma conjunta las posiciones relativas entre ambos, en lo que hace a precios y a cantidades.

Diagrama S.1. Cantidades Maíz y Sorgo a través del Tiempo, QM y QS



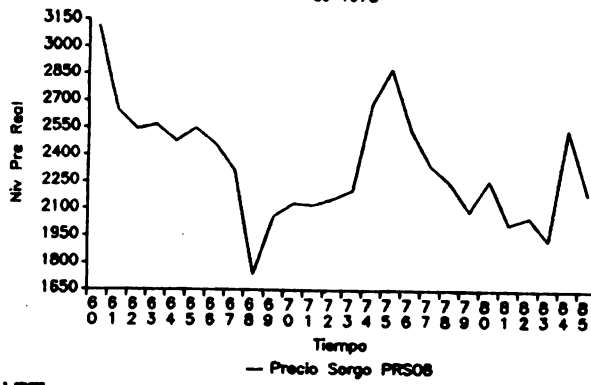
60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85

Diagrama S.2. Cantidad Relativa Sorgo/Maíz, QS/QM



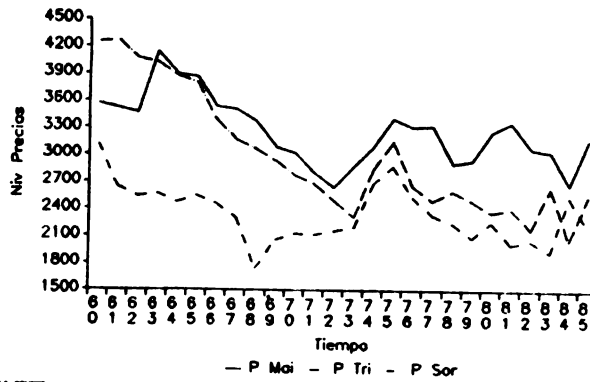
60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85

Diagrama S.3. Precio Real Sorgo a través del Tiempo. Pesos valor constante nivel de 1978



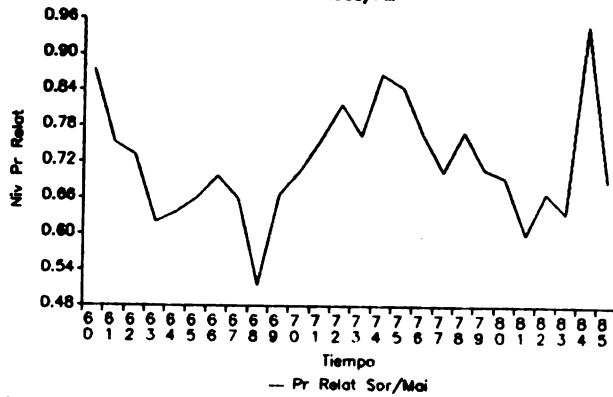
7/2 1985
10 10/10/85

Diagrama S.4. Precios de Maiz, Trigo y Sorgo. Precios reales, pesos de 1978



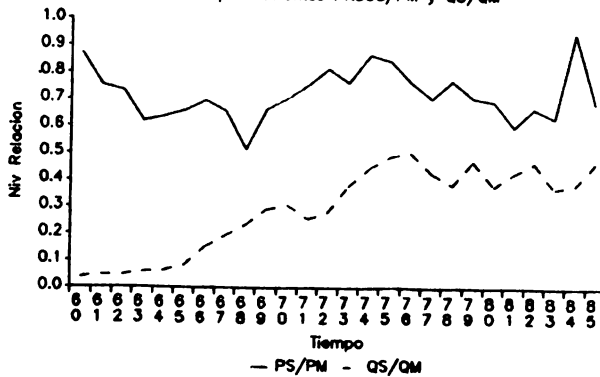
7/2 1985
10 10/10/85

Diagrama S.5. Precio Relativo Sorgo/Maiz PRS08/PM



7/2 1985
10 10/10/85

Diagrama S.6. Relaciones de Precios y Cantidades Sorgo/Maiz a través del Tiempo. Cocientes PRS08/PM y QS/QM



7/2 1985
10 10/10/85

Estructura Modelo Suplementario y sus Estimaciones y Evaluación

El único cambio introducido ahora al entonces denominado "Modelo Central" básico, de referencia, consiste en la anunciada incorporación del Precio Sorgo en él, a través de su función-oferta. De tal manera, la forma estructural de este modelo suplementario queda entonces especificada así:

$$QM = a_0 + b PM + a_1 PRT8 + a_2 YT + u \quad (\text{Demanda})$$

$$QM = c_0 + d PM + c_1 PRT8 + c_2 SALRUR + c_3 CRC8 + c_4 PRS08 + v \quad (\text{Oferta});$$

donde todo tiene el mismo significado detallado profusamente en el trabajo de referencia², y PRS08 es la variable que representa el precio real del sorgo, expresado también en pesos de valor adquisitivo constante a nivel de 1978, por tonelada métrica.

La estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de la función demanda naturalmente es la misma detallada en el trabajo de referencia, al no haber cambiado su especificación; y es como sigue:

$$QM = 3514010.000 + 1294.396 PM - 822.825 PRT8 + 2270.595 YT$$

(t) (1.014) (.755) (3.213)

$$R2 = .695 \quad R2a = .653$$

La estimación por MCO de la función oferta ahora obtenida es:

$$QM = 21182226.000 + 2932.175 PM - 3768.841 PRT8 - 116493.240 SALRUR +$$

(t) (2.404) (2.775) (3.907)

$$+ 184.884 CRC8 - 2386.673 PRS08$$

(3.664) (2.230)

$$R2 = .795 \quad R2a = .743$$

Por las mismas razones apuntadas en la referencia se procedió a la estimación de la estructura por medio del método de Mínimos Cuadrados Bietápicos (MCB), que rindió los siguientes resultados:

$$QM = 5882607.800 - 765.467 PM + 416.325 PRT8 + 2631.604 YT$$

(t) (1.025) (.653) (6.365)

$$R2 = .868 \quad R2a = .850$$

² Por ejemplo, en sus Tablas A a C, en el Anexo I.

$$\begin{array}{r} QM = 22227979.000 + 389.926 PM - 1650.244 PRT8 - 95238.188 SALRUR+ \\ (t) \qquad \qquad \qquad (.626) \qquad \qquad \qquad (2.380) \qquad \qquad \qquad (6.258) \\ \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad + 212 600 CRC8 - 2879.335 PRS08 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad (8.253) \qquad \qquad \qquad (5.270) \end{array}$$

$$R2 = .932$$

$$R2a = .915$$

Obsérvese que, al igual que lo que sucedía en las estimaciones originales de referencia³, la anomalía de signos intercambiados entre los precios que actúan como argumentos en la función demanda, presente en la estimación MCO, no se reproduce en las estimaciones MCB.

