

ARTÍCULO ORIGINAL

**Productividad y eficiencia en la economía cubana:  
una aproximación empírica**

***Productivity and Efficiency in the Cuban Economy: An Empirical Approach***

**Yaima Doimeadiós Reyes<sup>1</sup> y Ana Sánchez Llanes<sup>2</sup>**

1 Facultad de Economía, Universidad de La Habana.

2 Facultad de Economía, Universidad de La Habana.

**RESUMEN**

En el presente trabajo se estima la eficiencia técnica de empresas de los sectores agricultura, industria manufacturera y hoteles y restaurantes, a partir del análisis de fronteras de producción estocásticas. Los resultados obtenidos validan la presencia de ineficiencia, por lo que la estimación de funciones de producción promedio no sería adecuada. En todos los casos, la brecha productiva fue superior a 5 veces la producción actual. En la industria manufacturera los determinantes que más se asocian a la magnitud de la ineficiencia fueron las variables vinculadas a diferentes formas salariales y variables regulatorias. Se verifica la importancia de actuar desde el punto de vista de política sobre los incentivos individuales y empresariales como vía para reducir la ineficiencia.

PALABRAS CLAVE: eficiencia, productividad.

**ABSTRACT**

Technical efficiency was estimated in a firm level panel in Agriculture, Industry and Hotel and Restaurants sectors through Stochastic Frontier Analysis. Results validate the presence of significant inefficiency, so the estimation of traditional production function estimation would not be appropriate. In every case the production gap was 5 times more than the effective production in all the sectors. In the case of the industrial sector, the most important factors to explain inefficiency were variables related to different types of salary and regulatory variables. The importance, in policy terms, of working towards individual and firm incentives was verified as a channel to reduce inefficiency.

KEYWORDS: efficiency, productivity.

**I. Introducción**

El crecimiento de la productividad y de la eficiencia es clave para incrementar los niveles de PIB per cápita y, por lo tanto, los niveles de vida de cualquier sociedad. La posibilidad de incrementar el producto sin involucrar relativamente más factores productivos es atractivo

especialmente en economías subdesarrolladas donde las restricciones económico-financieras se expresan de manera mucho más acentuada que en los países de mayor desarrollo.

Para Cuba, una economía pequeña, subdesarrollada, con escasez de recursos naturales y fuertes restricciones tecnológicas y de acceso a los mercados internacionales de capital, los problemas de estructura productiva y de balanza de pagos imposibilitan la movilización de fuentes de ahorro interno y externo para financiar una acumulación extensiva de factores. Este contexto condiciona el necesario tránsito hacia un modelo basado en ganancias de productividad y eficiencia, lo que ha sido ampliamente reconocido tanto en el discurso académico como público. De hecho, los *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución* aprobados en el año 2011, identificaron la baja eficiencia, la descapitalización de la base productiva y la infraestructura, así como algunos de los factores que en el orden interno han limitado el crecimiento económico del país.

En términos generales, una baja eficiencia interna puede impactar negativamente sobre los rendimientos del proceso inversionista y puede provocar al mismo tiempo un crecimiento de las importaciones no fundamentado económicamente. La combinación de estas insuficiencias conduce, además, a una situación en la cual el rendimiento de los factores es progresivamente decreciente.

El presente trabajo se centra en el análisis de la productividad y eficiencia en la economía cubana. En la sección II se analiza el comportamiento de algunos sectores de la economía cubana, con énfasis en indicadores de eficiencia y productividad. En la parte III, se determinan los niveles de eficiencia técnica en empresas de los sectores agricultura, industria manufacturera y hoteles y restaurantes, a partir del análisis de fronteras de producción estocásticas. En la sección IV se estudian los determinantes de la ineficiencia y en la V se concluye y comentan algunas recomendaciones de política.

## **II. Estructura productiva en los últimos años.**

### **Caracterización de los principales sectores**

En términos generales, entre los años 2003 y 2011 el crecimiento promedio de la economía cubana ascendió al 5,9 %, sin embargo, la estructura del PIB no ha tenido cambios significativos en los últimos años, destacándose los sectores del comercio, industria manufacturera y salud pública y asistencia social como los de mayor contribución. Este comportamiento no necesariamente se corresponde con la estructura del empleo. De un lado, se aprecia una concentración del mismo en servicios no transables. Asimismo, destaca la agricultura, cuyo aporte productivo no supera el 4 %, concentrando aproximadamente el 20 % de los ocupados del país, mientras que comercio, restaurantes y hoteles e industria manufacturera concentran el 13,1 % y el 12 %, respectivamente.

Lo anterior se refleja en comportamientos asimétricos de la productividad del trabajo. Como era esperado, la agricultura muestra el índice más bajo en comparación con el resto de los sectores. Por su parte, en la industria manufacturera, la misma asciende a los 9,66 miles de pesos/trabajador mientras que comercio, restaurantes y hoteles registran el mayor valor, con 15,66 miles de pesos/trabajador.<sup>1</sup>

Un análisis del *stock* de capital por trabajador a nivel sectorial refleja cómo la descapitalización y obsolescencia tecnológica han afectado significativamente a ramas altamente demandantes de activos físicos como la agricultura y la industria manufacturera, entre otros. De hecho, Martínez (2012) calculó un índice de obsolescencia, definido como el cociente entre la depreciación y el valor del activo fijo, demostrándose que la velocidad del deterioro del capital físico ha sido considerablemente

