

ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA INVERSIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN LA PROVINCIA SANTIAGO DE CUBA

STUDY THE IMPACT OF INVESTMENT IN THE PRODUCTION OF SUGAR IN THE SANTIAGO DE CUBA PROVINCE

Dr. C. Ulises Pacheco-Feria¹

ulises@eco.uo.edu.cu

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba

Resumen

La teoría económica recoge la importancia de la inversión (I) sobre el crecimiento económico. La manera en que esta variable afecta el crecimiento puede modelarse de dos formas: primero, el crecimiento de la inversión tiene, a través del incremento del gasto agregado, un efecto expansivo (multiplicado) sobre el producto y la renta; segundo, la inversión permite calcular un acelerador que define la tasa de crecimiento óptima de la producción, a partir de la relación capital-producto. Estos enfoques tienen un carácter macroeconómico, sin embargo, pueden ser utilizados en un contexto meso económico para explicar el crecimiento de una rama que posee un peso relativo relevante en la economía de una localidad. Tal es el caso del sector azucarero para la economía de la provincia Santiago de Cuba.

El presente trabajo tiene como objetivo medir el impacto de la inversión industrial sobre el crecimiento de la producción de azúcar en la provincia Santiago de Cuba. Con tal propósito se construirá un marco analítico para determinar: primero, la correlación existente entre ambas variables; segundo, la relación capital-producto para hacer inferencias en torno a la cuantía del ahorro medio (acumulación media) necesario para alcanzar los niveles de crecimiento deseados (planificados).

La utilización del marco analítico propuesto permitió calcular el impacto de la inversión sobre el crecimiento la producción. En el caso particular de la provincia Santiago de Cuba se constató una relación capital-producto promedio, en el período 2000-2011, igual a 33 centavos.

Palabras clave: inversión, acelerador, relación capital-producto.

Abstract

The present work has as objective measuring the impact of the industrial investment on the growth rate of sugar's production in the province Santiago de Cuba. With such purpose it will build an analytical frame in order to determine: first, existent correlation among both variables; second, the relationship between capital-product to do inferences about the quantity of the necessary half saving (half accumulation) to reach the levels of growth desired (planned).

The utilization of the analytical frame permitted calculating the impact of investment on the growth the production. In the particular case of the province Santiago de Cuba, was established an average relationship between capital-product, in the period 2000-2011, equal to 33 cents.

Keywords: investment, accelerator, relationship capital-product.

Introducción

La importancia de la inversión, entendida como variación en el stock de capital fijo, es decisiva en las condiciones actuales para llevar adelante el llamado proceso de actualización del modelo económico cubano. En los *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido Comunista de Cuba (PCC)* se señala la necesidad de buscar "alternativas de fuentes de financiamiento para detener el proceso de descapitalización de la industria y la infraestructura productiva del país"¹. Sin embargo, la inversión debe a nivel macro y microeconómico revertirse en el incremento de la producción de bienes y servicios, es decir, debe tener un impacto sobre el crecimiento del output y este tiene que ser el criterio fundamental para medir la efectividad y eficiencia de la canalización de recursos hacia el consumo productivo.

La teoría económica recoge la importancia de la inversión (I) sobre el crecimiento económico. La manera en que esta variable afecta el crecimiento puede modelarse de dos formas: primero, el crecimiento de la inversión tiene, a través del incremento del gasto agregado, un efecto expansivo (multiplicado) sobre el producto y la renta; segundo, la inversión permite calcular un

acelerador que define la tasa de crecimiento óptima de la producción, a partir de la relación capital-producto. Estos enfoques poseen un carácter macroeconómico, sin embargo, pueden ser utilizados en un contexto meso económico para explicar el crecimiento de una rama que exhibe un peso relativo relevante en la economía de una localidad. Tal es el caso del sector azucarero para la economía de la provincia Santiago de Cuba.

