

2.2.-demanda de factores marshalliana

En esta especificación, la empresa enfrenta el problema económico de maximizar la producción sujeta a la restricción de que se opera con un presupuesto determinado, analiza el comportamiento de la empresa al buscar la máxima producción con modificaciones en el precio de un factor, suponiendo que el precio de otros factores permanece constante.

de esta manera se establece una relación entre las cantidades demandadas del factor, sea capital o trabajo, y las razones del precio de ese factor respecto al costo total lo cual representara la función de demanda del factor en cuestión.

2.3.-demanda de factor hicksiana

Aquí la empresa enfrenta el problema económico de obtener una determinada producción con un mínimo costo; bajo esta presentación la demanda de trabajo responde ante dos tipos de efectos: el efecto sustitución originado por modificaciones en los precios relativos de los factores y, el efecto expansión (contracción) que es motivado por cambios en el nivel de producción. Al resolver queda una relación funcional de la demanda de trabajo respecto a la producción y al precio relativo del trabajo respecto al capital.

Existen dos procedimientos, para que a partir de las tres problemáticas establecidas, se deriven las formas funcionales de demanda de factores.

1. Directo

Maximiza los beneficios con la restricción de una cierta función tecnológica de producción (Insumo-Producto, Cobb-Douglas, C.E.S, Translog, etc.), para este procedimiento es necesario contar con información precisa de los precios de los factores capital y trabajo

2. Indirecto

Deriva a través de la aplicación de ciertos teoremas de dualidad (Roy, Wold, Sheppard, Hotteling) a funciones de costo o de producción, las correspondientes funciones de demanda, de tipo hicks o marshall, sean inversas o directas.

En esta técnica es necesario conocer la elasticidad de sustitución entre factores, así de acuerdo a la elasticidad de sustitución que se presente y el teorema que se aplique será la forma funcional de la demanda derivada de factores que corresponda.

En el análisis de producción, es amplia la literatura teórica y aplicada de las especificaciones de diversas funciones de producción y las funciones de demanda que de ellas se derivan, sin embargo una restricción operativa en cualquiera de ellas es la información disponible

En este análisis se empleo el modelo de la función de producción de *elasticidad de sustitución constante* (CES), considerando el mínimo de información requerida para su estimación.

2.-EVIDENCIA EMPIRICA

Arrow, Chenery, Minhas y Solow (ACMS) sentaron las bases para una serie de estudios empíricos en su artículo "*Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency*"¹, donde se encontró una asociación empírica en forma de regresiones lineales entre los logaritmos de la productividad y de los niveles del salario monetario de las mismas industrias de países distintos. Se trataron éstos como si fueran funciones de producción que abarcasen las fronteras nacionales, y se escogió cada punto por la elevación de la ganancia al máximo, las expectativas estáticas y la reacción de los competidores perfectos ante los distintos precios relativos de los factores en cada país. Con estos supuestos se demostró que las pendientes de las líneas de regresión eran estimaciones de las elasticidades sustitución de trabajo por capital (σ_{ij}) de la función de producción hipotética subyacente; donde se encontró que en general los valores de dichas elasticidades eran mayor que cero pero menor que uno, lo que arrojó dudas sobre la aplicabilidad de dos modelos de crecimiento famosos: el caso de los coeficientes fijos ($\sigma_{ij} = 0$) de las versiones Harrod-Domar y el de las elasticidades unitarias ($\sigma_{ij} = 1$) de Cobb-Douglas.

Jora R. Minasian² escribió un artículo donde presentó un método para estimar la elasticidad de la demanda de la fuerza de trabajo cuando la producción permanecía constante. Demanda de trabajo derivada de la demanda de producto. El proyecto original consistió con la investigación de las tendencias comparativas sobre el empleo industrial de diferentes estados de la Unión Americana. Tales tendencias reflejaron una variedad de influencias las cuales pudieron ser separadas por el análisis entre aquellas que afectan el mercado laboral por el lado de la demanda y aquellas que afectaron por el lado de la oferta.

En el trabajo "*El empleo, la productividad y la Distribución del Ingreso*"³ de Henry J. Bruton siguió una de las líneas de investigación de Hans W Singer: *La Relación entre el empleo y la productividad*. Singer fue de los primeros economistas que apreciaron la, en ciertos casos, incapacidad de la tasa de acumulación del capital y del crecimiento de la producción, aparentemente satisfactoria, para proveer oportunidades de empleo adecuadas y aliviar la masiva pobreza extrema de los países en desarrollo.

En este trabajo elabora Bruton un modelo que muestra la relación existente entre el empleo y el crecimiento de la productividad. Bajo los supuestos de funciones de producción lineales y homogéneas de grado uno del tipo de:

$$Q_t = F(a_t K_t, b_t L_t)$$

Donde:

Q_t representa la producción

¹ Arrow, Chenery, Minhas y Solow "Capital-Labor substitution and Economy Efficiency. The Review of Economics and Statistics (RES) Volume XLIII, August 1961

² Minasian, Jora R "Elasticities Substitution and constant output Demand Curve for Labor. Economic Review December 1967

³ Bruton, Henry J "El Empleo, la Productividad y la Distribución del ingreso. En EL EMPLEO, LA DISTRIBUCION DEL INGRESO Y LA ESTRATEGIA DEL DESARROLLO ECONOMICO, Alec Cairncross y Mohinder Puri (compiladores). FCE, Mexico, 1987

- a_t es un índice de crecimiento de la productividad que aumenta el capital: $a=1$ en $t = 0$
- b_t es un índice de crecimiento de la productividad que aumenta la mano de obra $b=1$ en $t=0$
- K_t y L_t son flujos de capital y mano de obra medidos en "unidades naturales".
- t se refieren a periodos de tiempo.

Usando la teoría Neoclásica de la demanda de factores se diferencia y manipula algebraicamente para obtener la relación causal entre la tasa de crecimiento del empleo y la tasa de las variables que la explican:

$$r_l = r_k + r_a - r_b + \sigma/k(r_b - r_w)$$

Donde r_j representan la tasa de crecimiento de la variable j ésima (por ejemplo $r_l = dL/dt \cdot 1/L$) y su signo el tipo de relación que mantiene la variable con el crecimiento del empleo.

Empíricamente lo primero que hace el autor en este trabajo es estimar la elasticidad sustitución de los factores (σ_{ij}) de las diferentes ramas industriales del sector manufacturero de diferentes países en desarrollo para los años de 1967-1968. Para lo anterior usa la técnica desarrollada por Arrow-Chenery-Minhas y Solow (ACMS) ajustando la siguiente forma funcional:

$$\text{Log}(Q/L)_t = \log a_t + c \log w_t + p \log (Q/L)_{t-1} - cp \log w_{t-1} + v_{t-1}$$

Encontró que las elasticidades sustitución $\sigma_{ij} = c$ resultaron significativamente mayores a 0.50 para todas las ramas estudiadas, excepto para la industria de productos metálicos.

Se encontró también empíricamente la relación entre el crecimiento del empleo (r_l) y las tasas de crecimiento de la producción (r_Q), la tasa salarial (r_w) y de la participación del capital en el valor agregado (r_k):

$$r_l = R + m r_Q + c r_w + d r_k$$

Se indagó además sobre la relación de causalidad entre la tasa salarial y productividad al considerar el aumento como un pago adelantado, o no, por (los incrementos en productividad) la inversión en la educación.

Las conclusiones de este trabajo fueron que, bajo ciertos supuestos generales, el crecimiento en el empleo y el alivio a la pobreza extrema requiere en una industria (y en todas para mejorar no solo el nivel de vida de los trabajadores de una industria):

- 1) Una "elevada" elasticidad sustitución entre los factores.
- 2) "bajos" incrementos de los salarios por producto.

- 3) Un "elevado crecimiento de la productividad aumentadora de la mano de obra (r_b).
- 4) Un "elevado" crecimiento de la productividad aumentadora del capital (r_c) y
- 5) Elevada elasticidad-precio de la demanda del producto.

Gerard K.Boon⁴ En una investigación examina la proporción de los factores de algunos sectores claves de la economía mexicana. El objetivo principal del autor consistió en analizar la productividad del trabajo y las tasas salariales. La productividad del trabajo constituye un factor clave en la estructura económica, proporciona una visión sobre la eficiencia de la producción e indirectamente sobre la intensidad del capital, y expresa además la relación con los salarios y los costos. Externamente puede determinar el grado de competitividad internacional.

Carlos Jarque,⁵ en este artículo trata de ver como la reducción del gasto público, obligado por las políticas de ajuste de los años 70's y 80's, afecto, en particular, la productividad para el resto de la economía mexicana. La metodología seguida fue el análisis econométrico de los factores de producción y estimar la elasticidad producto sectorial con respecto a los insumos mano de obra y capital. Se buscó contestar las siguientes interrogantes: ¿ Existen diferentes rendimientos a escala entre los diferentes sectores de la producción?, ¿ En qué medida la producción sectorial refleja una asignación de los recursos? ¿Qué grados de sustitución entre los factores de la producción existen?