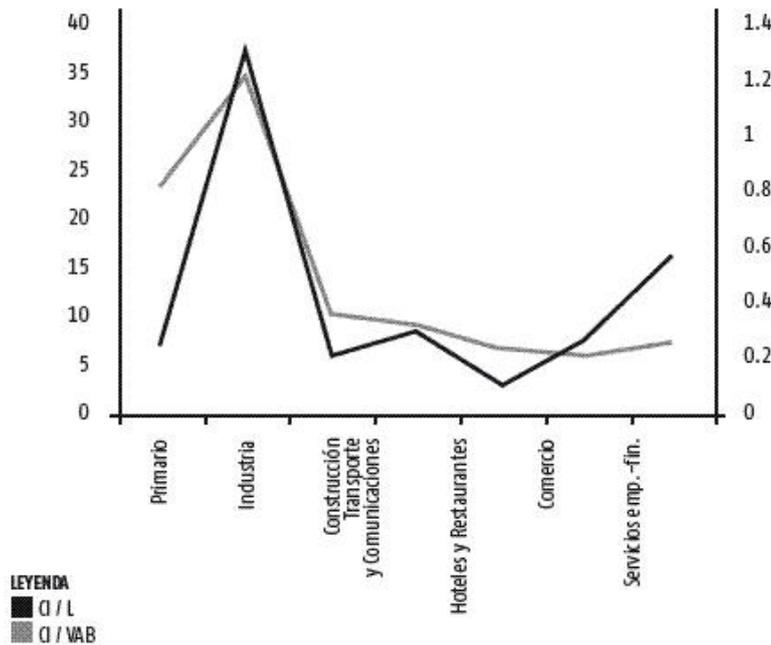
superior al ritmo de crecimiento de la inversión en esos dos sectores en el periodo 2000-2010.

Por otra parte, las actividades del sector terciario, con ventajas relativas en ganancias de productividad, han presentado comportamientos diferentes en la acumulación de activos fijos. Así, por su propia naturaleza, los servicios profesionales demandan menor dotación de capital físico por trabajador, en tanto las actividades de transporte y comunicación requieren de una capacidad tecnológica e infraestructura básica instalada superiores. No obstante, la relación de este indicador con la productividad del trabajo resulta paradójica pues no necesariamente una mayor dotación implica mayores niveles de productividad.

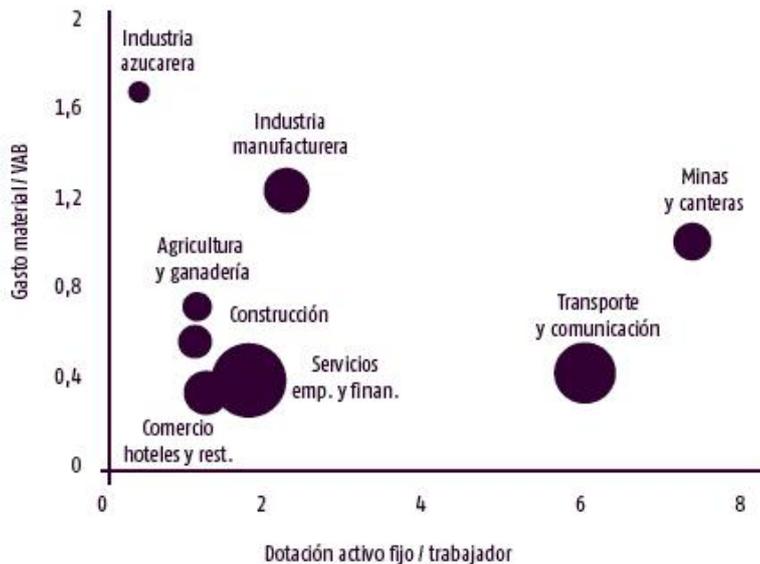
Una reflexión importante resulta del análisis anterior. Generalmente la tercerización de la economía, patrón característico de países desarrollados, no implica una contracción en las dinámicas del crecimiento y la inversión del resto de las actividades como el sector primario y la industria, sino una reducción de su participación relativa en la estructura del producto, vía ganancias de productividad. En ese sentido, la descapitalización y desactualización tecnológica de la industria cubana, al limitar su crecimiento, afectan también el suministro de los bienes de capital que requieren el resto de los sectores de la economía.

La figura 1 (panel A) muestra la relación entre la disponibilidad de insumos intermedios y la eficiencia en su utilización.<sup>2</sup> De conjunto, se aprecia que el sector primario, la construcción y la industria manufacturera presentan los niveles mayores de ineficiencia, mientras que en las actividades de transporte y comunicación, los servicios empresariales, comercio y hoteles el valor del índice es inferior a 0,4.

A la vez, nótese que en el caso de la industria, el comportamiento ineficiente en el uso de esos insumos prevalece, en un contexto de mayor disponibilidad de los mismos, bajos niveles de productividad y de dotación de activos fijos (panel B). Por el contrario, en las ramas del sector terciario, la mayor eficiencia en la utilización de insumos no se revierte necesariamente en mayores niveles de productividad.



**A. Disponibilidad y eficiencia en la utilización de insumos**



**B. Eficiencia, dotación activos y productividad**

**Notas:** CI/L se representa en el eje izquierdo y CI/VAB, en el eje derecho. En el panel B, la productividad por trabajador determina el tamaño de la burbuja.

**Figura 1.** Productividad del trabajo, dotación de capital y eficiencia en el uso de insumos  
**Fuente:** elaboración propia a partir de SIEN (2000-2009).

