TRABAJO PARA OPCION C.

Emilio Bichara Marcos G.

Consideraciones sobre la Función de Producción

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Economía.
AGOSTO DE 1980

P R O L O G O.

La actividad de una empresa, Región o País es determinada por una serie de factores, que en ocasiones llegan a ser tan amplios, que es imposible determinar todos los que influyen en el grado de actividad, entre ellos podemos mencionar:

Factores Productivos, Sociales, Culturales y medio ambiente en general.

Las funciones de producción tratan de conjugar estos factores en una interpretación matemática donde se incluyen el mínimo de factores posibles que proporcionen el máximo de explicación de la producción, ésto no significa que se esté hablando de una media entre mínimo de factores y máxima explicación, sino que se refiere a incluir los factores más relevantes para determinar el comportamiento de la producción. La función de producción cobb-douglas considerada incluye dos factores productivos, que empíricamente han demostrado ser los más relevantes en la mayoría de las actividades productivas.

TRABAJO Y CAPITAL.

En este trabajo a partir de la función mencionada en el párrafo anterior, exponemos el aspecto teórico referente a la teoría y estimación de la función de producción. Para luego ver un ejemplo aplicado a las actividades enumeradas en el censo económico de 1970 (Industria de Transformación).

Para estimar la función de producción empleamos la — Técnica de Regresión Lineal con la cual además de estimar- los valores de los parametros establecemos ciertas hipótesis con respecto al comportamiento de cada actividad.

La técnica de Regresión Lineal obliga a linealizar.

La función por lo cual el empleo de logaritmo natural a la función nos auxilia en linealizarla en el capítulo referente a Procedimiento.

1.-OBJETIVOS.

1.1.).-Exposición de la teoría referente a la función-producción Cobb-Douglas, y el método de estimación.

1.2).- En base a la función de producción, obtener los estimadores de la función para los grupos de actividades enumeradas en el censo económico de México para la Industria de Transformación en el año de 1970.-

Manufactura de productos alimenticios:	(Actividad #20).-
Elaboración de bebidas:	(Actividad #21).-
Fabricación de Textiles:	(Actividad #23).-
Fabricación de calzado y prendas de vestir:-	(Actividad #24).-
Industria y productos de madera y corcho, excepto muebles:	(Actividad #25).-
Fabricación de muebles y accesorios, excepto los de metal :	(Actividad #26).-
Editoriales, imprentas e industrias conexas:	(Actividad #28).-
Industria y productos de cuero, piel y materiales sucedáneos:	(Actividad #29).-
Fabricación y reparación de productos de hule:	(Actividad #30).-
Sustancias y productos químicos:	(Actividad #31).-
Productos de minerales no metálicos:	(Actividad #33).-
Fabricación de productos metálicos:	(Actividad #35).-

2.- OBJETIVOS [illegible].

2.1).- Breve análisis de:

2.1.1.Veracidad y congruencia de los datos utilizados.

2.1.2.Forma de agrupación.

2.2) Validar o rechazar las ecuaciones de regresión desde el punto de vista estadístico.

3.- TEORIA.

Las funciones de producción establecen básicamente relaciones entre combinaciones de ciertos insumos relevantes con la producción generada por éstos.

Existen tres tipos de métodos para encontrar el tipo de relación existente entre las variables utilizadas en la función de producción.

1.-) Método de series de tiempo.

2.-) Corte transversal o datos atemporales.

3.-) Por experimentación controlada.

El primer método, está basado en un análisis estadístico de datos en el tiempo para varios insumos utilizados y la producción generada en cada uno de las observaciones del período de tiempo bajo estudio.

El segundo de los métodos mencionados es un análisis estadístico que relaciona las variables tomando observaciones en un momento definido del tiempo.

El último método, relaciona las variables y puede ser para un momento dado o bien a través del tiempo, obteniéndose la información mediante experimentos sujetos a control. Por lo cual es el único que cumple el supuesto de regresion de que las variables independientes sean no-estocásticas.

La función de producción queda definida;

$$Y = f\ (X_1\ X_2 \ldots\ldots\ldots X_n)$$

donde Y= Producto generado

X= Insumos

Una func´ón específica de la relación producto-insumos, se puede establecer de la siguiente manera:-

$$Y = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} \cdots\cdots\cdots X_k^{\beta_k}$$

donde: Y=Producto generado

X_i=Insumo i

β_i=Parametros que representan el cambio Porcentual en la producción al variar en uno porciento la cantidad empleada del insumo i

A= Parametro llamado de eficiencia.

Trabajos desarrollados por investigadores demostraron que, tomando únicamente un grupo reducido de insumos, éstos definen el valor del producto con un alto grado de exactitud.

Esta func ón queda establecida de la siguiente manera:

$$Y = A K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$

Y es conocida como la función de producción Cobb-Douglas,- donde:

Y = Producto

K = Capital invertido

L = Trabajo.

β_1= Cambio porcentual en el producto al variar en uno porciento la cantidad empleada del insumo 1.-

P O L ... LA FUNCION DE PRODUCCION COBB-DOUGLAS.

Prod cto medio del factor prod ctivo .- Cantid d de pro- d cto corre on e to a c a unidad d l insumo empleado y se presenta por:

$$PMeL = \frac{Y}{L} = \frac{AK^{\beta_1}L^{\beta_2}}{L} \qquad PMeK = \frac{Y}{K} = \frac{AK^{\beta_1}L^{\beta_2}}{K}$$

$$= AK^{\beta_1}L^{(\beta_2-1)} \qquad = AK^{(\beta_1-1)}L^{\beta_2}$$

$$= \frac{AK^{\beta_1}}{L^{(1-\beta_2)}} \qquad = \frac{AL^{\beta_2}}{K^{(1-\beta_2)}}$$

Restringida a lineal homogénea:

$$\beta_2 = (1-\alpha) \qquad \beta_1 = \alpha$$

$$PMeL = A\left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} \qquad PMeK = A\left(\frac{L}{K}\right)^{(1-\alpha)}$$

Producto marginal del factor productivo. Cambio en el producto total al cambiar en una unidad el empleo de uno de los factores productivos manteniendo constante la cantidad utilizada del otro factor productivo. Esto se representa por la derivada parcial de la función con respecto al factor productivo en cuestión.

$$PMgL = \frac{\partial Y}{\partial L} = \beta_2(AK^{\beta_1}L^{(\beta_2-1)}) \qquad PMgK = \frac{\partial Y}{\partial K} = \beta_1(AK^{(\beta_1-1)}L^{\beta_2})$$

$$PMgL = \beta_2(PMeL) \qquad PMgK = \beta_1(PMeK)$$

Restringida a lineal homogénea:

$$PMgL = (1-\alpha)\,PMeL \qquad PMgK = (\alpha)\,PMeK$$

Al obtener la segunda derivada de la función encontramos que existen rendimientos decrecientes ya que:

$$\frac{d^2 Y}{dL^2} < 0 \qquad \frac{d^2 Y}{dK^2} < 0$$

GRADO DE HOMOGENEIDAD DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION.- El grado de homogeneidad de una función depende de la reacción que tenga el producto a cambios en la cantidad de los insumos utilizados. Si al multiplicar cada uno de los insumos por una constante C el valor de la producción es multiplicado por C^s, entonces la función será homogenea de grado s.

