

6
Edición

Técnicas de
Medición
económica

Metodología y aplicaciones en Colombia

Eduardo Lora y Sergio I. Prada



A detailed close-up photograph of a mechanical watch movement. The image shows several interlocking metal gears of various sizes, some with fine teeth. There are also several screws of different sizes and shapes, some with Phillips heads and others with flat heads. The metal has a polished, slightly reflective surface. The overall color palette is a mix of metallic grays and blues, with some highlights from the lighting.

CAPÍTULO VIII

LA MEDICIÓN DE LA
PRODUCTIVIDAD Y LAS
FUENTES DE
CRECIMIENTO
ECONÓMICO

CONTENIDO

LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y LAS FUENTES DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

1

EL PRODUCTO PER CÁPITA

2

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y DOTACIÓN

3

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA

4


PRODUCTIVIDAD LA BRECHA DEL PRODUCTO

5

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y LAS FUENTES DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

- El éxito económico de un país se mide por su crecimiento económico, éste suele ser el objetivo número uno de las políticas económicas de cualquier país en desarrollo.
- Sólo en la década del noventa la investigación económica empírica empezó a prestar la debida atención a los temas
- ~~En este capítulo.~~ En este capítulo se estudian los indicadores y métodos más utilizados para medir la productividad y las fuentes del crecimiento
- ~~Los conceptos e indicadores que se estudian en este capítulo tienen más significado en el “mediano plazo”.~~ Los conceptos e indicadores que se estudian en este capítulo tienen más significado en el “mediano plazo”.

A nighttime photograph of a city street. In the foreground, several people are seated at outdoor tables of a restaurant, eating and talking. The restaurant has a large, ornate, arched entrance with a sign featuring a right-pointing arrow. In the background, tall skyscrapers are lit up with lights, creating a vibrant urban atmosphere.

PRODUCTO PER CÁPITA

PRODUCTO PER CÁPITA

Es la medida más utilizada para comparar los niveles de desarrollo económico de los distintos países o de un país a través del tiempo.

$$PIB_{pc} = \frac{PIB}{PT}$$

- El producto se mide por el PIB a valores de mercado en precios constantes.
- Cuando se comparan países el producto se mide por el PIB a valores de paridad de poder de compra.
- PT es la población total.

Tasa de crecimiento del PIB
per cápita:

$$\pi = r - n$$

PRODUCTO PER CÁPITA

Limitantes de la
medida del
PIBpc

1. No comprende algunas actividades que no pueden valorarse a través del mercado. Ej: Servicios de las amas de casa.
2. No tiene en cuenta que muchas actividades productivas tienen efectos indeseables que reducen el bienestar. Ej: Contaminación o el ruido.
3. No tiene en cuenta las diferencias en las necesidades que tienen los individuos en condiciones sociales o naturales distintas.
4. Por ser una medida promedio no tiene en cuenta la distribución y por tanto no es una medida representativa para quienes se alejan de ese promedio.

PRODUCTO PER CÁPITA

- Debe verse como una medida de los resultados del esfuerzo económico o del desarrollo económico.
- ¿Por qué es una mala medida del desarrollo?
 1. Incluye las ganancias de capital.
 2. Es calculada a valores de mercado y no a costo de factores.
- Se usa también como una medida del ingreso promedio por persona, la medida ideal sería el ingreso personal per cápita.
- Es una muy buena medida del crecimiento del ingreso per cápita en períodos largos.

PRODUCTO PER CÁPITA

En conclusión

- Es la medida más utilizada para medir el desarrollo económico.
- La tasa de crecimiento de éste es una buena medida del ritmo al que mejora el nivel de desarrollo y el ingreso de la población en períodos expresados como una proporción del PIB per cápita de otro país para medir el desarrollo económico en forma comparativa.
- Indica la brecha frente a la frontera tecnológica mundial.
 - La velocidad a la que se acerca a esa frontera es la tasa de convergencia.