Por razones prácticas, como la recién aludida, y teóricas como las que las fundamentan, que ya han sido revisadas en el antecedente y referencia al que se ha venido haciendo alusión, la atención se concentrará entonces en los resultados que se derivan de la consideración de las estimaciones MCB.

En ellas los signos de los coeficientes asociados a todas las variables, tanto en la función demanda como en la función oferta, son los correctos, los sugeridos por la teoría económica básica y los esperados en términos de conocimiento empírico previo. Y la dispersión o varianza de tales coeficientes estimados es lo suficientemente reducida como para generar intervalos de confianza, a nivel de confianza .95, razonablemente estrechos, tanto como para que no se produzcan dentro de ellos cambios de signos, precisamente.

Ello se puede comprobar en la siguiente Tabla S.1, en la que se han redondeado los valores extremos para una interpretación más fluida de los resultados. Para lograr aún otra evaluación sintética de estas estimaciones se añaden como última columna de esta tabla los valores de los cocientes entre el valor absoluto máximo presente en el respectivo intervalo, y el valor de su estimación puntual (central)⁴. De esta última forma se logra una idea descriptiva directa, en términos de proporción, de la desviación entre extremo de intervalo y valor estimado del respectivo parámetro estructural.

³ Para comparación de estimaciones, Cf. sus Ecuaciones B, Anexo I.

⁴ Tomando para su construcción los valores exactos correspondientes, y no los redondeados vertidos en la Tabla S.1.

Tabla S.1. Intervalos de Confianza a Nivel .95 de Parámetros
Forma Estructural del Modelo

Límite Inferior del Intervalo		Parámetro (y estimación)		Límite Superior del Intervalo	Razón máx en Interv / estim
DEMANDA					
5,000,000	<	a ₀ (5,900,000)	<	6,750,000	1.154
- 1,075	<	b (- 765)	<	- 450	1.408
150	<	a ₁ (415)	<	680	1.640
2,500	<	a ₂ (2,630)	<	2,800	1.066
OFERTA					
21,000,000	<	c ₀ (22,250,000)	<	23,000,000	1.040
120	<	d (390)	<	660	1.700
- 1,950	<	c ₁ (- 1,650)	<	- 1.350	1.184
- 102,000	<	c ₃ (- 95,000)	<	- 89,000	1.070
200	<	c ₄ (213)	<	225	1.053
- 3,120	<	c ₅ (- 2.880)	<	- 2,640	1.083

En términos generales, las desviaciones relativas entre extremo de intervalo de confianza y valor estimado puntual son en promedio, de alrededor de treinta por ciento para la función demanda, y de alrededor de veinte por ciento para la función oferta. Para valores dados de las variables intervinientes en su estimación, estas representaciones de variabilidad en los coeficientes respectivos son las que aplican a las elasticidades de demanda y de oferta, a las que se hará referencia más adelante.

Forma Reducida y sus Estimaciones

El álgebra empleada para la solución de este modelo simple conduce a la siguiente expresión general de su Forma Reducida:

$$PM = (ce - ae) / (b - d) + [(c_1 - a_1) / (b - d)] PRT8 - [a_2 / (b - d)] YT + [c_3 / (b - d)] SALRUR + [c_4 / (b - d)] CRC8 + [c_5 / (b - d)] PRS08$$

$$QM = (bce - dae) / (b - d) + [(bc_1 - da_1) / (b - d)] PRT8 - [da_2 / (b - d)] YT + [bc_3 / (b - d)] SALRUR + [bc_4 / (b - d)] CRC8 + [bc_5 / (b - d)] PRS08$$

Su estimación directa por MCO rinde los siguientes resultados:

$$PM = 17.2661 + .8754 PRT8 + .1452 YT + 10.0490 SALRUR + .0004 CRC8 - .1514 PRS08$$

(t) (4.951) (.626) (1.746) (.022) (.752)

$$R2 = .722 \quad R2a = .652$$

$$QM = 14400730.000 - 473.159 PRT8 + 2942.401 YT - 57758.238 SALRUR + 4.287 CRC8 - 2095.396 PRS08$$

(t) (.480) (2.279) (1.801) (.041) (1.869)

$$R2 = .790 \quad R2a = .737$$

Estas estimaciones son naturalmente las preferidas con propósitos de predicción de niveles de las dos variables endógenas en el modelo. Con propósitos analíticos sin embargo -tal como se hizo en el trabajo de referencia- se volverá aquí a operar con las que resultan del reemplazo de los valores estimados (por MCB) de los parámetros estructurales⁵, en la expresión general de la Forma Reducida⁶. Esta operación conduce a los siguientes resultados alternativos:

⁵ Cf. final p. 4 y comienzo p. 5.

⁶ Cf. arriba, comienzo de esta misma página. La operación inversa, necesaria para contar con estimadores alternativos (de MCI, Mínimos Cuadrados Indirectos), simplemente no es viable, ya que se trata -de nuevo- de un modelo sobre-identificado (de allí la decisión de privilegiar los resultados obtenidos por MCB). Puede añadirse aquí que los intentos de trabajar con modelos alternativos con restricciones necesarias para derivar condiciones de identificación exacta, mostraron ser artificiales y exhibir resultados anómalos, de poca o ninguna utilidad con fines analíticos prácticos.

$$PM = -14147.014 + 1.789 PRT8 + 2.278 YT + 82.429 SALRUR - .184 CRC8 + 2.492 PRS08$$

$$QM = 16711687.000 - 952.811 PRT8 + 888.123 YT - 63096.878 SALRUR + 140.851 CRC8 - 1907.607 PRS08$$

La simplicidad del modelo permite seguir analíticamente su funcionamiento y discernir con confianza ciertas características que debe exhibir su Forma Reducida. Esto es especialmente cierto respecto a sus propios signos. Y así puede comprobarse que en la ecuación de Precio Maíz (PM) los signos de los coeficientes de las variables Crédito (CRC8) y Precio Sorgo (PRS08) son los correctos/ esperados en esta última formulación, y errados o anómalos en la que corresponde a la estimación directa, revisada previamente. Los demás signos, en ambas ecuaciones y ambas formulaciones son los correctos/esperados.

Resumen de Resultados

A continuación se presentarán en forma compacta los resultados finales de alternativas de estimación, tanto de Forma Estructural, como de Forma Reducida del Modelo, y los datos básicos que las alimentan.