III. MODELOS CONSIDERADOS

En el análisis de producción es bastante amplia la literatura teórica y aplicada de las especificaciones de diversas funciones de producción y las funciones de demanda que de ellas se derivan, sin embargo una restricción operativa en cualquiera de ellas es la información disponible⁶⁶

En este análisis de la relación entre productividad laboral y salarios reales, se emplearon el modelo de la función de producción de elasticidad de sustitución constante y la técnica de causalidad de Granger y para la relación entre salarios se estima la demanda derivada el trabajo mediante la teoría de la dualidad.

⁴ Gerard K.Boon. **Sustitución de capital y trabajo, Comparaciones de Productividad e insumos primarios proyectados.** *Demografía y Economía*, Colegio de Mexico. Vol. VII, No 21, México 1973

⁵ Jarque Carlos. **Los Factores de Producción en México. Un estudio Empírico.** INEGI. No 2, Mexico 1994

⁶ Para un tratamiento mas formal vease a JAN WAN CHUNG. **UTILITY AND PRODUCTION FUNCTIONS**. Blackwell Publishers, Cambridge, Mass. 1994 y ZELLNER, ARNOLD. **BASIC ISSUES IN ECONOMETRICS**. University of Chicago Press, 1984. Pags de la 3 a la 12

1. FUNCION DE PRODUCCION DE ELASTICIDAD DE SUSTITUCION CONSTANTE (C.E.S.)

La función de producción tiene por objetivo establecer la relación tecnológica entre los factores de la producción y de ella se deriva la elasticidad de sustitución, la cual se expresa como el cociente de la razón capital trabajo respecto a los precios relativos de los factores.

La elasticidad de sustitución proporciona una medida de que tan rápido cambia la proporción en el uso de factores debido a una modificación en el precio relativo de los mismos, desde otro punto de vista es una medida de la curvatura de la isocuanta de producción.

El valor que se obtenga, nos indicará la factibilidad de sustituir el uso de capital por trabajo, de esta manera si se tiene un valor de cero no existe posibilidad de sustituir entre los insumos, independientemente de cual sea el cambio en los precios relativos, por tanto las proporciones de su uso son fijas, en términos de función de producción se tiene una del tipo Leontief o de Insumo-Producto

En caso de un valor igual a uno, la sustitución entre los factores será inversamente proporcional, esto es un incremento de un 1% en la razón de precios disminuirá 1% el uso del factor que incrementa su precio, se dice entonces que se comporta como una función de producción del tipo Cobb-Douglas.

En todos los demás casos, el valor que adopte será constante y según se acerque a cero o sea mayor que uno nos indicará la dificultad (menos elástica) o facilidad (mas elástica) de sustituir entre los usos de las cantidades de insumos, ante modificaciones de sus precios relativos.

la función de producción C.E.S se puede escribir:

$$Q = A[\delta L^{-\rho} + (1-\delta)K^{-\rho}]^{-1/\rho}$$

Q = Producción K= Capital L= Trabajo

A > 0 parámetro de eficiencia o de escala

0 < δ < 1 parámetro de distribución

ρ > -1 parámetro de sustitución

v parámetro de homogeneidad

Con v = 1, la elasticidad de sustitución se expresa como:

$$\sigma = \Delta\%(K/L) / \Delta\%(W/R) = 1 / (1+\rho)$$

W = retribución al factor trabajo

wr = W/P

R = retribución al factor capital

pme = Q/L

Para pasar de la especificación original a la formulación empírica sin datos de capital se tiene que:

Suponiendo rendimientos constantes a escala, competencia perfecta y maximización de beneficios, con $v = 1$

$p =$ precios

$$\partial Q/\partial L = A' (Y/L)^{(1+\rho)} = W/P$$

$$(Q/L) = (W/P)^{(1/(1+\rho))} A''$$

$$\ln(Q/L) = \ln A'' + (1/(1+\rho)) \ln(W/P)$$

$$\ln(Q/L) = \ln A'' + \sigma \ln(W/P)$$

$$\ln(Q/L) = \ln A'' + \beta * \ln(W/P) + \varepsilon$$

$$\ln pme = \ln A'' + \beta \ln wr + \varepsilon$$

De esta especificación se establece que en la regresión de la productividad laboral⁷ y las remuneraciones reales promedio, el coeficiente obtenido es la elasticidad de sustitución entre el factor capital y el factor trabajo, la ventaja principal es que no requiere de datos de capital para su estimación.

2. CAUSALIDAD DE GRANGER⁸

Se considera que una variable Y_{1t} es causada en el sentido de Granger por Y_{2t} si la información actual y pasada de Y_{2t} ayuda a mejorar la estimación de Y_{1t} , el proceso inverso también es válido, aclarando que no se debe entender causalidad como relación de causa \rightarrow efecto, sino como mejoramiento de la estimación por medio de la precedencia de la variable.

Si considera a $pme =$ productividad laboral y $wr =$ salario promedio real, se pueden establecer las siguientes situaciones:

1. se presenta causalidad unidireccional de pme a wr , si los coeficientes estimados sobre pme rezagado son estadísticamente diferentes de cero, considerados en su conjunto, y el conjunto de coeficientes estimados sobre wr rezagado no es estadísticamente diferente de cero.

⁷ Se reconoce que la productividad laboral es sesgada al no considerar la participación del factor capital. lo ideal sería obtener la productividad total de los factores, sin embargo esto no es posible debido a las restricciones de información.

⁸ La exposición se tomó de Damodar Gujarati, *Basic Econometrics*, McGraw Hill 3ª edición, 1997, págs 62 - 623.

2. de otro lado, la causalidad unidireccional de w_r a p_{me} se da, si el conjunto de coeficiente de p_{me} rezagados no es estadísticamente diferente de cero, y si el conjunto de coeficientes del w_r rezagados es estadísticamente diferente de cero (cabe señalar que esta relación de precedencia es la que la teoría presupone)
3. se obtiene causalidad bilateral, cuando los conjuntos de los coeficientes de p_{me} y w_r son, en términos estadísticos, significativamente diferentes de cero en ambas direcciones.
4. La independencia se presenta cuando los conjuntos de los coeficientes p_{me} y w_r no son estadísticamente significativos en ambas regresiones.

Las pruebas se realizan empleando el estadístico F, dado que es una prueba que considera el conjunto de los coeficientes.

Para el caso que nos ocupa, el interés de realizar este tipo de prueba es a fin de establecer:

1. ¿Cuál es el tipo de precedencia entre las variables consideradas?
2. ¿De cuántos rezagos es ésta?

Entendiendo que son resultados meramente indicativos del periodo considerado.

IV. MODELO A ESTIMAR.

Sobre la base de lo expuesto, se considera conveniente estimar el siguiente modelo:

$$\ln pme = \ln a + \beta_1 * \ln(w/r) + \beta_2 * \text{dummy} + \beta_3 * (\text{dummy} * \ln(w/r)) + \varepsilon$$

Donde:

Ln= logaritmo natural

pme= productividad laboral

W/P= remuneraciones promedio por persona términos reales

DUMMY = variable dicotómica con valores de 1 durante el periodo 1993.01-1994.12 y de 0 en los demás casos

ε = término de error

β_i = coeficientes a estimar

β_1 = elasticidad de sustitución

A= constante

Se incluyen variables dummy en la forma señalada, a fin de captar el posible cambio estructural que pudiera aparecer, la división del periodo se da precisamente entre los años de 1994 y 1995, que es cuando ocurre la devaluación.

La variable dicotómica en su forma aditiva permitirá captar los movimientos del nivel de la variable en el intercepto, y en su forma multiplicativa nos indicará los cambios en la pendiente.⁶

Para el análisis de causalidad se aplican las especificaciones tradicionales, considerando las variables en forma logarítmica:

$$\ln (Pme_t) = \sum \alpha_i \ln (W/R)_{t-1} + \sum \beta_j \ln (PME)_{t-1} + \mu_{1t}$$

$$\ln (W/R)_t = \sum \gamma_i \ln (W/R)_{t-1} + \sum \delta_j \ln (PME)_{t-1} + \mu_{2t}$$

DATOS EMPLEADOS

Los datos empleados provienen de las encuestas de manufactura y estadísticas de la maquiladora de exportación, así como de la construcción.

9 - la exposición se tomo de DAMODAR GUJARATI, *BASIC ECONOMETRICS*, MCGRAW HILL 3ª edición 1995 PAGS 509-516

En el caso de la actividad manufacturera, se tomaron los índices de personal ocupado y remuneraciones promedio por persona reales, así como el índice de volumen físico, con base 1993=100, lo anterior se realizó para el total del sector y los nueve subsectores.