**INDICADORES
DE PRODUCTIVIDAD Y
DOTACIÓN FACTORIAL**

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y DOTACIÓN FACTORIAL

La productividad del trabajo

Productividad media del trabajo:

$$Q = \frac{PIB}{L}$$

- Es una relación entre un flujo y un stock.
- Puede expresarse con respecto al número de personas efectivamente ocupadas o con respecto a la fuerza de trabajo (incluye a los desempleados).
- Puede ser refinada teniendo en cuenta el número de horas trabajadas, el nivel educativo, el sector, la región, etc.
- No mide estrictamente el aporte que cada trabajador hace al producto total

Relación entre el PIB per cápita y la productividad media del trabajo:

$$PIB_{p.c.} = \frac{PIB}{PT} = \frac{PIB}{L} \frac{L}{PET} \frac{PET}{PT}$$

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y DOTACIÓN FACTORIAL

La productividad del trabajo

Por consiguiente:
e:

$$PIB_{p.c.} = Q \times TO \times TET$$

Es el resultado combinado de la productividad media del trabajo, la tasa de ocupación y la estructura de edades de la población.

A través del tiempo:

$$\pi = q + o + e$$

Productividad media del capital:

$$k = \frac{K}{PIB}$$

Puede interpretarse de dos formas:

1. Como una medida que permite saber qué cantidad de producto puede obtenerse con un acervo de capital.

2. Como un indicador de la cantidad de capital requerido para obtener un cierto nivel de producción (tiene más sentido utilizar la relación marginal capital-producto).

$$\frac{\Delta K}{\Delta PIB}$$

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y DOTACIÓN FACTORIAL

La relación capital-producto

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y DOTACIÓN FACTORIAL

La relación capital-producto

La medición del acervo del capital presenta algunas dificultades. Como el capital existente en un momento dado es la acumulación de bienes producidos en períodos pasados, pero a precios diferentes en cada período, no sería correcto calcular su valor actual como la suma de los valores de los bienes de capital producidos en el pasado.

Para eliminar las variaciones de los precios (Capítulo 5).

- Deducir el desgaste físico del capital en cada período en el pasado y la obsolescencia del capital remanente.

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y DOTACIÓN FACTORIAL

La relación capital-producto

Está relacionada con la productividad por trabajador por medio de la relación capital-trabajo.

$$\frac{K}{L} = \frac{K}{PIB} \frac{PIB}{L}$$

- Este coeficiente es un indicador tecnológico de la dotación media de capital por trabajador.
- Puede interpretarse como una medida de los requerimientos promedio de capital por trabajador.



**CONTABILIDAD DEL
CRECIMIENTO ECONÓMICO
Y LA PRODUCTIVIDAD**

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del crecimiento por las fuentes de demanda agregada

Por contabilidad de crecimiento puede entenderse cualquier método de descomposición de los elementos que contribuyen al crecimiento del PIB. El PIB puede tener una contabilidad del crecimiento a partir de los componentes o fuentes de demanda agregada:

$$Y = C + I + G + X - M$$

Entonces:

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I + \Delta G + \Delta X - \Delta M$$

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del
crecimiento por las
fuentes de demanda
agregada

Dividiendo ambos lados por Y , y multiplicando y dividiendo cada elemento del lado derecho por su valor inicial:

$$\frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{\Delta C}{C_0} \times \frac{C_0}{Y_0} + \frac{\Delta I}{I_0} \times \frac{I_0}{Y_0} + \frac{\Delta G}{G_0} \times \frac{G_0}{Y_0} + \frac{\Delta X}{X_0} \times \frac{X_0}{Y_0} - \frac{\Delta M}{M_0} \times \frac{M_0}{Y_0}$$

Lo anterior puede escribirse como:

$$\checkmark \dot{Y} = \dot{C} \times c_0 + \dot{I} \times i_0 + \dot{G} \times g_0 + \dot{X} \times x_0 - \dot{M} \times m_0$$

En esta descomposición, la contribución de cada fuente de demanda agregada al crecimiento total es el producto del crecimiento de dicha fuente por su participación en la demanda agregada total.

