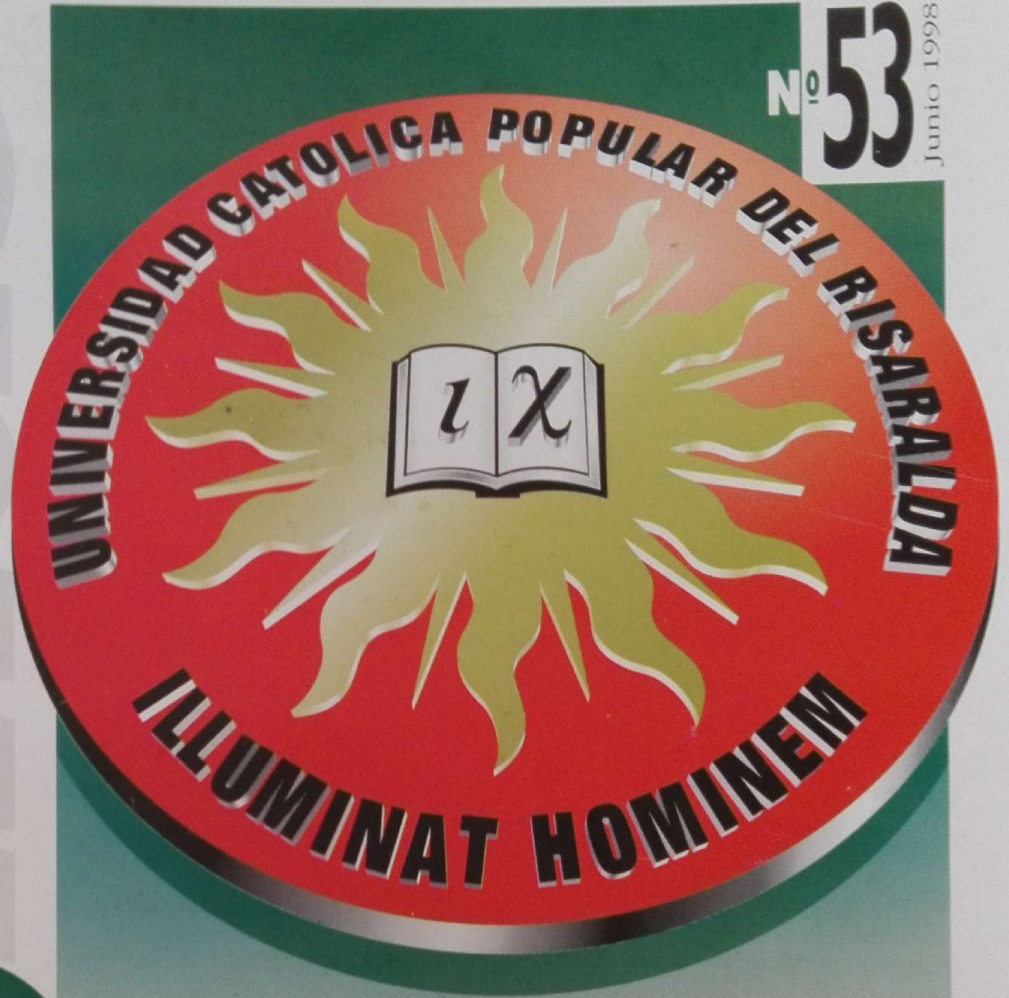


Revista académica e institucional de la U.C.P.R.

# Páginas



Nº 53  
Junio 1998

Medición de  
la Productividad  
en la Industria  
Manufacturera  
del Risaralda

Mario Alberto Gaviria Ríos  
Hedmann Alberto Sierra Sierra

Referencias Lúdicas  
del Ámbito Urbano

Diego Londoño García

Elementos  
de Integración  
Económica

Élmer Muriel González

La Ciencia  
Matemática en  
la Economía

Armando Gil O.

ISSN 0121 - 1633



# Páginas

Revista académica e institucional de la U.C.P.R.

Nº **53** Junio 1998

## CONTENIDO

**1** Medición de la Productividad en la Industria Manufacturera del Risaralda

Mario Alberto Gaviria Ríos  
Hedmann Alberto Sierra Sierra

**18** Referencias Lúdicas del Ámbito Urbano

Diego Londoño García

**26** Elementos de Integración Económica

Élmer Muriel González

**32** La Ciencia Matemática en la Economía

Armando Gil Ospina





La Universidad Católica Popular del Risaralda es una institución privada inspirada en los principios de la fe católica que asume con compromiso y decisión la función de ser apoyo para que el estudiante llegue a ser gente, gente de bien y profesionalmente capaz.

Como institución educativa sus campos de acción son la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura. Para su desarrollo se compromete con la búsqueda permanente de la excelencia académica a través de la docencia, investigación y extensión.

Guiados por sus principios, propende por la formación integral de sus estudiantes y por garantizar un ambiente de participación y de exaltación por el respeto de la dignidad humana, de reafirmación de los valores de la democracia y la búsqueda del bien.

Consciente de su responsabilidad con la región y del compromiso que tiene con ella, se propone, mediante la investigación, conocer cada vez mejor sus problemas y posibilidades, y participar en su desarrollo sirviendo

como fuente y punto de referencia del conocimiento sobre los asuntos regionales.

Mediante los programas de investigación y extensión atiende las necesidades de la comunidad para contribuir al desarrollo, el bienestar y el mejoramiento en la calidad de vida.

Somos una comunidad universitaria que asume con seriedad sus responsabilidades de capacitación y actualización permanente de sus docentes y empleados. Nos comprometemos con una propuesta pedagógica que garantice en la actividad docente y en todas nuestras actividades académicas el cumplimiento de nuestros objetivos, metas y valores.

Para el logro de la excelencia académica y el cumplimiento de sus responsabilidades con la comunidad, la Universidad fomenta programas de desarrollo docente y administrativo y propicia las condiciones para que sus directivos, docente y demás funcionarios se apropien de los principios que la inspiran y asimilen su proyecto personal de vida con el de la Universidad.

#### **MARIO ALBERTO GAVIRIA RIOS**

Economista Universidad de Antioquia. Especialista en Política Económica Universidad de Antioquia. Decano de la Facultad de Economía Industrial de la Universidad Católica Popular del Risaralda.

#### **ELMER MURIEL GONZÁLEZ**

Administrador de Empresas de la Universidad Católica Popular del Risaralda. Especialista en Finanzas de la Universidad EAFIT. Coordinador del área Contable y Financiera de la U.C.P.R.

#### **DIEGO LONDOÑO GARCÍA**

Arquitecto de la Universidad Nacional de Colombia. Magister en Planificación del desarrollo regional y urbano, Pontificia Universidad Católica de Chile. Especialización en planificación territorial y gestión de proyectos, Pontificia Universidad Javeriana. Director del Departamento de Planeación U.C.P.R.

#### **ARMANDO GIL OSPINA**

Economista de la Universidad Libre. Especialista en Política Económica U. de A. Coordinador del Área Económica de la U.C.P.R.

E d i c i ó n

UNIVERSIDAD CATOLICA

POPULAR DEL RISARALDA

ISSN 0121-1633

Diseño: GUIA CREATIVA

Impresión: GRAFICAS BUDA

Pereira, junio de 1998

# MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL RISARALDA.



# INTRODUCCIÓN

La economía del Departamento del Risaralda está ampliamente fundamentada en la actividad industrial, especialmente en lo que tiene que ver con la actividad productiva de su área metropolitana. En los años noventa esta industria manufacturera, al igual que gran parte del resto de la actividad económica, presenta signos de estancamiento y aún retroceso.

Todavía no son claros los factores determinantes de la coyuntura que enfrenta actualmente la Industria Risaraldense, pero ellos en alguna medida están relacionados con las condiciones de productividad del sector. Esta hipótesis es aún más evidente en un nuevo entorno de apertura y compe-

tencia internacional como el que enfrenta la actividad.

Este ensayo busca confrontar la hipótesis referida, para lo cual se ve la necesidad de medir la productividad del sector manufacturero utilizando como indicador la productividad total de los factores (PTF). En una primera etapa del trabajo se aborda el análisis y la medición de la productividad en el sector Industrial en forma agregada. En etapas posteriores se harán mediciones para las distintas ramas de la actividad Industrial.

En las dos primeras secciones se abordará la discusión teórica y metodológica necesarias para la medición de la PTF y el análisis de la estructura de la función de producción Cobb-Douglas, la cual fue seleccionada para establecer las relaciones pertinentes entre el producto industrial (Valor Agregado) y los insumos Capital y trabajo.

En la sección tercera se desarrolla el modelo econométrico utilizado para calcular los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  de la función Cobb-Douglas, necesarios para medir el incremento en la

PTF. Finalmente en la cuarta sección se presentan las conclusiones a que dan lugar los resultados del ejercicio econométrico.

## ¿ COMO MEDIR LA PRODUCTIVIDAD?

La productividad es una relación de producto e insumos. Cuando es un sólo insumo y un sólo producto no existe problema alguno en su definición, pero cuando se trata de varios insumos es necesario tener un proceso de combinación. A nivel agregado la medida que se utiliza en la mayoría de los estudios empíricos es la productividad total de los factores (PTF).

Existen medidas alternativas como la productividad labo-





ral o del capital, que solo toman en cuenta uno de los insumos, atribuyendo a este efectos que pueden deberse al incremento en el uso de otros que le son complementarios. Por ello se ha considerado a la PTF como el instrumento más apropiado.

Sin embargo persisten los problemas por el lado de la medición de los factores. En el caso del capital en Colombia nunca se ha hecho una medición directa del acervo de capital, ni se tienen datos sobre la utilización de la capacidad instalada para corregir la serie construida, pues lo que interesa es el capital usado. Con el trabajo existen problemas en la agregación, por la heterogeneidad en sus calidades.

Los analistas de la economía han optado entonces por estimar el stock acudiendo a la metodología desarrollada inicialmente por Arnold Harberger<sup>1</sup>. Frente a las dificultades para conocer el nivel de uso del capital, se ha acudido a ese factor para explicar las variaciones en el tiempo de la PTF. De otro lado, ante la heterogeneidad en las calidades del trabajo, algunos analistas han dividido a los trabajadores por grupos según calidades y

otros simplemente han utilizado las diferencias para explicar los incrementos en la PTF.

En cuanto a la estimación de la serie del stock de capital, Harberger propuso a finales de los sesenta calcular un monto inicial dividiendo el promedio de inversión bruta durante un período determinado por la suma de las tasas supuestas de depreciación y de crecimiento del stock de capital. A partir de dicho monto sería simple calcular la serie, agregando en forma acumulada el nivel de inversión neta de cada año.

En términos formales, el método de Harberger puede expresarse en la siguiente ecuación:

$$K_t = IB^* / (\delta + \gamma),$$

$$K_{t+1} = IB_{t+1} + K_t - \delta i - \delta c,$$

Con :

- K<sub>t</sub>**: stock inicial de capital.
- IB\***: inversión bruta media del período.
- IB<sub>t+i</sub>**: inversión bruta del año t+i.
- δ**: tasa supuesta de depreciación.
- γ**: tasa supuesta del stock de crecimiento del capital.
- δi**: tasa supuesta de depreciación de la inversión bruta.
- δc**: tasa supuesta de depreciación del stock de capital.

Para los objetivos de este trabajo, el procedimiento

propuesto por Harberger presenta dificultades vinculadas con la carencia de argumentos teóricos y empíricos para establecer supuestos sobre las tasas de depreciación y crecimiento del capital en la industria del departamento del Risaralda.

De manera más reciente Eduardo Lora<sup>2</sup> planteó la posibilidad de suponer no las tasas de depreciación y crecimiento del capital, sino más bien considerar constante la relación capital-producto, con lo cual las tasas de crecimiento del capital y del producto tienden a ser iguales en el largo plazo. Por lo tanto,

$$\Delta K/K = \Delta PIB/PIB,$$

Con:

- K**: stock de capital.
- PIB**: producto interno bruto.

Dado que  $\Delta K$  equivale a la inversión neta en capital fijo (IN), la ecuación anterior puede reescribirse como:

$$IN/K = \Delta PIB/PIB$$

Dividiendo y multiplicando por PIB,

$$(IN/PIB)(PIB/K) = \Delta PIB/PIB$$

$$K/PIB = (IN/PIB)/(\Delta PIB/PIB),$$

Donde:



$K/PIB = k$ : relación capital - producto  
 $IN/PIB = h$ : coeficiente de inversión neta.