Para la construcción se tomaron los valores reportados en unidades y se convirtió a índices base 1993=100, esto para los datos de remuneraciones, valor de la producción y personal ocupado, en el caso del valor de la producción, a través de los índices correspondientes de precios, se convirtió a un índice de volumen físico.

La producción de la maquiladora de exportación se consideró como la suma de valor agregado e insumos importados, a partir de ello con un procedimiento similar a la industria de la construcción se calculó el índice de volumen físico, en el caso de las demás variables se calcularon los índices correspondientes a partir de los datos originales, todos ellos con base 1993=100.

Adicionalmente, en el caso del grupo XII servicios, se presentan las estimaciones y pruebas correspondientes al igual que los demás grupos, esto es posible debido a la simplicidad de la formulación, no se realizaron análisis con relación a cuánto y cómo impactó en el agregado total de la actividad maquiladora.

Igualmente, al estimar las demandas derivadas de trabajo para construcción, manufactura, la industria maquiladora y sus ramas se utilizaron los índices de la cantidad de personas ocupadas en la rama, el índice del salario normalizado (W C) y el índice del volumen físico de producción, todos ellos en base 1993.

El periodo considerado es de enero de 1993 a diciembre de 1996, con información mensual.

Se consideraron variables dummy con valores de 1 durante el periodo 1993.01-1994.12 y de 0 para el resto de los años.

V.- RESULTADOS

1. Causalidad De Granger

Sobre la base de la metodología planteada por Granger, las preguntas iniciales se pueden plantear como las siguientes hipótesis a prueba:

Ho1: LPME no es causada por LWR

Ha1: LPME es causada por LWR

Ho2: LWR no es causada por LPME

Ha2: LWR es causada por LPME

Emplearemos la magnitud del p-value⁷ como criterio para definir si se rechaza o no la hipótesis nula, de acuerdo a los resultados de cada uno de los grupos de hipótesis así como su combinación, se tendrán las cuatro situaciones presentadas en el punto 2.

De esta manera se tiene que:

SITUACION	RECHAZO	NO RECHAZO	RELACION	INFLUENCIA
1	Ho2, Ha1	Ha2, Ho1	LPME → LWR	UNILATERAL
2	Ho1, Ha2	Ha1, Ho2	LPME ← LWR	UNILATERAL
3	Ho1, Ho2	Ha1, Ha2	LPME ↔ LWR	BILATERAL
4	Ha1, Ha2	Ho1, Ho2	LPME <≠> LWR	INDEPENDENCIA

Los criterios son:

Rechazo Ho si $p\text{-value} < \alpha$ con $\alpha = 5\% = 0.05$

No rechazo Ho si $p\text{-value} > \alpha$

Tomando en cuenta que la prueba es sensible al número de rezagos que se considere, se decidió aplicarla a 1 y 3 meses de rezago, lo anterior debido al interés de ubicar el comportamiento en el corto plazo, al final de los resultados se comparan las situaciones y si acaso son iguales sugiere la estabilidad en el comportamiento dentro de los rezagos considerados, en la muestra que se analiza.

CUADRO I

RESULTADOS DEL ANALISIS DE CAUSALIDAD SEGÚN ACTIVIDAD ECONOMICA CONSIDERANDO UN REZAGO

ACTIVIDAD ECONOMICA	Ho1 NO RECHAZO SI P-VALUE > α	Ho2 NO RECHAZO SI P-VALUE > α	SITUACION
MANUFACTURA	.0514	.0701	4

10 - Indica la probabilidad de obtener un estadístico de prueba en este caso t, cuyo valor absoluto es mayor o igual que el estadístico calculado si la hipótesis nula es verdadera. De esta manera magnitudes bajas de p-value guían hacia el rechazo de la hipótesis nula.

De acuerdo con Gujarati, el p-value es el nivel de significancia más bajo en el cual una hipótesis nula puede ser rechazada. Por ejemplo, si un p-value se encuentra entre 0.05 y 0.01, la hipótesis nula es rechazada al 5%, pero no al nivel del 1% ($0.01 < p\text{-value} < 0.05$). LA EXPOSICION SE TOMO DE DAMODAR GUJARATI, BASIC ECONOMETRICS MCGRAW HILL 3ª EDICION, 1995, PÁGS 132-133

MAQUILADORA	.3114	.0368	1
CONSTRUCCION	.7244	.3453	4
MANUFACTURA I	.0015	.0074	3
MANUFACTURA II	.0023	.3479	2
MANUFACTURA III	.0317	.0175	3
MANUFACTURA IV	.2068	.8435	4
MANUFACTURA V	.7363	.1692	4
MANUFACTURA VI	.8790	.0110	1
MANUFACTURA VII	.2583	.0008	1
MANUFACTURA VIII	.1428	.1418	4
MANUFACTURA IX	.0377	.3542	2
MAQUILADORA I	.6596	.3766	4
MAQUILADORA II	.0707	.0122	1
MAQUILADORA III	.0675	.1177	4
MAQUILADORA IV	.8604	.7013	4
MAQUILADORA V	.0362	.7409	2
MAQUILADORA VI	.1474	.1897	4
MAQUILADORA VII	.5984	.1571	4
MAQUILADORA VIII	.7991	.0937	4
MAQUILADORA IX	.6942	.0661	4
MAQUILADORA X	.0083	.1898	2
MAQUILADORA XI	.9146	.0378	1

MAQUILADORA XII	.0000	.0240	3
-----------------	-------	-------	---

CUADRO 2

RESULTADOS DEL ANALISIS DE CAUSALIDAD SEGUN ACTIVIDAD ECONOMICA
CONSIDERANDO TRES REZAGOS

ACTIVIDAD ECONOMICA	Ho1 NO RECHAZO SÍ P-VALUE > α	Ho2 NO RECHAZO SÍ P-VALUE > α	SITUACION
MANUFACTURA	.0013	.0601	2
MAQUILADORA	.1909	.1103	4
CONSTRUCCION	.1685	.945	4
MANUFACTURA I	.0052	.0603	2
MANUFACTURA II	.0154	.0091	3
MANUFACTURA III	.0897	.0622	4
MANUFACTURA IV	.3973	.9403	4
MANUFACTURA V	.3247	.0224	1
MANUFACTURA VI	.0230	.0486	3
MANUFACTURA VII	.0922	.0151	1
MANUFACTURA VIII	.1754	.2513	4
MANUFACTURA IX	.0581	.0369	1
MAQUILADORA I	.0999	.0325	1
MAQUILADORA II	.0004	.2029	2
MAQUILADORA III	.0877	.0362	1
MAQUILADORA IV	.0234	.0310	3

MAQUILADORA V	.1530	.8385	4
MAQUILADORA VI	.1033	.3713	4
MAQUILADORA VII	.1263	.2422	4
MAQUILADORA VIII	.5343	.6658	4
MAQUILADORA IX	.4460	.2714	4
MAQUILADORA X	.2139	.4259	4
MAQUILADORA XI	.4027	.0907	1
MAQUILADORA XII	.0027	.0781	2

CUADRO 3

COMPARACION DE SITUACIONES DE CAUSALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS CONSIDERANDO UNO Y TRES REZAGOS

ACTIVIDAD ECONOMICA	1 REZAGO	3 REZAGOS	comportamiento E= estable IN= inestable
MANUFACTURA	4	2	IN
MAQUILADORA	1	4	IN
CONSTRUCCION	4	4	E
MANUFACTURA I	3	2	IN
MANUFACTURA II	2	3	IN
MANUFACTURA III	3	4	IN
MANUFACTURA IV	4	4	E
MANUFACTURA V	4	1	IN

MANUFACTURA VI	1	3	IN
MANUFACTURA VII	1	1	E
MANUFACTURA VIII	4	4	E
MANUFACTURA IX	2	1	IN
MAQUILADORA I	4	1	IN
MAQUILADORA II	1	2	IN
MAQUILADORA III	4	1	IN
MAQUILADORA IV	4	3	IN
MAQUILADORA V	2	4	IN
MAQUILADORA VI	4	4	E
MAQUILADORA VII	4	4	E
MAQUILADORA VIII	4	4	E
MAQUILADORA IX	4	4	E
MAQUILADORA X	2	4	IN
MAQUILADORA XI	1	1	E
MAQUILADORA XII	3	2	IN

La evidencia estadística obtenida nos indica que un comportamiento estable de independencia entre los logaritmos naturales del producto medio laboral y los salarios reales, se presenta en 4 grupos de la industria maquiladora de exportación (VI, VII, VIII, IX), en 2 divisiones de la actividad manufacturera (IV y VIII) y en la actividad de la construcción en general.