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del crecimiento por las fuentes de demanda agregada

Este método tiene más contenido teórico que la descomposición

anterior. Se supone que la producción agregada responde a una función de producción. La función de producción que suele ser Cobb-Douglas:

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

- K representa el acervo de capital
- L la fuerza de trabajo o el número de ocupados
- A es un parámetro de eficiencia que refleja la productividad con la que se usan esos factores productivos.

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del crecimiento por las fuentes de demanda agregada

Tomando logaritmos naturales a ambos lados

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln L$$

Se deriva totalmente (es decir, se toman los cambios respecto al tiempo):

$$\partial \ln Y = \partial \ln A + \alpha \partial \ln K + (1 - \alpha) \partial \ln L$$

Se obtiene una expresión muy simple:

$$g = a + \alpha \dot{K} + (1 - \alpha) \dot{L}$$

En una función Cobb-Douglas, esos coeficientes de ponderación son constantes.

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del
crecimiento por las
fuentes de demanda
agregada

Una limitación del método sencillo de descomposición que se ha presentado es que no diferencia entre tipos de mano de obra. Una forma simple de resolver el problema es introducir un factor H que mide el número promedio de años de educación de la mano de obra:
$$Y = AK^\alpha(L \times H)^{(1-\alpha)}$$

La descomposición del crecimiento sería ahora el resultado del aumento de la productividad, el aumento del capital físico, el aumento de la oferta laboral y el aumento de la educación de la mano de obra:

$$g = a + \alpha\dot{K} + (1-\alpha)\dot{L} + (1-\alpha)\dot{H}$$

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del
crecimiento por las
fuentes de demanda
agregada

Una forma alternativa de expresar la función Cobb-Douglas es:

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

La productividad por trabajador es:

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

El crecimiento de la productividad laboral (q) puede verse como el resultado del crecimiento en la productividad total de los factores (a) y el crecimiento de la relación capital-trabajo multiplicado por el parámetro α :

$$\left(\frac{K}{L} \right)^\alpha$$

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del crecimiento de la productividad laboral

Considérese una economía compuesta por un sector productivo (ad) y otro sector productivo (m) con una productividad laboral promedio en esa economía es:

$$\frac{Y}{L} = t \left(\frac{Y}{L} \right)_t + m \left(\frac{Y}{L} \right)_m$$

El cambio de la productividad laboral de esta economía será:

$$\Delta \left(\frac{Y}{L} \right) = \Delta t \left(\frac{Y}{L} \right)_t + t \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_t + \Delta t \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_t + \Delta m \left(\frac{Y}{L} \right)_m + m \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_m + \Delta m \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_m$$

Puesto que $\Delta t = -\Delta m$ (ya que la participación que gana un sector la pierde el otro), podemos reescribir lo anterior como:

$$\Delta \left(\frac{Y}{L} \right) = \Delta m \left[\left(\frac{Y}{L} \right)_m - \left(\frac{Y}{L} \right)_t \right] + \left[m \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_m + t \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_t \right] + \Delta m \left[\Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_m - \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_t \right]$$

CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD

Descomposición del crecimiento por las fuentes de demanda agregada

El cambio en la productividad laboral total es el resultado de tres sumandos:

1

La reasignación de la fuerza de trabajo del sector tradicional hacia el sector moderno

$$\Delta m \left[\left(\frac{Y}{L} \right)_m - \left(\frac{Y}{L} \right)_t \right]$$

2

Los aumentos de productividad dentro de cada uno de los dos

$$m \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_m + t \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_t$$

3

La interacción entre la reasignación laboral y los aumentos de productividad

$$\Delta m \left[\Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_m + \Delta \left(\frac{Y}{L} \right)_t \right]$$

A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers with glass facades. The buildings are arranged in a way that they appear to converge towards the top of the frame. A white rectangular text box is centered over the middle of the image. The text is in a bold, dark blue, sans-serif font. To the left of the text is a solid dark blue horizontal bar.