$\Delta PIB/PIB = g$ : tasa de crecimiento del producto.

En consecuencia,

$$k = h/g$$

Los coeficientes **h** y **g** pueden estimarse como promedios de un período, obteniendo así el valor de **k**. Ahora, para calcular la serie del stock de capital se parte de un valor inicial  $K_t$  "centrado" en la mitad del período en análisis, monto al que se llega mediante la siguiente ecuación:

$$K_t = kPIB^*,$$

con:

$PIB^*$ : valor promedio del período.

Este valor sirve de punto de partida para calcular el capital en cualquier instancia del tiempo considerado mediante el uso iterativo de la siguiente expresión:

$$K_{t+1} = K_t + IN_{t+1}.$$

Debe mencionarse que en un trabajo reciente sobre desarrollo económico Colombiano José Antonio Ocampo aporta evidencia empírica que cuestiona la estabilidad de la relación capital-producto en la economía colombiana<sup>3</sup>. Según

este ensayo, en el período 1945-1990 se pueden identificar cinco fases de ascenso y descenso que coinciden en gran medida con las cinco etapas de desarrollo Colombiano que se observan en el período de posguerra. Por ello dicho autor se inclina por la alternativa de suponer unos montos iniciales de capital y unos ritmos de depreciación económica, para construir la serie de stock de capital. La dificultad está en definir ese monto inicial de capital para la industria Risaraldense.

En un trabajo reciente sobre ahorro y crecimiento<sup>4</sup>, los autores proponen una transformación de la ecuación de cálculo de la relación capital-producto que elimina la necesidad de suponer que esta sea constante, pero exige un supuesto alternativo sobre la tasa de depreciación del capital:

$$k_t = [(1-\delta)/(1 + g_t)]k_{t-1} + it.$$

Con:

$g_t$ : tasa de crecimiento del PIB en el año  $t$ ,

$it$ : razón de inversión bruta a producto en el año  $t$ .

Para los propósitos de este trabajo se considera apropiado calcular la serie del stock

de capital utilizando el procedimiento recomendado por Eduardo Lora. Esto pues el mismo supuesto sobre la constancia de la relación capital-producto es coherente con la restricción implícita en la función de producción Cobb-Douglas, en lo que tiene que ver con la elasticidad de sustitución constante e igual a uno.

La medida de la productividad total de los factores (PTF) se fundamenta en la teoría económica de la producción. Para su cálculo se parte de la función de producción Coob-Douglas, la cual se abordará desde el punto de vista teórico y estructural en la sección siguiente.

La tasa de crecimiento de la productividad total de los factores ( $\Delta PTF$ ) se define como la diferencia entre la tasa de crecimiento real del producto y la tasa de crecimiento de los factores. Esta última es un promedio ponderado por la participación de cada factor en el producto:

$$\Delta PTF = \Delta PIB - [\alpha \Delta L + \beta \Delta K]$$

Donde:

$\Delta PIB$ : Crecimiento anual del Producto Interno Bruto o el Valor Agregado

$\alpha$ : La participación del trabajo en la generación del producto o valor agregado

$\Delta L$ : Tasa de crecimiento anual del trabajo

$\beta$ : La participación del capital en la generación del producto o valor agregado

$\Delta K$ : Tasa de crecimiento anual del capital

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  pueden ser calculados mediante procedimientos econométricos, partiendo de la función de producción Coob-Douglas. Las tasas de crecimiento del valor agregado, el capital y el trabajo se obtienen mediante los procedimientos convencionales.

En todos los casos se parte de datos estadísticos sobre la actividad o sector económico al que se desea medir la PTF. En este estudio se utilizará la información estadística aportada por el DANE en su Encuesta Anual Manufacturera.

Según la ecuación, el crecimiento del producto industrial puede deberse a la mayor acumulación de factores productivos (capital, trabajo, otros) o a la mayor productividad con la que se em-

pleen estos factores. En el caso de países se ha encontrado a nivel empírico que, a medida que se avanza en el proceso de desarrollo, el aporte de la productividad al crecimiento domina cada vez más frente a la mayor disponibilidad de factores<sup>5</sup>.

Algo similar podría esperarse en el caso de sectores económicos de un país o región y su constatación es uno de los objetivos de este ensayo. Esa transformación en las fuentes de crecimiento ha llevado a que el interés de los analistas se desplace desde la acumulación de factores hacia la identificación de los elementos asociados con los cambios de productividad.

En los años cincuenta y sesenta se asumía que las economías y los sectores se volvían más productivos por razones exógenas, debido a cambios tecnológicos, cuyo aporte al crecimiento quedaba registrado en el conocido "residuo de Solow": el factor A en la función Coob-Douglas, que representa la PTF.

En contraste con esos desarrollos previos se han construido modelos de crecimiento endógeno<sup>6</sup>. En ellos se encontró que además del capital físico y el trabajo, el capital humano, el conocimiento y la experiencia, jugaban un papel fundamental en la producción.

Formalmente, la nueva concepción obliga a superar los supuestos de competencia perfecta que requerían los viejos modelos. Como es bien conocido en la teoría económica, cuando existen retornos crecientes a escala no es posible encontrar un vector de precios que sustente la existencia de un equilibrio general competitivo. Alfred Marshall había resuelto este problema asumiendo retornos crecientes para la economía en su conjunto pero retornos constantes para cada firma, lo cual le permitía mantener el supuesto de competencia perfecta. Sin embargo la literatura reciente ha encontrado otra solución al problema, sin tener que acudir a este supuesto. En efecto, ante la presencia de competencia imperfecta, las rentas a los insumos de producción no agotan la totalidad del producto y por lo tanto hay rentas excedentes para actividades indirectamente productivas, como la



investigación, la educación y la experiencia.

## FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN COOB-DOUGLAS

Los economistas consideran a la empresa como una organización que compra insumos y luego los transforma en bienes y servicios que pueden comercializarse. Imagínese que se combinan estos insumos para producir el bien **Y**, algo para lo cual se pueden utilizar cualquier cantidad de tecnologías, algunas de las cuales pueden ser más productivas que otras. Es decir, entre las tecnologías posibles, una es **técnicamente eficiente**: aquella que maximiza la cantidad de producción que puede lograrse a partir de una cantidad de insumos en particular. De este modo, la función de producción establece una relación que indica la cantidad máxima del bien **Y** que puede producirse a partir del grupo de insumos ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ).

La relación entre los insumos y el producto fue de particular atención en los trabajos de los distintos teóricos de la ciencia eco-

nómica. No obstante, la relación más fundamental entre insumos y producto se atribuye a Thomas R. Malthus y Edwar West en 1815, que se llamó la **Ley de los Rendimientos Decrecientes**. Según esta, a medida que se agregan cantidades iguales de un insumo a determinadas cantidades de otros insumos la producción aumenta hasta cierto punto para luego comenzar a disminuir.

A partir de los trabajos teóricos y empíricos realizados por Cobb y Douglas en 1948 se desarrolló lo que se denominó posteriormente la función de producción de Cobb-Douglas, la cual se utilizó para estimar una relación entre el producto nacional y los insumos totales de capital y trabajo, y ella se representa matemáticamente por la siguiente ecuación:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta},$$

en donde:

- Y = Producto
- L = Trabajo (Personal Ocupado)
- K = Stock de capital
- $\alpha$  = Participación del trabajo en el producto
- $\beta$  = Participación del capital en el producto
- A = Factor de escala o parámetro de eficiencia, que refleja el nivel de tecnología
- A,  $\alpha$  y  $\beta$  son constantes paramétricas ( $0 < \alpha, \beta < 1$ ).

Normalmente esta función de producción se asume como homogénea de grado uno. Una función homogénea de grado uno es aquella en donde al multiplicar sus variables independientes por una constante  $\lambda$  escogida arbitrariamente, la función resulta multiplicada por dicha constante. En el caso concreto de la función Coob-Douglas, si se multiplican los insumos **L** y **K** por  $\lambda$ , ello generará un nivel de producto **Y** que se habrá multiplicado también por  $\lambda$ .

En general, una función es homogénea de grado  $r$  si al multiplicar las variables independientes por  $\lambda$  la función resulta multiplicada por  $\lambda^r$ . Es útil conocer el grado de homogeneidad, porque indica hasta que punto cambiará la producción cuando se introduzcan cambios proporcionales en todos los insumos; es así como una función con grado de homogeneidad uno ( $r=1$ )

permite que al *duplicar* ambos insumos se *duplica* también la producción y se dice entonces que son constantes los Rendimientos a Escala. Si  $r$  es mayor o menor que uno, se presentan rendimientos crecientes a escala o rendimientos decrecientes a escala.

Debe aclararse que cuando se están considerando los rendimientos del factor variable ello implica cambios en un insumo en tanto que los demás se mantienen constantes. El caso de los rendimientos a escala es distinto, pues ello exige a su vez considerar cambios proporcionales en todos los insumos.

El origen de las proporciones variables o ley de los rendimientos o productividad física decreciente se debe a la existencia de un insumo constante durante un tiempo dado, en tanto que el otro insumo puede variar. Este fenómeno es conocido en la microeconomía como función de producción en el corto plazo. Por el contrario, en la medida en que sea

posible modificar los insumos de la producción, vale decir el insumo fijo puede cambiar, se estará tratando la función de producción en el largo plazo.

Con respecto al concepto de rendimientos a escala, se tiene que los rendimientos decrecientes constituyen el resultado de la escasez relativa de otros factores que se requieren en proporciones cada vez mayores. En cambio, los rendimientos crecientes se pueden atribuir a otros fenómenos distintos a la escasez: Economías de las operaciones en gran escala, división de labores, maquinaria especial, utilización de productos secundarios, mejoras en la organización y en la capacidad y mayor curva de experiencia laboral.

Recordando la presentación matemática de la función de Cobb-Douglas, se tiene que el parámetro  $A$ , considerado como elemento tecnológico que influye sobre el producto total, si bien es dinámico, se debe mantener constante mientras se distinguen los efectos de los cambios que ocurren en las proporciones de los factores. Esto significa que se saben todas las combinaciones de insumos y producto, pero no se permite el cambio debido a los nuevos inventos que facilitan ahorrar factores. Otras propiedades de

esta función se relacionan con la continuidad, uniformidad (diferenciabilidad) y perfecta divisibilidad de insumos y productos que la caracterizan, dado el hecho de que los factores son en cierta medida sustituibles entre sí en la búsqueda del máximo nivel de producción.

Como alternativas a la función de Cobb-Douglas, se presentan otras formas que han tenido recientes desarrollos. En 1961, Arrow propuso una forma funcional más general, la CES (Elasticidad de Sustitución Constante). Bajo esta especificación, la elasticidad de sustitución entre pares de insumos puede ser distinta de uno. Sin embargo, la elasticidad de sustitución entre cualquier par de insumos es la misma que entre cualquier otro par. Para ello, bajo la especificación CES se evita que los datos digan, por ejemplo, que la maquinaria agrícola y los trabajadores son buenos sustitutos mientras que la maquinaria agrícola y la tierra son poco sustitutos.

Desde la función CES se han logrado otros desarrollos teóricos que han dado como resultado principal la función CRESH (Hanoch, 1971). Esta función tiene la ventaja de permitir que la elasticidad de sustitución



difiera de uno. En CRESH si la elasticidad de sustitución entre los insumos  $i$  y  $j$  es el doble (por ejemplo) que entre  $i$  y  $k$  entonces la elasticidad de sustitución entre cualquiera de los insumos  $m$  y  $j$  es el doble que entre  $m$  y  $k$

Las generalizaciones teóricas de las funciones de producción se han vuelto más interesantes debido a:

- a. Mejora en los conjuntos de datos, la prolongación de las series temporales de precios y cantidades de insumos y producto.
- b. El desarrollo de una más poderosa teoría econométrica y cálculo de algoritmos, especialmente la posibilidad de conseguir estimaciones de máxima verosimilitud de los parámetros en modelos que

contienen varias ecuaciones, varios parámetros y restricciones teóricas en el valor de éstos.