Sin establecer una restricción a priori con respecto al grado de homogeneidad, o sea que $\beta_1 + \beta_2 \lesseqgtr 0$

$$Y = f(K,L) = AK^{\beta_1} L^{\beta_2}$$
$$f(CK,CL) = A\,(CK)^{\beta_1}\,(CL)^{\beta_2}$$
$$= A\,C^{\beta_1} K^{\beta_1} C^{\beta_2} L^{\beta_2}$$
$$= A\,C^{(\beta_1+\beta_2)} K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$
$$= C^{(\beta_1+\beta_2)} A\,K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$
$$= C^{(\beta_1+\beta_2)} f(K,L)$$

Donde $\beta_1 + \beta_2$ es el grado de homogeneidad.

Al restringir la función a lineal homogenea de grado uno, ó sea que al multiplicar los insumos empleados por una constante C, la función se verá multiplicada por esa constante, se establece a priori que la suma de los exponentes de la función sea igual a la unidad por lo cual

$\beta_1 = \alpha, \quad \beta_2 = (1-\alpha)$

$$Y = A\,K^{\alpha} L^{(1-\alpha)}$$
$$f(CK,CL) = A\,(CK)^{\alpha}\,(CL)^{(1-\alpha)}$$
$$= A\,C^{\alpha} K^{\alpha} C^{(1-\alpha)} L^{(1-\alpha)}$$

$$=A\ C^{\alpha} C^{1-\alpha} K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

$$=A\ C\ K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

$$=C\ (\ A\ K^{\alpha} L^{1-\alpha}\ )$$

$$=C\ f(K,L)$$

RENDIMIENTOS [illegible]

Si: $\beta_1+\beta_2 = 1$ Significa que existen rendimientos constantes a escala", [illegible] que al aumentar en un mismo porcentaje la cantidad de insumos utilizados, la producción se incrementará en un porcentaje igual al incremento de los insumos.

Si: $\beta_1+\beta_2 = 1$ "Rendimientos crecientes a escala", o sea que al aumentar los insumos en un mismo porcentaje, la producción se verá incrementada en un porcentaje mayor.

Si: $\beta_1+\beta_2 \quad 1$ "Rendimientos decrecientes a escala", significa que incrementos porcentuales iguales en cada uno de los insumos, repercutirán en un incremento porcentual menor [illegible].

Al ver el grado de homogeneidad hay que tomar en consideración una serie de factores que afectan a los costos y los rendimientos, entre los cuales se pueden mencionar:

1.-) Los precios o costos unitarios de cada uno de los factores -

productivos al variar, provocan variaciones en la proporción de utilización de los factores productivos.

2.-) Existen una serie de condiciones que limitan la cantidad de los factores productivos disponibles en un área geográfica definida, por lo cual generan una curva de costos crecientes a escala.

3.-) El poder sindical y la capacidad empresarial influyen sobre las cuestiones referentes al costo. El primero en relación directa con el tamaño de planta ya que genera una agrupación mayor de obreros con un poder sindical mayor. En lo que respecta al segundo, éste influye sobre el tipo de organización al interior de la empresa.

4.-) La indivisibilidad de los factores productivos genera para ciertos tramos de la utilización de los insumos una curva de costos decrecientes.

TEORIA DE EULER O DE LA ADICION.

En condiciones de rendimientos constantes a escala, si cada factor es retribuído por el valor de su producto marginal, el producto total se agotará exactamente por la participación en la distribución de todos los factores.

Dada la función de producción:-

$$Y = A K^{\alpha} L^{(1-\alpha)}$$

Al multiplicar los productos marginales por la cantidad de-factores utilizados:

$$PMgK = \alpha A \left(\frac{L}{K}\right)^{1-\alpha} \qquad PMgL = (1-\alpha) A \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha}$$

$$(PMgK) K + (PMgL) L = \alpha A \left(\frac{L}{K}\right)^{1-\alpha} K + (1-\alpha) A \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} L$$

$$= \alpha A \frac{L^{1-\alpha}}{K^{-\alpha}} + (1-\alpha) A \frac{K^{\alpha}}{L^{\alpha-1}}$$

Factorizando y eliminando exponentes negativos:

$$= A \left(\alpha K^{\alpha} L^{1-\alpha} + (1-\alpha) K^{\alpha} L^{1-\alpha}\right)$$

$$= A K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

Por lo que queda demostrado que el producto total se agota.

Cuando no restringimos la función a lineal homogénea la retribución de los factores productivos puede ser mayor o menor que el producto.

$$Y = A K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$

Al multiplicar los productos marginales por la cantidad de factores utilizados. O sea que su retribución sea de acuerdo a sus productos marginales.

$$(PMgK) K + (PMgL) L = \beta_1 A \frac{L^{\beta_2}}{K^{1-\beta_1}} K + \beta_2 A \frac{K^{\beta_1}}{L^{1-\beta_2}} L$$

$$= \beta_1 A \frac{L^{\beta_2}}{K^{-\beta_1}} + \beta_2 A \frac{K^{\beta_1}}{L^{-\beta_2}}$$

Factorizando:

$$= (\beta_1 + \beta_2) A K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$

Por lo cual encontramos las siguientes conclusiones cuando la retribución de los factores productivos es igual a su producto marginal.

1.-) Cuando existen "rendimientos constantes a escala" la retribución a los factores productivos - es exactamente igual al producto.

2.-) Rendimientos crecientes a escala". El pago a los factores productivos excedería la cantidad de producto .

3.-) "Rendimientos decrecientes a escala". El producto no se agota al retribuir a los factores productivos. O sea que existe un excedente extraordinario.

ISOCUANTA.- Si se define una producción fija, se puede establecer una isocuanta, la cual relaciona las diferentes - combinaciones de insumos posibles para obtener una producción.

Para variaciones a lo largo de la isocuanta, se dá la siguiente relación: PMgK (dK) +PMgL (dL) =0, de esta ecuación derivamos la tasa marginal de sustitución (TMgS), que es la relación en que un factor puede ser sustituído por el otro sin alterar el nivel de producción y que es representada por la negativa de la derivada de K con respecto a L.

$$TMgS = \frac{dK}{dL}\ (-1) = \frac{PMgL}{PMgK} \quad 0$$

Esta mide la relación en que un factor productivo puede ser sustituído por otro sin alterar el nivel de producción, y mide el número de unidades que hay que dismi mir de K cuando se aumenta la utilización de L en una unidad, sin alterar el nivel del producto. A medida que aumentamos la cantidad utilizada del factor L, disminuye la TMgS debido a los rendimientos decrecientes.