En la división VII de manufacturas y en el grupo XI de maquiladoras, la relación estable ha sido en la precedencia unilateral del producto medio laboral hacia las remuneraciones reales.

Para el resto de las desagregaciones y actividades en total, se presenta una inestabilidad en el comportamiento, ya que al variar los rezagos considerados, varían las relaciones de precedencia entre las variables.

De acuerdo con la metodología de Granger, los resultados inducen a pensar en una relación no lineal, no necesariamente estable en el tiempo y no inmediata en la interacción existente entre la productividad laboral y sus remuneraciones reales.

De esta manera los argumentos planteados en el sentido que en todo lugar y en todo momento, los salarios reales solo se incrementarían si se incrementa la productividad, no encuentran fundamento amplio en las estimaciones anteriores, lo cual implica que el análisis de estas variables es conveniente visualizarlo sobre la base de consideraciones concretas de tiempo, lugar y actividad económica en específico, así como profundizar en la investigación relacionada con otro tipo de variables y situaciones que puedan ser relevantes en la explicación de los comportamientos de precedencias que se presentaron.

Sin embargo, una posible crítica a esta aplicación puede ser su falta de fundamento económico, así pues se procede a presentar los resultados de las estimaciones de las elasticidades de sustitución, las cuales no solo nos indicarán la relación o no relación estadísticamente significativa entre las variables, ya que nos ofrecen una explicación e interpretación económica de los resultados.

2.- ELASTICIDAD DE SUSTITUCIÓN .

Tal como se planteó anteriormente el enfoque de la elasticidad de sustitución permite interpretar cualquier valor que presente la estimación de β_1 , de esta manera no importa incluso que adopte un valor de cero.

Las hipótesis aplicadas fueron:

Ho: $B_i = 0$ rechaza Ho si t calculado $> 2.0^8$
 Ha: $B_i \neq 0$

Considerando que el β del logaritmo de las remuneraciones reales por persona ocupada nos da una estimación de la elasticidad de sustitución (los resultados se presentan en el cuadro 4, y su interpretación es la siguiente:

1. si $\beta = 0$ la función de producción refleja una tecnología tipo insumo producto (I-P), o de Leontief, de proporciones fijas de los factores.
2. si $0 < \beta < 1$ se presenta una tecnología tipo C.E.S inelástica
3. si $1 < \beta < \infty$ se presenta una tecnología tipo C.E.S elástica
4. si $\beta = 1$ se presenta una tecnología del tipo Cobb-Douglas

CUADRO 4

ELASTICIDADES DE SUSTITUCION ESTIMADAS Y FUNCION DE PRODUCCION CORRESPONDIENTE SEGÚN ACTIVIDAD ECONOMICA

ACTIVIDAD ECONOMICA	# de observaciones	$B_i = \sigma_{KL}$	T calculado	FUNCION DE PRODUCCION
MANUFACTURA	46	--0.1115213	--1.5030683	I-P
MAQUILADORA	48	0.0674651	0.2963140	I-P
CONSTRUCCION	47	1.1676439	5.8678432	C.E.S / ELASTICA
MANUFACTURA I	48	0.0334176	0.5161596	I-P
MANUFACTURA II	47	--0.3350966	--2.6713462	C.E.S / INELASTICA
MANUFACTURA III	47	0.4619041	2.6472151	C.E.S / INELASTICA
MANUFACTURA IV	47	0.1972189	1.3374895	I-P
MANUFACTURA V	46	--0.2199498	--2.8994928	C.E.S / INELASTICA

11 -la exposicion se tomo de DAMODAR GUJARATI, *BASIC ECONOMETRICS*, McGRAW HILL, 3ª EDICION, 1995, PAGES 129-130

MANUFACTURA VI	46	0.0005835	0.0056078	I-P
MANUFACTURA VII	46	--0.1210844	--0.8173581	I-P
MANUFACTURA VIII	46	--0.2473469	--1.9042764	I-P
MANUFACTURA IX	47	--0.2325292	--1.5910781	I-P
MAQUILADORA I	47	0.8732729	4.5088533	C.E.S INELASTICA /
MAQUILADORA II	48	0.4286667	2.2131581	C.E.S INELASTICA /
MAQUILADORA III	47	0.2465258	1.0945419	I-P
MAQUILADORA IV	48	0.5553117	1.118846	I-P
MAQUILADORA V	48	--0.0397569	--0.0806274	I-P
MAQUILADORA VI	40	0.3416873	1.4659457	I-P
MAQUILADORA VII	48	0.1454607	0.6417883	I-P
MAQUILADORA VIII	47	0.0716068	0.2338746	I-P
MAQUILADORA IX	47	--0.2225929	--0.6520914	I-P
MAQUILADORA X	48	0.2459904	1.5327669	I-P
MAQUILADORA XI	48	--0.5269257	--1.7564897	I-P
MAQUILADORA XII	48	--0.1480444	--1.3194858	I-P

Los resultados muestran en la mayoría de los casos considerados, que durante el periodo de estudio, los agentes económicos se comportaron como si su planeación del aspecto técnico de la producción se hubiera realizado de acuerdo a una función insumo – producto (70 % en manufactura y 85 en maquiladora), o en algunos casos con una C.E.S inelástica (30 % en manufactura y 15 % en maquiladora). Ninguna rama resultó con una función de producción Cobb-Douglas.

Lo anterior muestra como ante las modificaciones de los precios relativos de los factores, ellos no disminuyeron o aumentaron el empleo de un factor X por el mayor o menor empleo del factor y, sino que en determinado momento reducían o incrementaban el empleo de ambos factores, reflejándose en menos (más) contrataciones de personal, horas trabajadas y en menor (mayor) utilización, medida en horas, de la capacidad instalada de planta.

Algunas hipótesis que se pueden adelantar en la explicación de este comportamiento son:

1. este tipo de respuestas de los agentes es típico del corto plazo y del tipo de periodos que se estudian (expansiones-contracciones sistemáticas), ante la incertidumbre de los movimientos de precios, en lugar de sustituir cantidades de factores buscando una nueva relación tecnológica, optan por reducir el uso de ambos en espera de periodos con mayor estabilidad.

1. Una segunda hipótesis se relaciona con la madurez de los procesos productivos, esto es bajo el esquema de corto plazo y con un insumo variable, según sea la etapa de la producción I o III, se empleará en mayor o menor medida aquel insumo que incremente o decremente el producto marginal de su complemento, mientras que en la etapa II se buscará no modificar, o hacerlo lo menos posible, la relación que exista entre ambos insumos.

El resultado de las estimaciones econométricas de las demandas derivadas del factor trabajo para Construcción, Industria maquiladora y sus ramas, Manufactura y sus ramas se obtuvieron los resultados que se resumen en el cuadro # 5 (para los resultados completos véase el apéndice 2).

La función ajustada, de acuerdo con la teoría de la dualidad (véase ecuación # 22) es de la forma:

$$\ln X_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln(W/C)_{it} + \beta_3 \ln Q_t + \mu_{it}$$

No obstante y de acuerdo con uno de los objetivos de esta tesis se procedió a agregarle una variable Dummy para ver si a partir de la crisis que inicia en Diciembre de 1994 había afectado el mercado laboral; se le dio los valores de 1 para los meses del periodo 1993:01 a 1994:12 y el valor de 0 para los meses restantes del periodo en análisis. De presentarse autocorrelación de errores se procedió a corregirlo haciendo el modelo autorregresivo: AR(1) o AR(2) según fuese el caso.

Finalmente la ecuación a estimar quedó:

$$\ln X_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln(W/C)_{it} + \beta_3 \ln Q_t + \beta_4 \text{dummy} + \mu_{it}$$

Donde

- X_{it} : es la demanda de trabajo de la rama i -ésima en el mes t -ésimo
- $(W/C)_{it}$: es el porcentaje que los salarios representaron del costo total en la rama i -ésima en el periodo t -ésimo.
- Q_{it} : es la producción total de la rama i -ésima en el periodo t -ésimo.
- Dummy Toma valores de uno antes de la crisis (1993:01 a 1994:12) y ceros los meses Restantes.
- μ_{it} Errores estocásticos

Se procedió, de ser necesario, uno o dos términos AR(1) y AR(2) según hubiese autocorrelación de orden uno o dos en los errores.

10 CUADRO # 5
 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DE LAS DEMANDAS DERIVADAS DE TRABAJO EN CONSTRUCCION Y MANUFACTURA.