El más reciente paso en la generalización de la especificación de las funciones de producción es la Forma Funcional Flexible. Con una **f-f-f** no se imponen restricciones en elasticidades de sustitución salvo aquellas que proceden de su definición o de la hipótesis de optimización del comportamiento. Además de las mejoras en la teoría econométrica y los cálculos, la explotación de las **f-f-f** han permitido otros avances, como la Teoría de la Dualidad.

## MODELACIÓN ECONOMÉTRICA

Los siguientes son los resultados de la construcción y análisis del modelo econométrico que sirve para la medición de la productividad en la industria manufacturera del Risaralda. En primera instancia se extrae la información de la Encuesta Anual Manufacturera del Departamento Nacional de Estadísticas (DANE). Se construye una serie de 26 años donde se involucra: Personal Ocupado, Inversión neta y Valor agregado.





# RISARALDA. ESTADÍSTICAS INDUSTRIA MANUFACTURERA.

Años	personal ocupado	PESOS CORRIENTES		DEFL	PESOS CONSTANTES	
		inversión neta	valor agregado	IMP PIB	inversión neta	valor agregado
1970	8,520.00	30,765.00	486,775.00	41.61	73,936.55	1,169,851.00
1971	9,416.00	57,930.43	601,763.70	47.47	122,035.88	1,267,671.58
1972	10,877.00	48,693.75	807,222.00	54.11	89,990.30	1,491,816.67
1973	12,817.00	41,945.35	1,073,096.10	64.18	65,355.80	1,672,010.13
1974	13,391.00	33,773.93	1,496,914.48	84.90	39,780.84	1,763,150.15
1975	13,352.00	49,154.00	1,819,569.68	100.00	49,154.00	1,819,569.68
1976	15,082.00	245,656.36	2,681,182.92	125.77	195,321.91	2,131,814.36
1977	14,828.00	251,858.61	3,352,389.87	161.84	155,621.98	2,071,422.31
1978	17,675.00	147,969.48	4,617,573.02	191.70	77,188.04	2,408,749.62
1979	17,612.00	474,873.01	5,245,338.46	246.91	192,326.36	2,124,392.88
1980	16,400.00	483,250.00	7,035,155.00	310.75	155,510.86	2,263,927.59
1981	15,254.00	538,530.00	8,888,674.00	392.97	137,041.00	2,261,921.78
1982	14,700.00	325,813.00	10,511,566.00	487.41	66,845.78	2,156,616.81
1983	14,197.00	844,455.00	12,006,130.00	568.50	148,540.90	2,111,896.22
1984	14,090.00	540,468.00	14,997,602.00	672.44	80,374.16	2,230,325.68
1985	13,012.00	442,397.00	23,408,463.00	823.41	53,727.43	2,842,868.44
1986	13,019.00	1,270,649.00	37,570,925.00	996.07	127,566.24	3,771,916.13
1987	14,663.00	2,859,754.00	34,180,135.00	1,235.11	231,538.41	2,767,375.78
1988	15,019.00	3,005,614.00	50,615,935.00	1,582.48	189,930.62	3,198,519.73
1989	16,186.00	7,115,300.00	64,136,412.00	1,995.82	356,510.11	3,213,536.89
1990	16,474.00	11,084,593.00	87,854,989.00	2,641.78	419,588.04	3,325,598.23
1991	15,328.00	7,442,549.00	108,465,863.00	3,350.42	222,137.79	3,237,381.07
1992	18,378.00	8,876,762.00	142,106,070.00	4,192.57	211,726.03	3,389,474.00
1993	17,587.00	4,560,653.00	139,935,742.00	5,140.51	88,719.85	2,722,215.15
1994	19,028.00	27,138,288.00	230,442,945.00	6,302.05	430,626.35	3,656,634.67
1995	17,401.00	26,639,604.00	258,721,506.00	7,528.78	353,836.93	3,436,433.34
<b>PROMEDIOS</b>				21.5	<b>166,728.16</b>	<b>2,481,041.92</b>

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera, DANE  
Cálculos propios



## CÁLCULOS STOCK DE CAPITAL

años	h = in/va	g = crec v.a.	stock de capital
1970	6.32017%		1,404,894.22
1971	9.62677%	8.36180%	1,526,930.10
1972	6.03226%	17.68164%	1,616,920.40
1973	3.90882%	12.07879%	1,682,276.19
1974	2.25624%	5.45093%	1,722,057.03
1975	2.70141%	3.19993%	1,771,211.03
1976	9.16224%	17.16036%	1,966,532.93
1977	7.51281%	-2.83289%	2,122,154.91
1978	3.20449%	16.28482%	2,199,342.96
1979	9.05324%	-11.80516%	2,391,669.31
1980	6.86907%	6.56822%	2,547,180.18
1981	6.05861%	-0.08860%	2,684,221.17
1982	3.09957%	-4.65555%	2,751,066.95
1983	7.03353%	-2.07365%	2,899,607.84
1984	3.60370%	5.60773%	2,979,982.00
1985	1.88990%	27.46427%	3,033,709.43
1986	3.38200%	32.67994%	3,161,275.67
1987	8.36671%	-26.63210%	3,392,814.07
1988	5.93808%	15.57952%	3,582,744.69
1989	11.09401%	0.46950%	3,939,254.79
1990	12.61692%	3.48717%	4,358,842.84
1991	6.86165%	-2.65267%	4,580,980.63
1992	6.24657%	4.69802%	4,792,706.66
1993	3.25911%	-19.68621%	4,881,426.51
1994	11.77658%	34.32570%	5,312,052.86
1995	10.29663%	-6.02197%	5,665,889.79

FUENTE: DANE, Encuesta anual manufacturera  
Cálculos propios

Para calcular a partir de esta información el stock de capital se utiliza la metodología

desarrollada por Eduardo Lora<sup>7</sup>, como se propuso inicialmente. Las estadísticas

se presentan en términos corrientes y constantes, usando para esto último el deflector implícito del PIB calculado con base 1.990 (ver cuadros de Estadísticas de la industria manufacturera del Risaralda y de cálculos del Stock de capital).

Con la información procesada se corre el modelo propuesto, función de producción Cobb-Douglas

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}$$

Donde:

- Y = Valor Agregado
- L = Personal Ocupado
- K = Stock de Capital

En primera instancia se linealiza la función recurriendo al argumento matemático de los logaritmos, obteniendo la siguiente expresión:

$$\ln(\text{Valor Agregado})_t = A + \alpha \ln(\text{Personal Ocupado})_t + \beta \ln(\text{Stock de Capital})_t$$

Se corre la regresión con los siguientes resultados:

	Parámetros	Error estándar	Estadístico t	P-Valor
CONSTANTE	2.74051	1.32449	2.06911	0.0500
Ln(Personal Ocupado)	0.328549	0.200544	1.63829	0.1150
Ln(Stock de Capital)	0.591982	0.0931922	6.35227	0.0000

<sup>7</sup> En el proceso de cálculo de k (relación capital-producto), se debe hallar el valor de h (coeficiente de inversión neta) como el promedio en el período de estudio de la Inversión Neta sobre el Valor Agregado, y el valor de g (tasa de crecimiento del producto) como el promedio de esta tasa de crecimiento en el período. Los valores calculados son: h = 6.4682% y g = 5.3859%, de donde, usando la ecuación  $k = h/g$ , se tiene que  $k = 1.2009$ , y con este valor se calcula el stock de capital para el primer año (1970) con la ecuación  $K_t = k \text{PIB}^*$ , con  $\text{PIB}^*$ : valor promedio del período. Este valor sirve de punto de partida para calcular el capital en cualquier instancia del tiempo considerado, mediante el uso iterativo de la siguiente expresión:  $K_{t+1} = K_t + \text{IN}_{t+1}$ .



$$R^2 = 84.1875\%$$

$$R^2 \text{ ajustado} = 82.8125\%$$

$$\text{Error Estándar del estadístico} = 0.133593$$

$$\text{Media absoluta del error} = 0.0892849$$

$$\text{Estadístico Durbin Watson} = 1.13641$$

Este cuadro de salida muestra los resultados de un modelo de regresión lineal múltiple ajustado entre las variables **Ln** (Valor Agregado) como dependiente y **Ln** (Personal Ocupado) y **Ln** (Stock de Capital) como independientes.

La ecuación resultante es:

$$\text{Ln (Valor Agregado)} = 2.74051 + 0.328549 * \text{Ln (Personal Ocupado)} + 0.591982 * \text{Ln (Stock de Capital)}$$

La bondad de ajuste de este modelo, medido por el  $R^2$ , muestra que la variabilidad de **Ln** (Valor Agregado) está explicada en un 84.1875% por el modelo seleccionado, esta medida por sí sola es de difícil aceptación. Por ello es necesario realizar otro tipo de pruebas para aceptar la capacidad interpretativa y de predicción del modelo.

## Primera prueba: AUTOCORRELACIÓN

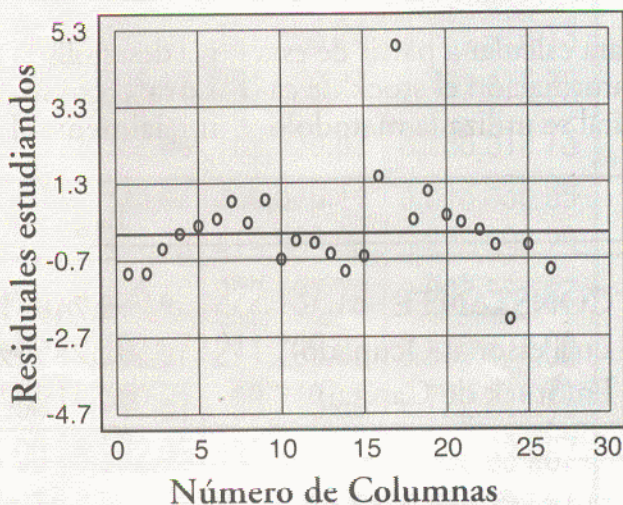
El término autocorrelación se define como la "correlación existente entre los miembros de una serie de observaciones ordenadas en el tiempo o en el espacio"<sup>8</sup>, o sea que el término de perturbación asociado a una observación es independiente de su valor en otro período, y dado que el presente estudio está fuertemente ligado al tiempo es imperativo determinar la existencia o no de este problema. Existen dos métodos para detectar esta situación: El gráfico, como el ploteo de residuales para observar tendencias; y el analítico,

en la actualidad se utiliza la prueba Durbin Watson, que se basa en la suma de las diferencias cuadráticas en valores sucesivos de los términos de perturbación estimados.

$$d = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^2}$$

En este caso el estadístico Durbin Watson (**d**) es igual a 1.13641, valor que siendo menor de 1.4 y con un nivel de significancia de 0.05 indica la presencia de problemas de autocorrelación, lo cual se puede verificar al observar la tendencia que se presenta en la gráfica de residuales.