Las nueve primeras variables (columnas) y la No. 28 (PRS08) del siguiente Cuadro S.1 constituyen los datos básicos del ejercicio, sobre los que se ha informado profusamente en el trabajo de referencia y aquí mismo. Por ello y porque su significado se especifica en cada caso en los diagramas que seguirán, no se considera necesario proveer aquí un listado detallado de variables. Las variables (columnas) 10 a 27 y 29 y 30 en el Cuadro S.1 corresponden a todas las estimaciones ensayadas y estadísticos relacionados (por ejemplo, desviaciones entre estimado y real); sus significados quedan también definidos en sus propias expresiones gráficas, en los diagramas que seguirán. El subsecuente Cuadro S.2 retoma y ordena los valores de las desviaciones relativas (estimado/real) incluidas en el Cuadro S.1, y provee sus respectivos niveles de mínimos y máximos y de las medias de las desviaciones negativas y positivas.

Por último, los siguientes ocho diagramas S.7 a S.14 ilustran gráficamente los resultados de que dan cuenta los dos cuadros recién mencionados. En todos ellos se insertan los correspondientes niveles reales de la variable QM (cantidad Maíz), con propósitos de comparación. Los Diagramas S.7 y S.8 representan las estimaciones de Demanda y de Oferta respectivamente, derivadas naturalmente de la Forma Estructural, estimada por MCB. Los que le siguen, S.9 y S.10, hacen lo mismo, pero aquí se añaden las respectivas "bandas de confianza". El par de diagramas S.11 y S.12 incorpora las estimaciones MCO de Demanda y Oferta respectivamente, para comparación con las ya ilustradas de MCB. El Diagrama S.13 ilustra las estimaciones directas de Forma Reducida (correspondientes al primer conjunto de ellas, al comienzo del punto precedente), y por último el S.14 superpone al anterior los resultados obtenidos por sustitución en la Forma Reducida de las estimaciones MCB de los parámetros estructurales (correspondientes al segundo conjunto de ecuaciones, al final del punto precedente).

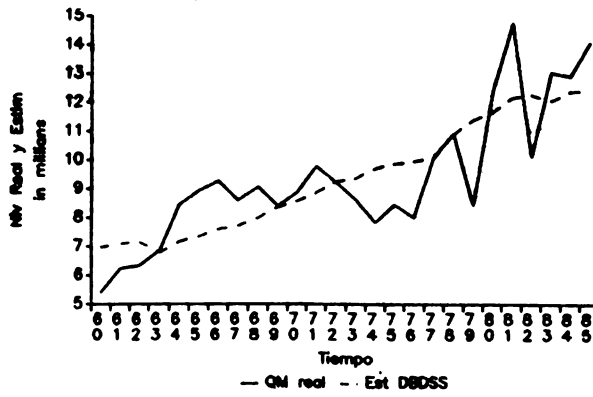
Cuadro S.1. Modelo Suplementario de Demanda y Oferta de Maiz. Versión con Precio Sorgo (PES08) en Función Oferta.
Variables Principales, Estimaciones del Modelo y Desviaciones Relativas para Estimaciones Alternativas