De la definición de la isocuanta y tomando la función de producción Cobb-Douglas, para obtener la TMgS, tenemos:

$$PMgK\,(dK) + PMgL\,(dL) = 0$$

$$PMgK = \beta_1 A \frac{L^{\beta_2}}{K^{1-\beta_2}} \qquad PMgL = \beta_2 A \frac{K^{\beta_1}}{L^{1-\beta_2}}$$

Sustituyendo los productos marginales en la isocuanta:

$$\beta_1 A \frac{L^{\beta_2}}{K^{1-\beta_2}}(dK) + \beta_2 A \frac{K^{\beta_1}}{L^{1-\beta_2}}(dL) = 0$$

$$\frac{dK}{dL} = -\frac{\beta_2 A\, K^{\beta_1}\, K^{1-\beta_1}}{\beta_1 A\, L^{\beta_2}\, L^{1-\beta_2}}$$

$$= -\frac{\beta_2 K}{\beta_1 L}$$

Y de acuerdo a que la tasa Mg de sust. es la negativa de la pendiente de la isocuanta, tenemos que:

$$TMgS = \frac{\beta_2}{\beta_1}\frac{K}{L}$$

Derivando con respecto a los factores productivos, encontramos que:

$$\frac{d(TMgS)}{dL} = -\frac{\beta_2}{\beta_1}\left(\frac{K}{L^2}\right)$$

$$\frac{d(TMgS)}{dK} = \left(\frac{\beta_2}{\beta_1 L}\right)$$

Al aumentar la cantidad del factor L la TMgS disminuye, y al aumentar la cantidad del factor K ésta aumenta.

MAXIMIZACION DEL BENEFICIO DE LA FUNCION DE PRODUCCION.

Definiendo el beneficio como (IT − CT), donde el ingreso total es obtenido de la función de demanda para el producto (pY), y el costo total la ecuación de isocosto.

Para maximizar el beneficio con la restricción de la función de producción tenemos:

$$\text{Max: } B = (IT - CT)$$

$$\text{suj. a: } Y = f(K, L)$$

por lo cual la ecuación a maximizar será:

$$\text{Max: } B = IT - CT + \lambda(f(K,L) - Y)$$

Si el precio de los factores productivos está dado por: "r" tasa de interés o costo por unidad de capital y "w" tasa salarial por unidad de trabajo, con ésto obtenemos la ecuación de costo total:

$$CT = rK + wL$$

Por el lado del ingreso total, habría que ver qué tipo de función de demanda se adapta mejor a las condiciones del mercado. Como ejemplo consideremos la siguiente función de demanda:

$$Y = a_1 p^{-a_2} \qquad a_1, a_2 \quad 0$$

Donde Y es cantidad demandada

p precio

a a_2 constantes

En la función de demanda anterior, la elasticidad precio de demanda de mercado es igual a "a_2", y el ingreso total se obtiene multiplicando por el precio a la función:

$$IT = a_1 p^{(1-a_2)}$$

Si la función de demanda es de elasticidad precio unitaria, $a_2=1$ implica que el ingreso total es una constante definida por a_1, por lo cual la obtención del máximo beneficio será minimizar el costo total por esta razón, el nivel del producto se debe predeterminar considerando la combinación de factores productivos que proporcionan el costo mínimo para el producto.

Si la demanda es elástica, $a_2<1$, nos lleva a que el ingreso total varíe en la misma dirección que el precio.

Si la demanda es elástica, $a_2>1$, el ingreso total variará en forma inversa al precio. Si $a_2 \to \infty$ $p \to 1$, y la demanda es completamente horizontal que es el caso de la competencia perfecta, en la cual el precio igual a la unidad se puede vender toda la producción.

Volviendo a la ecuación de maximización de beneficio:

$$B = a_1 p^{1-a_2} - rK - wL + \lambda \left(f(K,L) - Y\right)$$

Por lo cual las condiciones necesarias para maximizar el beneficio son los siguientes:

1.- $\dfrac{dB}{dL} = -w + \lambda\, PMgL = 0$

2.- $\dfrac{dB}{dK} = -r + \lambda\, PMgK = 0$

3.- $\dfrac{dB}{d\lambda} = f(K,L) - Y = 0$

Cuando el ingreso total es constante o una variable, o sea cuando $a_2 \neq 1$, e incluyendo en la función de beneficio el ingreso total obtenido de la función inv rsa de demanda.

$$4.-] \ \frac{dB}{dY} = \frac{2}{Y}\frac{(1-(\frac{1}{a_2})\, a_1^{1/a_2}}{Y^{1/a_2}} - \lambda = 0$$

Ahora las condiciones para maximizar beneficios nos dan las siguientes relaciones:-

1.-) $w = \lambda \ [MgL]$

2.-) $r = \lambda \ (MgK)$

3.-) despejando λ e igualando

$$\frac{w}{r} = \frac{MgL}{MgK}$$

La condición resultante nos re resenta la condición de tangencia entre isocosto e isocuanta.

En lo que es ecta a la cuarta condición si $a_2 = 1$

$$\lambda = \frac{(1 - 1/a_2)\, a_1^{1/a_2}}{} = (1 \frac{6}{} \frac{1}{a_2})\ p$$

$Y = f\ (K,L)$

si $a_2 = 1$

$$Y^o = f\ (K,L)$$

Donde Y^o signifi a ue el u to es predeterminado. sustituyendo la última λ en las dos i eras ec aciones que contienen λ, y des ej ndo en cada una para obtener los valores de los factores productivos.

$$L = \frac{(1 - \frac{1}{a_2})\ p\, \beta_2 Y}{w} \qquad K = \frac{(1 - \frac{1}{a_2})\ p\, \beta_1 Y}{r}$$

Las ecuaciones anteriores n s d t n l s cantidades de L y de K que maximizan los beneficios. Por lo cual tenemos que:

$$L = \frac{\left[1 - 1/a_2\right] . p\beta_2 . Y}{w} \qquad K = \frac{\left(1 - \frac{1}{a_2}\right) p\,\beta_1\,Y}{Y}$$

Las ecuaciones anteriores nos muestran las cantidades de L y de K que maximizan los beneficios . Por lo cual tenemos que:

$$L = f\,(\eta\, p, p, \beta_2, Y, w) \qquad K = f\,(\eta\, p, p, \beta_1, Y, r)$$

que nos muestra de qué depende la cantidad óptima de K y L que se debe demandar para obtener un máximo beneficio.

Algunos limitantes de la función de producción.

1.- Los datos no siempre representan combinaciones técnicamente eficientes de insumos para la generación de un cierto producto, (el caso de que no se esté usando la mínima cantidad de insumos requeridos en un momento determinado).-

2.- La dificultad de medir de una manera lo más real posible el "stock de capital" que surge debido a que está formado por varios tipos de maquinaria de diferente tecnología y con diferente vida de duración.

3.- La medición del factor productivo trabajo adolece de un problema similar, debido a las diferentes capacidades del personal ocupado y al período de tiempo trabajado.-

4.- No toma en consideración factores tal como: económicas o deseconomías externas, escasez de insumos y algunos otros.-

5.- Al hacer la estimación de la función sin restringirla a lineal homogénea surge el problema de la multicolinealidad, debido al grado de asociación de las variables independientes.-

4.- [illegible]

Dado que la función no está establecida en forma li-neal se procede a linealizarla mediante el empleo de loga-ritmos ya que es intrínsecamente lineal.