El presente trabajo tiene como objetivo medir el impacto de la inversión industrial sobre la tasa de crecimiento de la producción de azúcar en la provincia Santiago de Cuba. Con tal propósito se construirá un marco analítico para determinar: primero, la correlación existente entre ambas variables; segundo, la relación capital producto para hacer inferencias en torno a la cuantía del ahorro medio (acumulación media) necesario para alcanzar los niveles de crecimiento deseados (planificados).

La medición del impacto de la inversión sobre la producción de azúcar en la provincia Santiago de Cuba se realizará, como se señala en la introducción, utilizando el coeficiente de correlación y la relación capital-producto. Partimos de presentar las series con el comportamiento de la inversión y los niveles de output de azúcar en la provincia Santiago de Cuba, en el período 2000-2011.

TABLA 1. COMPORTAMIENTO DE LA INVERSIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN LA PROVINCIA SANTIAGO DE CUBA (2000-2011)

Años	Producción de azúcar TM	Inversión (miles de pesos)	Tasa de inversión (%)	Tasa de crecimiento de la producción de azúcar (%)
2000	256500	7 393,4		
2001	231000	7 368,8	-0,33	-9,94
2002	220400	11 797,4	60,10	-4,58
2003	192500	6 662,0	-43,53	-12,65
2004	169500	5 276,3	-20,80	-11,9
2005	104100	4 020,5	-23,80	-38,58
2006	98562	3 704,2	-7,87	-5,31
2007	102581	10 930,9	195,09	4
2008	111265	5 986,7	-45,23	8,4
2009	115685	6 999,7	16,92	3,9
2010	80651	6 712,8	-4,10	-30,2
2011	87360	4 629,0	-31,04	8,32

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario Estadístico de Santiago de Cuba 2011. ONE, provincia Santiago de Cuba y del Documento "Control Físico de las Inversiones de enero-septiembre 2011". ONE Santiago de Cuba.

¹Lineamientos de la Política Económica y Social del PCC. Introducción.

Como se puede observar existe un comportamiento negativo de la tasa de inversión en todo el período con las excepciones de 2002, 2007 y 2009. Los años de mayor dinamismo resultan 2002 y 2007, en ambos la inversión supera los 10 millones de pesos.

La tasa de crecimiento de la producción tiene un mejor comportamiento después de 2007 aunque en 2010 la caída de la producción en más de 35 mil toneladas, detuvo el crecimiento colocando el output, por primera vez, por debajo de las 90 mil t.

Resulta paradójico que en el año 2002, con una tasa de inversión muy alta (60 %) se produzca una caída en el crecimiento de la producción de azúcar (-4,58 %). La reducción de la producción a partir de 2004 obedece al cierre de centrales azucareros como consecuencia de la aplicación del Programa de Redimensionamiento del sector en la provincia². En el año 2007 hay un replanteamiento del Programa de Redimensionamiento en todo el país como

consecuencia de la tendencia alcista de los precios del dulce a partir de 2006³, este hecho explica el crecimiento de la inversión local.

Para establecer la relación lineal entre la producción de azúcar y la inversión se utilizó el coeficiente de correlación lineal de Pearson⁴. El cálculo se efectuó utilizando el software SPSS para las series definidas en la tabla 1. Aunque la correlación es positiva (r = 0,2), la significación bilateral fue alta (0,541), por lo que los resultados obtenidos no fueron buenos. Esto se debe al número reducido de observaciones de la muestra y al hecho de que pueden existir variables omitidas, que tienen mayor influencia sobre la producción de azúcar que la inversión. Al tener una base fáctica limitada es imposible ampliar la muestra y construir series más robustas de la inversión y la producción de azúcar. Por tanto, hay que construir un marco analítico alternativo.

TABLA 2. CORRELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y LA INVERSIÓN

		Producción de azúcar	Inversión
Producción de azúcar	Correlación de Pearson	1	,196
	Sig. (bilateral)		,541
	N	12	12
Inversión	Correlación de Pearson	,196	1
	Sig. (bilateral)	,541	
	N	12	12

²El Programa de Redimensionamiento del sector azucarero en la provincia trajo consigo la reducción de la producción de azúcar. La norma potencial de molida se vio afectada en un 39,6% entre 2004-2010, a partir de la salida de los centrales "Rafael Reyes", "Salvador Rosales", "Los Reynaldo" y "Chile". El cierre de los centrales se realizó atendiendo a los niveles de eficiencia y a la capacidad de la fábrica de ahorrar combustible empleando bagazo y aportar electricidad a la red nacional.

