

Productividad Total de los Factores, Economías de Escala y Apertura Comercial en la Industria Metálica Básica en México: 1980 - 1993

Ramiro Campos Meraz

1. INTRODUCCION

En nuestros días, los países tienen los ojos puestos en los mercados internacionales para obtener, por medio del comercio, las divisas necesarias que les permita financiar sus proyectos de desarrollo; por ello se ha promovido la formación de bloques económicos regionales, mismos que han dado como resultado, una mayor competitividad internacional que genera cambios significativos en los elementos determinantes del desarrollo -y por ende del bienestar social- de los países del planeta (entre los cuales está el nuestro).

En este contexto, se necesita hoy más que nunca fortalecer a las industrias mexicanas más importantes y determinantes del

desarrollo económico, de modo que estas puedan responder de manera eficiente a los requerimientos que exige la creciente competencia internacional.

Para lograr lo anterior, se ha venido haciendo énfasis en la importancia de estudiar e investigar los factores que permitan aumentar los niveles de calidad, de cambio tecnológico y de flexibilidad del trabajo, a niveles necesarios para enfrentar y salir a la competencia mundial.

La investigación tiene como misión central crear metodologías que permitan evaluar de manera íntegra (o conjunta) el impacto que tiene el trabajo, el cambio tecnológico y los factores que influyen en el aumento de la productividad a través de los rendimientos y las economías de escala (calidad y competitividad en los insumos utilizados, reducción de los desperdicios y la expansión del comercio). Asimismo, se busca comprobar la consistencia teórica y práctica de estas metodologías, mediante su implementación en una de las industrias más importantes para el crecimiento y el desarrollo económico del país: la industria metálica básica.

II. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA METALICA BASICA

En la primera parte de este ensayo se presentan los antecedentes históricos y económicos de la industria metálica básica, su importancia en el crecimiento industrial y el desarrollo económico del país, y la problemática por la que atraviesa. Enseguida se hace un breve recuento de las metodologías más usadas en México para medir la Productividad Total de los Factores (PTF).

Posteriormente se proponen nuevas metodologías que permiten conocer la contribución real del trabajo, de la tecnología, de la calidad y competitividad de los insumos utilizados y la expansión del comercio, en la Productividad Total de los Factores (PTF). Además, se exponen los indicadores estadísticos utilizados en la aplicación de estas propuestas metodológicas.

Los resultados y las tendencias de los índices de Productividad Total de los Factores, producto de la aplicación de las propuestas metodológicas, se analizan y evalúan a continuación; además de que se desarrollan sugerencias encaminadas a mejorar la

utilización de los factores productivos empleados en la industria metálica básica.

Por último, se plantean las reflexiones surgidas de la creación, aplicación y verificación de las metodologías, sus resultados y las recomendaciones planteadas a partir de ellos.

II.1. Antecedentes históricos y económicos de la industria metálica básica

Las fuentes escritas de mayor antigüedad, dan cuenta de que algunos pueblos del México prehispánico trabajaron el cobre, la plata, el estaño y el plomo y posteriormente, después de la colonización, la Corona española mantuvo el monopolio comercial de los metales de aplicación industrial retardando con ello el desarrollo de la industria de metálica básica.

Los apoyos a la industria metálica básica más significativos que antecedieron a los años 40's, se dieron en el período del Porfiriato, los cuales inician con el impulso a la explotación de metales industriales (junto con la primer empresa siderúrgica del país -Fundidora Monterrey, S.A.-). Sin embargo, estos impulsos se vieron suspendidos por los problemas que generó la etapa revolucionaria del país y la

contracción de la demanda internacional -de estos productos-, causada por la primera conflagración mundial (Uribe, 1994, p. 121).

No obstante, a raíz de la implementación del modelo de industrialización por sustitución de importaciones y la atomización del mercado mundial que cortó los flujos de importación de acero al país, (a causa de la Segunda Guerra Mundial) se instaló en México la primer empresa siderúrgica - Altos Hornos de México, SA- con capital estatal mayoritario (Rueda, 1990,p.37) y, posteriormente, más empresas integradas: Tubos de Acero del México, SA; Hojalata y Lámina, SA y la Siderúrgica Lázaro Cárdenas. Las truchas SA,cuya finalidad era abastecer la creciente demanda de estos productos. Sin embargo, esta coyuntura cambió en el período de 1975-77, en el que una marcada recesión económica que mostraba el estancamiento económico internacional y el agotamiento del patrón de consumo vigente hasta entonces (Navarro, 1989, p. 42)-, hizo descender en contra de todas las expectativas, la demanda de productos del hierro y del acero, y puso en difícil situación financiera a las empresas de este giro.

Los problemas financieros de 1976, se extendieron a todo el sector público mexicano y la tasa de inflación más alta que la de Estados Unidos provocó una agresiva devaluación del peso, que llevó a la firma de la carta de intención con el Fondo Monetario Internacional (FMI), en la cual se planteaba el seguimiento de una política de austeridad (como condición para un nuevo préstamo), política que duró sólo un año puesto que se convirtió la explotación de petróleo en el eje central de la política económica (Rueda, 1990, p. 55), dando inicio al período conocido como auge petrolero, que nuevamente dinamizó la inversión pública y privada, y con ella, la demanda de los metales industriales.

II.2. La Industria metálica básica, el crecimiento y el desarrollo económico del país

La importancia económica de la industria metálica básica, radica en que es una industria base de cualquier proceso de desarrollo industrial, ya que la producción que genera, sirve de insumos a otros sectores económicos (petróleo, construcción, electricidad, gas, agua y productos de bienes de capital), lo que explica en parte, por qué el desarrollo de esta industria ha recibido tanta atención por los

gobiernos de todos los países (Fernández, 1992, p. 130).

Además, la industria metálica básica ha contribuido de manera representativa en la generación del producto manufacturero, empleo, prestaciones sociales y salarios por persona ocupada, ocasionando con ello efectos directos en el desarrollo económico nacional (ver cuadro 1).