### GRAFICO DE RESIDUALES





Dado que la presente información tiene serios problemas de autocorrelación, se opta por corregir esta situación transformando las variables mediante ecuaciones en diferencia del siguiente tipo (Ver los resultados en el cuadro: Variables transformadas mediante ecuaciones en diferencia):

$$Y_t^* = A^* + \alpha^* L_t^* + \beta^* K_t^* + \dots + \varepsilon_t$$

Deducidas las variables que la componen de las siguientes definiciones:

$$Y_t^* = (Y_t - \rho Y_{t-1})$$

$$A^* = A(1-\rho)$$

$$\alpha^* L_t^* = \alpha(L_t - \rho L_{t-1})$$

$$\beta^* K_t^* = \beta(K_t - \rho K_{t-1})$$

En el cálculo de  $\rho$  (rho) se utiliza la siguiente ecuación:

$$\rho = 1 - (d/2)$$

Para el primer dato el cálculo es:

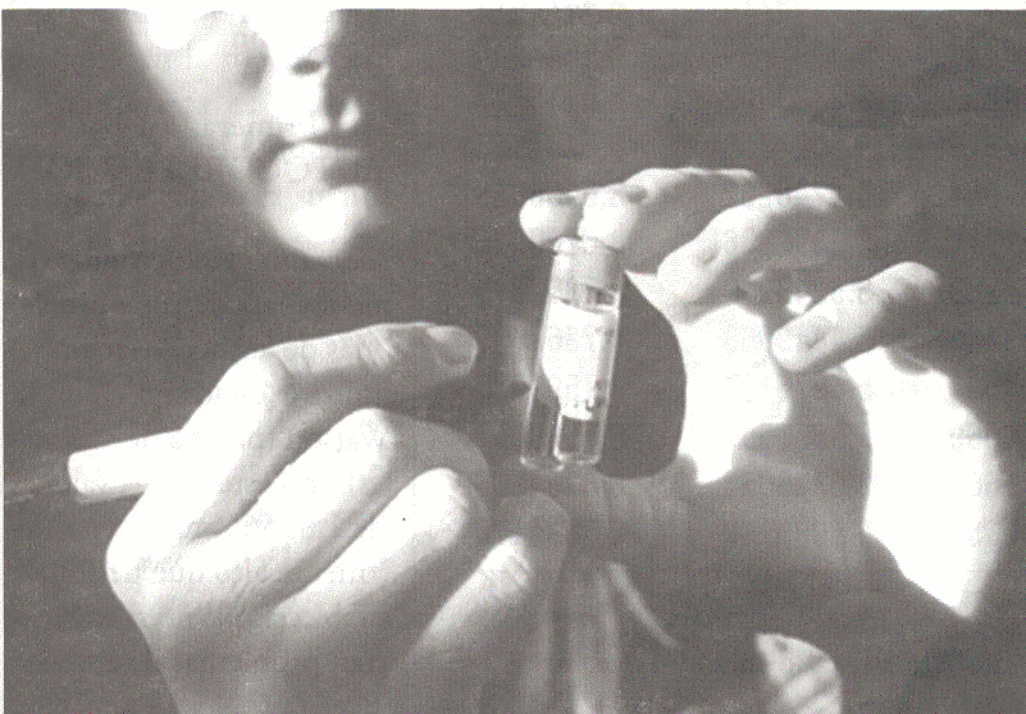
$$Y_1^* = Y_1 \sqrt{1-\rho^2}$$

En este caso en particular la ecuación general queda de la forma:

$$\{ \text{Ln (Valor Agregado)}_t - \rho^* \text{Ln (Valor Agregado)}_{t-1} \} = \beta_1(1-\rho) + \beta_2 \{ \text{Ln (Personal Ocupado)}_t - \rho^* \text{Ln (Personal Ocupado)}_{t-1} \} + \beta_3 \{ \text{Ln (Stock de Capital)}_t - \rho^* \text{Ln (Stock de Capital)}_{t-1} \}$$

Análisis de la regresión múltiple:

	Parámetros	Error estándar	Estadístico t	P-Valor
CONSTANTE	0.0183861	0.266978	0.0688674	0.9457
Ln(Personal Ocupado)	0.588727	0.220303	2.67235	0.0136
Ln(Stock de Capital)	0.60616	0.135602	4.47013	0.0002



$R^2 = 97.9308\%$

$R^2$  ajustado  
= 97.7509%

Error Estándar  
del estadístico  
= 0.127184

Media absoluta  
del error  
= 0.079951

Estadístico  
Durbin Watson  
= 1.82565



## VARIABLES TRANSFORMADAS MEDIANTE ECUACIONES EN DIFERENCIA

años	Ln (Valor Agregado en diferencia)	Ln (Personal Ocupado en diferencia)	Ln (Stock de Capital en diferencia)
1970	12.6026986	8.1629993	12.7678367
1971	8.0194856	5.2423468	8.1265075
1972	8.1476229	5.3434100	8.1478043
1973	8.1913531	5.4452498	8.1627023
1974	8.1951901	5.4181932	8.1689645
1975	8.2037704	5.3963594	8.1870167
1976	8.3485431	5.5194546	8.2794728
1977	8.2514203	5.4498618	8.3104633
1978	8.4147015	5.6328296	8.3133044
1979	8.2239339	5.5534210	8.3817108
1980	8.3417918	5.4836637	8.4085075
1981	8.3134368	5.4420108	8.4337101
1982	8.2661454	5.4362955	8.4356807
1983	8.2657764	5.4174527	8.4776460
1984	8.3293858	5.4249210	8.4822811
1985	8.5484924	5.3485944	8.4883439
1986	8.7264800	5.3835002	8.5218177
1987	8.2946979	5.5021855	8.5747163
1988	8.5732064	5.4748262	8.5986648
1989	8.5153714	5.5392986	8.6700075
1990	8.5476263	5.5246239	8.7302615
1991	8.5059406	5.4449063	8.7362638
1992	8.5634594	5.6575127	8.7599830
1993	8.3244069	5.5351592	8.7588157
1994	8.7141661	5.6329073	8.8354366
1995	8.5246354	5.5095189	8.8634178

FUENTE: Cálculos propios

La ecuación del modelo ajustado es, entonces:

Ln (Valor agregado en diferencia) = 0.0183861 + 0.588727\* Ln (Personal ocupado en diferencia) + 0.60616\* Ln (Stock de Capital en diferencia).

El coeficiente de determinación o medida del bondad de ajuste del modelo,  $R^2$ , es en este caso de muy buena factura, ya que este nuevo modelo está explicando en un 97.9308% las variaciones del Ln (Valor Agregado en diferencia). Situación esta que se constituye "en un signo alentador de un ajuste aparentemente adecuado"<sup>9</sup>, sin embargo es necesario realizar las distintas pruebas de ajuste del modelo para confirmar esta primera apreciación.

### Primera Prueba: AUTOCORRELACIÓN

Tal como se indicó anteriormente para detectar problemas de autocorrelación se utiliza el estadístico Durbin Watson (prueba de residuales). En este caso el valor es de 1.82565, nivel relativamente alto que permite establecer que no se encuentran problemas de autoco-

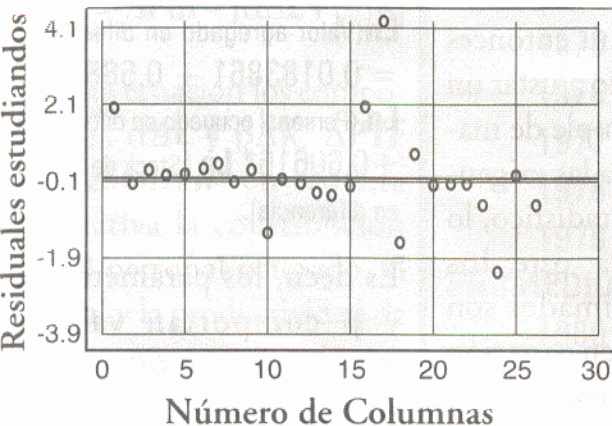


relación positiva o negativa. Situación esta que se corrobora con el gráfico de residuales, el cual no presenta tendencias evidentes.

	Parámetros	Error estándar	Estadístico t	P-Valor
CONSTANTE	0.380909	0.234834	1.62204	0.1179
Ln(Stock de Capital en diferen.)	0.601091	0.0270502	22.2214	0.0000

$R^2 = 95.3649\%$   $R^2$  ajustado = 95.1718%  
Error Estándar del estadístico = 0.117843

## GRAFICO DE RESIDUALES



### Segunda prueba: MULTICOLINEALIDAD

Otro posible error que se presenta en la modelación econométrica es el de la multicolinealidad, situación que se da cuando existe una relación lineal entre algunas o la totalidad de las variables explicativas del modelo. Entonces, para detectar su existencia se realiza una regresión entre las variables independientes Ln (Personal ocupado en diferencia) y Ln (stock de capital en diferencia).

### Resultados de la regresión:

Se puede observar que existe una alta dependencia entre las variables Ln (personal ocupado en diferencia) y Ln (stock de capital en diferencia), el coeficiente de determinación es alto (95.3649%), lo que indica problemas de multicolinealidad. Un posible origen de este fenómeno es el método de recolección de los datos, ya que las cifras sobre industria manufacturera que presenta el DANE son resultado de una encuesta aplicada a una muestra de la población y en consecuencia se reduce el rango de valores que pueden tomar los regresores<sup>10</sup>.

Dicho problema se puede corregir ampliando la muestra, pero por limitaciones de información se hace improbable esta alternativa. Otra

opción es eliminar una de las variables independientes, dado que una de ellas resulta ser suficiente para explicar el comportamiento del valor agregado industrial, pero esto tiene serias consecuencias en términos de la especificación del modelo, pues se estaría eliminando del mismo una variable que la teoría económica considera fundamental en la explicación de dicho valor agregado.

Sin embargo cuando en la regresión del modelo original el  $R^2$  (coeficiente de determinación) es muy alto y los coeficientes de regresión estimados son individualmente significativos, el fenómeno de la multicolinealidad no resulta un problema serio. Es esta la situación que se presenta en el modelo original, por lo que se considera más pertinente hacer caso omiso a su existencia.



### Tercera prueba: HETEROCEDASTICIDAD

Cuando los modelos se corren con las variables transformadas en términos de logaritmos se reduce al máximo la posibilidad de que se presenten problemas de heterocedasticidad. Esto se debe a que las transformaciones logarítmicas comprimen las escalas en las que se miden las variables, reduciendo así una diferencia de diez veces a una de dos veces. De esta manera el número 80 es diez veces el número 8, pero  $\ln 80$  ( $=4.3820$ ) es aproximadamente dos veces mayor que el  $\ln 8$  ( $=2.0794$ ). Es por ello que una medida remedial del problema en caso de que se presente es correr el modelo en su transformación logarítmica.<sup>11</sup>

Dado que en este modelo se ha venido trabajando con transformaciones logarítmicas de las variables, no se hace necesario ahondar en pruebas sobre heterocedasticidad.

Se puede concluir entonces que se ha logrado ajustar un modelo que cumple de manera satisfactoria las exigencias de orden estadístico, lo cual garantiza que los coeficientes estimados son insesgados, tienen variación mínima, son consistentes y se distribuyen normalmente. A esto se suma el que los signos de los coeficientes corresponden a lo esperado de manera apriori por la teoría económica.

Por lo tanto se puede observar el gráfico de la ecuación ajustada que es la que se usa para análisis de predicción.

### CONCLUSIONES GENERALES

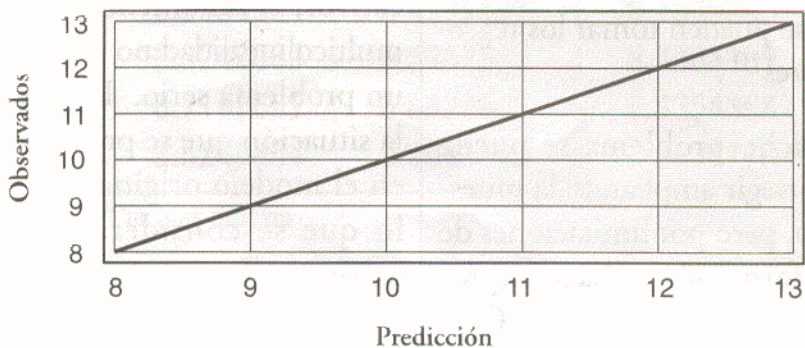
En la sección anterior se encontró que el modelo ajustado a partir de las ecuaciones en diferencia es:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Valor agregado en diferencia}) &= 0.0183861 + 0.588727* \\ \ln(\text{Personal ocupado en diferencia}) &+ 0.60616* \ln(\text{Stock de Capital en diferencia}). \end{aligned}$$

Es decir, los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  comportan valores 0.588727 y 0.60616 de manera respectiva, y cuya suma igual a 1.194887 es en alguna medida superior a 1, lo cual indica la posibilidad de que el sector manufacturero del Departamento esté presentando, en términos agregados, rendimientos marginales crecientes.

Conocidos estos parámetros y el comportamiento de las variables Valor Agregado, Personal Ocupado y Stock de capital de la Industria manufacturera, es posible calcular la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores ( $\Delta PTF$ ), partiendo de la metodología para ello definida al inicio de este ensayo. Todo ello

GRAFICO DE LA ECUACION AJUSTADA





estará orientado a plantear hipótesis sobre los factores que vienen siendo determinantes en el crecimiento del producto industrial del departamento.

$$\Delta PTF = \Delta PIB - [\alpha \Delta L + \beta \Delta K]$$

En esta ecuación los componentes  $\alpha \Delta L$  y  $\beta \Delta K$ ,  $\Delta PTF$  representan en forma respectiva la contribución de: el personal ocupado, el capital y la productividad de los factores en su conjunto, en el crecimiento anual del valor agregado o producto industrial.