³"El azúcar no estuvo exento de esta situación, su precio que se había deteriorado considerablemente en el quinquenio 2000-2005... alcanzó valores muy superiores a su media histórica (10-11 centavos por libra) y en enero de 2010 tuvo un máximo histórico de 28.38 centavos por libra equivalente a 630 dólares por tonelada». Ver: Lay Herrera D. y Quiñones Chang N.: "Oportunidades de la agroindustria de la caña de azúcar". Ponencia Presentada en el Taller sobre perspectivas de la agroindustria azucarera». MINAZ, 25 de junio de 2010.

⁴Como existen dificultades con la identificación un modelo econométrico o la estimación de los parámetros del mismo, como consecuencia del número limitado de observaciones de la muestra, se procedió a considerar la correlación entre estas variables. A tales efectos se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r):

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{n S_x S_y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n \left[\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right] \left[\sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2} \right]}$$

El marco analítico alternativo parte de la relación formal existente entre la inversión y el stock de capital, desde un enfoque dinámico. Posteriormente se introduce la relación producto-capital para llegar a la determinación de la tasa de crecimiento deseada, con arreglo al modelo Harrod-Domar.

donde:

$x_i y_i$ es la covarianza y $S_x S_y$ la desviación típica de $x_i y_i$. El coeficiente de correlación no establece relaciones causales entre variables pero permite establecer el grado de relación (lineal) entre variables definidas cuantitativamente.

La interpretación del coeficiente es la siguiente:

$r = 1$, existe una relación positiva perfecta entre las variables, si una aumenta la otra lo hace en una proporción constante.

$0 < r < 1$, existe una correlación positiva.

$r = 0$, no existe relación lineal, pero esto no quiere decir que no existan relaciones (no lineales) entre las variables.

$-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.

$r = -1$, existe una relación negativa perfecta entre las variables.

La Inversión aumenta el stock de capital y repone la parte que se deprecia. Sea δ (sigma), la proporción en que se deprecia el stock capital⁵.

$$K_{t+1} = (1 - \delta)k_t + sY_t \quad (1)$$

$\frac{k_t}{Y_t} = \theta$ Donde k es el stock de capital, δ es la depreciación, Y es la producción y s es la tasa de ahorro.

La relación capital -producto (2)

Despejando en (2) K_t y sustituyendo en (1)

$$\theta Y_{t+1} = (1 - \delta)\theta Y_t + sY_t \quad (3)$$

dividiendo por θY_t

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} - 1 = -\delta + \frac{s}{\theta} \quad (4)$$

donde:

$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} - 1 = g$ y esta es la tasa total de crecimiento.

La relación capital-producto es un indicador de eficiencia que expresa como el stock de capital se relaciona con la producción y la renta para llegar a una tasa de crecimiento deseada o planeada. La adecuación del marco analítico a los propósitos de la investigación supone establecer la inversión como variable flujo, definida por la variación del stock de capital:

$$I = k_{t+1} - k_t = \Delta k \quad (5)$$

A partir de aquí se puede deducir una relación entre la variación del stock de capital y del producto