Cuadro 1							
Importancia económica de la industria metálica básica							
Años	Participación en el PIB MA	Núm. de Empleos por Establecimiento		Salarios promed.*		Prestaciones sociales*	
		MA	MB	MA	MB	MA	MB
1980	6.14 %	461	759	11.02	42.23	4.84	5.70
1983	5.75 %	428	742	8.16	28.59	4.60	5.74
1987	6.17 %	298	588	6.60	19.99	3.46	5.38
1990	6.14 %	313	549	4.46	17.86	3.96	6.80
1993	5.92 %	300	403	7.21	18.82	4.69	8.00

FUENTE: Elaboración propia, en base a los datos del anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1994, INEGI.

MA, Industria Manufacturera.
MB, Industria Metálica Básica.
PIB, Producto Interno Bruto.
* Pesos de 1980.

II.3. Problemática de la industria metálica básica

La problemática de la industria metálica básica se resume en: el paso prematuro de un mercado proteccionismo, a una liberalización comercial que se ha venido acentuando a partir de 1985 (ver PPM, PPO, ADV del cuadro 2); la reducción del mercado interno que ha sido

consecuencia de la contracción de la actividad económica nacional; un retraso tecnológico causado por la caída en la inversión en maquinaria y equipo, producto del elevado costo del capital y la falta de apoyos para la investigación y el desarrollo de tecnología nacional (ver FBCF en M y E, del cuadro 2); la escasez de materias primas y; pese a que las remuneraciones han venido descendiendo, una mano de obra que no garantizará por sí sola, la eficiencia de los procesos productivos en el largo plazo (ver remuneraciones del cuadro 2).

Por todo lo anterior, es necesario investigar los niveles de productividad que lleven a enfrentar y salir a la competencia internacional con menos desventajas comparativas.

Cuadro 2							
Indicadores de la situación de la industria metálica básica							
Años	Porcentajes			PIB global	PIB MB	Remuneraciones	FBCF en MyE
	PPM	PPO	ADV	Miles NS de 1980	Miles de NS de 1980	Totales en la MB Miles de NS, 1980	Miles de NS de 1980
1980	46.9	-	-	4470077	60795	17398	303
1985	0.4	49.0	22.2	4371663	61215	12820	345
1987	0.0	1.9	8.0	4174364	63383	10822	338
1990	0.0	0.0	10.6	4559108	73927	11795	333

Fuente: Adrian Ten Kate, "El ajuste estructural en México. Dos historias diferentes", Pensamiento Iberoamericano, No. 21, ICI-CEPAL, Madrid, España, Enero-Junio, 1992, p.168. INEGI, Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1994.

PPM, Producción Protegida por Permisos Previos de Importación.
PPO, Producción Protegida por Precios Oficiales.
ADV, Producción Protegida por la Tarifa Arancelaria (Ad Valorem).
MB, Industria Metálica Básica.
FBCF en MyE, Formación Bruta de Capital Fijo en Maquinaria y Equipo.

III. METODOLOGIAS EMPLEADAS PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD

El término productividad (también conocido como eficiencia) tiene dos conceptos básicos: como productividad laboral y como productividad total de los factores (PTF).

El concepto de productividad del trabajo, es considerado como la medida de eficiencia del trabajador en la generación del producto y su cuantificación se hace mediante la relación del producto y las horas empleadas trabajadas (o las remuneraciones totales pagadas al personal ocupado -Cassoni, 1991, p. 297-).

La productividad total de los factores es una medida que va más allá de la productividad laboral, ya que contempla la medición de la eficiencia del factor trabajo, pero además, cuantifica la eficiencia con que se usan otros factores primarios de la producción, razón por la cual, es un mejor indicador de la competitividad de las manufacturas (Hernández, 1985, p. 177).

Por otro lado, para el concepto de Productividad Total de los Factores, existen dos significados principales:

En el primero, la Productividad Total de los Factores viene a ser una medida de cambio técnico y propone su cálculo a través de medidas paramétricas -cuyo modelo econométrico clásico es la función de producción de tipo Cobb-Douglas-. El segundo significado la considera como una medida de eficiencia productiva, y propone para su medición el uso de métodos no paramétricos, principalmente el de los números índices (Navarro, 1995, p. 30).

Los métodos más usados en las investigaciones de productividad de las manufacturas mexicanas han sido propuestos por Hernández Laos y Kendrik y se expone en la siguiente ecuación que se presenta a continuación.

$$PTF = (Q_t/Q_0) / [a (L_t/L_0) + b (K_t/K_0)] \quad (1)$$

Dónde:

Q_t/Q_0 , es el índice del volumen del PIB del período actual a costo de factores de la industria.

L_t/L_0 , es el índice de los insumos de la mano de obra en el período t.

K_t/K_0 , es el índice de los acervos netos de capital fijo reproducible,

a precios constantes en el período t.

Para Kendrick, la PTF representa una relación entre producto e insumos, mientras que para Hernández Laos, expresa la relación del incremento de producto y el aumento de los insumos totales ponderados de acuerdo con su participación en el valor agregado del año base.

La diferencia metodológica existente entre los dos autores, radica en la forma de ponderar los insumos -capital y trabajo-. Por ejemplo, en Kendrick, la suma del capital y del trabajo dan el monto de insumos totales ($K+L=IT$), y la ponderación del trabajo para todos y cada uno de los años es equivalente a la relación del trabajo e insumos totales ($a=L/IT$) de un año base, y la ponderación del capital para todos y cada uno de los años es resultado de la relación capital e insumos totales del año base ($b=K/IT$). En cambio para Hernández Laos, la ponderación del trabajo para todos y cada uno de los años de un período de tiempo es resultado de la participación de las remuneraciones totales w_0 de los trabajadores en el valor agregado Y_0 ($a= w_0/Y_0$) de un año base (generalmente 1980), mientras que la ponderación del

capital de todos y cada uno de los años de un período, es la diferencia de la unidad y la ponderación del trabajo ($b=1-a$).