5419782	3568.506	4252.644	782.208	35.52	8659.86	209985	0.873	0.039	3742.682	6150444	1.049	1.135	6979977	6093308	1.288
6246106	3518.452	4283.966	813.524	33.96	7359.34	290641	0.752	0.047	3611.683	7301191	1.063	1.169	7105418	7273025	1.138
6337359	3470.017	4067.999	850.633	41.88	7100.72	295920	0.732	0.047	3739.058	7278447	1.078	1.148	7158563	7092842	1.130
6870201	4139.794	4023.285	914.207	41.52	8236.80	402183	0.620	0.059	3704.096	7446662	0.895	1.084	6794557	7610217	0.989
8454046	3693.819	3873.344	1011.368	53.94	8732.58	525554	0.636	0.062	3725.815	7280068	0.957	0.861	7176108	6947840	0.849
6936381	3661.983	3800.027	1077.130	52.97	8516.75	746994	0.659	0.064	3650.723	7416350	0.945	0.830	7343014	6900960	0.822
9271405	3531.154	3383.050	1143.502	62.21	10610.13	1410971	0.696	0.152	3402.144	7485340	0.963	0.805	7597319	7273946	0.819
8603279	3504.066	3163.355	1211.417	63.58	11830.94	1668621	0.659	0.194	3258.495	8007197	0.929	0.931	7705315	6183667	0.898
9061823	3573.630	3065.126	1299.250	66.27	12988.58	2132619	0.515	0.235	3297.455	9361566	0.977	1.033	7995407	9933665	0.882
8410894	3090.118	2935.069	1374.654	65.54	14922.47	2455920	0.666	0.292	3139.231	9020166	1.018	1.072	8356713	9590462	0.994
8879384	3020.721	2777.781	1464.789	72.69	14878.87	2747211	0.705	0.309	3075.876	8800173	1.018	0.991	8581550	8931311	0.966
9785734	2802.704	2681.847	1525.904	69.05	16499.07	2515958	0.757	0.257	2966.152	9280437	1.058	0.946	8869326	9720591	0.908
9222838	2643.954	2496.820	1655.470	77.67	17975.60	2611523	0.816	0.283	2904.680	9180932	1.099	0.993	9254779	9351392	1.003
8609132	2880.781	2313.680	1794.721	81.80	19799.82	3269836	0.765	0.380	2799.877	9330292	0.972	1.084	9363703	9608124	1.088
7847763	3096.636	2644.182	1904.401	76.34	28310.39	3499418	0.867	0.446	3155.974	8745189	1.019	1.114	9707961	9708151	1.237
8448708	3405.735	3151.302	2011.277	80.87	28412.51	4125818	0.845	0.468	3456.702	8248672	1.015	0.976	9880481	8408363	1.189
8617294	3313.559	2658.597	2096.436	105.37	27727.93	4028884	0.766	0.502	3335.142	8028828	1.007	1.001	9970018	7685645	1.244
10137910	3327.563	2494.742	2168.720	89.87	28460.85	4324968	0.704	0.427	3076.209	9623318	0.924	0.949	10061300	10154020	0.994
10930660	2912.130	2604.770	2347.458	88.50	28549.70	4192997	0.771	0.384	3199.420	10379950	1.099	0.950	10915400	10239120	0.999
8457899	2948.405	2494.381	2562.395	90.36	31622.23	3988423	0.708	0.472	3177.741	11299470	1.078	1.336	11407300	11363750	1.349
12374400	3257.755	2371.483	2775.798	89.85	35972.41	4689445	0.694	0.379	3071.538	11670910	0.943	0.943	11680980	12162240	0.944
14765780	3367.342	2415.895	2996.394	93.60	39371.32	6295667	0.600	0.426	3218.330	12605260	0.956	0.854	12196140	13195550	0.826
10129080	3076.102	2186.044	2980.172	104.83	32249.76	4716888	0.689	0.468	3118.883	11907190	1.014	1.176	12280690	10767870	1.212
13061210	3039.949	2640.150	2823.108	74.69	25446.70	4846337	0.635	0.371	3209.375	13199670	1.056	1.011	12884090	11779640	0.925
12931640	2676.249	2088.401	2926.828	70.90	29209.32	4974035	0.950	0.385	2592.127	12731050	0.968	0.984	12395880	11908180	0.959
14103450	3174.294	2556.548	3007.428	69.24	32864.43	6598708	0.689	0.468	3070.012	13596880	0.967	0.964	12431510	13297850	0.881
5419782	2643.954	2068.401	782.208	33.96	7100.72	209985	0.515	0.039	2592.127	6150444	0.895	0.805	6794557	6093308	0.819
14765780	4139.794	4263.966	3007.428	105.37	39371.32	6598708	0.950	0.502	3611.683	13596880	1.099	1.336	12431510	13297850	1.349
GM	PH	PRP0	YT	SALR	CRC0	05	PRE08	QRES0	FRP08	FRO08	DPR08	DPR08	DPR08	DSS0	RDS0
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
1.124	7797510	6162445	6706797	5479820	6409967	5649132	1.183	1.042	4335.924	6392544	3114.079	1.215	1.179	1960	60
1.164	7922951	6287886	7886514	6659537	6406969	6516539	1.026	1.043	3373.388	7216461	2646.659	0.959	1.155	1961	61
1.119	7976096	6341031	7706331	6479354	6589780	6419199	1.040	1.013	3526.900	7115022	2540.547	1.016	1.123	1962	62
1.108	7612090	5977025	8223706	6996729	7637878	8718678	1.112	1.269	3433.836	7334945	2566.372	0.829	1.068	1963	63
0.822	7993641	6358576	7561329	6334352	7663478	7425813	0.906	0.878	4091.388	7024877	2474.836	1.051	0.831	1964	64
0.772	8180547	6525482	7514395	6287418	7831916	7514435	0.876	0.841	4244.631	7050110	2544.993	1.099	0.789	1965	65
0.785	8414851	6779787	7887435	6660458	7897495	7632832	0.852	0.823	3811.036	7383079	2458.559	1.079	0.796	1966	66
0.951	8522847	6887783	8797175	7570199	8197410	8080248	0.953	1.023	3090.033	8022244	2309.676	0.882	0.932	1967	67
1.096	8812939	7177875	10547090	9320117	8308831	10057900	0.917	1.110	1696.109	9279495	1737.059	0.503	1.024	1968	68
1.140	9174245	7539181	10203950	8976974	8220082	9390223	0.977	1.116	2022.302	9174092	2059.318	0.854	1.091	1969	69
1.006	9390802	7764018	9544799	8317823	8464335	8771572	0.953	0.980	2718.002	8813273	2129.217	0.900	0.993	1970	70
0.993	9686858	8051794	10334080	9107103	8399840	9238067	0.858	0.944	2065.930	9433303	2120.696	0.737	0.984	1971	71
1.014	10072310	8437247	9964880	8737904	8640791	8651202	0.937	0.938	2560.336	9318786	2157.318	0.988	1.010	1972	72
1.116	10181240	8546171	10221610	8994636	9414213	9782306	1.094	1.136	2669.234	9525636	2203.278	0.927	1.108	1973	73
1.244	10525490	8890429	10373670	9146697	9506160	9476570	1.211	1.208	3451.438	9742560	2684.651	0.985	1.241	1974	74
0.995	10698010	9062949	9021851	7794875	9896206	8255828	1.171	0.977	4679.863	8905178	2877.672	1.374	1.054	1975	75
0.959	10787550	9152486	8299134	7072157	10375670	7673331	1.294	0.957	5290.889	8456583	2537.857	1.597	1.055	1976	76
1.062	10890830	9263768	10767510	9540532	10692740	10737680	1.055	1.059	3264.633	10129480	2343.002	0.981	0.999	1977	77
0.937	11733010	10097950	10852610	1025632	10470330	9512436	0.958	0.870	3497.525	10467380	2246.000	1.201	0.950	1978	78
1.344	12224910	10589850	11977240	10750250	11096140	10761060	1.312	1.272	2888.174	11378470	2488.930	1.013	1.345	1979	79
0.983	12498510	10863450	12775730	11548750	12082300	12582100	0.976	1.017	2841.121	11999830	2262.058	0.872	0.970	1980	80
0.894	13013670	11378610	13809040	12582060	12688420	13506310	0.859	0.915	2502.351	12858280	2019.457	0.743	0.871	1981	81
1.063	13098220	11463160	11381360	10154380	12463740	10002680	1.230	1.067	4385.461	11278420	2057.610	1.426	1.113	1982	82
0.962	12901620	11266560	12393130	11168150	11688660	11522070	0.895	0.882	3303.456	11882390	1929.055	1.087	0.910	1983	83
0.927	13213410	11578350	12601670	11374690	11924430	12306430	0.922	0.952	3431.111	12125770	2545.127	1.132	0.938	1984	84
0.943	13249040	11813900	13911340	12684360	12347860	13606400	0.876	0.985	2424.474	13005470	2187.701	0.764	0.922	1985	85
0.772	7612090	5977025	6706797	5479820	6406969	5649132	0.852	0.823	1696.109	6392544	1737.059	0.503	0.789		Minimo
1.344	13249040	11813900	13911340	12684360	12688420	13606400	1.312	1.272	5290.889	13005470	3114.079	1.597	1.345		Máximo
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		Año Var/Conc.