El análisis anterior refleja asimetrías en cuanto a la utilización de factores y los niveles de productividad a nivel sectorial. Como se ha señalado reiteradamente, la agricultura y la industria manufacturera muestran comportamientos relativamente más desfavorables en relación con el resto de los sectores, mientras que hoteles y restaurantes, podría considerarse como uno de los más dinámicos en estos años. Lo anterior tiene implicaciones importantes para el crecimiento futuro de la economía.

Por un lado, estimular la agricultura contribuiría a relajar la restricción externa liberando recursos destinados actualmente a la importación de alimentos, que representan aproximadamente el 20 % del total de importaciones. Asimismo, incrementar la producción

agrícola contribuiría a la seguridad alimentaria y permitiría promover encadenamientos productivos, por ejemplo, con el sector del turismo e, incluso, el desarrollo de nuevos renglones exportables.

Simultáneamente, la evidencia empírica demuestra que el despegue del sector industrial es imprescindible dentro de cualquier estrategia de desarrollo, tanto por su efecto en términos de recomposición de la oferta exportable a favor de bienes de mayor valor agregado, como por su potencial generador de encadenamientos productivos e impacto positivo en el proceso de sustitución de importaciones. Finalmente, se reconoce que hoteles y restaurantes ha sido el protagonista del proceso de reactivación económica en las últimas dos décadas.

Lograr lo anterior depende de muchos factores. Sin embargo, aun en condiciones de restricciones de recursos, de acceso a los mercados internacionales, y brecha tecnológica, etcétera, existen reservas de eficiencia en estos sectores que podrían aprovecharse, lo cual ha sido reconocido como uno de los retos del proceso de actualización del modelo económico cubano.

### III. Brechas de eficiencia en sectores seleccionados

Si bien hay consenso en que existen reservas importantes en materia de eficiencia, los efectos del diseño de políticas encaminadas a su solución pueden mutilarse por las limitaciones derivadas de los indicadores tradicionales de eficiencia generalizados en el sector empresarial, algunos de los cuales fueron analizados en el apartado anterior.

De manera general, los análisis basados en índices parciales como el costo por peso de producción, el índice de gasto material, etcétera, que se usan actualmente en los análisis económicos empresariales y sectoriales, ofrecen una medida de eficiencia sesgada pues no internalizan la complementariedad entre todos los factores de producción ni permiten comparar empresas que con la misma dotación de factores y tecnología pueden obtener un nivel de producción superior. En ese sentido, el papel de la eficiencia técnica, su medición y la determinación de las diferencias entre los sectores de la economía adquieren una especial relevancia.

Específicamente, el presente estudio se realiza a nivel de firmas en tres sectores de la economía cubana: agricultura, industria manufacturera y hoteles y restaurantes. La definición de eficiencia técnica empleada es convencional: el máximo producto alcanzado para cada combinación de insumos (Coelli *et al.*, 2005).

La importancia del tema para la economía cubana es incuestionable. En presencia de ineficiencia técnica la producción real es inferior a la potencial, por lo tanto, la detección y corrección de este problema es fundamental, dado que implicaría incrementar los niveles productivos sin necesidad de incorporar factores adicionales de producción o modificar las condiciones tecnológicas existentes. Ello significaría crecer sin tensionar los equilibrios macroeconómicos. El índice de eficiencia se derivó de la especificación de una función de producción *Cobb-Douglas*:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 l + \beta_k k + \varphi D_t + v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

Donde  $i$  indexa a las empresas y  $t$  al tiempo. Las minúsculas indican que las variables están expresadas en logaritmos.  $y$ ,  $l$ ,  $k$  representan valor agregado, trabajo y capital, respectivamente.  $D_t$  son *dummies* para capturar cambios temporales comunes del corte transversal.  $v_{it}$  es el error aleatorio independiente e idénticamente distribuido (*iid*) con  $N(0, \sigma^2_v)$  no correlacionado con las variables explicativas.  $u_{it}$  representa la ineficiencia técnica independiente e idénticamente distribuida (*iid*) que sigue una distribución normal truncada con varianza  $\sigma^2_u$  y media  $\mu_u$ . Los parámetros a estimar son  $\beta_j$  (con  $j \in \{0, 1, k\}$ ).<sup>3</sup> El índice de ineficiencia es una medida relativa donde se compara el producto individual observado

con el óptimo definido por la función de producción. El tipo de frontera depende del supuesto asumido sobre la desviación del producto observado respecto al óptimo.<sup>4</sup>

El modelo se estima por máxima verosimilitud empleando datos de panel en los tres sectores: agricultura (425 observaciones), industria manufacturera (646) y hoteles y restaurantes (135), en el periodo 2003-2011. La muestra, representa el 75 %, 79 % y 60 % del total de empresas de cada sector.