SECTOR Y RAMA	TIPO DE FUNCION DE PRODUCCION	INTERCEPTO DE LA FUNCION DE LA DEMANDA	COEFICIENTE DEL SALARIO	COEFICIENTE DE PRODUCCION	COEFICIENTE DE LA DEMANDA	MODULO DE LOS REGRESORES	CONSISTENCIA DE LA FUNCION DE PRODUCCION	R ²	SIENDO ESPERADO DEL SALARIO (-)	SIENDO ESPERADO DE LA FUNCION DE PRODUCCION (+)
Construction P value	CF S Inelastica	4.38 0.0000	0.936 0.1618	0.24138 0.0082	0.0175 0.7071	1.965 1.000	NO	0.98	SI	SI
Manufactura P value	I-P	4.43 0.00	-0.007841 0.1419	0.01333 0.1472	0.02238 0.0011	1.57 0.00	SI	0.99	SI	SI
Manufactura I P value	I-P	4.26 0.00	0.008018 0.4626	0.071432 0.0081	0.0154 0.1717	1.32 0.00	SI	0.89	SI	SI
Manufactura II P value	CF S Inelastica	4.45 0.00	-0.014165 0.0125	0.005271 0.6865	0.0424 0.0000	1.53 0.00	SI	0.99	SI	SI
Manufactura III P value	CF S Inelastica	4.51 0.00	-0.037685 0.0114	-0.00337 0.83	0.0748 0.000	1.31 0.00	SI	0.96	SI	NO
Manufactura IV P value	I-P	4.46 0.00	-0.0102 0.2852	0.004497 0.7895	0.102 0.000	1.09 0.00	SI	0.98	SI	SI
Manufactura V P value	CF S Inelastica	4.52 0.00	-0.013213 0.0036	-0.000373 0.9756	0.0245 0.000	1.54 0.00	SI	0.99	SI	NO
Manufactura VI P value	I-P	4.32 0.00	0.000176 0.3494	0.005997 0.7745	0.035 0.0006	1.4 0.00	SI	0.99	NO	SI
Manufactura VII P value	I-P	4.26 0.00	-0.006659 0.6036	0.0533 0.022	0.031 0.0036	0.97 0.00	SI	0.97	SI	SI
Manufactura VIII P value	I-P	4.35 0.00	0.000374 0.2482	0.026721 0.0406	0.01849 0.0139	1.62 0.00	SI	0.99	NO	SI
Manufactura IX P value	I-P	4.52 0.00	-0.02338 0.0078	0.001129 0.9151	0.0354 0.0358	1.39 0.00	NO	0.95	SI	SI

En el cuadro # 5. La columna "tipo de función de producción" no es más que una transcripción de la última columna del cuadro # 4.

El coeficiente de regresión del salario normalizado resultó como se esperaba con signo negativo, excepto en manufactura: ramas VI (productos minerales no metálicos) y VIII (productos metálicos, maquinaria y equipo); pese a ello no afectan los resultados pues los coeficientes resultaron no significativos ($\alpha = 5\%$) y siendo consistente con el hecho de que las funciones de producción son Insumo-Producto; es decir los cambios de los salarios, como fracción del costo, no impactan en la contratación de obreros (por ser complementario los factores productivos).

Respecto a el signo del los coeficientes de regresión de la variable producción en construcción, manufactura y todas, excepto dos, ramas resultó positivo (signo teóricamente esperado); sin embargo resultaron no significativos, excepto ramas VII y VIII de manufacturas. Lo anterior implica que los aumentos en la producción no fueron a través de la contratación de más mano de obra.

La devaluación del peso (Diciembre de 1994) y siguiente inflación y recesión si afectaron negativamente la demanda de trabajo en México. Lo anterior se comprueba al resultar positivo y significativo el coeficiente de la variable dummy (1 hasta Diciembre de 1994 y 0 los meses siguientes). Lo anterior nos deja dos ecuaciones:

la de antes de la crisis: Dummy = 1

$$\ln X_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln(W/C)_{it} + \beta_3 \ln Q_{it} + \beta_4 (1) + \beta_5 \ln X_{it-1} + \beta_6 \ln X_{it-2} + \mu_{it}$$

$$\ln X_{it} = (\beta_1 + \beta_4) + \beta_2 \ln(W/C)_{it} + \beta_3 \ln Q_{it} + \beta_5 \ln X_{it-1} + \beta_6 \ln X_{it-2} + \mu_{it}$$

y la de la crisis: dummy = 0

$$\ln X_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln(W/C)_{it} + \beta_3 \ln Q_{it} + \beta_5 \ln X_{it-1} + \beta_6 \ln X_{it-2} + \mu_{it}$$

como $\beta_4 > 0$ entonces $(\beta_1 + \beta_4) > \beta_1$

Como los coeficientes de la variable dummy resultaron significativos implica que el empleo cayó significativamente después de la crisis, como realmente sucedió. La excepción fue la rama manufacturera de alimentos y bebidas (rama I).

Analizando la columna titulada "Consistente con la función de producción" se busca probar en la ecuaciones ajustadas de demanda derivada, si la significancia, o no, del coeficiente del salario normalizado (β_2) es consistente con el tipo de función de producción encontrado para cada rama.

Es de esperarse que si la función de producción resultó una Leontief (es decir los factores no se pueden sustituir aún si cambian los precios relativos de los mismos: $\sigma = 0$) los coeficientes del salario normalizado en dichas ramas manufactureras o construcción resulten *no significativos*; mientras que si la función fue una Cobb-Douglas o una CES los coeficientes sean significativos.

Lo anterior se corroboró. Manufactura total y sus ramas I, IV,VI, VII, VIII y IX resultaron funciones de Producción y, en sus respectivas demandas derivadas los coeficientes del salario resultaron no significativos). En las ramas manufactureras II, III y V las funciones de producción fueron CES (inelásticas) y el coeficiente del salario normalizado resultaron significativos.

Caso aparte resultó la Construcción, pues siendo la función de producción una CES (elástica) el coeficiente resultó no significativo lo cual muestra una inconsistencia (un error de especificación del modelo) .

Por otro lado El signo del coeficiente del salario en las ramas VI y VIII resultó positivo (aumento en los salarios proporcionales inducirían a mayor contratación de trabajadores); no obstante no ofrecen ningún problema empírico al resultar no significativos y consistentes con el hecho de que las funciones respectivas son Leontief.

Respecto al signo esperado, en la función de demanda derivada, del coeficiente de producción debe de ser positivo (más producción : más demanda de trabajo); tal fue el caso para construcción, manufactura total y todas sus ramas excepto la III y la V. Sin embargo; para estas dos últimas ramas, no afecta los resultados toda vez que dichos coeficientes resultaron no significativos. Así mismo también resultaron no significativos el coeficiente en todas las demás ramas, excepto en manufactura I, VII y VIII, lo que implica, con un nivel de significancia de un 5%, que los incrementos en la producción no generan contratación de más mano de obra sino, se deduce, de aumento de productividad y de más horas de trabajo.

En el cuadro # 6 se observan los resultados de ajustar las demandas derivadas del factor trabajo para la industria maquiladora en su conjunto y de cada una de sus ramas.

En la columna "Consistente con la función de producción" anoto **si** cuando en la función ajustada de demanda derivada de trabajo el coeficiente del salario normalizado resultó no significativo para las ramas cuya función de producción es de Insumo-Producto y resultó significativo para aquellas ramas cuya función de producción es una CES.

En 9 de las 13 demandas derivadas ajustadas (maquiladora total y sus ramas) se encontró que la significancia, o no, correspondían al tipo de función de producción respectivo; con excepción de las ramas I, V, VI y VIII

El coeficiente estimado del salario normalizado debe de tener , teóricamente, signo negativo; lo cual ocurre con todas las ramas, excepto la I, V, VI, XI y XII. En las dos

últimas, pese al signo positivo, no constituye ningún problema para el resultado final, toda vez que las funciones de producción son Leontief y resultaron no significativas

Respecto a los signos y significancia de los coeficientes estimados de la variable producción, resalta que la producción no está ligada con la demanda de trabajo en maquiladora total, ramas II, III, IV, VII, VIII y IX al resultar no significativas, lo cual implica que un aumento en la producción no significó un aumento en la demanda de mano de obra.

La crisis de 1994-1995 no impactó la demanda de trabajo pues el coeficiente de la variables dummy resultó no significativo en maquiladora total y todas sus ramas, excepto las ramas II y IX.

CUADRO # 6
 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DE LAS DEMANDAS DERIVADAS DE TRABAJO EN
 LA INDUSTRIA MAQUILADORA Y SUS RAMAS.