<b>FACTORES DE CRECIMIENTO DEL VALOR AGREGADO</b>			
<b>años</b>	$\alpha^* \Delta L$	$\beta^* \Delta K$	$\Delta PTF$
1971	6.19%	5.27%	-3.09%
1972	9.13%	3.57%	4.97%
1973	10.50%	2.45%	-0.87%
1974	2.64%	1.43%	1.38%
1975	-0.17%	1.73%	1.64%
1976	7.63%	6.68%	2.85%
1977	-0.99%	4.80%	-6.64%
1978	11.30%	2.20%	2.78%
1979	-0.21%	5.30%	-16.90%
<b>PROMEDIO 70's</b>	<b>5.11%</b>	<b>3.71%</b>	<b>-1.54%</b>
1980	-4.05%	3.94%	6.68%
1981	-4.11%	3.26%	0.76%
1982	-2.14%	1.51%	-4.03%
1983	-2.01%	3.27%	-3.33%
1984	-0.44%	1.68%	4.37%
1985	-4.50%	1.09%	30.88%
1986	0.03%	2.55%	30.10%
1987	7.43%	4.44%	-38.51%
1988	1.43%	3.39%	10.76%
1989	4.57%	6.03%	-10.14%
<b>PROMEDIO 80's</b>	<b>-0.38%</b>	<b>3.12%</b>	<b>2.75%</b>
1990	1.05%	6.46%	-4.02%
1991	-4.10%	3.09%	-1.65%
1992	11.71%	2.80%	-9.82%
1993	-2.53%	1.12%	-18.27%
1994	4.82%	5.35%	24.15%
1995	-5.03%	4.04%	-5.03%
<b>PROMEDIO 90's</b>	<b>0.99%</b>	<b>3.81%</b>	<b>-2.44%</b>
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>1.93%</b>	<b>3.50%</b>	<b>-0.04%</b>

FUENTE: DANE - Encuesta Anual Manufacturera  
Cálculos propios



Como se puede observar en el cuadro de los factores de crecimiento del valor agregado del Departamento, el comportamiento de la **PTF** es bastante irregular durante el período considerado, por lo cual se puede afirmar que su evolución ha estado más ligada al nivel de uso del capital y la capacidad instalada en la industria manufacturera del Departamento, que a un proceso sostenido de innovación tecnológica, incorporación de capital humano y aprendizaje de la mano de obra. Según esto, entonces, la década de los 80's se destaca como un período de crecimiento del producto fundamentado en el uso intensivo del capital, lo cual significó un crecimiento de la **PTF** del 2.75%. Al contrario, en los años 90's es marcado el bajo uso de la capacidad instalada, reflejado esto en la enorme caída de la **PTF** en 2.44%.

Durante todo el período considerado el capital aparece como el factor productivo con mayor contribución al crecimiento del valor agregado, seguido del per-

sonal ocupado y de la **PTF**. Es decir, de la tasa de crecimiento promedio del valor agregado de **5.39%** durante el período 1.970 - 1.995, el uso del capital explica aproximadamente 3.5 puntos de ese crecimiento, el trabajo 1.93 puntos y la **PTF** contribuye de manera desfavorable en 0.04 puntos.

La mano de obra tuvo un gran aporte al crecimiento del valor agregado industrial en la década de los 70's, perdiendo importancia en las décadas posteriores, lo cual está evidenciando un debilitamiento crónico en la inserción del factor trabajo al proceso productivo de la industria Departamental. Debilitamiento que puede obedecer, de un lado, a la baja capacidad de generación de empleo que se observa en el

sector industrial Risaldense<sup>12</sup> y, del otro, a la escasa incorporación de trabajo con alto nivel de calificación. Esto último es coincidente con la baja productividad total de los factores que presenta el sector.

No obstante por las implicaciones de las conclusiones anteriores y por el hecho que, según la regresión, la industria manufacturera está presentando rendimientos marginales crecientes (resultado que contradice ampliamente la idea a priori), es necesario fortalecer el análisis a través de la medición de la productividad en forma desagregada, acudiendo al estudio por ramas de la industria. Adicionalmente se deben hacer comparaciones con estudios a nivel Nacional. Esta es una etapa del estudio que será abordada de manera posterior.





# REFERENCIAS LÚDICAS DEL ÁMBITO URBANO.

Diego Londoño García

Soñar es parte de las libertades que nos concede la palabra. El sueño puede ser un juego del subconsciente que esté amparado en situaciones del pasado, pero también puede ser una ilusión, una utopía o un deseo de convertir en realidad un imaginario.

Me he propuesto soñar a través de la palabra en la ilusión de creer que la cohesión de una comunidad urbana puede lograrse mediante la reconstrucción conceptual y física del espacio urbano colectivo: ¿será posible?, o ¿será simplemente una utopía? Eso sí, ¡es un sueño!



En la búsqueda de respuestas se me ocurre recurrir al sueño del pasado y a la pesadilla del presente, interpretando el término pesadilla como sueño no deseado, pero con trazas evidentes de ser parte de los sucesos cotidianos.

Para soñar en pretérito se necesita re-elaborar la vida en contextos urbanos de tamaño moderado donde el sentido comunitario tiene connotaciones de presencia; de otro lado, la pesadilla tiene vigencia en ciudades que viven su proceso de crecimiento y en aquellas que adquieren caracteres de metrópoli, en donde -al parecer- ese sentido de comunidad se va diluyendo progresivamente y tan solo se produce aglomeración, es decir, suma de individuos con intereses y objetivos particulares y disímiles.

Basta recordar simplemente la vida de barriada, en la ciudad que conocimos hace 30 ó 35 años, para no ir mas lejos; allí la **calle** era un lugar de intercambio, era un recinto colectivo del vecindario. En la calle se daba el contacto cotidiano de los residentes del sector,

era el lugar del saludo informal -pero cercano- entre los miembros de una pequeña comunidad. Las viviendas y algunas actividades productivas se volcaban a ella sin atropellarla, allí convivían el lugar de residencia, la peluquería, el almacén de confecciones, la sastrería, la cacharrería o miscelánea, la carnicería, la zapatería, la carpintería y, obviamente la tienda -generalmente de esquina- con todas sus ofertas: Venta de carbón, de petróleo, y música pretecnocarrilera de Julio Jaramillo, el Caballero Gaucho, Olimpo Cárdenas, Daniel Santos y otros cuantos cuyos nombres ya escapan a la memoria del mundo actual. Sin embargo, algunas de estas manifestaciones aún sobreviven en algunos lugares de nuestra geografía, hallamos referencias similares en belén de Umbría, Guática, Quinchía o Pueblo Rico -para referirme a nuestro departamento- o en Génova, Córdoba, Pijao, Neira, Salamina, Aranzazu, Obando, Zarzal o el Águila, para ejemplarizar algunos municipios de los departamentos vecinos del Quindío, Caldas y Valle del Cauca.

En estos ámbitos la **esquina** de la “cuadra” -término utilizado en nuestra región para definir el concepto calle- adquirió una significación especial, porque además de contener una actividad específica (tienda, regularmente), se convertía en un sitio aglutinador, en un “nodo urbano” -usando unos vocablos contemporáneos- y a la vez en hito o referente físico de la comunidad. Esta tienda era el lugar de encuentro de los jóvenes para construir sus imaginarios lúdicos, en este lugar se congregaban las “barras” de amigos y, de allí se desplazaban a espacios de mayor jerarquía -como el parque del barrio, el atrio de la Iglesia o a una cuadra especial- actuando en su entorno físico, mediados por un concepto de intercambio (recreativo o cultural), con otra barra del mismo barrio o de uno vecino.

La esquina, o la tienda asociada a ella, era también el sitio preferido para el debate trascendental o efímero de los “mayores” de la cuadra, al fin y al cabo, el espacio lúdico del sastre, el carpintero, el carbonero o el oficinista, para encontrarse alre-



dedor de temas relacionados con la política, la música, el deporte o los problemas de su sector.

Ese mismo sitio tenía una relación inmediata con la economía del hogar, pues a través del crédito se construía una red entre las familias y el tendero del barrio; era como el soporte bancario para atender las necesidades de consumo cotidiano, utilizando el fiado de las tres pastillas de chocolate, el “mejoral”, la cuartilla de maíz, el paquete del popular “pielroja” o la librita de sal, elementos necesarios y -al parecer- suficientes para la vida de entonces.

Hoy día la situación es bien distinta, los espacios de la ciudad ya no poseen el mis-

mo sabor. En los barrios las calles no siempre significan encuentro, por el contrario, son lugares inseguros porque están vacías, sin gente, porque las viviendas han dejado de ser parte de ella, ...mucho más sus habitantes. Hoy los pobladores de una calle no se conocen, la manzana es un conjunto de familias apiñadas que comparten un territorio delimitado por vías, sin embargo, son forasteros, seres extraños que por esta condición no conocen su propio asentamiento.

“Existe una tendencia a nominalizar los espacios y recintos urbanos de acuerdo con su proximidad a la vivienda de parientes y amigos o de personas que por alguna razón han alcanzado un determinado

renombre y presencia al interior del conglomerado social del barrio. Normalmente son líderes populares, pero no siempre la connotación es política; está mucho más relacionada con el rol que juegan o jugaron ciertos y determinados personajes dentro de la historia y el desarrollo seguido por el asentamiento en su configuración: Es la casa de los Amayas o la calle donde vivía “el pájaro” o es cerca del “pobre Luis” o, en última instancia, “es la casa tuya, hombre, Fulano”, refiriéndose al vecino en el espectáculo”, como nos lo cuenta Fernando Viviescas M. en su libro URBANIZACION Y CIUDAD EN COLOMBIA, al referirnos su propia experiencia en el barrio Popular de Medellín, durante



la investigación "LA CALIDAD ESPACIAL URBANA EN LOS BARRIOS PARA SECTORES DE BAJOS INGRESOS EN MEDELLIN".

He allí la paradoja de la metrópoli actual, a medida que el territorio urbano crece, la ciudad se segrega, se delimita y "deforma" en espacios de menor tamaño que únicamente reflejan, en menor escala, la anemia del conjunto establecido por la suma de partes. Es decir, a medida que crece la urbe, el espacio vital se reduce, se privatiza y se segmenta la ciudad.

Los conjuntos cerrados, las unidades habitacionales y las agrupaciones residenciales no son otra cosa que pedazos de ciudad convertidos en espacios privados, de carácter individualista, excluyente, donde se establecen diferencias que estratifican y limitan su disfrute a unos, muchos o, en el más común de los casos, a unos pocos que pueden pagar la exclusividad de estar allí.

Obviamente la disculpa es la inseguridad, es la incapacidad

de compartir, es el temor al desconocido, pero es también el temor a conocerlo. En resumen es causa y efecto, las manifestaciones violentas de la ciudad actual generan inseguridad, pero simultáneamente, la negación y el rechazo -manifestadas a través de las murallas de acero o de setos vivos (léase rejas de alambre o barreras de limoncillo)- son tanto o más violentas, niegan el acceso, impiden la convivencia, restringen la comunicación, dividen y limitan el intercambio social.

En consecuencia, la calle es solo el túnel (paramentado por rejas metálicas, murallas de ladrillo a la vista, mallas tipo gallinero o, en el caso menos grave, el verde del swinglia) por donde fluye -cuando puede -el tráfico vehicular; no es el ámbito de encuentro, es el lugar de

huida, es un sitio ajeno al vecindario, es un lugar de choque, lleno de barreras y obstáculos, sin control visual por parte de la comunidad, con paramentos impermeables para la gente y, por lo tanto, peligrosa, solitaria, generadora de anonimato.

En otros casos, especialmente en los centros de las ciudades, se encuentra invadida, imposibilita el tránsito sereno o ágil del ser humano, se torna laberíntica, ruidosa e insegura; definitivamente, tampoco es un lugar de encuentro, sólo cumple una función -la circulación- y se diría que a lo sumo intenta cumplirla. No se trata de la calle del sastre o del carpintero del ayer, es la calle del raponazo; tampoco es la calle de la serenata al ser amado, es la calle del fastidioso "payaso" que anuncia -con megáfono en boca- un par de medias en promoción, o aquel que empuja al cliente potencial a la acera de enfrente con sus alaridos estridentes y agresivos; mucho menos será la calle de los juegos infantiles, pues aquellos jóvenes venidos a más, circularán por ella en sus flamantes ruidos veloces de dos o



cuatro ruedas, y de cien o más centímetros de cilindrada, dejando su rastro en los golpeados tímpanos de los sobrevivientes de la ciudad de hoy.