1.-) *Restringida a lineal homogénea.*- Esta ecuación supone rendimientos constantes a escala, y la suma de los exponentes es igual a la unidad.

$$Y = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

$$\frac{Y}{L} = \frac{A K^{\alpha} L^{1-\alpha}}{L}$$

$$\frac{Y}{L} = A \ (K / L)^{\alpha}$$

aplicando logaritmos:

$$\ln (Y/L) = \ln A + \alpha \ln (K/L)$$

con lo cual la forma de estimación se puede realizar por el método de regresión lineal simple en el cual:

variable dependiente = $\ln (Y/L)$

variable independiente = $\ln (K/L)$

parametros a estimar: $\ln A$, α

2.-) *Sin restricción con respecto al grado de homogenei-dad.*-

Otra forma de presentar la función es dejar en li-bertad el grado de homogeneidad.

$$Y = A K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$

$$\ln Y = \ln A + \beta_1 (\ln K) + \beta_2 (\ln L)$$

La ecuación resultante corresponde a la forma:

$$Y^{*} = \beta_0^{*} + \beta^{*}_1 X_1^{*} + \beta^{*}_2 X_2^{*}$$

que es resuelta por el modelo de regresión lineal múltiple, donde:

$$Y^{*} = \ln (Y)$$
$$\beta_0^{*} = \ln A$$
$$\beta^{*}_1 = \beta_1$$
$$X_1^{*} = \ln (X)$$
$$\beta^{*}_2 = \beta_2$$
$$X_2^{*} = \ln (L)$$

"Al aplicar el término error a la ecuación, éste queda multiplicando, y al aplicar logaritmos tenemos:

$$e^{*} = \ln (e)$$

si suponemos que "e^{*}" se comporta de acuerdo a las condiciones establecidas por los supuestos del modelo de mínimos cuadrados la técnica de regresión lineal múltiple se puede aplicar con la ecuación linealizada. En este caso no debe haber valores negativos en las variables originales, ya que no es factible obtener el logaritmo correspondiente.

Los estimadores mínimo cuadráticos $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$, $\hat{\beta}_k$ calculados por usar la ecuación linealizada son estimadores insesgados de los parámetros correspondientes, entonces = ln(A), por lo cual A = al antilogarismo de β_0 y por eso se puede pensar intuitivamente que podríamos estimar el paráme tro A por simple cálculo, sin embargo puede ser demostrado que el estimador de A es sesgado hacia arriba. Una mejora en la estimación de A puede ser obtenida ajustando el sesgo y usando:

$$\hat{\hat{A}} = \hat{A}^{*} \text{antilog} \left(-1/2\, S_{\hat{\beta}_{oo}}\right)$$

donde S es la varianza estimada de $\hat{\beta}_o$ obtenida por la estimación se dice por mínimos cuadrados. Otra vez puede demostrarse que tal estimador no es insesgado, y su sesgo se puede ajustar usando:

$$\hat{\hat{Y}} = \hat{Y}^{*} \text{antilog}\ 1/2 \left(\hat{\sigma}^2 - S^2_{Y*}\right)$$

Donde S^2_{Y*} es la varianza estimada de Y y $\hat{\sigma}^2$ es la varianza de la regresión." (1)

(1) BOLCH, Ben W. y HUANG, "MULTIBARIATE STATISTICAL METHODS FOR BUSINESS AND ECONOMICS" PRENTICE HOLD INCORPORATION

[illegible]

Para probar si existen rendimientos constantes a escala en la función de producción se establece la siguiente hipótesis:

$$H_0 = \beta_1 + \beta_2 = 1$$

$$H_1 = \beta_1 + \beta_2 = 1$$

para la cual se usa la distribución "t de student" y la t calculada queda de la siguiente forma:

$$t\ \text{cal} = \frac{\beta_1 + \beta_2 - 1}{\sqrt{\sigma_{\hat{\beta}_1}^2 + \sigma_{\hat{\beta}_2}^2 + 2\ \mathrm{cov}\ \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2}}$$

las varianzas y covarianza se obtuvieron de la matriz varianza covarianza

$$\hat{\sigma}_e^2 (X'X)^{-1} = \begin{bmatrix} \sigma_{\hat{\beta}_1}^2 & \mathrm{cov}\ \beta_1, \beta_2 \\ & \\ \mathrm{cov}\ \beta_1, \beta_2 & \sigma_{\hat{\beta}_2}^2 \end{bmatrix}$$

donde: $\hat{\sigma}_e^2 = \frac{e'e}{n-k-1}$

$(X'X)^{-1}$ es la matriz inversa de X' donde X es la matriz de observaciones de las variables independientes.

Criterio de decisión para la prueba de hipótesis: Para ésto hay que fijar el nivel de confianza para obtener la t crítica.

Aceptar H_0 si $(-)\ t\ \text{crit} \leq t\ \text{cal} \leq t\ \text{crit}$

Rechazar H_0 en ese caso contrario.

Rechazar H_0 si [illegible] existe un 95% de confianza de --

que no existen rendimientos constantes a escala, ya que usamos t con un nivel de significancia del 5%. Si el nivel de significancia fuera 95% y aceptaremos H_o tendríamos un 95% de confianza de que existen rendimientos constantes a escala.

5.- RESULTADOS.

En la tabla #1 se muestran para las funciones:

1.-) $\ln (Y/W) = \ln A + \ln (k/W)$

II.-) $\ln (Y) = \ln A + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln W$

los valores obtenidos en cada una de las actividades bajo análisis.

Estos valores son:

Para la función #1 (I)

$\ln A_I$ = ln del término independiente

α = parámetro estimado

S_{e_I} = error estandar de la ecuación de regresión

S_α = error estandar del parámetro estimado.

F = valor de la Distribución F calculada para el ajuste de la función.

Para la función #2 (II)

$\ln A_{II}$ = ln del término independiente

β_1 = parámetro asociado a la variable capital invertido

β_2 = parámetro asociado a la variable remuneraciones

$S_{e\,II}$ = error estandar de la ecuación de regresión.

$S_{\beta 1}$ = error estandar del parámetro 1

$S_{\beta 2}$ = error estandar del parámetro 2

F = valor de la distribución F calculada para el ajuste de la función.

En la tabla #2 se muestra un resumen de los siguientes valores obtenidos de la ecuación de regresión lineal múltiple (Función II) para cada una de las actividades analizadas.

$\sigma^{2}_{\beta}1$ = varianza del estimador β_1

$\sigma_{\beta}^{2}1$ = varianza del estimador β_2

$\mathrm{cov}\,\beta_1\beta_2$ = convarianza de los estimadores β_1 y β_2

n = número de observaciones

k = número de parámetros a estimar

t calc. = valor de la distribución t de student

t crit. = $t_{\alpha/2,\, n-k}$ (t de tablas para un nivel significación de 1% con n − k grados de libertad).-

H_0 = hipótesis nula.-

FUNCION DE PRODUCCION

$\ln(Y/W) = \ln A_1 + \alpha \ln(K/W)$ | $\ln(Y) = \ln A_{II} + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln W$