Cuadro S.2. Mod Suplem Dem y Ofe Maíz. Ordenamientos Desviaciones Relativas con Origen en Cuadro S.1; para diversas alternativas de estimación

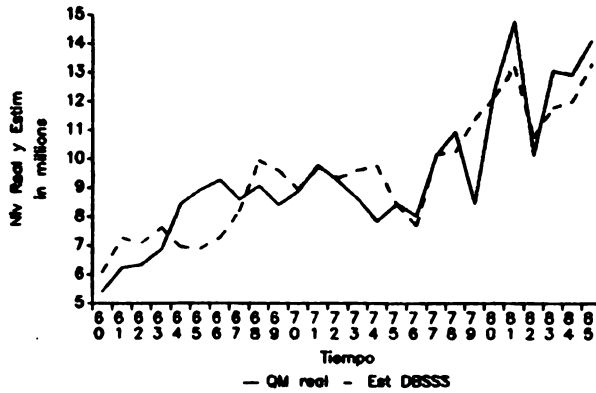
0.895	0.805	0.819	0.772	0.852	0.823	0.503	0.789	
0.924	0.830	0.822	0.785	0.858	0.841	0.654	0.796	
0.929	0.854	0.826	0.822	0.859	0.870	0.737	0.831	
0.943	0.861	0.849	0.894	0.876	0.878	0.743	0.871	
0.945	0.931	0.881	0.902	0.876	0.882	0.764	0.910	
0.956	0.943	0.882	0.927	0.895	0.915	0.829	0.922	
0.957	0.946	0.896	0.937	0.906	0.938	0.872	0.932	
0.963	0.949	0.906	0.943	0.917	0.944	0.882	0.938	
0.967	0.950	0.925	0.951	0.922	0.952	0.900	0.958	
0.968	0.964	0.944	0.959	0.937	0.957	0.927	0.964	
0.972	0.976	0.959	0.983	0.953	0.965	0.959	0.970	
0.977	0.984	0.966	0.993	0.953	0.977	0.968	0.993	
1.007	0.991	0.989	0.995	0.958	0.988	0.981	0.999	
1.014	0.993	0.994	1.002	0.976	1.013	0.985	1.010	
1.015	1.001	0.994	1.006	0.977	1.017	1.013	1.024	
1.016	1.011	0.999	1.014	1.026	1.023	1.016	1.054	
1.018	1.033	1.003	1.063	1.040	1.042	1.051	1.055	
1.019	1.072	1.088	1.096	1.055	1.043	1.079	1.068	
1.049	1.084	1.130	1.108	1.094	1.059	1.087	1.091	
1.056	1.084	1.138	1.116	1.112	1.067	1.099	1.106	
1.058	1.114	1.169	1.119	1.171	1.110	1.132	1.113	
1.078	1.135	1.212	1.124	1.183	1.116	1.201	1.123	
1.078	1.148	1.237	1.140	1.211	1.136	1.215	1.155	
1.083	1.169	1.244	1.164	1.230	1.208	1.374	1.179	
1.099	1.176	1.288	1.244	1.294	1.269	1.426	1.241	
1.099	1.336	1.349	1.344	1.312	1.272	1.597	1.345	
0.950	0.927	0.916	0.912	0.914	0.918	0.836	0.913	Media Desvíos Negativos
1.049	1.114	1.186	1.118	1.157	1.106	1.191	1.120	Media Desvíos Positivos
0.895	0.805	0.819	0.772	0.852	0.823	0.503	0.789	Mínimo
1.099	1.336	1.349	1.344	1.312	1.272	1.597	1.345	Máximo
DRFRPS	DRFRQS	RBDS	RBSS	DODECS	DOOFCS	DFRSEB	DFRSEQ	Variable/Concepto
12	13	16	17	24	25	29	30	

Diagrama S.7. Comparación Cantidad Real y Estimada de Demanda, FE Est MCB



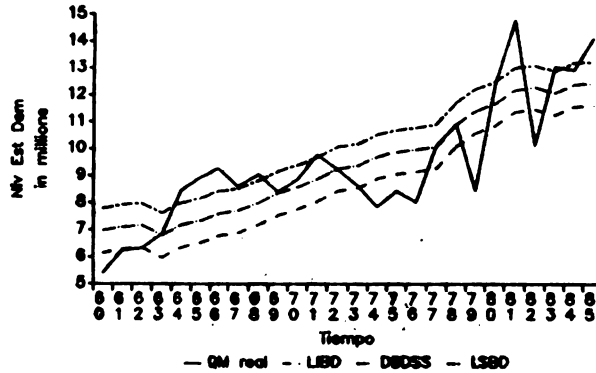
IN ECUADOR

Diagrama S.8. Comparación Cantidades Reales y Estimadas de Oferta, FE Est MCB



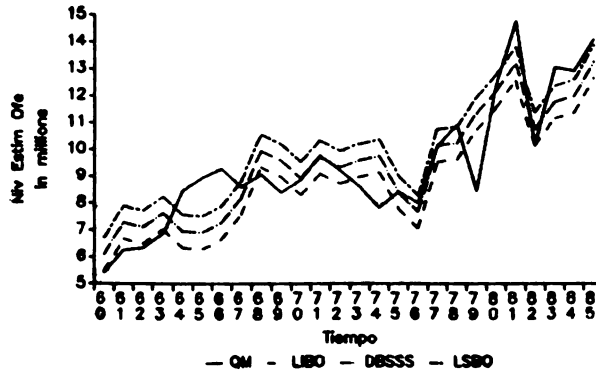
IN ECUADOR

Diagrama S.9. Estimación de Demanda Forma Estructural, MCB, e intervalo de Confianza: Dem Est (+,-) 1 Desv Típico



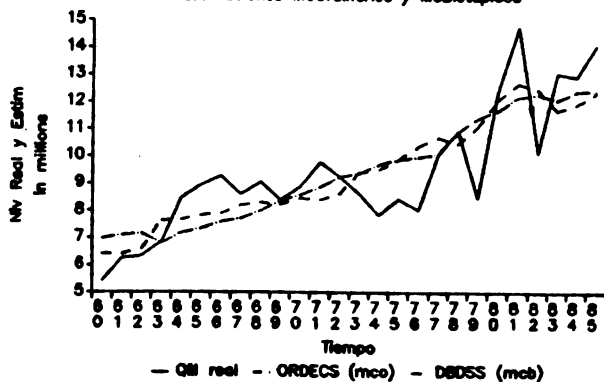
IN ECUADOR

Diagrama S.10. Estimación de Oferta Forma Estructural, MCB y Banda de Confianza: QOfrecida (+,-) 1 Desv Típico



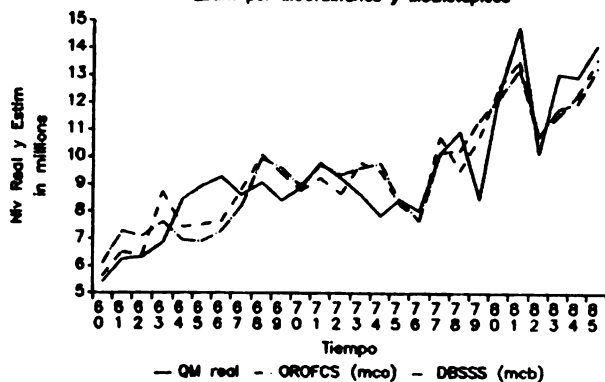
IN ECUADOR

Diagrama S. 11. Comparacion Cant Reales y Estimadas, Forma Estructural, Forma Demandas Estimaciones MCOordinario y MCBtetapicos