La **esquina**, para evocar un espacio común a la juventud del ayer, perdió su significado, se transforma en lugar de explotación, en el sitio donde finalmente se vende el cuerpo y la razón de nuestra ciudad consumista. En la esquina de hoy se comercia con todo. Agua jabonosa, caricias de espuma y caucho para el auto, bloqueador solar de parabrisas y pilas depresivas para empeorar el estado de ánimo; y se pierde aún más: El reloj de pared que llevaba el conductor en el baúl, el último dígito de la placa, el lapicero del chofer, la noción del espacio y hasta el buen genio. En las esquinas actuales luchan simultáneamente varios exponentes de la tecnología del siglo XX, por un espacio que perteneció al hombre; así vemos en franca lid por este lugar al teléfono público, invariablemente descompuesto; al recipiente de basuras, generalmente sin fondo; a la luminaria, regularmente

incandescente e inservible; al semáforo, insensible a los colores y, al puesto de dulces decorado con carteles edílicos que simbolizan protección y amparo para su dueño.

El **parque** del barrio también tenía sus significados, dependiendo del grupo étnico que lo utilizara. Para los jóvenes era el lugar de encuentro recreativo o el sitio para iniciar un idilio amoroso; para los niños, el espacio vital en sus rondas y juegos infantiles, los cuales giraban en torno a la lleva, las escondidas, el ula - ula o alrededor de la (guerra libertadora) o fantasía de policías y ladrones, en donde invariablemente siempre ganaban los buenos; para los adultos, era el sitio de descanso en compañía de (su prole) y a la vez el sitio de diálogo amigable con sus vecinos; para los ancianos y jubilados, el nudo que los mantenía unidos a la vida ciudadana, el lugar que los mantenía vigentes social y funcionalmente, porque hasta en labores de jardinería se les aceptaba como (parqueros) o en su quehacer cotidiano actuaban como protectores o vigilantes de

este espacio de convivencia comunitaria.

La plaza principal del pueblo era un espacio con otra jerarquía, el lugar de encuentro con la ciudad, con un ámbito social ampliado; allí las referencias tenían mayor altura, por expresarlo de algún modo. En este lugar se realizaba el mercado, era el escenario de convivencia campo - ciudad, a él estaban ligados el cine, la iglesia principal, las oficinas del correo, la telefónica y la administración pública, también el café del pueblo, el banco y la botica de la localidad, donde atendía el médico, que igual que el cura cumplía funciones de consejero de la comunidad. Lúdicamente era el lugar de las procesiones y desfiles, asiento temporal de (yerbateros), magos, ilusionistas, fotógrafos, culebreros y demás artistas ambulantes de domingos y festivos quienes luchaban por ganarse prestigio y reconocimiento en la comarca.

El **parque**, antaño símbolo del barrio, es hoy -cuando existe en él- un lugar cuyo uso está condicionado por el tiempo, puesto que en la



noche deja de ser aglutinador para convertirse en desolador; es un sitio sin ámbitos y sin gente, por lo tanto sin dolientes; quizá haya sido lugar de desahogo -expresado en hechos vandálicos- de muchas frustraciones de los habitantes de la ciudad. El parque no tiene ámbitos porque carece de senderos, sus prados no son mantenidos, sus árboles han sido abandonados y se debaten entre la vida y la muerte, sus muebles y juegos culminaron su vida útil, pero tampoco se les ha dado digna sepultura. Al parque actual le sobra la oscuridad, le faltan dolientes, los niños y ancianos -principales animadores y vigilantes- han desaparecido de su entorno.

El parque de hoy sólo existe en los conjuntos habitacionales, se ha privatizado, ha adquirido un carácter exclusivista y se niega a ser parte activa de esa ciudad que se viene conformando por sucesivas adiciones de territorios privatizados y volcados hacia adentro, múltiples territorios aislados. No es el lugar lúdico donde los niños saltan, donde los adolescentes compiten con los trompos y yo-yos (made in)

la carpintería de la cuadra, o con canicas adquiridas en (el centavo menos), tienda esquinera típica de nuestros pueblos, donde luce esplendoroso un aviso que expresa: (hoy no fío, vuelva mañana).

La plaza también ha perdido mucho de su encanto, en la mayoría de nuestras ciudades se halla invadida de puestos de venta estacionarios o convertida en templo del intercambio consumista de nuestra sociedad actual; en todo caso ha dejado de ser el lugar cívico por excelencia para convertirse en sitio para actividades más grotescas.

El hecho es que estamos haciendo frente a una contradicción mayúscula, pues a medida que la ciudad crece, se llena de habitantes y se diversifican sus actividades, el espacio para el goce del hombre se reduce; es una ciudad que se cierra, se delimita social y espacialmente, se privatizan no sólo las pertenencias individuales sino aquellas que, en la ciudad abierta y amable del pasado, pertenecían a la comunidad -vale decir- al conjunto de sus pobladores.

La ciudad de entonces era

pequeña pero amplia; la de hoy es grande pero limitada, es una ciudad sin referentes; la de ayer poseía límites, pero eran virtuales, determinados por la costumbre o el uso condicionado que le confería el tiempo o la época, hoy los límites son físicos, se convierten en obstáculos. Antaño la ciudad estaba amojonada por significados (existía una referencia espacial pero afísica), hoy lo está por murallas y barreras que impiden el contacto de las gentes. Antes se daba de manera espontánea la integración social, hoy se produce en forma obligada la segregación de esa sociedad.

En la ciudad de hoy ese lugar de intercambio quizá permanece en cortos espacios temporales, a lo sumo en el contacto casual que se produce entre vecinos durante su tránsito al trabajo en un medio colectivo de transporte; a través de una conversación entrecortada por las interferencias del rap, el rock, el vallenato o la radionovela que emana de la cabina del conductor, normalmente a decibeles que obligan un diálogo estructurado con base en el grito.



Esos viajes cotidianos se convierten en tortura, no permiten disfrutar la ciudad que se recorre, porque la vía no posibilita una relación visual, los paramentos están sellados al observador, la arquitectura se ha disfrazado de anuncios publicitarios o carteles de aspiraciones políticas; entonces el entorno más próximo al ser humano se torna agresivo.

Estamos viviendo en una ciudad sin idea de conjunto, es una ciudad que se construye mediante la suma de ámbitos, es la adición de partes, asimilable a las góndolas de un hipermercado -para referenciarla con sus orígenes capitalistas- donde el objetivo es fluir, circular, recibir el impacto del anuncio o del objeto, elegir y tomar aquello que nos brinde alguna satisfacción personal pasajera, sin preocuparnos del entorno, de los conciudadanos, ni siquiera del espacio que legaremos a nuestros descendientes. Es la ciudad de la agresión, formada por las pandillas juveniles y las milicias urbanas para defender su territorio (idea de privatización espacial), no se trata de aquello de las barras y los

equipos que se convertían en grupos de apoyo para sus congéneres.

La recreación y la actividad lúdica en la ciudad de hoy se han construido en espacios reducidos: En las áreas residuales de los conjuntos residenciales, con intercambio limitado; en los recintos cerrados de los centros comerciales a través de tecno-juegos orientados a satisfacer al individuo con expectativas consumistas y restringiendo su capacidad de creación e inventiva al propiciarle paquetes de juegos prediseñados y rutinarios.

En conclusión, la contradicción de la ciudad actual se hace más evidente en un mundo que supuestamente tiende a la apertura, a la globalización económica y, en el cual han ido cediendo paulatinamente algunas murallas (la de Berlín, quizá la más representativa) y los límites físicos.

Quizá estemos construyendo anti-ciudad, estemos cerrando nuestros contextos de goce y destruyendo nuestra vida colectiva. El reto para planificadores, urbanistas y para los ciudadanos

es el de RE-PENSAR, RE-CREAR nuestras ciudades. Un camino, una perspectiva posible en un futuro será abrir los horizontes del ámbito urbano a través de la lúdica propia del ser humano.

Para la Universidad Católica Popular del Risaralda y para todos los comprometidos con ella, este reto se nos deberá convertir en una obligación, debe ser parte de nuestros anhelos y propósito del quehacer cotidiano de administradores, docentes y estudiantes. La educación debe ser el motor de esa lúdica que deberá llevarnos a la plenitud en el disfrute de nuestro entorno.

Que distinta sería Pereira si no le diéramos la espalda a los ríos y quebradas, si los involucráramos al contexto espacial de la urbe, si formarían parte vital de la ciudad, si al planificar los barrios y las agrupaciones residenciales los tuviésemos en cuenta, si las actividades comerciales, cívicas, deportivas y recreativas estuvieran ligadas a ellos (Otún y Consota) y a ellas (La Dulcera, la Arenosa, el Oso, Condina o letras). Hoy estos recursos



hídricos son colectores de desechos, están contaminados, cumplen un papel secundario y degradante; el sueño posible será rescatarlos como fuente de vida, convertirlos en patrimonio del futuro, en venas por donde circule el torrente lúdico de los habitantes de la ciudad. He allí el reto para la imaginación, el potencial para autoridades, constructores, urbanistas y, en general, para los ciudadanos.

Nuestro paisaje urbano tendría mayores atractivos si en las riberas del Otún y del Consota, para mencionar solo los ríos más importantes de la geografía urbana, existiera un parque lineal o un malecón que respaldara físicamente los cauces de agua y brindara espacios de recreación a la ciudadanía, un espacio lineal para la contemplación y para ser recorrido peatonalmente o en vehículos livianos (bicicletas, triciclos, patines, patinetas, etc.), un espacio abierto que hiciera que las viviendas circunvecinas se volcaran visualmente hacia él, un espacio que generara nodos urbanos en su entorno, un espacio vivo y dinámico que permitiera una

mayor convivencia ciudadana en distintas épocas del año: En las procesiones de semana santa, los aniversarios de la ciudad, en las efemérides de la independencia nacional, las celebraciones navideñas y de fin de año, o durante los domingos y festivos en los programas de recreación masiva que transforman ocasionalmente las vías vehiculares en ciclo-vías.

Que agradable poder estructurar espacios lúdicos en los taludes que separan dos o más urbanizaciones, para que a través de ellos se integren las diferentes comunidades y se generen recorridos que unan los espacios públicos de esas mismas agrupaciones de vivienda; se trata de tejer esa malla verde que permita estructurar ambientalmente la ciudad, es una labor de filigrana en los "acabados" de la urbe, es el toque particular de una ciudad que podría hasta llegar a reformular su nomenclatura urbana, diseñando la calle del carbonero o de la acacia, del guayacán o el gualanday, de las rosas o las azucenas, mediante un trabajo que permitiera incorporar a los recorridos

un encanto de color y aromas extractado de nuestra propia flora.

Adicionalmente, podríamos valorar los cerros tutelares del Nudo, Canceles o el Mirador, para ascender a ellos desde el Otún, la Dulcera o la Arenosa en una perspectiva física y visual que nos mantenga ligados al medio circundante.

Las inversiones requeridas para el logro de estos propósitos no deben ser cuantiosas, más bien necesitan de un gran aporte individual en compromiso, y de esfuerzos para crear imaginarios personales o -mejor aún- colectivos, que permitan -a través de las ilusiones- convertir en realidad el sueño de ciudad que tenemos en el horizonte.

Habré soñado con una realidad posible? o con la utopía?... Por lo menos, hasta ahora he soñado, ese sueño ya forma parte de mi propio imaginario, es la ilusión que he querido compartir en estas líneas. ■



# ELEMENTOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA

Élmer Muriel González

¡La historia no hace nada, no “posee riqueza”, ¡no sostiene lucha!. Es el hombre, más bien el hombre real, viviente, quien hace todo esto, quien posee y lucha. No es por ejemplo la historia la que usa del hombre como medio para (como si ella misma fuera una persona aparte) procurar sus propios fines, sino que esta no es más que la actividad del hombre que persigue sus fines.