ACTIVIDAD NO.	$\ln A_1$	α	s_{e_1}	s_α	F	$\ln A_{II}$	β_1	β_2	$s_{e_{II}}$	s_{β_1}	s_{β_2}	F
20	0.7125	0.2123	0.3020	0.1602	1.756	1.5483	0.1556	0.7774	0.2938	0.1596	0.1559	269.5
21	0.4103	0.4084	0.2217	0.0713	32.83	0.4828	0.4206	0.5702	0.2250	0.0810	0.0960	973.9
23	0.1613	0.3964	0.2774	0.1140	12.086	0.6782	0.3828	0.5686	0.2642	0.1088	0.1101	706.0
24	0.087	0.041	1.1990	0.3962	0.011	0.4630	-0.0346	1.1148	1.2059	0.4092	0.4022	62.8
25	-0.324	0.9372	0.522	0.0268	1220.7	0.4601	0.8559	0.0618	0.5051	0.0533	0.0260	191.7
26	0.4292	0.4990	0.3121	0.1031	23.42	0.9701	0.4633	0.4701	0.2891	0.0970	0.0960	583.9
28	0.4721	0.2118	0.1804	0.1203	3.10	0.7229	0.2171	0.7519	0.1711	0.1141	0.1154	2072
29	-0.022	0.9698	0.5751	0.0621	243.96	1.0623	0.7960	0.0607	0.4463	0.0631	0.0437	337
30	0.7649	0.2017	0.3067	0.1497	1.814	1.1970	0.1135	0.8438	0.3003	0.1578	0.1497	653
31	0.6544	0.2674	0.3541	0.1220	4.80	1.0877	0.3344	0.6047	0.3209	0.1135	0.1209	895.6
33	0.3834	0.2732	0.1791	0.0550	24.86	0.5604	0.3108	0.6650	0.1769	0.0605	0.0702	1881
35	0.4388	0.3345	0.2288	0.0740	20.4	0.7176	0.3866	0.5733	0.2134	0.0726	0.0795	1882

TABLA # 1

VARIANZA Y COVARIANZA DE LOS PARAMETROS β_1 y β_2

t (calculada) para Prueba de Hipótesis: $\beta_1 + \beta_2 = 1$

t /2, n-k de tablas (crítica).

ACTIVIDAD	$\sigma^2_{\beta_1}$	$\sigma^2_{\beta_2}$	$Cov.\beta_1\beta_2$	n	K	$t_{CAL.}$	$t_{0.005,n-K}$	Ho
20	0.0255	0.0243	- 0.0174	32	3	indeterminado	$\pm$ 2.756	rechazada
21	0.0065	0.00916	- 0.007478	32	3	- 0.3467	$\pm$ 2.756	aceptada
23	0.01184	0.01212	- 0.011662	28	3	- 1.93	$\pm$ 2.787	aceptada
24	0.16744	0.19554	- 0.176614	32	3	+ 0.812	$\pm$ 2.756	aceptada
25	0.0028	0.000676	- 6.45798	32	3	indeterminado	$\pm$ 2.756	rechazada
26	0.00935	0.00929	- 0.00894	32	3	- 2.416	$\pm$ 2.756	aceptada
28	0.01302	0.01332	- 0.01305	31	3	- 2.001	$\pm$ 2.763	aceptada
29	0.00398	0.002372	- 0.2614	28	3	indeterminado	$\pm$ 2.787	rechazada
30	0.0249	0.2241	- 0.02324	32	3	- 1.482	$\pm$ 2.756	aceptada
31	0.01288	0.01461	- 0.01348	29	3	- 2.6455	$\pm$ 2.779	aceptada
33	0.00366	0.00493	- 0.004124	32	3	- 1.3088	$\pm$ 2.756	aceptada
35	0.005271	0.00632	- 0.005644	32	3	- 2.3033	$\pm$ 2.756	aceptada

TABLA # 2

6.- [illegible]

6.1.- Función I (regresión lineal simple) y Función II (regresión lineal múltiple)

6.1.1.- Manufactura de productos alimenticios (Actividad #20)

$$(I)\ \ln (Y/W) = 0.7125 + 0.2123 \ln (K/W)$$
$$(0.16)$$

no pasa la prueba t para el [illegible] con α.

En esta ecuación la variable independiente no explica a la dependiente.

$$(II)\ \ln Y = 1.5483 + 0.1556 \ln K + 0.7774 \ln W$$
$$(0.1596) \qquad (0.1559)$$

Para este tipo de actividad se puede inferir que la mano de obra es más importante que el capital invertido. La primera sí es explicativa de la producción, mientras que el parámetro del capital no es significativamente diferente de cero. Esto se deduce de que 2 $\beta\beta_1 - \beta_1$

(regla práctica derivada:

t tabla≈2 y t critica = $\dfrac{\beta_i}{\Delta\beta_i}$

La H_0 ($\beta_1 + \beta_2 = 1$) se rechaza (no hay rendimientos constantes a escala)

El coeficiente de determinación ($R^2 = 0.9489$)

6.1.2.- Elaboración de bebidas (Actividad #21)

$$(1)\ \ln(Y/W) = 0.4103 + 0.4084 \ln (K/W)$$
$$(0.0713)$$

el ajuste es bueno y la variable dependiente si es estadísticamente explicada por la indepe dien to.

(II) $\ln Y = 0.4822 + 0.4206 \ln K + 0.5702 \ln W$
(0.021) (0.096)

El ajuste es bueno y la H_o es aceptada (Hay rendimientos constantes a escala).-

La curva ajustada tiene un coeficiente de determinación de 0.9353.

6.1.3.-Fabricación de Textiles (Actividad #23)

(I) $\ln (Y/W) = 0.1613 + 0.3964 \ln (K/W)$
$(0.1140$

a) el ajuste es bueno (F = 12.086

b) la variable independiente explica a la dependiente.

(II) $\ln Y = 0.6782 + 0.3848 \ln K + 0.5686 \ln W$
$(0.10-8)$ (0.1101)

a) el ajuste es bueno (F = 706)

b) las dos variables independientes son explicativas de la dependiente.

c) H_o es aceptada

d) $R^2 = 0.9826$

6.1.4.-Fabricación de calzado y prendas de vestir (actividad #24)

(I) $\ln (Y/W) = 0.087 + 0.041 \ln (K/W)$
(0.3962)

a) la variable dependiente no es explicada por la independiente.

b) El ajuste no es bueno (F = .011)

(II) $\ln Y = 0.4620 - 0.0346 \ln K + 1.1148 \ln W$
(0.4032) $(0.40-2)$

a) la variable dependiente no es estadísticamente explicada por la variable (ln w).

b) el ajuste es bueno (F = 62.8)

c) la H_0 es aceptada

d) $R^2 = 0.8123$

La ecuación de regresión que se obtuvo muestra un parámetro ($\beta 2$) superior a la unidad y el parámetro ($\beta 1$) es menor de cero.

Existe la posibilidad de información no real o bien debido a la agrupación de a) Fabricación de Calzado y b) Prendas de vestir.

No es posible validar o rechazar la presente suposición.

6.1.5.- Industria de productos de madera y corcho. excepto muebles (actividad #25)

(1) $\ln (Y/W) = - 0.324 + 0.9372 \ln (K/W)$

(0.02[illegible]3)

a) el parámetro α, es significativamente diferente de cero, por lo cual (K/W) sí explica la variable dependiente (Y/w)

b) El ajuste es bueno (F= 191.7)

c) H_0 es rechazada (no existen rendimientos constantes a escala)

d) $R^2 = 0.9297$

6.1.6.- Fabricación de muebles y accesorios, excepto los de metal (Actividad #26)

(I) In (Y/W)= 0.4292+ 0.4990 In (K/W)

(0.1031)

a) la variable de e diente sí e..lica la indepen-
dencia Y=f (..)

b) el ajuste es bueno (. = .3.4.)