SECTOR Y RAMA	TIPO DE FUNCION DE PRODUCCION	INTERCEPTO DE LA FUNCION DE DEMANDA DERIVADA	COEFICIENTE DE SALARIO	COEFICIENTE DE PRODUCTO	COEFICIENTE DE LA DEMANDA	MODULO DE LA FUNCION DE LA DEMANDA	MODULO DE LA DEMANDA	CONSISTENTE CON LA FUNCION DE PRODUCCION	R ²	SENO DE LA DEMANDA DE SALARIO (*)	SENO DE LA DEMANDA DE PRODUCTO (**)
Maquiladora P value	I-P	4.02 0.0000	-0.1173 0.406	0.023743 0.1448	0.00256 0.8295	0.01293 0.000	0.7116	SI	0.83	NO	SI
Maquiladora I P value	CI S inelastica	1.72 0.00	0.02368 0.499	0.0154 0.67	-0.428 0.0297	1.0149 0.00	1.0149	SI	0.99	SI	SI
Maquiladora II P value	I-P	4.77 0.00	-0.0213 0.4067	-0.007 0.8457	-0.0204 0.1819	0.61228 0.00	0.61228	SI	0.57	SI	SI
Maquiladora III P value	I-P	4.76 0.00	-0.00023 0.99	0.03589 0.5605	0.0148 0.58	0.9718 0.00	0.9718	SI	0.93	SI	SI
Maquiladora IV P value	I-P	1.49 0.00	0.111 0.0191	0.1499 0.0057	-0.044 0.076	0.998 0.00	0.998	NO	0.82	NO	SI
Maquiladora V P value	I-P	1.40 0.00	0.137 0.004	0.1603 0.00	-0.0303 0.23	0.97 0.00	0.97	NO	0.94	NO	SI
Maquiladora VI P value	I-P	25613 0.99	-0.0399 0.19	0.098 0.7963	-0.0012 0.95	0.999 0.00	0.999	SI	0.99	SI	SI
Maquiladora VII P value	I-P	-2920 1.00	-0.0568 0.0377	0.038 0.24	0.0198 0.22	1.00 0.00	1.00	NO	0.97	SI	SI
Maquiladora IX P value	I-P	2530 0.99	-0.311 0.21	0.0153 0.60	0.0318 0.047	0.999 0.00	0.999	SI	0.99	SI	SI
Maquiladora X P value	I-P	2083 0.014	-0.005135 0.965	0.3828 0.0103	0.03084 0.55	0.318 0.0659	0.318	SI	0.52	SI	SI
Maquiladora XI P value	I-P	1.05 0.00	0.069 0.085	0.179 0.00	0.0195 0.36	0.53 0.00	0.489	SI	0.97	NO	SI
Maquiladora XII P value	I-P	5.011 0.67	0.024 0.44	0.095 0.00	0.172 0.45	0.996 0.00	0.996	SI	0.94	NO	SI

VII. CONCLUSIONES.

Dada la interrogantes iniciales de este trabajo:

1.- ¿Cuál ha sido la relación entre productividad y salarios reales para los sectores Manufacturero, Maquilador y Construcción en México en el periodo de Enero de 1993 a Diciembre de 1996.?

2.- ¿Cuál es la relación entre la demanda de trabajo y los salarios relativos?

Y de acuerdo a las técnicas usadas: Causalidad (Granger), de calcular coeficiente de Elasticidad Sustitución (a través de una CES) y demanda derivada del factor trabajo (usando la teoría de dualidad): marcaré las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Al usar la Prueba de Granger (con uno y tres rezagos) se encuentra que a nivel agregado en la Construcción no existe relación estadística en ningún sentido entre productividad y salarios reales. Lo mismo se encuentra en Manufactura, en las industrias de papel e imprenta, metálica básica, productos metálicos-maquinaria y equipo. Sucede lo mismo en las industrias del sector Maquilador: Ensamble de equipo de transporte, herramientas, maquinaria y equipo eléctrico y ensamble de equipos electrónicos y computacionales.

Lo anterior pareciera indicar que por un lado, en este lapso, la política salarial se desligó de los criterios de productividad para apuntar, dada la inflación y la crisis del 1994-1995, la lucha contra la inflación y al abaratamiento relativo de la mano de obra para conservar el empleo. Por otro lado, Si a esto se aúna que las funciones de producción resultaron Leontief de manufactura y 67 % (6 de 9) de sus ramas; maquiladora total y 83 % (10 de 12) de sus ramas. Lo anterior nos indica que aún cuando haya bajado el salario relativo por la devaluación y la política salarial, no se podía sustituir capital por mano de obra, dado que los factores son complementarios. Lo anterior se corrobora con la estimación de las demandas derivadas de trabajo donde construcción, manufactura total y el 55 % (5 de 9) de sus ramas, maquiladora total y el 67 % (8 de 12) de sus ramas resultó que el salario como fracción del costo no afecta, con un $\alpha = 5\%$, la cantidad demandada de trabajo.

2) En cuanto a la elasticidad sustitución (σ_{ij}) se encontró que para manufactura y maquiladora, de manera agregada, su valor fue cero ($\sigma_{ij}=0$); es decir la función de producción se reduce a una FUNCION DE LEONTIEF por lo que los insumos serán *complementarios*. Lo mismo se puede afirmar del 66 % de las industria del sector manufacturero y el 85 % de de las industria del sector maquilador. Lo anterior podría indicar que el aumento del desempleo observado, con excepción de maquiladoras, en 1995-1996 se debió "fundamentalmente" a la crisis). Si la inversión neta fue negativa (reducción del stock del capital) el empleo tenía que disminuir. Aparte del factor señalado anteriormente de que en tiempo de crisis la "incertidumbre" sobre el comportamiento de los precios relativos hará preferible para los empresarios diferir sus proyectos de inversión)

Las industrias donde la elasticidad sustitución fue estadísticamente diferente de cero ($\sigma_{ij} > 0$, es decir la función de producción fue una CES: los factores fueron sustitutos), son las siguientes, en Manufactura: Textiles y cuero, madera y subproductos, sustancias químicas, derivados del petróleo, caucho y plástico y en maquiladoras: selección y empaque de alimentos, prendas de vestir.

Concluyendo, una política de contención salarial a nivel agregado no llevará a la utilización de técnicas intensivas en mano de obra y si dañará la capacidad de compra de la población asalariada. Estimular el crecimiento económico, se desprende en esta tesis, resulta una forma más efectiva para aumentar el empleo.

Dado los resultados de esta tesis sobre la relación de salarios y productividad. Se encuentra que, para este periodo, no existe relación entre ambas variables. Sin embargo hay que destacar el fenómeno de la crisis que si afectó la producción y, con ello, la demanda laboral; por tanto es necesario hacer un estudio sobre salarios y productividad con un horizonte más amplio de tiempo.

ANEXO 1

**FUNCIONES DE PRODUCCION
DE MAQUILADORA Y SUS RAMAS, CONSTRUCCION,
MANUFACTURA Y SUS RAMAS
(1993:01 A 1996:12)**

ANEXO

REPORTE DE RESULTADOS DE LOS PROCEDIMIENTOS APLICADOS

I. PRUEBAS DE HIPOTESIS

En los modelos estimados se consideraron las siguientes pruebas de hipótesis

1. ARCH

$$\begin{aligned} H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \dots = \beta_k = 0 & \quad \chi^2 \text{ grados de libertad} = \# \text{ de rezagos} \\ H_a: \dots \neq 0 \end{aligned}$$

no rechazo H_0 si χ^2 calculada $\leq \chi^2$ critica
rechazo H_0 si χ^2 calculada $> \chi^2$ critica

En los casos que aparece el efecto Arch la información no sufrió modificaciones, por tanto los resultados deben de considerarse con precaución.

2. Autocorrelacion:

Además del Durbin-Watson (dw) se uso la prueba LM la cual nos permite identificar una correlación de orden mayor que 1¹:

LM

$$\begin{aligned} H_0: \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 \dots = \rho_p = 0 & \quad P*F - \chi^2 \\ H_a: \dots \neq 0 \end{aligned}$$

no rechazo H_0 si χ^2 calculada $\leq \chi^2$ critica
rechazo H_0 si χ^2 calculada $> \chi^2$ critica

Considerando los criterios de p-value, se definió:

rechazo H_0 si p-value $< \alpha$
no rechazo H_0 si p-value $> \alpha$ con $\alpha = 0.05 = 5\%$

La prueba de normalidad de Jarque-Bera se omitió debido a que necesita un gran número de observaciones (mas de 300) para que sus resultados sean consistentes, de esta manera los resultados de los paquetes econométricos se deben tomar con bastante cuidado ya que por lo regular indicara la existencia de normalidad en el comportamiento de las variables, si es que no se cumple con un número de observaciones relevantes².

¹ VIR G.S.MADDALA, INTRODUCCION A LA ECONOMIA, 2ª EDICION, PRENTICE HALL, MEXICO, 1996, PAG 288.

² De acuerdo con los estudios presentados por Clara Martha Adalid de la Universidad Autonoma Metropolitana-- Xochimilco y Carlos Uruza del Colegio de Mexico, en el VII Coloquio Nacional de Economia Matematica y Econometria, UNAM, Facultad de Economia, del 6 al 10 de Octubre de 1997

En los cuadros se reportan las regresiones finales, se reviso la autocorrelacion con los estadisticos de dw,ln y los correlogramas a fin de definir el orden de las autocorrelaciones, si es que se presentaban.