Una de las semejanzas más importantes entre las dos propuestas de medición, es la forma de construir los índices del producto (Q_t/Q_0), capital (K_t/K_0) y trabajo (L_t/L_0), mismos, que se caracterizan por tomar como punto de partida un año base.

No obstante, la forma de hacer los índices de los indicadores y las maneras de ponderar los insumos, provocan la subestimación y/o la sobrestimación de los índices de la productividad en los diferentes años, de ahí que surge la necesidad de elaborar metodologías que no incurran en este error.

IV. PROPUESTA ALTERNATIVA PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD

En el apartado II, se puso de manifiesto el atraso tecnológico por el que atraviesa la industria metálica básica como resultado de la escasa inversión productiva destinada a la modernización de la planta productiva, razón por la que esta investigación se ha dado a la tarea de comprobar, que en efecto, es el factor trabajo el que ha estimulado los parámetros de

Productividad Total de los Factores y los niveles de competitividad en la industria metálica básica.

También se señaló que a pesar de una reducción constante de los factores productivos, unido a un proceso de apertura comercial indiscriminado, la industria metálica básica ha logrado aumentar sus niveles de actividad económica, de ahí que se haya planteado la necesidad de comprobar que los aumentos en el producto, generan efectos positivos en la eficiencia productiva (PTF). Sin embargo, para lo anterior se necesita una metodología que permita identificar los elementos que están detrás del aumento del producto y del aumento de la PTF.

IV.1. Las metodologías

La metodología que permite conocer la contribución real de cada uno de los factores de la producción en la Productividad Total del los Factores de la industria metálica básica, se presenta de manera resumida en los cuatro puntos siguientes:

a) Se inicia con el modelo básico de productividad total (PTF) propuesto por David Sumanth (1993, p. 188), el cual se basa en las productividades parciales

completas de los factores productivos individuales -capital y trabajo- (PCj).

En este caso la Productividad Total de los Factores (PTF) se define como una razón entre la producción total (Q) y los insumos utilizados (I), y esta dada por:

$$PTF_t = (Q_t / Q_0) / (I_t / I_0) \quad (2)$$

En donde:

Q_t / Q_0 , es la producción total en el período t y 0, respectivamente.

I_t e I_0 , son los insumos totales del período t y 0, respectivamente ($I = IK + IL$).

0, t, año base y año actual.

Mientras que la productividad parcial del factor j (Pj) se define como la razón de la producción total (Q) entre el insumo j (I_j) en que se incurrió para fabricar esa producción, y se expresa como:

$$P_{jt} = (Q_t / Q_0) / (I_{jt} / I_{j0}) \quad (3)$$

En donde:

Q_t y Q_0 , es la producción total en el período t y 0 , respectivamente.

I_j e I_{j0} , los insumos del factor j en el periodo t y 0 .

Y con la intención de no cometer los errores metodológicos de subestimación o sobreestimación mencionados en el apartado III, se sustituirán los valores de los años base por datos del período próximo anterior, y las formulaciones quedaran como:

$$iPTF_t = \frac{Q_t}{Q_{t-1}}$$

$$iP_{jt} = \frac{I_{jt}}{I_{jt-1}}$$

(4 y 5)

$$I_t/I_{t-1}$$

$$I_{jt}/I_{jt-1}$$

Si se nombra, $RQ_t = Q_t/Q_{t-1}$, y $RI_t = I_t/I_{t-1}$ y $RI_{jt} = I_{jt}/I_{jt-1}$, las ecuaciones anteriores quedarían:

$$iPTF_t = RQ_t$$

$$iP_{jt} = RI_{jt} \quad (6 \text{ y } 7)$$

RI_t

RI_{jt}

En donde la suma de los índices de las productividades parciales

del tiempo t ($\sum iP_{jt}$) son siempre mayores que los $iPTF_t$, es decir:

$$\sum iP_{jt} > iPTF_t \quad (8)$$

b) Posteriormente se procede a obtener la participación del índice de productividad parcial del factor j del tiempo t (wP_{jt}) en la sumatoria de los índices de productividad parciales de los factores individuales ($\sum iP_{jt}$), lo cual se expresaría como:

$$wP_{jt} = iP_{jt} / \sum iP_{jt} \quad (9)$$

c) A continuación se procede a calcular la participación del insumo j en los insumos totales en términos de razones, para lo cual se debe expresar el índice de Productividad Total de los Factores del tiempo t ($iPTF_t$) en términos del índice de Productividad Parcial de los Factores individuales del tiempo t (iP_{jt}), y de la ecuación (6) se tendrá: $iPTF = RQ_t / RI_t$ y si se despeja RQ_t , se tiene:

$$RQ_t = iPTF_t * RI_t \quad (6.1)$$

y de la ecuación (7) $iP_{jt} = RQ_t / RI_{jt}$, se despeja RQ_t , se tendrá:

$$RQ_{jt} = iP_{jt} * RI_{jt} \quad (7.1)$$

y si se iguala RQ_t de (6.1) y el RQ_{jt} de (7.1), se obtendrá:

$$iPTF_t * RI_t = iP_{jt} * RI_{jt}$$

despejando $iPTFt$, se obtiene:
 $iPTFt = iPjt * RIjt/RIIt$, y se expresa:

$$RIjt/RIIt = wjt \quad (10)$$

Donde wjt , representa el peso que tiene la razón de insumo j en la razón de los insumos totales en el tiempo t .

d) Por último, con las ecuaciones (9 y 10) se procede a obtener el índice de productividad parcial completo y el índice de Productividad Total de los Factores.