Karl Marx

Desde el inicio de la integración europea, con la creación de la zona de libre comercio en Europa y la unión económica Europea, se vieron las enormes ventajas que podrían derivarse de una cooperación de esa clase, también se empezó a discutir en América Latina la posibilidad de adelantar un proceso similar. Hoy, esa integración se ha convertido para Latinoamérica; en casi la única opción viable para enfrentar y resolver los profundos y verdaderos problemas que debilitan a cada una de sus economías. Desde el inicio de la década pasada, se presenta una recesión económica intensa y prolongada que afecta la economía mundial en su conjunto. Este escenario, es donde



se afianza o empieza a propiarse la aparición de organismos de cooperación multilateral, bilateral o de integración para los países de Latinoamérica. La desfavorable situación económica internacional y las dificultades que sufren muchos países, por ejemplo para el pago de su deuda externa (bien sea por incumplimiento de sus compromisos financieros o un servicio de la deuda que compromete grandes porcentajes de su PIB), entorpecen el fenómeno de integración; sobre todo cuando el tradicionalismo en las relaciones económicas y la ausencia de imaginación y audacia, impiden extraer de la crisis nuevas iniciativas que fortalezcan la cooperación efectiva, acompañado de condicionamientos importantes por parte de organismos internacionales como el F.M.I.

La interrelación económica es una destreza característica del mundo actual, repercute de manera directa sobre todos los países lo que ocurre en los grandes centros industriales, tan es así que la única opción viable para competir es la integración y la cooperación como una política

generalizada para estos países. Pero esta política no puede dar resultados positivos sino se presenta una situación de fuerza (que se encuentra precisamente en la integración) económica unificada y con capacidad de negociación. Fué este argumento el que acompañó la creación de organismos como ALALC y la posterior creación del Grupo Andino, para los países Latinoamericanos.

Inicialmente, los procesos integracionistas se plantean no sólo como un instrumento de ampliación de los mercados en el marco de un determinado esquema de integración económica, sino como una estrategia de desarrollo integrado basado en políticas comunes de planificación y crecimiento sectoriales y generales. Se busca entonces mediante la aplicación de un enfoque global, totalizante y planificado una transformación estructural de las economías nacionales de los países que se integran. Estas deben ir convergiendo, mediante un proceso de armonización de políticas, en un sólo espacio económico integrado que tome finalmente la forma de una

unión aduanera, un mercado común o una unión económica.

Estas concepciones originales reflejan claramente la influencia de modelos de industrialización y desarrollo de cada uno de los países que se requieren integrar que necesariamente, deben converger hacia tres circunstancias perfectamente delimitadas:

1. Programas sectoriales de desarrollo industrial.
2. Armonización de políticas económicas.
3. Sentar las bases de unión económica, consolidando inicialmente los programas de liberalización y la implementación de un arancel externo común.

La integración no puede aspirar a ser un fin en si misma, sino que ella debe ser más bien un medio, una vía que sirva para coadyuvar a los esfuerzos de desarrollo, de manera que se convierta en un instrumento útil para el lo-



gro de los objetivos nacionales generales. Al fin y al cabo, en sus alcances más amplios, la integración no es la meta final de un proceso netamente histórico, la integración puede mirarse como un proceso que se genera y desarrolla en función de necesidades particulares y generales que cambian continuamente. Por tanto, las acciones de integración deben adelantarse con criterios definidos, tratando de complementar las modalidades de integración de mediano y largo plazo con acciones de carácter cooperativo de corto plazo, que contribuyan a solucionar también los problemas coyunturales.

Muchos son los factores que pueden afectar positiva o

negativamente a los procesos integracionistas. Ellos deben, necesariamente, considerarse a la luz de cualquier análisis para lograr una mejor comprensión del fenómeno y sus incidencias en el desarrollo económico. Entre esos factores se pueden mencionar para los países Latinoamericanos:

### 1. CAMBIOS ESTRUCTURALES

Los cambios en las estructuras económicas y políticas de los países y las variaciones tanto en las estrategias nacionales de desarrollo como en las políticas económicas que se han aplicado para impulsarlas.

Aquí los países se encuentran ante una encrucijada: mejorar su capacidad de respuesta y adaptación a sus propios problemas económicos o mantener y consolidar su participación en los procesos de integración de los cuales puede derivar significativos beneficios comerciales, económicos y políticos.

La experiencia de los últimos años ha demostrado sin embargo que los países (caso

típico del Grupo Andino) antes de aproximarse en sus planes de desarrollo a postulados integracionistas, han formulado planes con independencia de los objetivos comunes, eludiendo en muchos casos los compromisos derivados de la integración.

### 2. ELEMENTOS EN EL PLANO JURÍDICO

En el transcurso de los últimos años, se ha producido la acumulación de un gran número de incumplimientos que no sólo han afectado la eficacia de los compromisos contraídos sino que han debilitado el vínculo asociativo y han minado la credibilidad en el proceso. Los problemas jurídicos planteados son de diversa índole y se les puede clasificar en tres grupos:

a) Los que tienen relación directa con el cumplimiento de los plazos, b) Los derivados de la vigencia y aplicación efectiva de normas jurídicas de carácter general y c) Los que se originan en el incumplimiento de normas recíprocas específicas.

La unión de estos tres elementos configura en ocasio-



nes crisis jurídicas en que los procesos integracionistas, que atentan contra compromisos básicos, erosionando la armonía del conjunto. También plantea una abierta contradicción entre el reiterado apoyo político al más alto nivel otorgado al proceso y la ejecución de las acciones correspondientes, provocando incredulidad y reacción de diversos grupos sociales particularmente empresariales.

### 3. ASPECTOS CONCEPTUALES:

Existen mutaciones importantes en la concepción del desarrollo económico, que han influido en el comportamiento de los programas de integración. A este respecto es especialmente relevante el desfase que se ha producido en la interpretación de conceptos como internacionalización, modernización, globalización de la economía (concepciones que apenas están siendo consideradas y que, de alguna manera, fueron olvidadas en los planes y programas de desarrollo que se tuvieron en América Latina con el sello CEPALINO). El pre-

tender desarrollar elementos de competitividad internacional desconociendo las reglas de juego y conceptos claros de referencia que posibilitan la participación de los países en la corriente internacional de comercio, es imposible.

Debe entenderse una concepción del desarrollo según la cual la responsabilidad de su impulso no es exclusiva del estado, ni obedece a la existencia de un estado cada vez mas grande, sino que obedece, por el contrario, a una dinámica de concertación y participación de los diversos agentes económicos. Hoy, tienen gran incidencia, las distintas unidades productivas en el marco del desarrollo económico, que propician la aparición de nuevas figuras como la transnacionalización influyendo necesariamente en el cambio de patrones sociales y culturales; fenómeno este que se consolida con la gran y decisiva influencia de los medios de comunicación.

“Lo que diferencia a la internacionaliza-

ción de la globalización es que, en el tiempo de la internacionalización de las culturas nacionales se podía estar de acuerdo con lo que se tenía y buscarlo en otra parte”

Pero la mayoría de los mensajes y bienes que consumíamos se generaban en la propia sociedad y había aduanas estrictas, leyes de protección a lo que cada país producía. Ahora lo que se produce en todo el mundo está aquí y es difícil saber qué es lo propio. La internacionalización fue una apertura de las fronteras geográficas de cada sociedad para incorporar bienes materiales y simbólicos de las demás. La globalización supone una interacción funcional de actividades económicas y culturales dispersas, bienes y servicios generados por un sistema con muchos centros, en el que importa mas la velocidad para recorrer el mundo que las posiciones geográficas desde las cuales se actúa”.<sup>1</sup>

La crisis conceptual se percibe cuando las ideas y creencias tradicionales dejan de servir como punto de referencia. Por esta razón tiene en su fase inicial un aspecto negativo pero en el contexto de un fenómeno evolutivo, el desarraigo de lo tradicional puede producir la generación de nuevas ideas, concepciones y valores que reemplazan los elementos y le dan nueva vigencia a los principios esenciales.

Las dificultades de la integración se inscriben en el contexto de una crisis mundial de grandes proporciones que se manifiesta tanto en el plano de lo económico, político y conceptual y ha tenido muy severos efectos en el conjunto de los países en desarrollo. Los desarreglos que afectan el sistema político y económico internacional tienen su expresión no sólo en la onda depresiva más amplia y profunda de los últimos años, sino en el derrumbe de las estructuras, los principios e instituciones que regulan el comercio, las finanzas y la interacción entre la sociedad.

#### 4. ENDEUDAMIENTO EXTERNO

Al analizar los factores que han impedido un fenómeno integracionista más ágil y dinámico, se omite con frecuencia la enorme influencia del endeudamiento externo de los países Latinoamericanos. La deuda no sólo compromete el crecimiento presente (por los altos servicios a la misma) sino el futuro crecimiento del PIB, ello incide necesariamente en las decisiones de los gobiernos y los empresarios en lo atinente al frente externo.

Además el clima de desconfianza que se ha extendido hacia muchos procesos de integración no es sólo un cuestionamiento en los mecanismos activadores del proceso, sino quizá síntoma de la inoperancia del sistema para muchos países.

A la hora de realizar los análisis y balances, especialmente de la contribución de los procesos de integración

para ciertos países, no se deben olvidar las grandes líneas de orientación básicas que motivaron dichos procesos y cual ha sido el grado de inserción de cada miembro participante. El fenómeno por sí mismo no es atentatorio contra los pueblos o países, es una tendencia universal de la cual nadie está exento. No es justificable desde ningún punto de vista, obstaculizar un proceso que de alguna manera parece irreversible.

#### A MANERA DE SÍNTESIS

Se pretende en esta sección concluir el escrito citando a tres autores que han conceptualizado sobre el tema:

1. "La alta dependencia de las economías latinoamericanas respecto a los centros desarrollados, agravada por el fenómeno de la deuda externa, y la alta vulnerabilidad de los mismos respecto al ciclo externo, ponen en evidencia la necesidad de diseñar modelos de desarrollo al nivel Latinoamericano que descansen en mayor medida en su propio potencial de merca-



dos, recursos y posibilidades y con ello tratar de lograr un mayor grado de autonomía. Y es en ese contexto que la integración se revaloriza y cobra renovada importancia, no obstante que paradójicamente, por falta de claridad, la crisis ha agravado los problemas de los procesos de integración, especialmente en el área de comercio, ya que se han exacerbado las demandas empresariales sobre los gobiernos para la aplicación de altas protecciones y restricciones no arancelarias que permitan sustentar los esfuerzos de

reactivación económica en los mercados internos, procurando reducir al mínimo la competencia externa, aún la amparada por las preferencias acordadas en los acuerdos de integración”<sup>2</sup>.

2. “La integración Latinoamericana es un proceso indivisible. Es una falacia concebir que esta meta puede alcanzarse en forma inorgánica y por medio de impulsos aislados, como lo sería propiciar una acción subregional Andina por medio debilitamiento y sería, por lo demás hacer el juego a

las tesis que precisamente confronta y pretende anular la integración en el campo internacional manejada ahora con insistencia por la actual administración norteamericana para mediatizar los diversos esfuerzos de integración y por las empresas transnacionales para manipular nuestras economías y asegurarse sus posiciones de predominio... El logro de la unidad Latinoamericana es el imperativo de nuestro tiempo histórico”<sup>3</sup>.



# LA CIENCIA MATEMÁTICA EN LA ECONOMÍA

Armando Gil Ospina

La economía es una ciencia esencialmente social que tiene como objeto la optimización de la asignación de los recursos escasos para la producción y distribución de bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas.

El concepto de escasez es un aspecto de capital importancia para entender el complejo rol que tiene la ciencia económica como “cantera” de soluciones de problemas que derivan de la organización social, de la naturaleza y de las interacciones y su influjo sobre el hombre social. Esta preocupación fue atendida por la escuela del pensamiento neoclásico el siglo pasado, por medio de la elaboración de la teoría del valor-utilidad. Su propósito consistía en formalizar la economía a través de la utilización de modelos matemáticos más refinados que hacían uso del cálculo infinitesimal que estaba en apogeo en aquella época.



La situación anterior condujo a la construcción de teorías y modelos basados en la observación del comportamiento empírico de los sujetos de la actividad económica en una dimensión tiempo-espacio universal, en relación con un orden institucional y legal, es decir aparece la nueva imagen del ser humano en lo que se dio en llamar el hombre económico.

En concordancia con el análisis efectuado sobre teoría y modelo en las ciencias sociales y las características esencialmente cuantitativas de las informaciones con que se trabaja en el análisis económico, se presenta el siguiente concepto de modelo: Modelo en economía es un conjunto de relaciones matemáticas que expresan, en forma simplificada e idealizada, las características básicas y esenciales de:

- a. Un orden institucional y legal vigente.
- b. Una tecnología incorporada a la actividad económica objeto de análisis.
- c. La regularidad observada en el comportamiento real de los sujetos de la

actividad económica.