Solo en los casos que no existió autocorrelacion se presenta el dw, los demas presentan los ordenes del ar(p) empleado donde p = orden de autocorrelacion.

II. PROGRAMA DE COMPUTO.

El programa empleado fue el EVIEWS version 3.0, 1997, Quantitative Micro Software, Irvine, California.

III. FUENTES DE INFORMACION.

La información empleada proviene de la colección de estadísticas económicas del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), correspondiente a los títulos de : Construcción, maquiladora de exportación, actividad industrial y actividad manufacturera, varios números.

IV. GENERACIÓN DE INDICES

Previo a la estimación de los modelos de regresión, se estimaron los logaritmos de los índices básicos de productividad laboral y remuneraciones reales promedio por persona ocupada, teniendo como referencia común 1993=100.

En el caso de la actividad industrial y manufacturera, la información se presenta directamente como índices, solo se realizo la división de:

$$\text{productividad laboral} = (\text{índice de volumen} \div \text{índice de personal ocupado}) * 100$$

En el caso de la actividad maquiladora de exportacion, para obtener los índices correspondientes se aplicó el siguiente procedimiento.

1. valor de producción nominal = valor agregado + insumos importados
2. Generación del índice del valor de producción nominal, tomando como base la división de cada uno de los valores mensuales entre el valor del promedio mensual del periodo de Enero Diciembre de 1993, multiplicando el resultado por 100, generando de esta manera la base de 1993 = 100.
3. Obtener el índice del valor de producción en terminos reales = (índice de valor de producción índice de precios al consumidor con base 1993=100)*100

4. Al resultado anterior se calcula la base de 1993=100 y nos proporciona el índice de producción en términos reales como la variable instrumental o más aproximada (proxy) al índice de volumen físico.
5. En el caso de las remuneraciones reales promedio por persona, se dividen las remuneraciones totales entre el personal ocupado y el resultado se divide entre el índice de precios al consumidor, multiplicándose por 100. con la información obtenida se calcula el índice base 1993= 100.
6. En el caso de la construcción se aplicaron los procedimientos descritos a las variables correspondientes.

CUADRO 1

ELASTICIDADES DE SUSTITUCION EN MANUFACTURA, MAQUILADORAS Y CONSTRUCCION TOTALI S¹

PARAMETROS / PRUEBAS	MANUFACTURA	MAQUILADORAS	CONSTRUCCION
No DE OBS.	46	48	47
CONSTANTE	5.2377229	4.6087777	--0.4887401
T CALCULADA	15.701037	4.4473063	--0.555752
BETA	--0.1115213	0.0674651	1.1676439
T CALCULADA	--1.5030683	0.296314	5.8678432
DUMMY	--0.8467207	--1.6087843	0.2267846
T CALCULADA	-1.881053	--1.0371083	0.1486961
DUMMY*LWR	0.1801607	0.2873315	--0.0314136
T CALCULADA	1.8629125	0.8504544	--0.0970375
AR (1)			0.9296783
T CALCULADA			16.339763
AR (2)	0.7358689		
T CALCULADA	7.0521954		
R cuadrada	0.742068	0.80347	0.778492
AUTOCORRELACION			
DW		1.787927	
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)(P)	0.57275 / 0.4533	0.57854 / 0.4509	0.86308 / 0.3579
ARCH(3) (F)(P)	0.99648 / 0.4046	0.83332 / 0.4833	1.25060 / 0.287

¹ Los números entre parentesis indican los rezagos en meses, las letras F indican el estadístico F, las p muestran la magnitud del p-value

CUADRO 2
ELASTICIDADES DE SUSTITUCION EN MANUFACTURA POR DIVISIONES⁴

PARAMETROS / PRUEBAS	MANUFACTURA I	MANUFACTURA II	MANUFACTURA III
No DE OBS.	48	47	47
CONSTANTE	4.5519303	6.1804498	2.642765
T CALCULADA	15.764256	11.363398	3.4518252
BETA	0.0334176	-0.3350966	0.4619041
T CALCULADA	0.5161596	-2.6713462	2.6472151
DUMMY	-1.3795179	-0.384429	-2.2080923
T CALCULADA	-3.4109589	-0.5261049	-2.0319807
DUMMY*LWR	0.2804482	0.0867434	0.4433718
T CALCULADA	3.1482213	0.532647	1.8472927
AR (1)		0.4053397	0.3984398
T CALCULADA		3.0213532	2.6980446
R cuadrado	0.688543	0.519243	0.409263
DW	1.69		
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)/(P)	0.03007 / 0.8631	0.36810 / 0.5472	0.50934 / 0.4792
ARCH (3) (F)/(P)	0.53836 / 0.6587	0.38377 / 0.7652	0.29246 / 0.8306

PARAMETROS / PRUEBAS	MANUFACTURA IV	MANUFACTURA V	MANUFACTURA VI
No DE OBS.	47	46	46
CONSTANTE	3.7808151	5.735909	4.8611206
T CALCULADA	5.7464236	16.660412	10.272542
BETA	0.1972189	-0.2199498	0.0005835
T CALCULADA	1.3374895	-2.8994928	0.0056078
DUMMY	1.3046045	-0.6831966	0.1168331
T CALCULADA	1.6410559	-1.5028871	0.1778056
DUMMY*LWR	-0.291252	0.1345883	-0.0306805
T CALCULADA	-1.6699098	1.3699541	-0.2186308
AR (1)	0.543764		0.3490804
T CALCULADA	4.2799622		2.6500405
AR (2)		0.4896159	0.5594904
T CALCULADA		3.6733293	4.2572884
R cuadrado	0.313068	0.752539	0.815722
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)/(P)	0.17154 / 0.6808	0.84816 / 0.3622	0.03275 / 0.8572
ARCH (3) (F)/(P)	0.15196 / 0.9278	1.65390 / 0.1927	0.04772 / 0.9860

PARAMETROS / PRUEBAS	MANUFACTURA VII	MANUFACTURA VIII	MANUFACTURA IX
----------------------	-----------------	------------------	----------------

⁴ I productos alimenticios, bebidas y tabaco, II textiles, prendas de vestir e industria del cuero, III industria de la madera y productos de madera, IV papel, productos de papel, imprenta y editoriales, V sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico, VI productos de minerales no metálicos, VII industrias metálicas básicas, VIII productos metálicos, maquinaria y equipo, IX otras industrias manufactureras

No DE OBS	46	46	47
CONSTANTE	5.5931565	5.8777449	5.6190678
T CALCULADA	7.8071942	10.105644	8.7231312
BETA	-0.1210844	-0.2473469	-0.2325292
T CALCULADA	-0.8173581	-1.9042764	-1.5910781
DUMMY	-0.8945949	-1.1960683	-3.5249313
T CALCULADA	-1.0225863	-1.4986966	-3.5349623
DUMMY*LWR	0.1968718	0.2583337	0.7816627
T CALCULADA	1.049566	1.5042514	3.5309963
AR (1)	0.434411	0.3972465	-0.5197528
T CALCULADA	3.0914522	2.6125893	-3.915387
AR (2)	0.5108503	0.3613515	
T CALCULADA	3.6619315	2.4100832	
R cuadrado	0.890517	0.68672	0.265605
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)/(P)	0.00849 / 0.9270	0.03345 / 0.8557	0.00156 / 0.9686
ARCH (3) (F)/(P)	1.66115 / 0.1912	1.47526 / 0.2362	0.56508 / 0.6412

CUADRO 3

ELASTICIDADES DE SUSTITUCION EN MAQUILADORAS POR GRUPOS⁵

PARAMETROS / PRUEBAS	MAQUILADORA I	MAQUILADORA II	MAQUILADORA III
No DE OBS.	47	48	47
CONSTANTE	0.7590958	2.940842	3.8572919
T CALCULADA	0.8481546	3.398651	3.7899735
BETA	0.8732729	0.4286667	0.2465258
T CALCULADA	4.5088533	2.2131581	1.0945419
DUMMY	-2.3315777	-0.2052236	0.5009086
T CALCULADA	-1.9630259	-0.1275658	0.3601412
DUMMY*LWR	0.4563812	-0.0208046	-0.1743587
T CALCULADA	1.808055	-0.0591213	-0.5744445
AR (1)	0.5846187		0.3965679
T CALCULADA	4.3393868		2.7867581
R cuadrado	0.828396	0.720738	0.694507
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)/(P)	6.32575 / 0.0156	0.02527 / 0.8744	0.55101 / 0.4618
ARCH (3) (F)/(P)	0.766 / 0.5199	0.22802 / 0.8764	0.51419 / 0.6748