El índice de Productividad Total de los Factores también se puede expresar como:

$$iPTFt = wjt * iPjt \quad (11)$$

y si por comodidad nombramos al índice de Productividad Total de los Factores del tiempo t ($iPTFt$) de la ecuación (11), como el índice de productividad total del factor j en el tiempo t ($iPTjt$), se tendrá que:

$$iPTjt = wjt * iPjt \quad (12)$$

Para expresar el índice de Productividad Total de los Factores ($iPTFt$) en función de los índices de productividades parciales completos ($iPCjt$),

tenemos que las ecuaciones (12) $iPTjt = wjt * iPjt$, y (9) $wPjt = iPjt / \sum iPjt$, se multiplican: $wPjt * iPTjt = wjt * wPjt * iPjt$, y, nombramos:

$$iPCjt = wPjt * iPTjt$$

donde $iPCjt$ será el índice de productividad parcial completo del factor j en el tiempo t , y se tendrá:

$$iPCjt = (wPjt * wjt) * iPjt, \quad (13)$$

para toda j . La ecuación (13) y por lo tanto el $iPCjt$, expresa la contribución real y la productividad del factor j , en el índice de la Productividad Total de los Factores ($iPTFt$). Y si sumamos las contribuciones reales de productividad de los factores individuales del tiempo t ($\sum iPCjt$) obtendremos el índice de productividad total de los factores del tiempo t ($iPTFt$).

Es decir:

$$iPTFt = \sum iPCjt \quad (14)$$

La segunda propuesta metodológica tiene como finalidad identificar los cambios que trae un aumento del producto en la Productividad Total de los Factores. A esta relación entre producto y productividad se le conoce en economía como la ley de

Verdoorn, ya que fue el primer autor que la estudió (aunque sólo en términos de la productividad de la mano de obra); posteriormente Kaldor en 1967 afirmó, la explicación fundamental en ella, son las economías de escala, y por último Sylos Labini, expresó: un aumento de la producción puede aumentar la productividad, por la introducción de maquinaria adicional más eficiente (Hernández, 1990, p. 663). No obstante, pese a estas afirmaciones, no se tiene conocimiento de metodologías planteadas por estos autores, razón por la que se sugerirá una en este estudio.

Sin embargo, para entender la propuesta metodológica que se sugiere, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Primera: no se debe confundir el término **productividad** con el término **producción**. La producción se refiere a la actividad de producir bienes o servicios y la productividad, se refiere a la utilización eficiente de los recursos insumos- al producir los bienes o servicios (Sumanth, 1993, p.4).

Segunda: el índice de Productividad Total de los

Factores se entiende como una relación entre el producto y los insumos (o factores) empleados para generar esta producción, y se expresa como:

$$iPTF_t = RQ_t / RIt_{-1} \quad (15)$$

Es decir, $iPTF_t = (Q_t/Q_{t-1}) / (I_t/I_{t-1})$; y si nombramos al $iPTF_t$ como V_t tendremos:

$$V_t = (Q_t/Q_{t-1}) / (I_t/I_{t-1}) \text{ ó } V_t = RQ_t/RIt \quad (16)$$

dónde:

V_t , mide la eficiencia con que se usan los factores productivos para generar el producto del período actual con respecto al período próximo anterior.

Q_t, Q_{t-1} , son el producto en el período actual y el período próximo anterior, respectivamente.

I_t, I_{t-1} , son los insumos en el período actual y el período próximo anterior, respectivamente.

Tercera: esta medida de productividad total de los factores puede variar hacia la alza por la presencia de la Ley de Verdoorn y las crisis económicas. En caso de que haya aumentos de la productividad como resultado

de la Ley de Verdoorn (es decir con aumentos del producto), se estará hablando de los rendimientos crecientes y de economías de escala. Asimismo, cuando haya aumentos de productividad con reducción del producto se habla de crisis económica.

a) La Ley de Verdoorn vía rendimientos crecientes a escala

Los rendimientos a escala miden la eficiencia en el uso de los factores para la obtención de un determinado nivel de producto y, se dice que son: *crecientes* -cuando el aumento del producto es más que proporcional al aumento de los insumos-; *constantes* -cuando el aumento del producto es proporcional al aumento de los insumos-; y *decrecientes* -cuando el aumento del producto es menos que proporcional al aumento de los insumos-(Mungaray, 1994, p. 253).

Dentro de esta propuesta metodológica, los rendimientos crecientes, se presentan entonces, cuando el aumento del producto es más que proporcional al aumento de los insumos, resultado de un efecto acumulativo de las mejoras de otras industrias que son transmitidas a la metálica básica

por medio de relaciones de insumo-producto (Nishimizu, 1990, p. 227), lo que en términos matemáticos se puede expresar como:

$$V_t = (R_{Qt}/R_{It}) > 1, \quad (17)$$

$$R_{Ot} = (Q_t/Q_{t-1}) > 1, \text{ y, } R_{It} = (I_t/I_{t-1}) > 1, \quad (18 \text{ y } 19)$$

en el entendido de que, $[R_{Qt} > 1] > [R_{It} > 1]$, para todos los casos.

Dónde:

$[R_{Ot} > 1]$, representa el crecimiento del producto.

$[R_{It} > 1]$, representa el crecimiento de los insumos.

Sin embargo, para identificar los cambios unitarios en cada uno de los indicadores de producto (Q), insumos (I) y productividad total de los factores (Vt), se procede a restarlo de la unidad; la formulación anterior queda:

$$V_t = (R_{Ot}/R_{It}) - 1, > 0 \quad (17.a), \text{ y}$$

$$R_{Ot} = (Q_t/Q_{t-1}) - 1 > 0, \text{ y, } R_{It} = (I_t/I_{t-1}) - 1 > 0, \quad (18.a \text{ y } 19.a)$$

en el entendido de que, $[R_{Qt} > 1] > [R_{It} > 1]$, para todos los casos.

b) La Ley de Verdoorn en función de las economías de escala

Este caso se presentará cuando aumente el producto y los costos de los insumos utilizados en dicha producción se reduzcan. Generalmente, las economías de escala se aplican en tiempos de expansión del comercio y suponen la reducción de los costos promedios (de capital y trabajo principalmente), permitiendo una utilización más intensiva de los recursos productivos. Como dice Nishimizu (1990, p. 221), la existencia de economías de escala, que explican la Ley de Verdoorn, implica que la ampliación del mercado por medio del comercio, debe conducir a reducciones en los costos de producción.