(II) In Y = 0.9701 + 0.4633 In K+ 0.4701 In W

(0.097) (0.096)

a)las os variables explican a la variable indepen
diente .

b) el aj..te de la ecuación de regresión es bue- -
no (.= 5.3.9)

c) H_0 es aceptada

d) R^2 = 0.9752

6.1.7.Editoriales, imprentas ... conexas
(Actitividad ..8)

(1)In (K/W) = 0.4721 +0.2120 In (K/W)

(0.1203)

a) el parámetro no es significativamente diferente de
cero, por lo cual el capital no tiene mucha impor-
tancia en esta actividad.

b) el ajuste no es bueno (F = 3. 10)

(II) In Y = 0.7229 + 0..171 In (K) +0.7.19 In ( )

(0.1141) (0.1154)

a) el parámetro de remun.ración ... o tá expli-
cando la producción.

b) el ajuste es bueno (F =.072.2)

c) H_0 es aceptada

d) $R^2 = 0.9933$

6.1.8.-Industrias y Productos de Cuero, Piel y Materiales sucedáneos.- (Actividad 29)

(I) $\ln (Y/W) = -\,0.0$[illegible]$2 + 0.9698 \ln (K/W)$

(0.0621)

a) los cambios en capital invertido explican altamente los cambios en la Producción.

(El valor del parámetro es cercano a la unidad)

b) el ajuste es bueno ($F = 243.96$)

(II) $\ln (Y) = 1.0623 + 0.796 \ln K + 0.0607 \ln (W)$

$(0.0631) \qquad (0.0437)$

a) el capital invertido es el único que puede explicar los cambios en la producción, esta industria debe estar altamente tecnificada.

b) el ajuste es bueno)$F = 336.90$)

c) $R^2 = 0.9642$

d) H_o es rechazada (probable existencia de serio problema de multicolinealidad).

6.1.9.-Fabricación y reparación de productos de hule.

(Actividad # 30)

(I) $\ln (Y/K) = 0.7649 + 0.$[illegible]$017 \ln (K/W)$

(0.1497)

a) estadísticamente la variable independiente no explica a la variable dependiente.

b).-el ajuste no es bueno ($F=1.814$)

(II) $\ln (Y) = 1.197 + 0.1135 \ln (K) + 0.8438 (W)$

$(0.1578) \qquad (0.1497)$

a) la [illegible] variable independiente no tiene influencia estadísticamente explicativa de la producción.

b) el ajuste es bueno ($F=652.97$)

c) H_0 es aceptada = Rendimientos constantes a escala.

d) $R^2 = 0.9783$

6.1.10.- [illegible] y Productos [illegible] (Actividad #31)

(1) $\ln (Y/L) = 0.6544 + 0.2674 \ln (K/L)$

(0.1[illegible]2)

a) la variable dependiente sí es explicada por la independiente.

b) el ajuste no es bueno ($F=4.$[illegible])

(II) $\ln (Y) = 1.0877 + 0.4374 \ln (K) + 0.6047 \ln (W)$

(0.113[illegible]) (0.1209)

a) las variables involucradas en la ecuación sí son explicativas de la variable dependiente.

b) el ajuste es bueno ($F= 895.6$)

c) H_0 es aceptada.

d) $R^2 = 0.9857$

6.1.11.- Productos de [illegible] no [illegible] (Actividad #33)

(1) $\ln (Y/W) = 0.3834 + 0.273[illegible] \ln (K/W)$

(0.055)

a) si es explicativa la variable independiente

b) el ajuste es bueno ($F= 24.85$)

(11) $\ln (Y) = 0.5604 + 0.3108 \ln K + 0.66[illegible]0 \ln (W)$

(0.0605) (0.0702)

a) los pa ámetros son signi.icativamente diferentes de cero.

b) el aju te es bueno (F= 1081.2)

c) $R^2 = 0.9924$

d) H_0 es ace tada.

6.1.12.- Fabricación de productos etálicos (Actividad 35)

(L) $\ln (Y/\ ) = 0.4588 + 0.3345 \ln (K/W)$

(0.074)

a) la varia le i por ou te sí explica.

b) el ajuste es bueno (F= 20.4)

(II) $\ln (Y) = 0.7186 + 0.3866 \ln K + 0.5733 \ln W$

$(0.0740) \qquad (0.0795)$

a)las os variables independientes explican la variable dependiente.

b) el ajuste es b eno (F= 1081.7)

c) H_0 es aceptada: $(\beta_1 + \beta_2 = 1)$

d) $R^2 = 0.9923$

6.2.- Co os o   i o .

6.2.1 .- Los cen os económicos se efectuán cada cinco - - años y en 1960, 1965, 1970 se tomaron diferentes criterios de agrupación. (Por ej. en 1965 los t lleres de reparación de automóviles correspondían a la ctiv dad de la In ustria Automotriz - del Censo Industrial y en 1970 se ca bió este —criterio p sando esta actividad al renglón de servicios);   lo cual es d ficil llevar a cabo un estudio de dinámica (tomar datos en diferentes—

períodos de tiempo).

6.2.2.- Es difícil obtener el verdadero monto real del capital invertido a causa de que esta información es proporcionada en términos del valor en libros. Este método nos guía a un sesgo muy grande debido a que no toma el verdadero valor del capital invertido.

6.2.3.- Es imposible obtener una renta imputada anual al capital debido a:

a) El error en el punto anterior.

b) No se conocen los montos exactos de depreciación para cada Industria

c) En los censos no se proporciona la edad y posible duración de la maquinaria.

6.2.4.- En la obtención del valor agregado censal es obtenido por diferencia parcial de producción menos insumos, menos algunos gastos diversos.

6.2.5.- A nivel actividad no aparece el desglose por categorías en el renglón de sueldos y salarios.

6.2.6.- El monto de salarios pagados está subestimado por razones de que el personal ocupado es mayor que el número de obreros y empleados debido a que en el personal ocupado se considera además los familiares u otras personas que trabajan sin remuneración.

6.2.7.- El emplear el personal ocupado en lugar de cada —

rios nos produciría un sesgo debido a diferentes capacidades del personal ocupado y por las diferencias existentes entre horas trabajadas.

Existen algunos otros aspectos con respecto a los censos que sería difícil tratar en este trabajo, por ejemplo información falseada, diferentes productividades del capital invertido, etc.

7.-R C CI .

7.1.- Las funciones de producción, en algunos casos, es co ve. ente que esten basadas en otras variables adicionales ya que para algunas funciones de producción influyen notoriamente. A vía de ejemplo podría mencionarse: actitud sindical, condiciones climatológicas, políticas gubernamentales, etc.

7. 2.- Un sistema de ecuaciones, que incluyera la fuerza sindical, podría quedar representado para la función de producción de la siguiente manera:

$$Y = A K^{\beta 1} W^{\beta 2}$$

$$W = \gamma_0 + \gamma_1 \quad S$$

Y = Producción

A = Constante

W = Salario

γ_0 = Constante

γ_1 = Fuerza sindical (factor extremo)

Este sistema de ecuaciones simultáneas sería una modificación a la función Cobb-Douglas.

7.3.- La [illegible] de las [illegible] obtenidas para la [illegible] de los censos (C) con el fin de mejorar esta y tener mayor flexibilidad para elaboración de estudios.