$$\theta: \text{ donde: } \frac{I_t}{\Delta y_t} = \theta \quad (6)$$

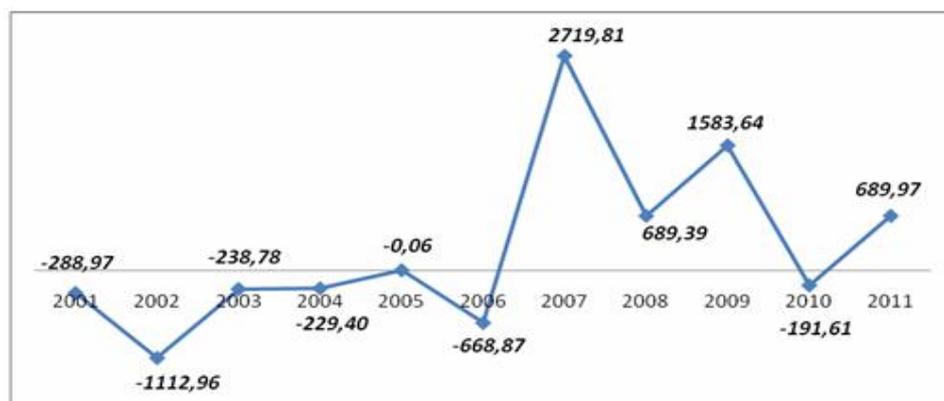


Fig. 1 Relación entre la inversión y la variación en la producción de azúcar (pesos por t de azúcar)

$$I_t / [\Delta y_t] = \theta$$

⁵RayDebraj: "Economía del desarrollo". Princeton University Press, 1998.

La relación entre la inversión y la variación de la producción de azúcar expresa la eficiencia de la inversión. La figura 1 muestra la situación que exhibe la provincia. La lectura de este indicador es la siguiente: a cuanto ascendió la erogación en términos de inversión en pesos por cada t de azúcar en que varía la producción. Obsérvese que cuando el indicador es negativo es porque la producción se reduce de un año a otro, la inversión siempre será positiva en el

cálculo del indicador. Así la lectura del indicador para el 2008 es la siguiente: por cada tonelada adicional de azúcar que se produjo se erogaron 689,39 pesos de inversión. Mientras que en el 2009 la lectura es: por cada tonelada que dejó de producirse con respecto a 2008 se erogaron 191,61 pesos de inversión.

Si llevamos la eficiencia de la inversión a la forma valor⁶ entonces obtendremos los resultados que muestra la figura 2.

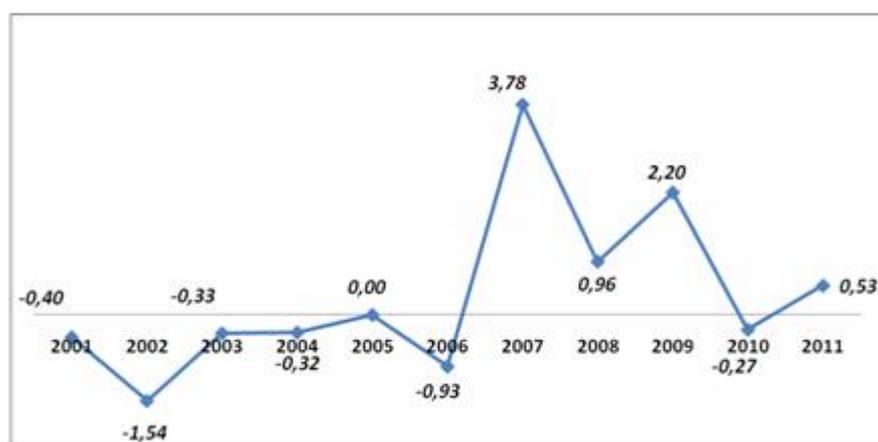


Fig. 2 Relación entre la inversión y la variación en la producción de azúcar en valores $[I]_t / [\Delta y]_t = \theta'$

Los valores positivos expresan cuánto costó en términos de inversión un aumento de un peso en la producción de azúcar. Los valores negativos por su parte expresan cuanto se invirtió por cada peso de output que no se produjo. En el año 2009 se invirtieron 2,20 pesos por cada peso adicional de producción. En 2010 el indicador se deterioró: por cada peso de producción que no se alcanzó en la zafra con respecto a 2009, se gastaron 27 ctvs de inversión. En 2011 el indicador mejora con el incremento de la producción y un monto de la inversión menor que la del año anterior.

De esto se deriva que la relación entre la inversión como variación del stock de capital y la

variación de la producción se acerca a un valor favorable, al situarse en el intervalo:

$$0 < \frac{I}{\Delta y} < 1$$

Sin embargo, no basta con que este indicador se mantenga en el intervalo, deberíamos contrastar el mismo con el plan de producción y considerar el comportamiento promedio de la relación capital-producto con el fin de presupuestar la inversión.