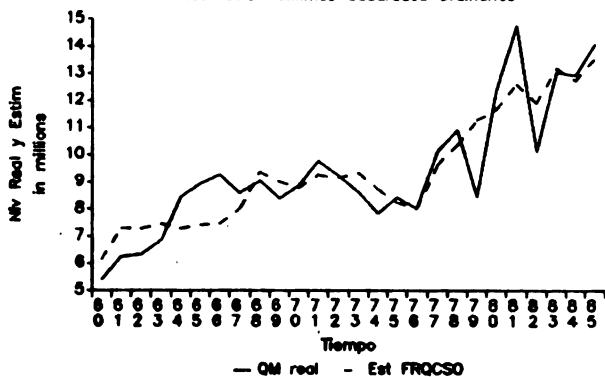
INIA, 1986

Diagrama S. 12. Comparacion Cant Reales y Estimadas, Forma Estructural Oferta Estim por MCOordinario y MCBtetapicos



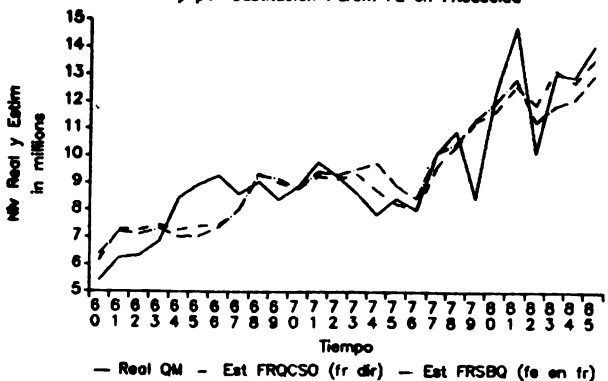
INIA, 1986

Diagrama S. 13. Comparacion Cantidades Reales y Estimadas segun Forma Reducida Estimacion Minimos Cuadrados Ordinarios



INIA, 1986

Diagrama S. 14. Comparacion Cantidades Maiz Reales y Estimadas por Forma Reduc y por Sustitucion Param FE en FReducida



INIA, 1986

Cambios de Elasticidades con Respecto a las de la Referencia

La introducción de una nueva variable exógena en el modelo, que en este caso es el precio del sorgo (PRS08) en la nueva Función-Oferta, naturalmente provoca cambios en las respectivas estimaciones estructurales, tanto de Demanda como de Oferta en la Forma Estructural (estimaciones MCB), y a través de ellos en las de Forma Reducida. Los parámetros de mayor poder informativo sintético con fines analíticos en general, y en especial de análisis de política, son las elasticidades prevaletientes en el Modelo. Como se vió en el trabajo de referencia, ellas dependen de los parámetros estimados; como éstos cambian de valor, entonces también cambian las elasticidades respectivas.

Como dichas elasticidades han sido estudiadas en detalle en el trabajo de referencia, lo que sigue no intentará repetir tal detalle, ahora con los nuevos valores. Resultará más informativo comparar las elasticidades comentadas en el trabajo de referencia, con las nuevas que surgen del presente. La forma más compacta de hacerlo es enunciar en cada caso el cambio proporcional registrado; esto es lo que se intenta en el presente punto, refiriendo todos los cambios a los niveles de los valores absolutos correspondientes (ya que los respectivos signos siempre se mantienen). Sin embargo, se presentan ahora tres nuevas elasticidades, como consecuencia de la introducción de la nueva variable en el modelo; que se tratarán en el siguiente punto.

En la Función-Demanda, la elasticidad-ingreso de demanda permanece prácticamente incambiada (98% de los niveles encontrados en el trabajo de referencia); pero descienden alrededor de 30% la elasticidad-precio de demanda y la elasticidad-precio cruzada de demanda, respecto al precio del trigo. Es decir, las dos variables respecto a las cuales se daba la mayor inelasticidad de demanda, provocan ahora todavía menores reacciones relativas.

En la Función-Oferta, se dan las tres posibilidades: la elasticidad-salario rural de oferta permanece prácticamente incambiada; la elasticidad-crédito de oferta aumenta alrededor de un tercio; y por último la elasticidad-precio de oferta y la elasticidad-precio cruzada de oferta, respecto a precio trigo, disminuyen sensiblemente (a alrededor de la mitad de sus antiguos valores). Es decir, la reacción relativa de oferta ante cambios relativos de niveles de crédito sigue siendo inelástica, pero en menor grado. Las otras dos variables con cambios provocan ahora reacciones todavía mucho más inelásticas (precio propio maíz) que lo que era el caso en el modelo previo, de referencia; o que denotan un paso de situación límite de elasticidad unitaria, a una de inelasticidad.

En las elasticidades de Forma Reducida se producen alzas en general precisamente para las que corresponden a la variable endógena precio maíz (PM), que mostraba ya reacciones relativas altas en el modelo de referencia. Y resultados de cambios más mezclados para la variable endógena cantidad de maíz (QM). De todo ello se ocuparán en más detalle los dos párrafos siguientes.

Elasticidades de forma reducida para PM: Se da un descenso menor en la elasticidad respecto a precio-trigo (equivalente ahora a alrededor de 85% de lo que era en la referencia), y por lo tanto se mantiene en el rango de alta reacción o "elástica". Todas las demás crecen sustancialmente. Alrededor de 50% las referidas al ingreso (YT) y a los salarios rurales (SALRUR), que pasan entonces al rango de alta reacción ("elásticas") o se afirman en esta característica, respectivamente. La correspondiente a crédito se más que duplica, pasando de inelasticidad (con valor alrededor de $- 1/2$) a elasticidad unitaria en valor absoluto, o poco más.