Lo que se explica dentro de la metodología como:

$$V_t = (RQ_t/RIt) > 1,$$

$$RQ_t = (Q_t/Q_{t-1}) > 1,$$

pero donde

$$RIt = (I_t/I_{t-1}) < 1,$$

para todos los casos. Y en términos de cambios unitarios queda como:

$$V_t = (RQ_t/RIt) - 1 > 0, \quad (20.a)$$

$$RQ_t = (Q_t/Q_{t-1}) - 1 > 0, \quad (21.a)$$

pero donde,

$$RIt = (I_t/I_{t-1}) - 1 < 0, \quad (22.a)$$

para todos los casos

c) El aumento de la V_t explicado por las crisis económicas

Hay un caso en el que el aumento de la V_t , se debe a una caída del producto (razón por la que no se puede hablar de la presencia de la Ley de Verdoorn) pero menos que proporcional a una caída en los insumos utilizados. Esta situación, se presenta en los momentos de crisis, es decir, cuando se contrae el mercado y entonces, necesariamente, se tienen que reducir los costos de los insumos totales empleados.

(20)
y

(21)

(22)

Es interesante hablar de aumentos de la V_t en ausencia de la prosperidad económica; no obstante, dichos incrementos, son resultados de un mecanismo de sobrevivencia que se activa en el plano microeconómico, el cual consiste en tratar de permanecer

en el mercado (en tiempos de contracción económica) con precios bajos, los cuales se tienen que lograr generalmente a costa de la reducción de los costos de la mano de obra y capital, razón por la que esta manera de incrementar la V_t no es recomendable (aunque a veces necesaria) para cualquier actividad económica (Campos, 1996, P. 115).

Expresando lo anterior en esta formulación, tenemos:

$$V_t = (RQ_t/RIt) > 1 \quad (23),$$

y

$$RQ_t = (Q_t/Q_{t-1}) < 1 \quad (24)$$

y donde,

$$RIt = (It/It-1) < 1 \quad (25)$$

pero, $[RQ_t < 1] < [RIt < 1]$, para todos los casos, donde:

$[RO_t < 1]$, representa la reducción del producto,

$[RI_t < 1]$, representa la reducción de los insumos,

Que expresado en términos de cambios unitarios queda como:

$$V_t = (RQ_t/RIt-1) - 1 > 0, \quad (23.a),$$

y

$$RO_t = (Q_t/Q_{t-1}) - 1 < 0 \quad (24.a),$$

y

$$RI_t = (It/It-1) - 1 < 0 \quad (25.a),$$

y

$[RO_t - 1] < [RI_t - 1]$, para todos los casos.

VI.2. Los indicadores estadísticos utilizados

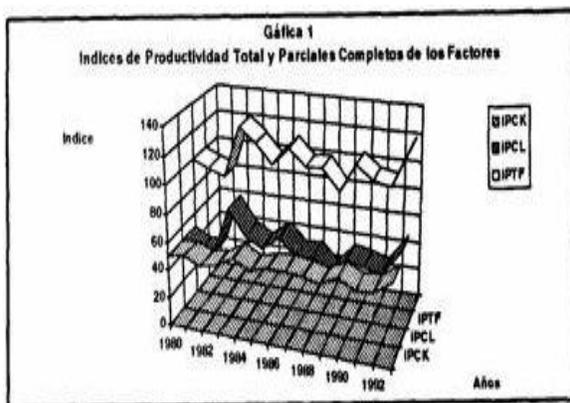
Del Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1994 (INEGI,1994), se tomaron: como indicador de la producción, el Producto Interno Bruto a precios de 1980, para el período de 1980-1993; como indicador del factor trabajo, las remuneraciones totales a precios corrientes, que se dividen por el índice nacional de precios al consumidor base 1980 para obtener las remuneraciones totales a precios de 1980. Como indicador de capital, se tomó la formación bruta de capital fijo en maquinaria y equipo a precios de 1980, para el período de 1980-1993, el cual se encuentra en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, Sistema Automatizado, del INEGI. Y por último, el indicador de los insumos totales a precios de 1980 para el período de 1980 -1993, se obtuvo a partir de la sumatoria de las remuneraciones totales a precios constantes y la formación bruta

de capital fijo en maquinaria y equipo.

V. ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES

1. La productividad total de los factores explicada por la eficiencia del factor trabajo antes que por la eficiencia del factor capital

Con la aplicación de la metodología propuesta, se demuestra que la evolución de la Productividad Total de los Factores de la industria metálica básica depende mayormente del comportamiento de la evolución de la productividad parcial completa del factor trabajo, antes que de la productividad del capital, tal como se planteó en la hipótesis a comprobar (ver gráfica 1).



Estos aumentos en la eficiencia del factor humano, tienen su origen en el mejoramiento de las

condiciones de trabajo que trajeron los llamados círculos de calidad, y que llevaron a reducir el número de accidentes y las enfermedades laborales; además de que permitieron implementar nuevas formas de organización en el trabajo que suponen la formación de equipos, rotación de tareas, mayor disciplina, cooperatividad y, capacitación polivalente, que tuvieron su reflejo en el descenso de la intensidad del trabajo (ver horas hombre trabajadas y accidentes y enfermedades en el cuadro número 3).