Según los datos derivados de la figura 2, el valor promedio de $\frac{I}{\Delta y} = 0,33$. Es decir que un aumento (planeado) de la producción en un peso debe ser financiado en promedio por 0,33 ctvs de inversión.

¹Para llevar a pesos la producción de azúcar se deben considerar los precios de comercialización. Los precios del azúcar desde 2000 hasta 2010 eran de 720,40 pesos por TM; a partir de 2011 y en correspondencia con el aumento de los precios de la caña, el MFP fijó el precio del azúcar en 1311,41.

Este análisis permite acercarse a las restricciones presupuestarias que deben acompañar el plan de producción de la provincia y la canalización del ahorro hacia el sector azucarero en forma de créditos bancarios para la inversión. Se asume como en todos los modelos convencionales que "las inversiones de las empresas...están constituidas exclusivamente por aumentos en el capital fijo y por cambios en las tenencias monetarias... A su vez el déficit global de las empresas se financia con emisión de acciones o variaciones en el endeudamiento con los bancos"¹. En el caso de Cuba, al no existir mercados de capitales la inversión estará determinada por la variación del stock de capital fijo y el endeudamiento de las empresas se financiará exclusivamente, con crédito bancario.

El marco analítico circunscrito a una rama o sector específico como es el caso de la industria azucarera en la provincia de Santiago de Cuba, permitirá medir cómo el ahorro (fondo de acumulación de la empresa), se traduce, al ser multiplicados por el inverso de la relación capital-producto (4), en una variación del stock de capital fijo que no sólo cubre la depreciación sino que permite una expansión de la producción donde se cumple que:

y además $g > 0$.
 $\sigma < \frac{s}{\theta}$ puede definir el plan, al considerarse como la tasa de crecimiento deseada o planeada con respecto al año anterior.

La ecuación (4) podría modificarse introduciendo la variable θ . Esta transformación explicaría el impacto de la eficiencia de la inversión sobre el crecimiento deseado o planeado. Al mismo tiempo, se introduce por la tasa de ahorro s la variable fondo de acumulación (fa), con el fin de dar una nomenclatura que corresponda al ambiente microeconómico en que desenvuelve la empresa azucarera. La ecuación entonces quedaría de la siguiente manera:

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} - 1 = -\delta + \frac{fa}{\theta} = g = -\delta + fa \frac{\Delta y_{\square}}{\Delta k_{\square}} \quad (7)$$

donde:

fa es el fondo de acumulación del sector en la provincia.

Si asumimos una relación capital-producto constante, la aplicación de la fórmula (7) puede arrojar diferentes resultados; a saber:

- $g < 0$, como consecuencia de que $\delta > fa \frac{\Delta y_{\square}}{\Delta k_{\square}}$;
- $g > 0$, $\delta < fa \frac{\Delta y_{\square}}{\Delta k_{\square}}$;
- $g = 0$, $\delta = fa \frac{\Delta y_{\square}}{\Delta k_{\square}}$.

Si $g < 0$ puede presumirse una situación tal, en que los recursos disponibles para la acumulación sean insuficientes y la depreciación sea mayor que

$fa \frac{\Delta y_{\square}}{\Delta k_{\square}}$. Siendo limitado el fondo de acumulación, la vía para mitigar la caída del crecimiento está en la elevación de la eficiencia de la inversión.

Una alta tasa de depreciación significa que se mantiene la misma calidad en el stock de capital fijo, es decir no se produce cambio de tecnología. Esto es consistente con la situación real del sector azucarero en la provincia, donde la obsolescencia física del capital fijo se traduce en grandes erogaciones por concepto de reparaciones.

$g > 0$ supone una canalización de recursos financieros con fines de acumulación que dependen de la magnitud del crecimiento planeado o deseado. Si se desea aumentar la producción con respecto al período anterior, se tendrá que canalizar una mayor cantidad de recursos hacia las empresas del sector, con la finalidad de realizar las reparaciones y acometer tareas de sustitución de activos fijos etcétera.