LA BRECHA DEL PRODUCTO

LA BRECHA DEL PRODUCTO

- La economía va y viene entre momentos donde la actividad productiva es dinámica (auges) a épocas donde la producción se desacelera o cae (recesiones): ciclos económicos.
- La mayoría de las decisiones de política económica se toman en épocas de auge.
- Entre economías de poca cantidad y calidad de los factores de producción y una alta eficiencia que se usen, mayor es la producción agregada que podría llegar a alcanzar una economía.
- Puede existir una diferencia entre la cantidad de factores de producción disponibles y el uso efectivo de ellos en los procesos de producción (Ej: mina de carbón).

LA BRECHA DEL PRODUCTO

La producción agregada se puede descomponer en:

$$Y = Y^{POTENCIAL} + Y^{CÍCLICO}$$

$Y^{POTENCIAL}$: Valor del producto agregado que se obtiene si los factores de producción se utilizan bajo circunstancias económicas normales.

$Y^{CÍCLICO}$: Es el efecto sobre el producto agregado debido a la

El uso efectivo de los factores de producción depende del momento del ciclo económico en cual se encuentra la economía.

LA BRECHA DEL PRODUCTO

- Durante auges económicos, los factores de producción $\rightarrow Y > Y^{POTENCIAL}$ son utilizados y el efecto del producto cíclico es positivo
- Cuando la economía atraviesa una época de desaceleración o recesión económica, los factores de producción $\rightarrow Y < Y^{POTENCIAL}$ son subutilizados y el efecto del producto cíclico es negativo

$$Brecha = \frac{1 - Y^{POTENCIAL}}{Y^{POTENCIAL}} \times 100 = \frac{Y^{CÍCLICO}}{Y^{POTENCIAL}} \times 100$$

LA BRECHA DEL PRODUCTO

Ejemplo 8.4 - Cálculo del producto cíclico y brecha del producto.

A continuación aparecen el producto observado y el producto potencial de Colombia para los primeros trimestres entre 2005 y 2021pr.

Producto observado y producto potencial de Colombia (trimestral, 2005-2021)

Año-Trimestre	Producto observado	Producto potencial
2005 I	126,395	131,539
2006 I	133,965	137,526
2007 I	143,230	143,514
2008 I	151,005	149,501
2009 I	150,880	155,489
2010 I	156,804	161,476
2011 I	167,040	167,464
2012 I	176,842	173,452
2013 I	182,143	179,439
2014 I	193,269	185,427
2015 I	199,476	191,414
2016 I	204,701	197,402
2017 I	206,306	203,390
2018 I	210,585	209,377
2019 I	217,189	215,365
2020p I	218,738	221,352
2021pr I	221,253	227,340

Con la información anterior, se puede calcular el producto cíclico aplicando la fórmula:

$$Y^{\text{CÍCLICO}} = Y - Y^{\text{POTENCIAL}}$$

LA BRECHA DEL PRODUCTO

Y, a partir de ahí, se puede calcular la brecha del producto con la ecuación:

$$\text{Brecha} = \frac{Y^{\text{CÍCLICO}}}{Y^{\text{POTENCIAL}}} \times 100$$

Los resultados son:

LA BRECHA DEL PRODUCTO

Ejemplo 8.4 - Cálculo del producto cíclico y brecha del producto.

Resultados del cálculo del producto cíclico y la brecha del producto

Año-Trimestre	Producto observado	Producto potencial	Producto cíclico	Brecha del producto
2005 I	126,395	131,539	-5,144	-3.9 %
2006 I	133,965	137,526	-3,561	-2.6 %
2007 I	143,230	143,514	-284	-0.2 %
2008 I	151,005	149,501	1,504	1 %
2009 I	150,880	155,489	-4,609	-3 %
2010 I	156,804	161,476	-4,672	-2.9 %
2011 I	167,040	167,464	-424	-0.3 %
2012 I	176,842	173,452	3,390	2 %
2013 I	182,143	179,439	2,704	1.5 %
2014 I	193,269	185,427	7,842	4.2 %
2015 I	199,476	191,414	8,062	4.2 %
2016 I	204,701	197,402	7,299	3.7 %
2017 I	206,306	203,390	2,916	1.4 %
2018 I	210,585	209,377	1,208	0.6 %
2019 I	217,189	215,365	1,824	0.8 %
2020p I	218,738	221,352	-2,614	-1.2 %
2021pr I	221,253	227,340	-6,087	-2.7 %

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales Trimestrales.