AÑOS	IPCK	IPCL	PTF	Empleo*	H-H*	Ac y Enf*	Inversión*	PIB*
1980	50.00	50.00	100.00	-	-	-	-	-
1981	51.64	43.74	95.38	4.13	1.66	-	-7.0	4.90
1982	46.46	44.34	90.81	-1.74	-1.92	-6.71	-4.6	-9.28
1983	49.24	78.81	128.06	-4.40	-3.71	-0.71	16.2	-6.17
1984	56.36	61.18	117.55	3.43	1.59	-5.28	2.8	11.59
1985	49.43	54.38	103.82	0.26	-2.50	-10.77	0.6	1.05
1986	53.43	63.42	116.86	-11.75	-15.28	-9.05	-5.8	-6.80
1987	53.22	52.04	105.26	-13.49	-0.24	-15.26	4.0	11.09
1988	52.00	53.81	105.82	1.03	3.03	-17.21	2.0	5.23
1989	48.73	41.93	90.66	-1.80	-3.61	7.37	-2.3	2.48
1990	55.11	55.96	111.07	-5.69	-4.31	-8.77	-1.9	8.15
1991	49.14	52.62	101.76	-4.48	-2.07	-0.87	1.2	-3.63
1992	49.57	49.95	99.53	-13.45	-13.64	-5.08	1.1	-0.02
1993	58.54	67.11	125.66	-0.94	-14.18	-26.89	-5.0	2.64

Fuente: Campos M, Ramiro. "Productividad Total de los Factores, Economías de Escala y Apertura Comercial en la Industria Metálica Básica en México: 1980-1993". Tesis, Escuela de Economía, UMSNH, Morelia, Michoacán, 1996, p.78.

* Tasas decrecimiento.
Empleo: empleo por establecimiento.
Ac y Enf: accidentes y enfermedades.
H-H: horas hombre trabajadas.
Inversión: formación bruta de capital fijo en maquinaria y equipo.

Otro de los ingredientes esenciales que han tenido los aumentos de la productividad del trabajo, ha sido la racionalización constante en la utilización del factor humano (en términos de

empleo y remuneraciones), sobre todo en los años de crisis de la economía nacional 1982, 1983, 1986, 1987 y, al inicio del periodo de la privatización de las empresas públicas dedicadas a las actividades de este giro - empresas entre cuyos objetivos principales estaba crear empleos- (ver cuadro 3). Sin embargo, cabe señalar, que pese a que en esta industria se han venido reduciendo el personal ocupado y los salarios, la industria metálica básica juega un papel clave como distribuidora del ingreso en la economía mexicana, ya que ofrece los más altos sueldos, salarios, prestaciones sociales, y un número mayor de empleos por establecimiento en toda la industria manufacturera.

Por lo que respecta a la eficiencia del factor capital, ésta ha sido baja sobre todo en los años de 1982, 1983, 1985, 1989, 1991 y 1992.

De acuerdo con lo anterior, las perspectivas futuras de la industria metálica básica en materia de Productividad Total de los Factores reflejan sus incrementos ocasionados por la productividad parcial completa del factor trabajo, en donde los elementos explicados con anterioridad, seguirán siendo los mismos determinantes.

La preocupación que surge a partir de esta perspectiva, es que en el corto plazo los niveles de eficiencia en el factor humano pueden constituir una ventaja competitiva en costos con respecto a la competencia mundial; sin embargo, en el largo plazo y en un proceso de creciente globalización económica, pueden pulverizarse, ya que la eficiencia y la misma calidad de los procesos productivos, están íntimamente relacionados con los avances tecnológicos, más aún cuando estos son cada vez más frecuentes, sorprendentes y determinantes en el tiempo de terminación y entrega de los productos.

Por lo anterior, se sugiere la realización de las inversiones necesarias que permitan la conclusión de la modernización tecnológica, pero en la que no debe olvidarse que las condiciones de preservación ecológica día con día toma más importancia.

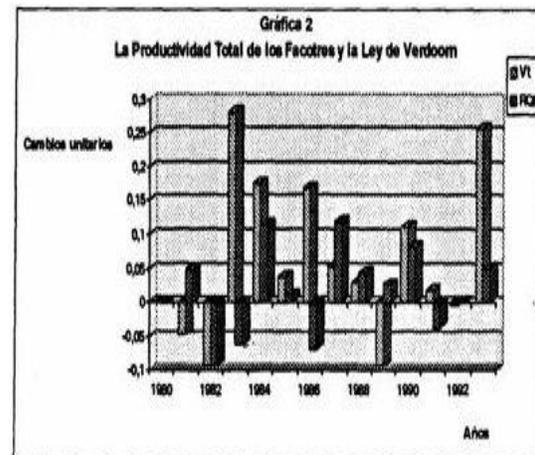
Así, las nuevas tecnologías empleadas, además de hacer énfasis en la protección del personal ocupado y ser generadoras de productos diversificados, deben buscar la preservación del medio ambiente, lo que implica entonces, la

creación de una tecnología ahorradora de energéticos, recicladora de los desechos químicos, materiales y de aguas residuales, medida que permite reducir costos, establecer propuestas de mercadotecnia, constituir ventajas competitivas y, sobre todo, evitar soluciones baratas en el corto plazo, que en el largo plazo se convierten en costosos desastres ecológicos; revítese el caso de Fundidora Monterrey (en Campos,1996, p.8.)

Por otro lado, es verdad que en el país el costo del dinero es prohibitivo para realizar nuevas inversiones, sobre todo en las industrias que requieren largos períodos de maduración. No obstante, esta modernización se puede buscar por medio de las alianzas estratégicas referidas a investigación y transferencias de tecnologías de punta, entre empresas nacionales o extranjeras; paralelamente se puede buscar la fluidez de la inversión con empresas nacionales y/o extranjeras, proveedores, clientes, o aquellas que se ubiquen en la misma fase del proceso de producción.

2. La relación entre aumentos de productividad total de los factores y producto

Anteriormente se vio la importancia de aumentar la competitividad internacional de la industria metálica básica desde la óptica de la participación fundamental de los factores empleados en la producción. Atendiendo a esa importancia, en este apartado estudiaremos el impacto que tienen las políticas económicas expansivas de producto en la PTF (Vt), a través de la Ley de Verdoorn, cuyos efectos se identifican dentro de la industria metálica básica en los años de 1984, 1985, 1987, 1988, 1990 y 1993 (ver gráfica 2).