¹Lora E.: "Análisis de Coyuntura Económica. Métodos Aplicados". CIEPLAN, 1995.

Si $g = 0$, se trata de una situación estacionaria en que se canalizan la misma cantidad de recursos para la agroindustria azucarera y por consiguiente, el crecimiento de la producción es nulo.

A partir de aquí se puede simular una situación hipotética en que tengamos definidos los siguientes indicadores: la relación capital-producto $\frac{I}{\Delta y} = 0.33$ y la depreciación, $\delta = 0,1$. Si el plan de producción supone un crecimiento del 15 %, con respecto a la zafra anterior ¿Cuántos recursos deben destinarse a la inversión? Aplicando la ecuación (7) y despejando fa , obtenemos que el fondo de acumulación deba ser el 8,3 % de la producción de azúcar (en pesos corrientes) del año anterior. Este monto en pesos representa el fondo de acumulación necesario para pretender un crecimiento planificado del 15 %, con respecto al año anterior.

El problema de la fuentes de recursos para el crecimiento es un elemento importante en el análisis, si no se cuenta con suficientes recursos propios el sector debe buscar cómo financiar la brecha entre lo que posee para acometer inversiones y lo que necesita para llevar adelante el crecimiento planificado.

En las negociaciones con la banca para la obtención de créditos de inversión este puede ser un instrumento que facilite el financiamiento de la brecha para el crecimiento planificado de la producción, como se ha puesto en práctica a lo largo de muchos años, en programas de crecimiento para el desarrollo económico, por instituciones financieras internacionales en países en vías de desarrollo⁸.

Conclusiones

La construcción de un marco analítico alternativo para el análisis y la medición del impacto de la inversión sobre la producción de azúcar en la provincia

Santiago de Cuba, puede apoyarse en la relación capital-producto y el modelo (acelerador) de Harrod-Domar.

La utilización de este tipo de modelo permite considerar la eficiencia de la inversión y por consiguiente el impacto que esta tiene sobre el crecimiento de la producción. En el caso particular de la provincia Santiago de Cuba se constató una relación capital-producto promedio, en el período 2000-2011, igual a 33 centavos.

El desarrollo del modelo permite además, definir las necesidades de financiamiento de las empresas del sector, atendiendo al crecimiento deseado o planeado de la producción de azúcar. Esto provee a los decisores de una herramienta analítica capaz de ajustar los presupuestos para la inversión con los compromisos productivos del sector en el territorio.

Bibliografía

- AGUILAR R., García A.; P. VIDAL. *Elementos de Econometría .Aplicaciones para Cuba*. Editorial CCEC, Universidad de La Habana, 2009.
- Anuario Estadístico de Santiago de Cuba 2011. ONE, provincia Santiago de Cuba 2011.
- Documento "Control Físico de las Inversiones de enero-septiembre 2011 ".ONE Santiago de Cuba.
- LORA, E.: *Análisis de Coyuntura Económica. Métodos Aplicados*. CIEPLAN, 1995.
- MINAZ Santiago de Cuba: *Informe Final Zafra 2011*. Mayo 2011.
- MINAZ. Santiago de Cuba: "Estudio territorial de apoyo al programa estratégico de la agroindustria azucarera". 2002.
- MINAZ: "Información del cumplimiento de los requisitos exigidos para el pago a los productores de caña del precio de 104.00 Pesos/TM al finalizar la zafra 2010-2011 ". La Habana, 8 de Abril de de 2011.
- RAY, Debraj: *Economía del desarrollo*. Princeton University Press, 1998.
- Partido Comunista de Cuba (PCC): *Lineamientos de la Política Económica y Social para el VI Congreso del PCC*. 2011.

⁸El banco Mundial empleo durante décadas el marco analítico del modelo Harrod-Domar para financiar la brecha entre el ahorro interno y los recursos totales que necesitaban los países para alcanzar tasas de crecimiento deseadas.