⁵ I seleccion, preparacion, empaque y enlatado de alimentos, II ensamble de prendas de vestir y otros productos textiles, III fabricacion de calzado e industria del cuero, IV ensamble de muebles, sus accesorios y otros productos de madera y metal, V productos quimicos, VI construccion, reconstruccion y ensamble de equipo de transporte, VII ensamble y reparacion de herramienta, equipo y sus partes, VIII ensamble de maquinaria, equipo, aparatos y articulos electricos, IX materiales y accesorios electricos y electronicos,

X ensamble de juguetes y articulos deportivos, XI otras industrias manufactureras, XII servicios

1020133288

PARAMETROS PRUEBAS	MAQUILADORA IV	MAQUILADORA V	MAQUILADORA VI
No DE OBS.	48	48	40
CONSTANTE	2.2792857	5.0074036	3.2426426
T CALCULADA	0.9990868	2.1868037	3.0314725
BETA	0.5553117	-0.0397569	0.3416873
T CALCULADA	1.118846	-0.0806274	1.4659457
DUMMY	0.4789345	-0.5808005	1.295017
T CALCULADA	0.1669305	-0.2110342	0.6071937
DUMMY*LWR	-0.1507379	0.0766981	-0.3228881
T CALCULADA	-0.2425898	0.1293528	-0.6991949
AR (4)			-0.4461792
T CALCULADA			-2.9870402
AR (8)			-0.4857438
T CALCULADA			-3.1176240
R cuadrado	0.362556	0.487142	0.634409
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)/(P)	0.92293 / 0.3418	5.53731 / 0.0230	0.16016 / 0.6913
ARCH (3) (F)/(P)	0.03530 / 0.991	0.59686 / 0.6207	0.20443 / 0.8926

PARAMETROS / PRUEBAS	MAQUILADORA VII	MAQUILADORA VIII	MAQUILADORA IX
No DE OBS.	48	47	47
CONSTANTE	4.2447198	4.6908951	5.9960639
T CALCULADA	4.1447564	3.336435	3.8528125
BETA	0.1454607	0.0716068	-0.2225929
T CALCULADA	0.6417883	0.2338746	-0.6520914
DUMMY	-0.8833461	0.4246189	-1.7039426
T CALCULADA	-0.6508305	0.231596	-0.8047682
DUMMY*LWR	0.1325632	-0.165788	0.3019708
T CALCULADA	0.4474975	-0.4177492	0.6550892
AR (1)		0.5349297	0.3818355
T CALCULADA		4.2026595	2.7076302
R cuadrado	0.595956	0.847918	0.744382
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F)/(P)	0.01474 / 0.9039	0.57049 / 0.4541	0.56974 / 0.4544
ARCH (3) (F)/(P)	0.01215 / 0.9981	0.35542 / 0.7855	0.87544 / 0.4619

PARAMETROS / PRUEBAS	MAQUILADORA X	MAQUILADORA XI	MAQUILADORA XII
No DE OBS.	48	48	48
CONSTANTE	3.7581577	7.3837814	5.4707465
T CALCULADA	5.1322571	5.38909047	11.796002
BETA	0.2459904	-0.5269257	-0.1480444
T CALCULADA	1.5327669	-1.7564897	-1.3194858
DUMMY	-0.4882019	-3.05180582	-2.1188602
T CALCULADA	-0.4564389	-1.9361741	-1.5887663

DUMMY*LWR	0.0532254	0.6957331	0.4219258
T CALCULADA	0.2294292	1.7567598	1.4257441
R cuadrado	0.507999	0.801012	0.698535
HETEROSCEDASTICIDAD			
ARCH (1) (F) (P)	0.2668 / 0.8710		1.65756 / 0.2045
ARCH (3) (F) (P)	0.17752 / 0.9110		0.65802 / 0.5826

CUADRO 4
CAUSALIDAD DE GRANGER CONSIDERANDO UNO Y TRES REZAGOS EN MANUFACTURA,
MAQUILADORA Y CONSTRUCCION TOTALES⁶

PRUEBA		MANUFACTURA		MAQUILADORA		CONSTRUCCION	
		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (1)	4.011795	0.0514	1.048853	0.3114	0.125883	0.7244
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (1)	3.445578	0.0701	4.636294	0.0368	0.909972	0.3453
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (3)	6.38898	0.0013	1.664379	0.1909	1.773995	0.1685
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (3)	2.686967	0.0601	2.147566	0.1103	0.124593	0.945

CUADRO 5
CAUSALIDAD DE GRANGER CONSIDERANDO UNO Y TRES REZAGOS EN MANUFACTURA POR
DIVISIONES

PRUEBA		MANUFACTURA I		MANUFACTURA II		MANUFACTURA III	
		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (1)	11.43443	0.0015	10.45885	0.0023	4.921285	0.0317
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (1)	7.890825	0.0074	0.900215	0.3479	6.092065	0.0175
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (3)	4.975953	0.0052	3.936161	0.0154	2.330534	0.0897

⁶ LOS NUMEROS ENTRE PARENTESIS INDICAN LOS REZAGOS EN MESES

Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (3)	2.68399	0.0603	4.434419	0.0091	2.655493	0.0622
-----	--------------------------------	---------	--------	----------	--------	----------	--------

PRUEBA		MANUFACTURA IV		MANUFACTURA V		MANUFACTURA VI	
GRANGER		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (1)	1.641516	0.2068	0.114824	0.7363	0.02346	0.879
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR-LPME.X (1)	0.039438	0.8435	1.953396	0.1692	7.045913	0.011
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (3)	1.013778	0.3973	1.194926	0.3247	3.55877	0.023
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (3)	0.132284	0.9403	3.582365	0.0224	2.877012	0.0486

PRUEBA		MANUFACTURA VII		MANUFACTURA VIII		MANUFACTURA IX	
GRANGER		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (1)	1.311682	0.2583	2.226739	0.1428	4.594066	0.0377
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR-LPME.X (1)	13.08639	0.0008	2.237741	0.1418	0.876871	0.3542
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (3)	2.305932	0.0922	1.738647	0.1754	2.717229	0.0581
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (3)	3.951893	0.0151	1.422342	0.2513	3.126977	0.0369

CUADRO 6

CAUSALIDAD DE GRANGER CONSIDERANDO UNO Y TRES REZAGOS EN MAQUILADORAS POR GRUPOS

PRUEBA		MAQUILADORA I		MAQUILADORA II		MAQUILADORA III	
GRANGER		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (1)	0.196612	0.6596	3.431856	0.0707	3.51352	0.0675
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR-LPME.X (1)	0.797846	0.3766	6.831003	0.0122	2.546707	0.1177

Ho1	LPMI NO ES CAUSADA POR LWR (3)	2.234379	0.0999	7.614717	0.0004	2.350152	0.0877
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPMI (3)	3.243269	0.0325	1.61084	0.2029	3.143167	0.0362

PRUEBA		MAQUILADORA IV		MAQUILADORA V		MAQUILADORA VI	
GRANGER		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPMI NO ES CAUSADA POR LWR (1)	0.031277	0.8604	4.669393	0.0362	2.174381	0.1474
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR-LPMI X (1)	0.149087	0.7013	0.110726	0.7409	1.774288	0.1897
Ho1	LPMI NO ES CAUSADA POR LWR (3)	3.544570	0.0234	1.858972	0.153	2.205094	0.1033
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPMI (3)	3.285727	0.031	0.28143	0.8385	1.074721	0.3713

PRUEBA		MAQUILADORA VII		MAQUILADORA VIII		MAQUILADORA IX	
GRANGER		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPMI NO ES CAUSADA POR LWR (1)	0.281465	0.5984	0.065552	0.7991	0.156589	0.6942
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR-LPMI X (1)	2.071725	0.1571	2.93444	0.0937	3.551236	0.0661
Ho1	LPMI NO ES CAUSADA POR LWR (3)	2.028135	0.1263	0.740826	0.5343	0.908385	0.446
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPMI (3)	1.454605	0.2422	0.527981	0.6658	1.354056	0.2714

PRUEBA		MAQUILADORA X		MAQUILADORA XI		MAQUILADORA XII	
GRANGER		F	P	F	P	F	P
Ho1	LPMI NO ES CAUSADA POR LWR (1)	7.643064	0.0083	0.011636	0.9146	21.2029	0.0
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR-LPMI X (1)	1.773961	0.1898	4.585017	0.0378	5.466631	0.024

Ho1	LPME NO ES CAUSADA POR LWR (3)	1 564358	0 2139	1 001403	0 4027	5 642296	0 0027
Ho2	LWR NO ES CAUSADA POR LPME (3)	0 95051	0 4259	2 319852	0 0907	2 452588	0 0781

ANEXO 2

**FUNCIONES DE DEMANDA DERIVADA DE TRABAJO PARA
MAQUILADORA Y SUS RAMAS, CONSTRUCCION, MANUFACTURA Y SUS
RAMAS (1993:01 A 1996:12)**