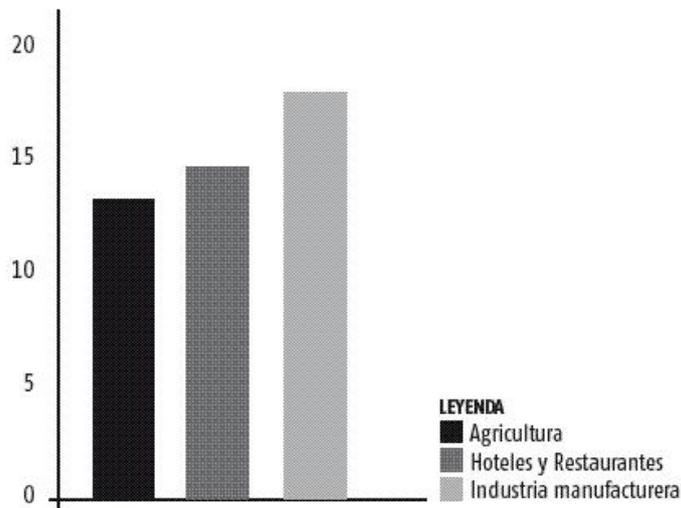
En cuanto a los resultados, las variables de la frontera resultaron significativas en todos los sectores y con los signos esperados. La elasticidad del factor trabajo resultó mayor que la del capital en cada estimación. Según González (2011) sus causas podrían obedecer a problemas de simultaneidad que afectan la estimación de funciones de producción, incluso en Cuba. De la misma forma, llama la atención el bajo coeficiente asociado al *stock* de capital. Este resultado podría atribuirse a los bajos niveles de disponibilidad de capital en correspondencia con las características de los sectores y sus altos niveles de obsolescencia tecnológica, mucho más profunda en el caso de la industria manufacturera y la agricultura. Ello significaría que el *stock* disponible es inferior a un umbral de capital requerido para garantizar el funcionamiento adecuado de las empresas (Cribeiro, 2011). Resulta contradictorio el resultado para hoteles y restaurantes que ha estado dentro de los más beneficiados en el esfuerzo inversionista de los últimos años, aunque ciertamente es más intensivo en empleo.

La especificación adoptada permite en adición, identificar la existencia de rendimientos constantes a escala en cada sector de actividad.<sup>5</sup> En la agricultura y las manufacturas se rechaza la hipótesis nula y se aprecian rendimientos decrecientes pues la suma de las elasticidades de los factores productivos, es inferior a uno. Sin embargo, en hoteles y restaurantes no se rechaza la hipótesis de rendimientos constantes. Por otra parte, en todos los sectores la ineficiencia explica una parte significativa de la variabilidad del producto. De hecho, el parámetro gamma muestra que la varianza de la eficiencia técnica de las empresas en todos los sectores explica más del 60 % de la varianza del error de la estimación  $v_{it}$ . Es decir, más del 60 % de la variabilidad de la producción, no explicada por los factores productivos, se colige por diferencias existentes en los niveles de eficiencia de las empresas.

Siguiendo la ecuación 2 se obtiene el índice de eficiencia técnica para cada empresa, a partir del cual se calcula el promedio para cada sector.

$$ET_i = \exp(-u_i) \quad (2)$$

Este indicador oscila entre cero y uno, donde uno representa la eficiencia máxima del sector determinada por las empresas más eficientes.



**Figura 2.** Índice de eficiencia técnica promedio por sectores  
**Fuente:** elaboración propia a partir de los resultados.

La figura 2 refleja la existencia de bajos niveles de eficiencia en las tres actividades, que se materializan en un índice promedio inferior a 0,2 con independencia del sector analizado. De otro lado, son apreciables pequeñas diferencias entre los sectores cuyo ordenamiento confirma la evidencia teórica y práctica recogida en trabajos previos sobre el tema.

Asimismo, la figura 3 reporta la densidad Kernel para el índice de eficiencia técnica de cada sector. Como se observa, se acumula masa de probabilidad entre 0 y 0,2, lo que implica que la mayor parte de las empresas se concentran hacia niveles muy bajos de eficiencia en los tres sectores. Además, se percibe un patrón débilmente diferenciado en la amplitud de la cola de la distribución de probabilidad, con una mayor dispersión y concentración en niveles más altos de eficiencia en el caso de hoteles y restaurantes. Finalmente, en este último sector no hay empresas con valores por debajo del 5 % de eficiencia, lo cual es comprensible al ser el único necesariamente expuesto a algún grado de competencia internacional o privada.

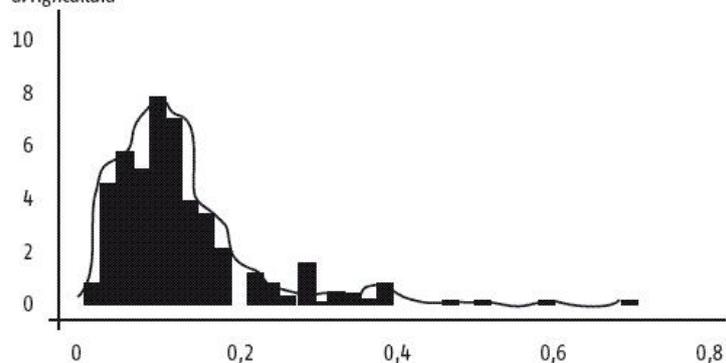
La mayoría de los estudios internacionales sobre eficiencia focalizan ramas específicas a lo interno de cada sector, lo que dificulta considerablemente la comparación de resultados. No obstante, los niveles de eficiencia técnica estimados para Cuba son considerablemente bajos en comparación con la evidencia empírica. Específicamente para la agricultura, estos resultados son diametralmente opuestos a los obtenidos por García y Aguilar (2002) para el mismo sector. Dos explicaciones podrían sugerirse al respecto. En primer lugar, la estimación de los autores incorpora factores de producción específicos para este sector –tierra, insumos químicos, etcétera– reduciendo su posible comparabilidad. En segundo lugar, el periodo de análisis difiere significativamente, enmarcándose ambos estudios en contextos de disponibilidad de factores y grado de obsolescencia tecnológica bien distintos.

Los niveles de eficiencia estimados indican la presencia de reservas en todos los sectores. De hecho, si todas las empresas alcanzaran el nivel de eficiencia definida por la frontera se incrementarían sus niveles de producción sin involucrar un mayor uso de factores. Cuantificar la magnitud de esta brecha evidenciaría la importancia de apostar a esta fuente de crecimiento.