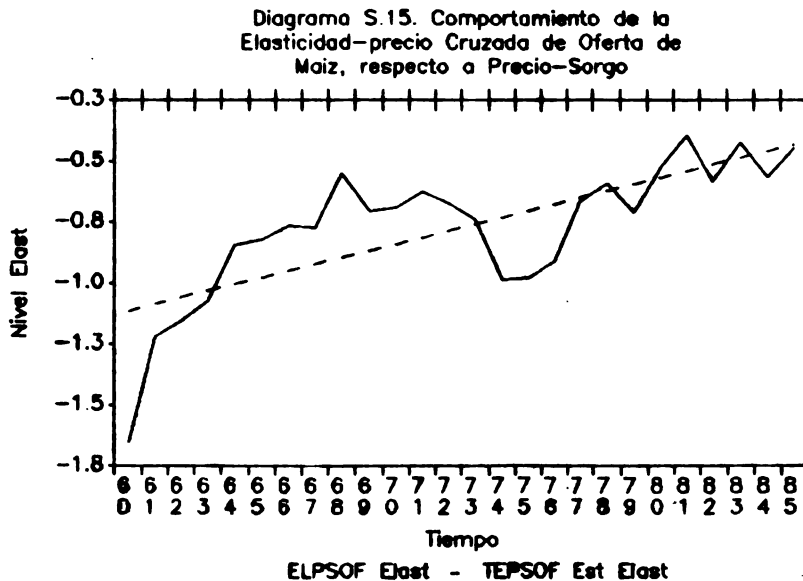
Elasticidades de forma reducida para QM: Un acentuado descenso (de alrededor de 40%) en la que corresponde a precio-trigo, que se hace así de alrededor de $1/3$ y por lo tanto se mantiene en el rango de baja reacción. Un descenso menor (alrededor de 20%) en la correspondiente a ingreso, que se mantiene entonces también en el rango de baja reacción ("inelasticidad"). Un aumento menor (13%) en la provocada por los salarios rurales, para mantenerse también en el rango de inelasticidad. Y un aumento alto, de 50% para la correspondiente a crédito, que de todas maneras no cambia su posición también en el rango de inelasticidad.

En síntesis, el análisis global de elasticidades derivado del nuevo modelo ("con precio-sorgo"), en comparación con el ensayado en el modelo de referencia previo ("sin precio-sorgo"), en lo esencial no cambia, debe mantenerse; en todo caso, se acentúan las características de inelasticidad de las funciones de demanda y de oferta. Los cambios con mayores repercusiones prácticas se registran en las elasticidades de forma reducida de cantidad de equilibrio (QM), especialmente la cruzada, respecto al precio-trigo (también en la función-oferta, coherentemente). Ello es natural, ya que al incorporar un nuevo cultivo competitivo con el maíz en el modelo, parte del efecto que exhibía el trigo (único representante hasta entonces de los cultivos competitivos), es "robado" por el nuevo factor, ahora explícitamente considerado (precio del sorgo). Precisamente este nuevo factor es el analizado, en lo que hace a sus elasticidades relacionadas, en el siguiente punto.

Nuevas Elasticidades: Respecto a Precio Sorgo

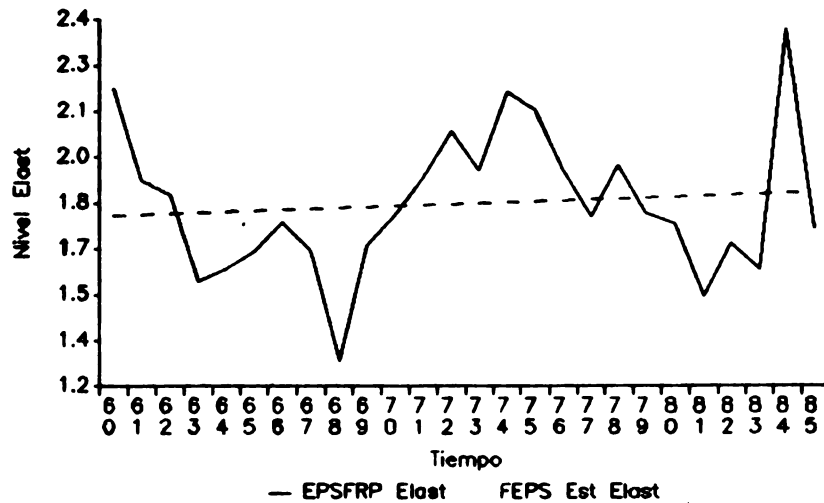
Naturalmente, la introducción de la nueva variable PRS08 en la función oferta de este modelo tan simple, genera tres nuevas elasticidades relacionadas: la elasticidad cruzada de oferta, respecto a este nuevo precio de cultivo competitivo, y las dos elasticidades de forma reducida adscriptas a él: una para precio de equilibrio del maíz (PM) y una para la cantidad de equilibrio de maíz (QM).

En todo el rango muestral la primera denota también (lo mismo que sucede con respecto a la otra variable de precio de cultivo competitivo, PRT8) un comportamiento inelástico pero nada despreciable (elasticidad media de alrededor de $-3/4$). De hecho, como es de esperarse, en la nueva situación la elasticidad de oferta respecto a precio-sorgo es acentuadamente (alrededor de 50%) mayor en valor absoluto, que la que se da ahora con respecto a precio-trigo que -recuérdese- descendió a alrededor de la mitad de la prevaleciente en el modelo de referencia previo. A lo largo del tiempo esta elasticidad-precio cruzada de oferta, respecto a precio-sorgo, va disminuyendo, como puede observarse en el siguiente Diagrama S.15. Ello se da como consecuencia del descenso de la razón Precio-Sorgo/Cantidad Maíz, generado a su vez por el (altamente fluctuante) descenso del numerador y el continuado aumento del denominador. Todo lo cual se recoge en la recta de tendencia estimada, también incorporada en este diagrama.



La elasticidad de forma reducida o solución de la variable endógena precio-maíz (PM) respecto a PRSO8 es elevada (alrededor de - 1.8) en valor absoluto, revelando un comportamiento claramente elástico, suavemente más pronunciado que el que ahora se da respecto al precio-trigo. Su comportamiento a través del tiempo es altamente fluctuante y parece reconocer componentes cíclicos, impidiendo discernir una tendencia definida, como se puede observar en el Diagrama S.16 a continuación. Esto es consecuencia del comportamiento de la razón PRSO8/PM, ya revisado previamente⁷ tanto en lo que hace a ella misma, como a sus propios componentes elementales.

Diagrama S.16. Comportamiento de la Elasticidad de Forma Reducida de Precio-Maíz respecto a Precio-Sorgo