A close-up photograph of a person's hands holding a white smartphone. The phone's screen displays a stock market application with several rows of data, including stock symbols like 'AAPL' and 'GOOG', and numerical values such as '106.82', '501.79', and '74.05'. The phone is held over a silver MacBook Air keyboard, which is partially visible in the background. The person's hands have purple nail polish, and a gold ring is visible on the left hand. The background is a wooden desk surface.

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de productos y cocientes

Supóngase que el PIB ha sido definido como el producto de la productividad, Q , por el número de trabajadores, L ,

$$PIB = Q \cdot L$$

Se trata de determinar la tasa de crecimiento del PIB a partir de las tasas de crecimiento de Q y L .

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de productos y cocientes

El procedimiento general es el siguiente:

1. Se deriva totalmente la expresión

$$\partial PIB = L\partial Q + Q\partial L$$

2. Se divide cada lado de esta ecuación por el respectivo lado de la ecuación original

$$\frac{\partial PIB}{PIB} = \frac{L\partial Q}{QL} + \frac{Q\partial L}{QL}$$

3. Se simplifican los términos del lado derecho y se tiene así el resultado buscado

$$\frac{\partial PIB}{PIB} = \frac{\partial Q}{Q} + \frac{\partial L}{L}$$

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de productos y cocientes

La tasa de crecimiento de un producto es, por tanto, la suma de las tasas de crecimiento de los factores:

$$\Delta PIB = L\Delta Q + Q\Delta L + \Delta Q\Delta L$$

De donde se deduce que

$$\frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{\Delta Q}{Q} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta Q}{Q} \frac{\Delta L}{L}$$

El error resultaría del hecho de que se debería tener en cuenta un tercer término equivalente al producto de las tasas de crecimiento de las dos variables explicativas.

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de productos y cocientes

Si se consideran diferencias infinitesimales puede llegarse también al resultado de más arriba por un método alternativo:

1. Se toman logaritmos de la expresión inicial

$$\ln PIB = \ln Q + \ln L$$

2. Se deriva totalmente

$$\partial \ln PIB = \partial \ln Q + \partial \ln L$$

Si se tiene una tasa de crecimiento discreto, puede convertirse a una tasa de crecimiento continuo mediante:

$$g = \ln(1 + r)$$

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de productos y cocientes

Supóngase ahora que se tiene una variable que se define como un cociente entre otras dos variables, por ejemplo, la productividad por hombre, Q

$$Q = \frac{PIB}{L}$$

Siguiendo cualquiera de los dos métodos anteriores se establece que

$$\frac{\partial Q}{Q} = \frac{\partial PIB}{PIB} - \frac{\partial L}{L}$$

Lo que puede escribirse como

$$q = g - e$$

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de productos y cocientes

Se deducen así dos reglas prácticas y una advertencia:

1. La tasa de crecimiento de un producto es la suma de las tasas de crecimiento de los factores.
2. La tasa de crecimiento de un cociente es la diferencia entre las tasas de crecimiento del numerador menos la del denominador. Éstas son las dos reglas.
3. La advertencia es que tales reglas sólo son estrictamente correctas para tasas de crecimiento continuo, las cuales son ligeramente inferiores a las tasas de crecimiento discreto. Para pasar de éstas a aquéllas se calcula el logaritmo natural

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de sumas

Considérese, por ejemplo, que el PIB es la suma de consumo e inversión

$$PIB = C + I$$

Diferénciese totalmente y divídase cada lado por el PIB inicial

$$\frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{\Delta C}{PIB} + \frac{\Delta I}{PIB}$$

Multiplíquese y divídase cada uno de los términos de la derecha por su respectivo valor inicial

$$\frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{C}{PIB} \frac{\Delta C}{C} + \frac{I}{PIB} \frac{\Delta I}{I}$$