En tal sentido, el primer paso es determinar la producción potencial a partir de los parámetros estimados en la función de producción y los factores de producción efectivos. Lo anterior es equivalente a suponer que no hay ineficiencia técnica ni errores estocásticos

. Para cada empresa de la muestra se calcula la diferencia entre la producción potencial y la producción efectiva (valores observados de producción). Empleando como estadístico descriptivo la mediana, se obtiene que de ser eliminada la ineficiencia, la producción se incrementaría en 9, 8 y 7 veces en la agricultura, la industria, y hoteles y restaurantes respectivamente.<sup>6</sup> Los resultados anteriores son consistentes con la magnitud de la ineficiencia estimada previamente en cada sector.

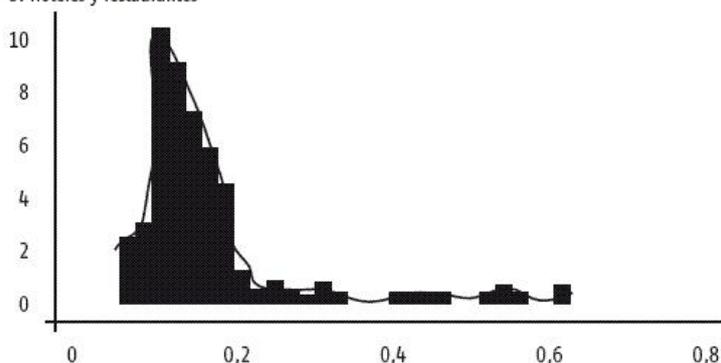
a. Agricultura



LEYENDA

— Densidad kernel ET  
 ■ Densidad

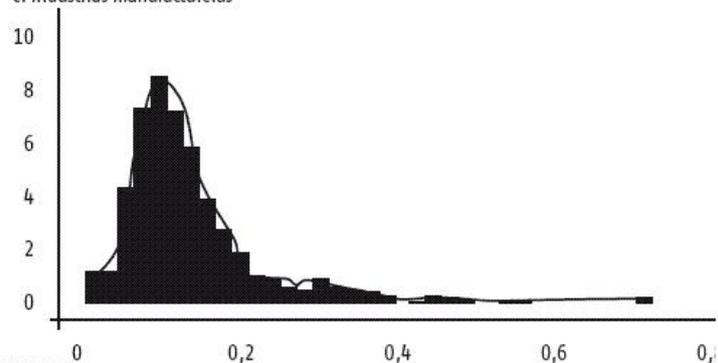
b. Hoteles y restaurantes



LEYENDA

— Densidad kernel ET  
 ■ Densidad

c. Industrias manufactureras



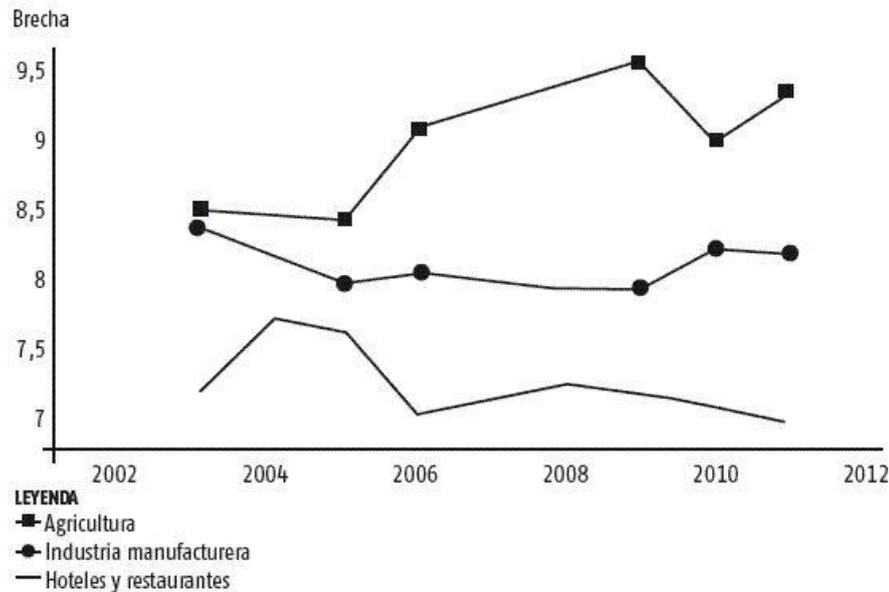
LEYENDA

— Densidad kernel ET  
 ■ Densidad

**Figura 3.** Distribución del índice de eficiencia técnica

**Fuente:** elaboración propia a partir de los resultados.

Otro aspecto a destacar, es la evolución de las brechas en el tiempo. Como muestra la figura 4, estas han mantenido una tendencia persistente, excepto en la agricultura donde la brecha ha ido aumentando.



**Figura 4.** Evolución de la brecha entre la producción potencial y la efectiva  
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados.

En síntesis, se confirma la presencia de reservas de eficiencia en la economía cubana, fundamentalmente en la agricultura, aunque no son despreciables en el resto de los sectores. Aprovechar dichas reservas en favor del crecimiento requiere tanto de la identificación de sus determinantes como de su interacción con otros indicadores, como por ejemplo el tamaño, dotación de factores, los ambientes institucionales, etcétera. A la identificación de tales determinantes se dedica la siguiente sección, centrandó el análisis en la industria manufacturera.