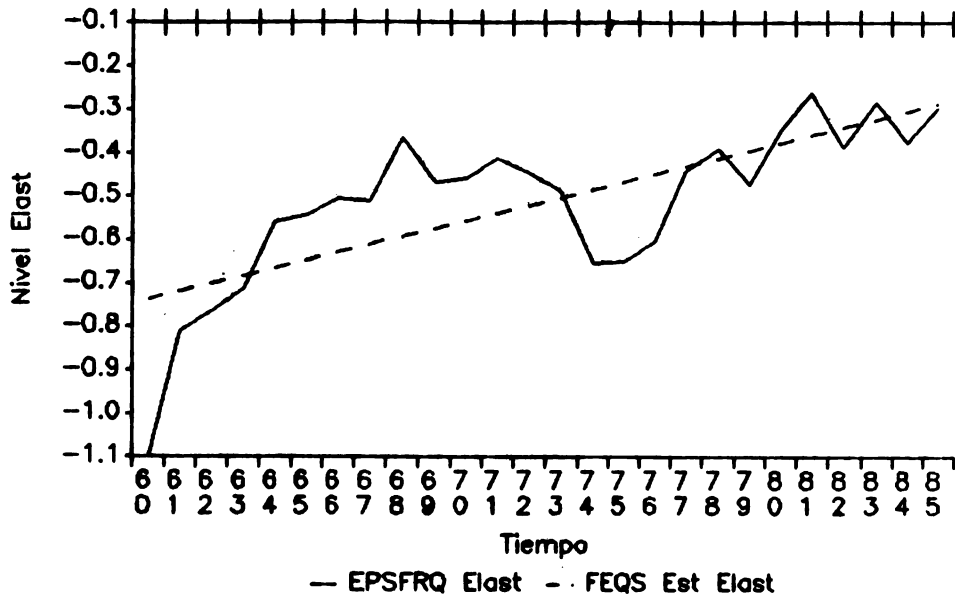


EPSFRP Elast
FEPS Est Elast

Finalmente, la elasticidad de forma reducida de la variable endógena cantidad-maíz (QM) respecto a PRSO8 exhibe el mismo valor numérico (alrededor de -1/2) que antes se tenía con respecto a precio-trigo, la cual -a su vez- en esta versión del modelo desciende fuertemente en valor absoluto, como ya se vió (a menos de 1/3). La marcha de esta elasticidad a través del tiempo es hacia menores niveles de reacción relativa por parte de QM, como se observa en el siguiente Diagrama S.17, como consecuencia de los mismos factores ya comentados en relación con el Diagrama S.15.

⁷ En relación con los diagramas S.1 a S.6, punto "Motivación", p. 3.

Diagrama S.17. Comportamiento de la Elasticidad de Forma Reducida de Cantidad-Maiz respecto a Precio-Sorgo



S.17. CONVEN
1981 03. 22/10.

Resumen y Conclusiones

El presente suplementa otro trabajo muy reciente, elaborando y usando un modelo simple de demanda y oferta de maíz en México 1960-1985 que explícitamente incorpora el tratamiento del sorgo como principal cultivo competitivo. Naturalmente, siguiendo la estructura previa establecida en el antecedente y referencia básica, tal incorporación se hace a través de su precio, como argumento adicional en la función-oferta.

En el trabajo de referencia se pueden encontrar diversos detalles que no han sido repetidos aquí, donde se ha concentrado la atención en el análisis de los cambios que se producen como consecuencia del mejoramiento de la especificación del modelo. La génesis de la formulación originaria fue tal que llevó a concentrar la atención exclusivamente en el trigo, como producto/cultivo sustituto/competidor del maíz en demanda/oferta.

Después de ilustrar brevemente el comportamiento a través del tiempo de las relaciones sorgo/maíz, se presenta la forma general y las estimaciones de la nueva estructura, y se comentan y evalúan estos resultados. En primer lugar se reconfirma la relativamente baja reacción absoluta de la oferta a cambios en los niveles del propio precio-maíz, y la relativamente mayor reacción al precio-trigo. Como es de esperarse, ésta sin embargo disminuye ahora, en presencia del efecto precio-sorgo, que es nitidamente dominante. Los cambios registrados en las estimaciones MCB de la función demanda son menores. Los signos de las estimaciones de todos los parámetros estructurales en ambas funciones son los esperados, los postulados por la teoría económica básica. Los intervalos de confianza estimados para ellos son razonablemente estrechos y nunca admiten cambio de signo dentro de su rango.

Comparado con el modelo previo o de referencia, la relativamente alta elasticidad-ingreso de demanda se mantiene en la nueva estructura, y en cambio se acentúan las inelasticidades de demanda asociadas a los precios (propio de maíz y de trigo). El cambio más pronunciado en las elasticidades estructurales de oferta es el esperado: paso de elasticidad unitaria en lo relativo a precio-trigo, a una situación de inelasticidad; la nueva elasticidad-precio cruzada de oferta, respecto a precio-sorgo, es pronunciadamente mayor que la nueva estimación relativa a precio-trigo, como era de esperarse. La inelasticidad de oferta respecto a su propio precio se hace ahora más severa (nivel de alrededor de la mitad del que prevalecía en la estructura de referencia).

Las estimaciones relativas a la solución del modelo, o forma reducida, revelan -gracias al seguimiento analítico que puede hacerse de su funcionamiento, posibilitado a su vez por su simplicidad- también signos adecuados para todos los parámetros, en las dos (una para cada una de las dos variables endógenas) formulaciones de FR.

Una vez que el funcionamiento del modelo conduce a una situación de equilibrio y reposo, las elasticidades de forma reducida de la variable precio-maíz, que ya eran altas en la estructura anterior de referencia, aumentan, conduciendo en algunos casos, a alcanzar niveles unitarios y hasta rangos elásticos o intensificar su pertenencia a esta última categoría. Como era de esperarse, la nueva elasticidad de forma reducida del precio-maíz respecto al precio-sorgo es alta en valor absoluto y mayor que la nueva estimación de la relacionada con el precio-trigo. En forma coherente con esto y con las expectativas, se comprueba una importante disminución de la elasticidad de forma reducida de cantidad-maíz respecto a precio-trigo. La reacción relativa de cantidad-maíz respecto a cambios relativos en crédito aumenta significativamente, pero sin lograr salirse del rango de inelasticidad. La nueva elasticidad de cantidad-maíz respecto a precio-sorgo adopta el valor (- 1/2) que antes se tenía respecto a precio-trigo, y ésta -como ya se mencionó- desciende fuertemente.

En general, los mensajes que surgen del análisis global de elasticidades en el nuevo modelo no modifican dramáticamente los que se derivaron en el trabajo antecedente y de referencia. Los cambios producidos son los que deben esperarse, ya que al incorporarse el nuevo cultivo sorgo, fuertemente competitivo con el maíz en el modelo, recupera para sí parte de los efectos que antes eran adscriptos al trigo, "por representación", por así decirlo.

En el trabajo se incluyen los datos básicos empleados y los resultados de los procesamientos para las diversas alternativas de estimación contempladas. Todos ellos se ilustran en forma gráfica.

Partiendo de los elementos vertidos en este trabajo, y en el que constituye su antecedente y referencia, los siguientes pasos deberán contemplar ya modelos más ambiciosos y por lo tanto más completos y complejos. El presente y su antecedente, tomados en forma conjunta, representan simplemente puntos de partida.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Insurgentes Sur No. 933-4o. Piso Col. Nápoles 03810 México, D.F.

Apartado Postal 61-148 06600 México, D.F. Tels.: 543-15-42 y 523-88-17 FAX: 536-10-00 Digitized by Google