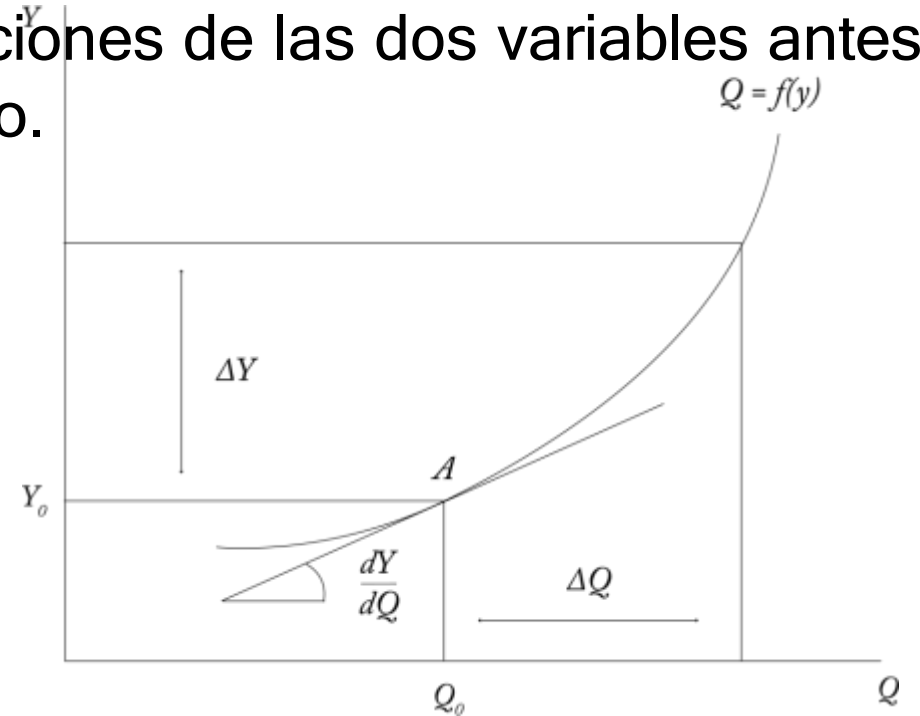
APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de sumas

El uso más importante de las tasas de crecimiento en el análisis económico es en el cálculo de elasticidades. Esta forma de elasticidad se denomina usualmente *elasticidad de arco*, porque en un gráfico que relaciona las dos variables, la elasticidad se obtiene a partir del arco que forman las observaciones de las dos variables antes y después del cambio.

GRÁFICO 8.3:
ELASTICIDAD DE ARCO
Y ELASTICIDAD
PUNTUAL EN UNA
FUNCIÓN DE DEMANDA

$$e_{Y,Q} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q_0}}{\frac{\Delta Y}{Y_0}}$$



APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de sumas

ELASTICIDAD PUN TUAL

Cuando se toma crecimiento continuo, la elasticidad es el cociente de las derivadas de los logaritmos y se le denomina *elasticidad puntual o instantánea*.

$$\checkmark e'_{Y.Q.} = \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln Y}$$

La tasa de crecimiento de una variable dependiente es igual a la suma de los productos de las elasticidades parciales de esa variable con respecto a las independientes por las tasas de crecimiento de las variables independientes.

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de sumas

Supóngase que la demanda de alimentos es función del ingreso de los demandantes y el precio de los alimentos

$$Q = f(Y, P)$$

Entonces, si se diferencia totalmente

$$\partial Q = \frac{\partial Q}{\partial Y} dY + \frac{\partial Q}{\partial P} dP$$

APÉNDICE: TASAS DE CRECIMIENTO Y ELASTICIDADES

Tasas de crecimiento de sumas

Se divide por Q todos los términos, y se multiplican y dividen los términos de la derecha por su respectiva variable independiente:

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{\frac{\partial Q}{\partial Y}}{\frac{\partial Y}{Y}} \frac{dY}{Y} + \frac{\frac{\partial Q}{\partial P}}{\frac{\partial P}{P}} \frac{dP}{P}$$

O mediante una simbología más compacta, donde el símbolo e representa elasticidades parciales y el punto encima de una variable significa que se trata de su tasa de crecimiento.

$$\dot{Q} = e_Y \dot{Y} + e_P \dot{P}$$