#### IV. Determinantes de la ineficiencia técnica en la industria manufacturera

El índice de eficiencia estimado evidenció niveles de ineficiencia significativos en todas las ramas productivas analizadas. En la presente sección se investiga primero sobre la correlación existente entre el índice de eficiencia allí definido y algunas variables de interés para el caso cubano. Posteriormente, se estima el impacto de algunos determinantes seleccionados sobre la eficiencia técnica, en la industria manufacturera a partir de la metodología propuesta por Battesse y Coelli (1995).

El primer aspecto a desarrollar es la relación de la ineficiencia y la escala de producción. La teoría convencional reconoce factores por los que las empresas de mayor escala pudieran ser más eficientes. Existen razones para pensar que esta relación no se sostiene en la economía cubana, si se considera que nos enfrentamos con tamaños de mercado relativamente pequeños.

En segundo lugar, concentraciones de la producción en una o pocas empresas pueden inducir a comportamientos monopólicos que reducen incentivos para generar

ambientes productivos más eficientes, ya sea en términos de costos o de calidad. Como medida de tamaño de la empresa se empleará la producción mercantil.

La figura 5 muestra algunas tendencias en cuanto a la relación de ambas variables. En primer término, parece observarse que un mayor nivel de producción implica mayores niveles de ineficiencia. En segundo lugar se destaca que empresas con iguales niveles de producción mercantil tienen importantes diferenciales de eficiencia. En tercera instancia, se puede deducir que a partir de una determinada escala productiva, deja de mejorar la eficiencia (esto es más evidente, sobre todo, en el sector hoteles y restaurantes).

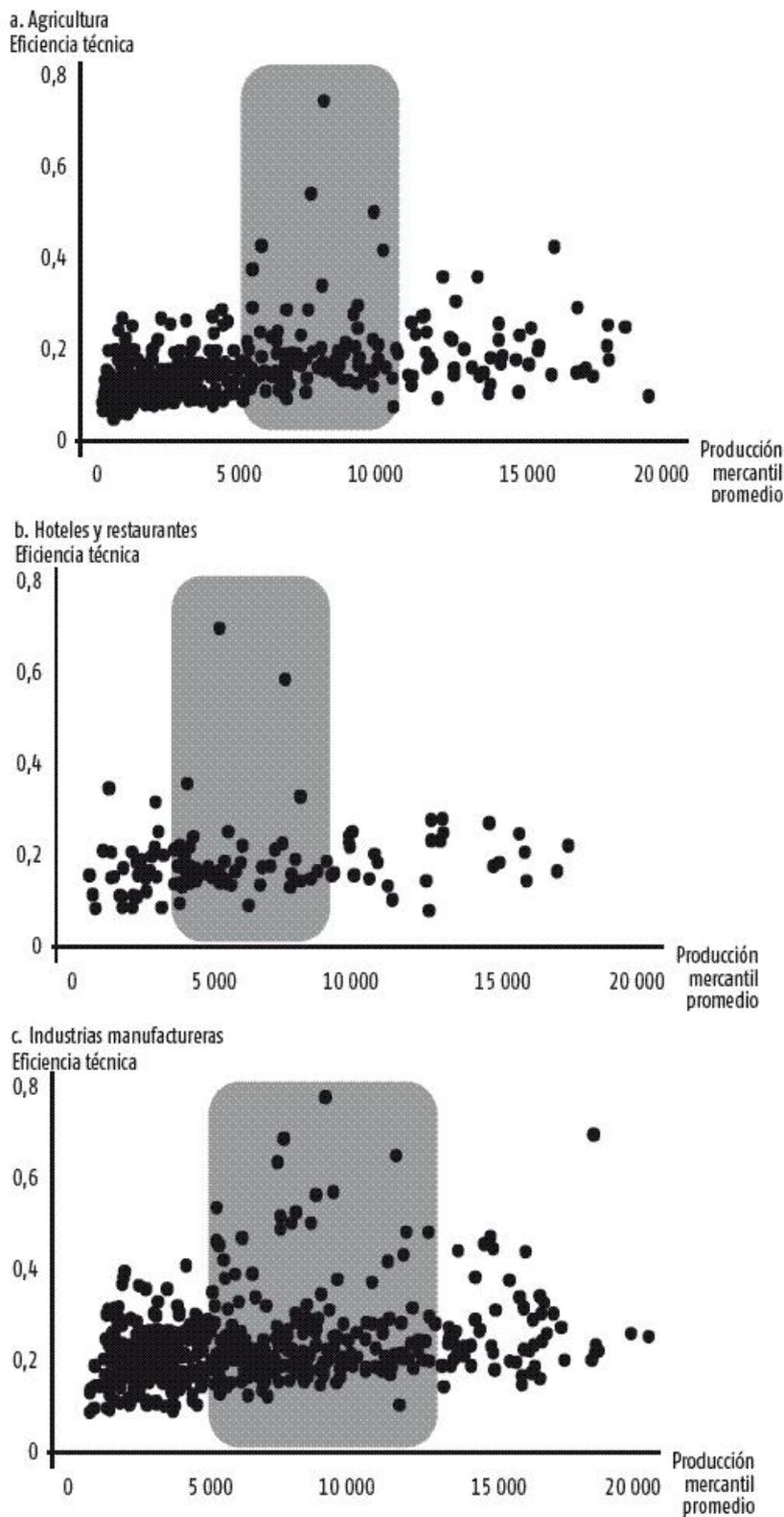
De hecho, un examen más riguroso refleja que los mayores niveles de eficiencia se alcanzan en un rango específico de producción mercantil –que difiere para cada sector–, que podría sugerir la existencia de una escala óptima productiva. Considerando que este indicador puede ser un *proxy* del tamaño de la empresa, ello significaría que el sobredimensionamiento de las empresas conspira contra su eficiencia.