En este orden de ideas, un modelo se especifica mediante un sistema de relaciones matemáticas. Más estrictamente, un modelo resulta especificado por un conjunto de ecuaciones o funciones, entre las variables más relevantes que concurren a explicar un fenómeno económico. Además, en toda ecuación (relación matemática entre variables) interviene otra categoría matemática que son los parámetros, o sea, los factores de ponderación correspondientes a cada variable explicativa que mide el efecto de las fluctuaciones de éstas sobre la variable explicada.

### APLICACIÓN E IMPORTANCIA DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS EN LA INTERPRETACIÓN ECONÓMICA

Habida cuenta que la mayor parte de los conocimientos apprehendidos a través de las enseñanzas impartidas en el proceso de aprendizaje de la economía como ciencia se transmite en forma tradicional por medio de esquemas

y modelos que aparentemente no tienen ninguna aplicación, se llega a la conclusión apremiante que toda persona que tenga la pretensión de ser considerada como economista, está en obligación de tener una solidez científica adecuada en los conceptos básicos de las matemáticas. En nuestros días es raro el número de cualquier revista profesional cuyas páginas no están repletas de fórmulas y símbolos, por ejemplo, la revista *American Economic Journal* es especializadísima en artículos económicos con base en la formalización matemática. Se da por descontado, con pocas excepciones, que los estudiantes graduados deben aprender a emplear por lo menos las herramientas matemáticas más rudimentarias ¡las matemáticas son para usarlas!.

Son pocos los teóricos de alguna reputación que escriben sin hacer un uso bastante amplio del álgebra.

Siendo incuestionable, pues, el uso de las matemáticas en la ciencia económica, no tiene sentido hablar de economía matemática y otra economía. La ciencia económica es, actualmente,

independiente e interdependiente de otras ciencias que le sirven de apoyo para el análisis e interpretación de los distintos fenómenos de estudio; en otras palabras, la ciencia económica es una con diversas ramas en las que cabe considerar distintas direcciones para una mayor especialización y profundización.

Teniendo claro que existen dos grupos de economistas, unos los que amplían las fronteras del conocimiento, y otros, los que se dedican a aplicar lo ya conocido, no se admite argumento alguno para cohonestar con aquellos oponentes (¿legos en matemáticas?) a la utilización de las matemáticas en la ciencia económica.

Para el profesional que realiza el análisis económico, el instrumental matemático es de gran ayuda para la elaboración de los modelos generales; es así como cada ecuación explica un sector (agricultura, manufactura, gobierno, etc.), o una categoría (consumidores, productores, inversores, instituciones financieras, etc.) de la actividad económica producto de investigación.

En otras palabras, la matemática es una herramienta para el trabajo profesional y no sólo por elegancia en la formalización modelística.

Para la teoría económica se ha convertido en una urgente necesidad el uso de la matemática. Sería en extremo difícil, punto menos que imposible la primera sin la segunda. En la aplicación, la matemática queda fundida en aquella por medio del siguiente proceso: identificación del problema, definición del modelo o esquema, definición de variables exógenas y endógenas y planteamiento del supuesto *ceteris paribus*; en otras palabras, es mucho más simple y fácil pensar un problema social y económico en términos matemáticos (¡la matemática es para usarla!).

En la actualidad es creciente la aplicación de las matemáticas en las distintas ramas, esferas o sectores de la economía. El uso más significativo del análisis matemático es en los pro-

blemas que implica un nivel muy considerable de complejidad: multiplicidad de funciones y profusión de interrelaciones. Donde se dan tales características con mayor frecuencia es en el análisis del equilibrio general. Un ejemplo lo constituye el teorema de Slutsky, que afirma que se mantiene constante el poder adquisitivo real de un sujeto que maximiza su utilidad, y que en un descenso del precio de una mercancía le conduce a comprar más (o en todo caso no menos) de esa mercancía. Otro ejemplo lo proporciona el teorema según el cual, en ausencias de economías y diseconomías externas, la competencia pura conduciría a una asignación óptima de los recursos. En cada uno de estos operamos con múltiples variables, cada una de las cuales se encuentra potencialmente en acción recíproca con todas las demás y, sin la ayuda de los instrumentos matemáticos, es imposible seguir la pista de los resultados.

Otro aspecto sumamente importante de la utilidad de las matemáticas se refiere a la teoría de la dualidad de la programación lineal, que



demuestra que en los óptimos de la programación lineal están implícitos todos los conceptos típicos del análisis marginal: la lucratividad marginal de cada insumo y el coste de oportunidad de cada producto. En el fundamento de esta teoría se hallan los multiplicadores de Lagrange, que permiten la interpretación económica a partir de un análisis marginal.

Un ejemplo adicional tiene que ver con la paradoja de Edgeworth, en la que el análisis demuestra que, en ciertas circunstancias con discriminación de precios, un impuesto apropiado establecido para gravar al monopolista puede hacer que resulte lucrativo para él el reducir sus precios simultáneamente para todos sus clientes.

Es interesante denotar la enorme importancia que ha adquirido en las últimas décadas la teoría de los juegos, cuya difusión ha sido notoria a partir de la publicación del libro de Von Neuman y Morgenstern "Teoría de juegos y comportamiento económico". Esta teoría fue desarrollada con

el propósito de analizar situaciones en las cuales es indispensable estudiar la interacción de diversos agentes, puesto que lo que obtiene uno de ellos depende de las acciones de todos; a diferencia de los métodos de optimización clásica, en los cuales las únicas decisiones que importan para el resultado son las del agente que se está estudiando.

La teoría de juegos ha tenido aplicación amplia en distintos campos, pero sobre todo en las situaciones económicas del oligopolio. Entre los principales ejemplos de problemas que se han tratado con la teoría de juegos están: Duopolio con un bien homogéneo, doupolio con productos heterogéneos, localización, oferta laboral, modelos de votación y modelos de intercambio.

Con relación al medio ambiente, se ha elaborado una teoría económica ambiental con fuerte base matemática, la cual permite resolver problemas como la limpieza de un río, la contaminación atmosférica, auditiva y visual, las externalidades, el capital humano, entre otros.

Acerca de las externalidades, el profesor Ronald Coase desarrolla el teorema que analiza las preferencias cuasilineales del consumidor y plantea soluciones paretianas.

Finalmente se presentan algunos modelos de uso frecuente en el análisis económico y que explican elocuentemente su utilidad en la ciencia económica:

- La ley de Pareto para la distribución de ingresos de una población dada es:  $N = 16 \times 10^{12} / X^{5/3}$  nos permite solucionar interrogantes como "cuántas personas tienen ingresos por debajo de X?", "cuántas personas tienen ingresos arriba de X pero debajo de Y?", "cuál es el mayor ingreso de las 20 personas con mayores ingresos?".

- La ecuación de R. Solow para el crecimiento económico de un determinado país:

$PT = AK^{\alpha}T^{\beta}$ ; en donde:

PT= producto total generado por la economía.

K= stock de capital

T= mano de obra

A= coeficiente de proporcio-

nalidad entre  $K$  y  $T$ .

$\alpha$  y  $\beta$  = parámetros que cuantifican el grado de participación de  $k$  y  $t$  en la generación del producto.

- La ley de la demanda definida por A. Marshall:

$$Q_d = Q_d(P_1, P_2, \dots, P_n, Y, G, E) \text{ o}$$

$$Q_d = f(p) = a - bp \quad (a, b > 0)$$

Siendo  $Q_d$  la cantidad demandada de una mercancía.  $P_1, P_2, P_n$  los precios del bien en cuestión y de otros bienes relacionados  $Y, G, E$  otros factores que determinan la demanda; por ejemplo, el ingreso, los gustos, las expectativas.

- La función de Lagrange (método de los multiplicadores) que se emplean en la resolución de problemas de máximos y mínimos, los cuales son utilizados cuando se trata de minimizar costes de producción o de maximizar el nivel de producción dada una estructura de costes:

$$L = L(\lambda, X, Y) = U(X, Y) + [M - H(x, y)]$$

Donde  $\lambda$  se conoce como el multiplicador indeterminado de Lagrange

$U(x, y)$  = función de utilidad de los bienes  $x$  e  $y$ .  
 $M = H(x, y)$  = la restricción presupuestal.

La ecuación cuantitativa de Irving Fisher que plantea la teoría a partir de una identidad expresada por  $M_s V_t = P T$ . Como en cada transacción interviene un comprador y un vendedor, se entiende que la acción de intercambio permite igualar los valores de la compra y la venta, por ende, el valor de las ventas debe ser igual al número de transacciones realizadas durante un período de tiempo determinado, multiplicado por el precio medio al que se han llevado a cabo. A su vez, el valor de las compras debe ser igual a la cantidad de dinero en circulación en la economía, multiplicada por el número medio de veces que éste cambia de mano durante el mismo período de tiempo.

El empleo de las matemáticas en la economía data de tiempo atrás. La presentación de los modelos formales de las distintas escuelas del pensamiento económico se evidencia en las obras de los teóricos más relevantes. Así mismo, los tipos de

matemáticas para la utilización en la economía varían al igual que las proporciones de las técnicas aplicadas, pues son muy distintas las que se emplean en la teoría económica de las que se usan en las aplicaciones empíricas. En ésta última, por ejemplo, predomina la teoría de las probabilidades adosada en la herramienta del computador, lo que permite desarrollar significativamente la teoría econométrica; incluso, se pueden alcanzar grandes resultados al plantear modelos de equilibrio general computable o modelos de oligopolio por medio de sistemas de ecuaciones diferenciales, ecuaciones en diferencia, cálculo diferencial e integral, el álgebra matricial, etc. Con respecto al campo de la teoría económica, es proverbial el uso del análisis gráfico microeconómico a través de métodos geométricos; por ejemplo, las curvas de indiferencia plantean la hipótesis que sólo hay disponibles dos bienes para el consumidor. Esta abstracción se debe, en lo fundamental, al grado de complejidad de trazar e interpretar gráficas tridi-



mensionales, máxime tratándose de cuatro o más dimensiones que se convertirían en una imposibilidad física. Es aquí, precisamente, donde adquiere capital importancia el uso de las matemáticas por medio de los sistemas de ecuaciones para zanjar tal restricción y alcanzar soluciones numéricas óptimas en el caso más general de  $n$  bienes.

Otro importante avance en el análisis económico con base en las contribuciones matemáticas se presenta, concretamente, en la teoría de juegos. A partir de la publicación del libro de Von Neuman y Morgenster (Teoría de Juegos y Comportamiento Económico) se estudian las relaciones recíprocas de los distintos agentes económicos, pues cada uno de ellos es interdependiente de las acciones de los demás, a diferencia de los métodos de optimización propios de la escuela clásica, donde sólo importan, al fin de cuentas, las decisiones del consumidor que se

estudia. Los modelos que se plantean en esta obra se refieren a disímiles aspectos, uno de ellos es el caso de oligopolio.

Los principales ejemplos de problemas que se han tratado con teoría de juegos son, entre otros, los que siguen: Duopolio con un bien homogéneo, duopolio con productos heterogéneos, localización, oferta laboral, modelos de votación y modelos de intercambio.

Finalmente, se hace necesario denotar que existen doctrinas económicas contrarias al uso de las matemáticas en la teoría económica y elaboran acres planteamientos sobre el formalismo abstracto y las relaciones cuantitativas que pretenden explicar lo complejo de las relaciones sociales y la conducta humana.

No obstante, existe una escuela del pensamiento económico que aboga por el continuo y creciente uso de la formalización en la definición e interpretación de los distintos fenómenos económicos, incluso, da como válido lo que sólo se puede expresar en relaciones numéricas, fórmulas y estructuras formales.

Para alternar en esta situación pendular y, en aras de mayor ecuanimidad, se encuentran aquellos dedicados a las ciencias aplicadas, que explican el cabal uso y el significado matemático en el análisis económico. La defensa por el uso de las técnicas matemáticas se realiza con el argumento de sustituir razonamientos prolijos y abstrusos a simbolismos sencillos y comprensibles, siempre y cuando dicho procedimiento no altere las ideas, supuestos y teorías de la ciencia económica.