ANEXO 1

(DATOS UTILIZADOS)

MANUFACTURA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

(Actividad #20)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	102318	50512	11359
California	653729	332247	127414
California (Terr.)	110792	78364	32615
eche	232255	137383	50657
uila	412817	207762	55010
ma	122623	31739	16148
pas	230449	96452	23362
uahua	507541	248831	81241
rito Federal	4010319	2990511	981672
ngo	317066	146827	33030
ajuato	753428	358744	106618
rero	68914	40235	15286
lgo	61886	48310	12052
sco	1842424	1109282	353188
co	1435262	1130766	238997
oacán	579848	236408	107742
los	425796	151441	93933
rit	246964	85667	35683
o León	1172622	754818	222887
ca	647308	150405	66633
la	538511	265032	90071
etaro	274313	178527	48511
tana Roo	8683	5692	1673
Luis Potosí	239702	204821	70586
loa	1638175	491842	179521
ra	844984	352092	111414
sco	488047	73196	36246
ulipas	468519	279593	136844
cala	68046	45670	8140
cruz	3188399	813761	452252
tán	161873	92917	28298
tecas	76710	44314	9615

AS EN MILLARES DE PESOS

ELABORACION DE BEBIDAS

(Actividad #21)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	240757	71480	21782
California	235559	277491	50310
California (Terr.)	3277	3885	2258
eche	17826	14450	3933
uila	304433	134595	41837
ma	19507	12951	5078
pas	43354	18700	8448
uahua	247416	105572	53174
rito Federal	2193028	1260691	498588
ngo	153398	115070	31053
ajuato	133385	80997	30942
rero	108437	62400	27326
lgo	20883	15024	5201
sco	777305	494744	128467
co	1424578	553548	88092
pacán	90008	58872	23292
los	23066	19109	10128
rit	14570	16249	6821
León	1168238	357779	164229
ca	36636	19185	7288
la	461004	217627	57848
etaro	127365	66271	13358
tana Roo	62	93	49
Luis Potosí	109288	62547	25214
loa	181051	138940	44113
ra	117914	56938	20275
sco	23469	13358	6551
ulipas	128686	102656	51546
cala	30586	10215	2935
cruz	610449	415278	174726
tán	68379	74378	30969
tecas	23809	14840	6374

S EN MILLARES DE PESOS

FABRICACION DE TEXTILES

(Actividad #23)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	55754	27324	14891
California	127418	80229	34206
California (Terr.)	64100	81761	5946
eche	4922	2412	1540
uila	285717	135537	77625
ma			
pas	67430	20394	7013
uahua	95292	34881	14694
rito Federal	3354530	1756065	865784
ngo	49696	20734	9094
ajuato	249117	113109	65107
rero	1797	1598	597
lgo	259620	110358	62487
sco	394226	255086	139691
co	3634518	1599870	714682
oacán	46504	22067	14017
los	240542	157658	80968
rit			
o León	459785	138705	75236
ca	10222	8372	4621
la	1582289	853582	460710
etaro	113759	83320	50791
tana Roo			
Luis Potosí	212748	102566	63616
loa	141690	49000	16563
ra	232254	172462	32582
sco			
ulipas	30324	28935	17364
cala	251134	98649	48849
cruz	598471	236988	131033
tán	922973	118980	85307
tecas	532	270	88

S EN MILLARES DE PESOS

FABRICACION DE CALZADO Y PRENDAS DE VESTIR

(Actividad #24)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	17848	19284	10201
California	23563	59084	38435
California (Terr.)	70	351	140
eche	662	844	313
uila	35315	20980	9607
ma	405	1089	347
pas	1315	1949	453
uahua	39606	37253	22195
rito Federal	2682636	1851310	837284
ngo	45250	20242	10309
ajuato	466312	296479	166934
rero	14810	21194	5325
lgo	25519	18560	7976
sco	492632	374555	229841
co	438287	251005	113988
oacán	7953	11070	4738
los	3131	5166	1758
rit	1321	2819	595
León	401341	265329	123646
ca	1732	1999	510
la	69401	53002	25605
etaro	1780	1865	703
tana Roo	253	667	262
Luis Potosí	18347	22424	8056
loa	4133	6503	2679
ra	23724	23859	12302
sco	1606	1307	301
ulipas	32561	24378	11634
cala	10628	4153	1749
cruz	13107	14152	4946
tán	44551	26506	14283
tecas	1536	1707	637

S EN MILLARES DE PESOS

INDUSTRIA Y PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO EXCEPTO MUEBLES

(Actividad #25)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	378	475	195
California	15040	23827	14431
California (Terr.)	756	384	116
eche	3714·7	27840	13480
uila	5311.	5583	2904
ma	400	502	179
pas	69110	62790	30590
uahua	692894	218767	92936
rito Federal	158845	134189	53586
ngo	213491	147394	73562
ajuato	2723	3157	1379
rero	42559	18405	5819
lgo	1497	1205	523
sco	107006	80165	51355
co	54590	41244	17700
oacán	85685	53217	26259
los	12014	1346.	707
rit	2343	1419	663
o León	26554	21042	10968
ca	93174	48385	24407
la	9561	7250	2569
etaro	4943	1222	614
tana Roo	56542	29194	11291
Luis Potosí	32801	27730	13347
loa	13844	12279	7868
ra	19022	13563	5877
sco	5917	3765	852
ulipas	4125	5057	1884
cala	434	342	83
cruz	16196	13006	6365
tán	58285	32301	14590
tecas	3274	8216	781

AS EN MILLARES DE PESOS

FABRICACION DE MUEBLES Y ACCESORIOS EXCEPTO LOS DE METAL

(Actividad #26)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	3251	1954	835
California	47950	47408	18762
California (Terr.)	1792	1039	406
eche	1422	1049	456
uila	22680	15404	4735
ma	4526	4235	1237
pas	6803	3538	946
uahua	13252	14583	7341
rito Federal	567690	426529	220365
ngo	13730	7214	3570
ajuato	5543	5026	2444
rero	2221	2524	924
lgo	206	519	171
sco	104932	69207	30834
co	273974	202950	103006
oacán	5154	6859	3009
los	15441	15208	1124
rit	1329	1509	557
o León	147864	64184	32999
ca	2903	1787	449
la	13480	9375	1772
etaro	1249	728	207
tana Roo	419	166	71
Luis Potosí	12963	8668	4538
loa	4994	5157	1723
ra	3851	4691	2136
sco	782	1225	445
ulipas	5578	7121	3848
cala	140	222	40
cruz	4806	5262	1929
tán	4042	3314	1813
tecas	973	1139	503

S EN MILLARES DE PESOS

EDITORIALES, IMPRENTAS E INDUSTRIAS CONEXAS

(Actividad #28)