En un análisis similar se relaciona la dotación de capital por trabajador con los niveles de eficiencia en los tres sectores. La dispersión es mayor en la industria manufacturera, donde los niveles de dotación son más grandes. Por el contrario, en la agricultura, y en hoteles y restaurantes, los más altos niveles de eficiencia se alcanzan en empresas con menor dotación relativa.

En el caso de hoteles y restaurantes, el problema es más significativo, pues empresas con prácticamente la mitad de la dotación duplican los niveles de eficiencia. Un patrón observado es la dispersión de la eficiencia para iguales niveles de dotación y la concentración de empresas con bajos niveles en ambas variables.

Otro aspecto a subrayar es la relación de las variables de incentivos y la eficiencia. Algunas regulaciones laborales autorizan a determinadas empresas estatales en Cuba a pagar salarios adicionales de forma condicional a los resultados económicos alcanzados por las mismas. Basados en este hecho se intenta explorar si mayores niveles de remuneración suponen mejoras en los niveles observados de eficiencia.

El panel A de la figura 6 muestra cómo en el segmento de mayor eficiencia la densidad de empresas aumenta cuando se aplican pagos por resultados. Aunque la distribución es heterogénea, persiste un patrón más pronunciado en el caso de las manufacturas.



**Figura 5.** Eficiencia técnica vs. producción mercantil  
**Fuente:** elaboración propia a partir de los resultados.

Otra forma de incentivo aplicada por vía de remuneración es la estimulación en divisas.<sup>7</sup> La relación aquí es menos evidente, exceptuando el caso de la industria manufacturera. Resulta significativo que incluso en hoteles y restaurantes la relación sea contraria. Para el esclarecimiento de esta relación ha sido acumulada alguna evidencia previa. López y Cribeiro (2012), por ejemplo, mediante la aplicación de un modelo de evaluación de políticas, concluyeron que los esquemas de estimulación en CUC han sido inefectivos para alcanzar mayores niveles de productividad. Según los autores, los criterios que determinan este tipo pago están condicionados a resultados muy generales y no al esfuerzo individual del trabajador.

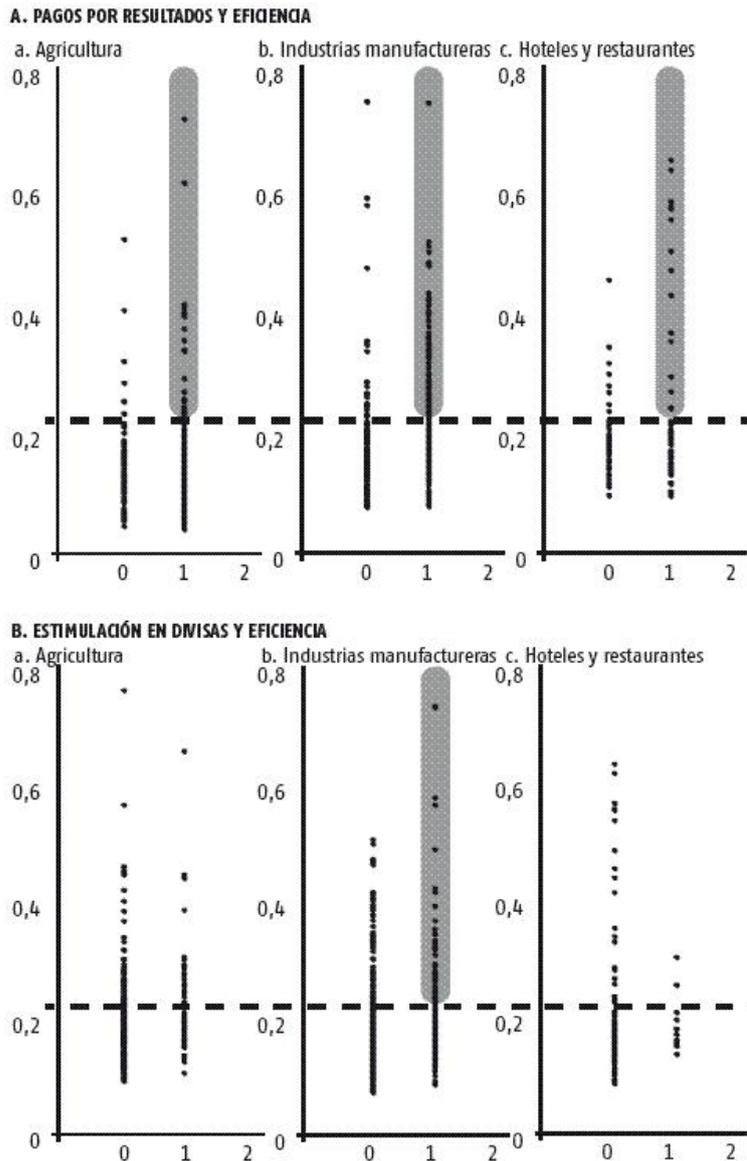


Figura 6. Incentivos y eficiencia técnica

De manera general los estudios sectoriales sobre los determinantes de la eficiencia empresarial son complejos. La razón fundamental radica en que si bien hay variables

<sup>7</sup> Estos ingresos no constituyen salarios sino otras remuneraciones, adicionales al salario, por la aplicación de sistemas de estimulación como son los pesos convertibles.

como los incentivos, que tienen un impacto generalizado, la influencia de factores específicos suele predominar.