En los años de 1984, 1985, 1988, 1990 y 1993, el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (Vt) fue explicado vía economías de escala: expansión del comercio combinada con la reducción de los costos de los insumos primarios de la producción. Mientras que en 1987, el aumento de la Productividad Total de los

Factores se explicó por rendimientos crecientes a escala - aumento de los insumos en menor proporción al aumento del producto-, en los cuales destacaron incrementos en las remuneraciones totales, las inversiones y un efecto acumulativo del mejoramiento del producto de otras industrias (que se transmitieron a la metálica básica, por medio de relaciones inter-industriales), (Véase cuadro 4). Por otro lado, los aumentos de la V_t de los años de 1983, 1986 y 1991 fueron explicados por la crisis, en donde el producto tuvo reducciones menos drásticas que los insumos.

CUADRO 4			
Cambios unitarios en la razón de producto (RQt); razón de insumos totales (RIt) y productividad total de los factores (Vt), (1981-1993).			
Años	RQt	RIt	Vt
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0490	0.0997	-0.0461
1982	-0.9280	-0.0010	-0.9119
1983	-0.0617	-0.2673	0.2806
1984	0.1159	-0.0507	0.1755
1985	0.0105	-0.0267	0.0382
1986	-0.0680	-0.2024	0.1686
1987	0.1189	0.0629	0.0527
1988	0.0448	-0.0126	0.0582
1989	0.0248	0.1330	-0.0933
1990	0.0815	-0.0264	0.1108
1991	-0.0363	-0.0530	0.0177
1992	-0.0002	0.0045	-0.0047
1993	0.0493	-0.1650	0.2567

Fuente: Elaboración propia en base a: Campos M. Ramiro. "Productividad Total de los Factores, Economías de Escala y Apertura Comercial en la Industria Metálica Básica en México: 1980-1993". Tesis de Licenciatura. Escuela de Economía, UMSNH. Morelia, Michoacán, 1996. p. 102.

Por último, en el cuadro 4, se identifican los años en que descendió la V_t como consecuencia de los rendimientos decrecientes -1981 y 1989, cuyas causas se encontraron en los decrementos de la calidad de los

insumos empleados y en el aumento en los desperdicios-; las deseconomías de escala -1992, en donde la contracción del comercio fue acompañada del aumento de los costos de los insumos utilizados-; y el caso típico de la crisis -1982, provocada por una reducción del producto más drástica, en proporción a la reducción del personal ocupado, de las remuneraciones totales y de las inversiones-.

Por el estudio realizado hasta aquí, se ha visto que los aumentos de la V_t explicados por la presencia de la Ley de Verdoorn, se dieron a través de las economías de escala, mismas que suponen la expansión del comercio y la reducción de los insumos totales (mientras que los rendimientos crecientes a escala, que privilegian el incremento de la calidad de los insumos empleados y el aumento de las remuneraciones y las inversiones, no ha tenido una presencia muy significativa), razón por la que se espera que en los próximos años los aumentos de productividad sigan siendo estimulados por las economías de escala.

En el apartado anterior, se dieron sugerencias para aumentar la productividad total de los factores a través de cada uno de

los factores de la producción; por ello, en los párrafos posteriores se proponen líneas de acción para aumentar la PTF por medio de los rendimientos crecientes a escala.

En este sentido, se sugiere como primer paso, la elaboración de estudios que analicen las relaciones inter-industriales de la industria metálica básica por el lado del producto" y por el lado de la demanda", con las empresas de industrias a las cuales les vende su producto -"industrias piloto-, y las que le proveen de insumos industrias base"- . Este estudio debe, identificar el papel que juegan las empresas extranjeras en éste proceso, para delimitar las estrategias encaminadas al desarrollo más armónico de la industria metálica básica nacional.

El segundo paso de la propuesta se refiere a impulsar la integración entre empresas de las industrias base-metálica básica-industrias piloto", bajo la modalidad de alianzas estratégicas o subcontrataciones, en las que se comprometan a generar productos altamente competitivos que cumplan los parámetros de diversificación, calidad, costos, etc. Estas integraciones estratégicas deben buscar la complementariedad mutua -en el campo financiero,

humano y técnico- pero garantizando la autonomía administrativa de cada una de las empresas para asegurar la libertad de cambiar de clientes o socios al momento que los bienes no cumplan con los niveles de competitividad que demanda el mercado globalizado.

Además, las propuestas anteriores deben ser acompañadas de medidas que trasciendan al apoyo del sector público, que eviten el subsidio directo (para no violentar las reglas impuestas por la OMC y el TLC) y que bien pueden darse a través de organismos de investigación científica y tecnológica; la creación de la infraestructura necesaria; el fortalecimiento de la legislación empresarial; y con la adecuación de la política comercial (que evite políticas cambiarias devaluatorias que sólo atrasan la conclusión de la modernización tecnológica e incrementan los costos de producción -ya que la mayoría de empresas de esta industria operan con una gran cantidad de insumos y tecnologías importadas-).

VI. REFLEXIONES FINALES

En los diversos modelos de industrialización que ha experimentando la economía

mexicana, la política cambiaría ha sido una pieza clave para impulsar la competitividad de la industria. Sin embargo, en la medida en que se globaliza la economía, los procesos productivos del país tienden a formar parte de un eslabón en la cadena productiva a nivel mundial y, para asegurar esa tendencia, los organismos internacionales comerciales, han propuesto que los productos demandados por los mercados mundiales y por las transnacionales que se establecen al interior de los países, estén elaborados con un determinado porcentaje de insumos importados, hecho que vendrá a cuestionar, en un futuro no muy lejano por un lado, la efectividad de la política devaluatoria como estimulante de la competitividad de la industria nacional, y por otro, viene a reafirmar que la salida más sana para abordar a la competencia internacional será por medio de niveles aceptables de productividad, independientemente de que la política cambiaria sea devaluatoria o no.