AD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
calientes	5375	4812	1563
California	32252	26893	16408
California (Terr.)	1123	566	387
che	126	221	68
ila	30359	22424	12591
a	1357	1029	624
as	3989	2879	1649
ahua	47831	38094	16696
ito Federal	3085746	1941594	970971
go	10088	6912	3277
juato	28036	17429	10098
ero	4321	2203	1120
go	6030	2504	986
co	66893	47420	26632
o	372133	217010	100176
acán	13780	7978	3651
os	1970	1888	1062
it	2218	1924	695
León	229257	132899	69995
a	2537	2808	1294
a	32533	25482	11854
taro	3911	3921	1992
ana Roo			
uis Potosí	13390	11727	6830
oa	32676	18626	10736
a	27811	16605	9773
co	3370	1856	934
lipas	41899	31384	17061
ala	360	196	86
ruz	43084	25934	14337
án	26697	17702	11233
ecas	627	484	225

S EN MILLARES DE PESOS

INDUSTRIA Y PRODUCTOS DE CUERO, PIEL Y MATERIALES SUCEDANEOS

(Actividad #29)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	54	170	107
California	9984	15854	6922
California (Terr.)			
eche	71	51	19
uila	1748	5400	1748
ma	138	144	25
pas	112	133	26
uahua	689	904	382
rito Federal	333832	196451	87981
ngo	253	212	86
ajuato	189363	67594	26314
rero	468	386	133
lgo	162	329	64
sco	104048	57403	23129
co	43768	29338	14694
oacán	5252	6067	3175
los	111	92	19
rit	659	524	195
o León	51672	28388	13230
ca	844	886	369
la	8340	4847	2290
etaro			
tana Roo			
Luis Potosí	1064	1221	696
loa	14575	6325	2166
ra	1132	1135	449
sco	236	252	94
ulipas	133	338	110
ala			
ruz	19542	7798	4166
tán	2103	1772	812
ecas	140	179	37

S EN MILLARES DE PESOS

FABRICACION Y REPARACION DE PRODUCTOS DE HULE

(Actividad #30)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	3381	1851	809
California	10245	12876	4397
California (Terr.)	709	483	113
eche	559	255	123
uila	15350	11401	4004
ma	3630	1463	616
pas	3290	1725	814
uahua	9969	7398	3491
rito Federal	844635	909655	314344
ngo	1474	1558	516
ajuato	30565	16916	9173
rero	4639	3743	1581
lgo	2011	1632	813
sco	109207	67630	34702
co	541614	633848	188126
oacán	10273	5178	1388
los	2448	1430	376
rit	4284	3332	673
o León	62009	47657	19583
ca	4451	2913	1245
la	7170	6805	1933
etaro	668	585	206
tana Roo	82	118	20
Luis Potosí	4194	1853	937
loa	9542	6346	1903
ra	7415	7185	2816
sco	5186	1522	635
ulipas	4657	9687	2234
cala	395	491	98
cruz	57405	21789	9023
tán	2894	2547	1280
tecas	1315	857	303

AS EN MILLARES DE PESOS

SUBSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS

(Actividad #31)

IDAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
ascalientes	3750	2556	710
a California	119903	35965	17161
a California (Terr.)			
peche	25	54	17
huila	537925	141183	47322
ima	63704	18821	4980
apas	9484	2875	647
huahua	153709	52227	15524
trito Federal	8384057	5333048	2213371
ango	105473	66077	27371
najuato	733484	354900	58123
rrero	8785	4138	1334
algo	6902	3495	1372
isco	1685016	671352	224359
ico	5260137	2496888	955866
hoacán	345492	198294	92897
elos	197646	51878	24674
arit	3091	4184	1018
vo León	2442915	917057	303639
aca	1376	1487	126
bla	444468	203178	41918
retaro	3991	3016	1219
ntana Roo			
Luis Potosí	160431	55426	24009
aloa	53985	33328	5962
ora	164834	61988	16198
asco	2171	607	250
aulipas	235673	184449	54824
xcala	67058	24172	7474
acruz	1529221	257841	93767
atán	32015	16482	6823
atecas			

AS EN MILLARES DE PESOS

PRODUCTOS DE MINERALES NO-METALICOS

(Actividad #33)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	10344	5504	2890
California	166177	61910	29410
California (Terr.)	9140	2059	900
eche	2567	2133	1439
uila	380938	143906	34810
ma	861	1052	552
pas	4164	2447	1458
uahua	151814	58927	23380
rito Federal	1493684	791522	405460
ngo	22765	12684	5548
ajuato	183368	59614	34771
rero	46511	23043	8302
lgo	551690	221091	97764
sco	776422	269488	108750
co	2612135	1002509	396572
acán	10372	12215	4974
los	55214	25234	16694
rit	3727	3502	1519
León	2087628	1048802	511718
ca	62641	32128	21665
la	207965	77802	33085
etaro	8189	5285	2788
tana Roo	709	502	228
Luis Potosí	368935	75591	19754
loa	162470	43672	16566
ra	89167	45162	20426
sco	4277	3748	1600
ulipas	24881	17442	10760
cala	27655	13596	4649
cruz	162747	85463	46772
tán	64927	25646	11208
tecas	4766	6225	2595

AS EN MILLARES DE PESOS

FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS

(Actividad #35)

DAD FEDERATIVA	CAPITAL INVERTIDO (K)	VALOR AGREGADO (Y)	SUELDOS Y SALARIOS (W)
scalientes	27068	14807	7025
California	112364	78834	36123
California (Terr.)	4223	1214	511
eche	139	213	234
uila	384764	187086	82936
aa	2572	2062	292
pas	2820	1505	524
ahua	49177	26893	13458
rito Federal	4032181	2589540	1199850
ngo	23124	14124	4543
juato	79270	48560	23337
rero	7302	5062	2288
lgo	32341	13802	6372
sco	308244	211695	83446
co	2052819	1182454	554803
acán	13358	11500	3558
los	16581	7029	3066
rit	1521	1852	704
o León	1219282	599260	300481
ca	1516	1987	770
la	44920	33774	13191
etaro	198243	109902	34387
tana Roo	49	99	47
Luis Potosí	24998	19418	9455
loa	23422	9534	4239
ra	24290	17706	8064
sco	2134	1460	622
ulipas	25531	19950	9038
cala	1641	1460	650
cruz	406189	99671	37976
tán	4613	3591	1615
tecas	2872	2150	804

AS EN MILLARES DE PESOS

BIBLIOGRAFIA.

1.- Chiang A. "Matemáticas para Economistas". Ed. Amorrortu.

2.- Mansfield, E. "Microeconomics" (Theory and Applications) segunda edición. W.W.Norton and Company Inc.

3.-Dorfman, Robert. "Una exposición no matemática de la programación matemática o lineal". Breit, W., Hochman, H., "Microeconomía", Segunda Edición. Editorial Interamericana.

4.-Robinson, J. "El Teorema de Euler y el problema de la Distribución". Breit W., Hochman, H., "Microeconomía", Segunda Edición. Editorial Interamericana.

5.- Stigler, G. "The Theory of price", Tercera Edición. Editorial McWillan Company.

6.- Friedman, L. "Teoría de los precios". Alianza Editorial.

7.- Kmenta, J. "Elements of Econometrics", The McMillan Company.

8.- Wynn, R.F., Holden, K. "Introducción al análisis econométrico aplicado". Ed. Ariel.

9.- Johnston, J. "Econometric Methods", Segunda edición. Editorial McGraw-Hill Kogakusa.

10.- Bolch, Ben W. y Huang, Cliff J. "Multivariate Statistical Methods for business and Economics". Prentice HoldeIncorporation.

- - - - -

I N D I C E