La forma más completa de cuantificar la competitividad es la productividad total de los factores, ya que ésta contempla la medición de la eficiencia del factor trabajo, pero además la

eficiencia con que se usan los demás factores de la producción. De ahí que en la investigación se proponen metodologías que permiten identificar la contribución de los recursos humanos, tecnológicos y materiales en la productividad total de los factores.

La industria metálica básica juega un papel esencial en el desarrollo industrial y económico del país; es una industria generadora de empleo, distribuidora del ingreso y pieza clave para el desarrollo de las industrias pilotes de la economía. Sin embargo, no todo en esta industria son buenas noticias, puesto que al igual que la economía viene enfrentando una fuerte competencia internacional (que para el caso de esta industria no sólo de bienes de este giro, sino también la de los bienes sustitutos -cemento, plástico, etc.-) y un mercado rezago tecnológico.

En la industria metálica básica, las mejoras en las condiciones laborales, la reducción en la intensidad del trabajo, la reorganización de los procesos productivos y la racionalización en el uso del factor humano que se dieron durante el período de 1980 -1993, provocaron que la eficiencia del recurso humano explicara los aumentos de la PTF,

antes que el cambio tecnológico. Asimismo, los aumentos de la PTF que se dieron en el periodo de estudio, estuvieron relacionados con aumentos en el producto vía economías de escala (expansión del comercio y reducción de costos).

El retiro del sector público de la industria como productor, ha dado como resultado una actividad más eficiente y, en consecuencia, una base más firme para impulsar el desarrollo de las industrias de punta de la economía nacional. Con todo, actualmente el sector público mexicano debe seguir apoyando el desarrollo de la industria metálica básica mediante el mejoramiento de la infraestructura, fortalecimiento de la legislación empresarial, creación de centros de investigación científica y tecnológica, y con una adecuación de la política comercial.

En síntesis: si realmente se quiere que la industria metálica básica se encuentre en mejores condiciones competitivas para los próximos años, se debe concluir el proceso de modernización tecnológica, ya que los niveles de PTF -producto del factor trabajo- logrados hasta ahora, pueden verse pulverizados por los avances tecnológicos de la

competencia mundial. Asimismo, los empresarios deben buscar nuevas formas de integración, que les permita la diversificación y aumento de la calidad en los productos, reducir costos y generar fuentes de financiamiento. Además, el sector público mexicano debe replantear la liberalización comercial, de modo que ésta sea más selectiva y acorde con los tiempos y con las necesidades de la industria metálica básica nacional; y tiene que trabajar en definir medidas e instituciones eficaces para proteger a los productores nacionales de prácticas desleales (dumping, subsidios y reglas de origen) y la desaparición de barreras no arancelarias (ambientales y de apoyos recibidos en el pasado) que impiden la venta de los productos de la industria metálica básica en el exterior.

VII. BIBLIOGRAFIA GENERAL

Campos Meraz, Ramiro, (1996), Productividad Total de los Factores, Economías de Escala y Apertura Comercial en la Industria Metálica Básica en México: 1980-1993. Tesis de licenciatura, Escuela de Economía, UMSNH. Morelia, Michoacán.

Cassoni, Adriana, (1990), El Mercado Laboral en México: Los Años de Crisis, **Investigación Económica**, No. 198, UNAM, México.

Fernández de Castro, Rafael, (1992), "La Industria Siderúrgica de Norteamérica ante el TLC, **México ante el Tratado Trilateral de Libre Comercio (impacto sectorial)**, Mc. Graw Hill-ITAM, México.

Hernández Laos, Enrique, (1985), **La Productividad y el Desarrollo Industrial en México**, Fondo de Cultura Económica, México.

_____, (1991), Tendencias Recientes de la Productividad, **Investigación Económica**, No. 198, UNAM, México.

_____, (1993), **Evolución de la PTF en la Economía Mexicana**

(1970-1989), Secretaria del Trabajo y Previsión Social, México.

_____, y Velasco Arregui, Edur, (1990), Productividad y Competitividad de las Manufacturas Mexicanas, 1960-1985, **Comercio Exterior**, Vol. 40, No. 7, México.

INEGI, (1994), **Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 94**, INEGI, Aguascalientes, México.

_____, (1994), Sistema de Cuentas Nacionales", Sistema Automatizado.

Navarro Chávez, José Cesar Lenin, (1989), América Latina ante la Reconversión Industrial, **Contribución**, No. 3, UMSNH-Escuela de Economía, Morelia, Michoacán.

_____, (1995), "La Productividad Total de los Factores de la Industria Manufacturera 1980 - 1993: Una Metodología Alternativa", **Ciencia Nicolaíta** No. 10, Coordinación de la Investigación Científica-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.

Mungaray, Alejandro, (1994), Paradigmas de la Organización Industrial y Posibilidades de

Innovación en las Pequeñas Empresas, **Investigación Económica**, No. 209, Facultad de Economía de la UNAM, México.

Nishimizu, Mieko, (1990), "Las Políticas Comerciales y el Cambio en la Productividad en los Países Semiindustrializados. En: Simón Teitel (Coordinador), **Cambio Tecnológico y Desarrollo Industrial**, Fondo de Cultura Económica, México-Buenos Aires.

Rueda Peiro, Isabel, (1990), **El Capitalismo ya no es de Acero**, Ediciones Quinto Sol, México.

Sumanth, David, (1993), **Ingeniería y Administración de la Productividad**, Mac Graw Hill, México

Ten Kate, Adrian, (1992), El Ajuste Estructural en México. Dos Historias Diferentes, **Pensamiento Iberoamericano**, No. 21, ICI-CEPAL, Madrid, España.

Uribe Salas, José Alfredo, (1994), **Recuento Histórico Bibliográfico de la Minería en la Región Central de México**, UMSNH, Morelia, Michoacán.

Egresado de la Escuela de Economía de la UMSNH

Agradezco a los maestros Óscar Hugo Pedraza Rendón y Pablo M. Chauca Malásquez por su valiosa contribución con sus observaciones al presente trabajo.