El análisis anterior ofrece señales sobre la potencial influencia de algunas variables sobre la eficiencia empresarial. Los canales de transmisión están fundamentados en la literatura internacional, aunque la práctica de Cuba –cuyos fundamentos se distancian de los de economías convencionales– indica que muchas veces no se sostienen. En la tabla 1 se muestran las variables consideradas para el estudio de los determinantes de la ineficiencia en la industria manufacturera. Las variables consideradas no son las únicas que afectan el nivel de eficiencia técnica de las empresas del sector manufacturero, sin embargo, los problemas de medición y de acceso a información relevante, limitan la inclusión de variables adicionales en el análisis.

### Factores institucionales y su relación con la productividad. Evidencia empírica

- Desde la publicación pionera de Doimeadiós (2007), varios trabajos de naturaleza empírica han sido conducidos con vista a fundamentar la relación entre instituciones y productividad en Cuba: Vicente (2006), Calzado y González (2012), por ejemplo. En González (2014) se explota una peculiaridad del entorno institucional empresarial cubano con vistas a profundizar sobre esta relación en el marco de empresas estatales.
- El sistema empresarial estatal cubano se encuentra agrupado en ministerios que deberían cumplir –en principio– con funciones regulatorias. Sin embargo, como se ha documentado extensamente, en general, las acciones de estos han ido mucho más allá de cumplir con ese cometido, desempeñando al mismo tiempo funciones de naturaleza administrativa (Castillo, 2013). Aunque no está normado por la Ley, los ministerios ejecutan de forma discrecional acciones gerenciales cuyo impacto recae sobre el segmento de empresas estatales que poseen. Como no existen normas que regulen la relación ministerio-empresa, el grado de discrecionalidad de las acciones varía de ministerio a ministerio, convirtiéndose en una fuente de heterogeneidad productiva.
- Muchas veces sucede que la heterogeneidad de las acciones está institucionalizada; por ejemplo, han existido casos donde posterior a la publicación de una ley se le otorga a determinados ministerios la posibilidad de cumplir con la regulación vigente sujeta a las «peculiaridades» de cada uno. El impacto positivo (o negativo) sobre la productividad de las acciones discrecionales ejecutadas por dichas instituciones dependerá (*ceterisparibus*) de la habilidad de cada una para poner en práctica dichas regulaciones. Lo que sí parece una idea clara es que si los ministerios se entienden como *clusters* de empresas en ese nivel se identifica una fuente de heterogeneidad.
- Separar el efecto que generan dichos entornos institucionales sobre la productividad no es trivial, dado que ese nivel se entrecruza con otra fuente de heterogeneidad: los sectores de actividad. Los procesos de acumulación de conocimiento y de innovación difieren notablemente de actividad a actividad, hecho que impacta de la misma forma sobre la productividad. Separar la parte de la variabilidad productiva que se genera como respuesta de la heterogeneidad institucional de la parte que se genera como respuesta de la heterogeneidad sectorial requiere de esfuerzos adicionales en términos de modelación econométrica. En González (2014) se empleó la modelación multinivel –en particular un modelo de clasificación cruzada– para el abordaje de esta problemática en Cuba.
- El trabajo se condujo para empresas estatales del sector manufacturero en el periodo 2003-2009 y los impactos se evaluaron sobre un índice de productividad total de factores (PTF) previamente construido. Los resultados mostraron que el 19,8 % de la variabilidad de la PTF descansaba sobre el nivel sectorial y un 7 % sobre diferencias institucionales. Asimismo, la modelación permitió identificar la importancia de los impactos firma-específicos sobre la productividad. Fueron las características internas de las firmas las que explicaron en mayor proporción la varianza de la PTF: de ellas el 45 % se debieron a

características invariantes en el tiempo; y un 28 % a causas coyunturales o transitorias. El hallazgo anterior confirmó alguna evidencia previa sobre persistencia de las brechas.

El modelo se estima para el año 2009 teniendo en cuenta el número de observaciones y variables disponibles. Se emplea el valor agregado como variable dependiente, y el capital y el trabajo como independientes. Por su parte, como determinantes de la eficiencia se incluyeron el salario escala medio ( $SE_i$ ), el pago por estimulación en divisas ( $ED_i$ ) y tres variables *dummies*. La primera, captura el hecho de que la empresa pague salario por resultados ( $D_{PRi}$ ), la segunda si la empresa es mixta ( $D_{Mi}$ ) y la tercera si la empresa está en perfeccionamiento empresarial ( $D_{PERi}$ ).

Los resultados de la estimación validaron la significación de las variables incluidas en la frontera. Aunque no son totalmente comparables, las elasticidades obtenidas se corresponden con los valores observados en la estimación de la frontera sin determinantes. Sin embargo, se aprecia una recomposición en la contribución del coeficiente de la variable capital en detrimento del empleo.

También se validó la hipótesis nula asociada a los efectos de no ineficiencia, mediante el Test de Razón de Verosimilitud. Se rechazó la hipótesis nula de que los parámetros explicativos de la ineficiencia sean iguales a cero, y en particular se rechaza la hipótesis de que  $\gamma = 0$ . Este resultado indica que existen distintos niveles de eficiencia entre las empresas y que, por tanto, la estimación mediante funciones de producción promedio es inadecuada.

Con relación al parámetro  $\gamma$  puede decirse que la varianza de la eficiencia técnica de las empresas responde a más del 78 % de la varianza del error de la estimación. Es decir, más del 78 % de la variabilidad de la producción, no explicada por los factores productivos, se explica por diferencias existentes en los niveles de eficiencia de las empresas.

Tabla 1. Determinantes de la eficiencia empresarial

Variable	Proxy	Canal de Transmisión	Unidad de Medida	Descripción
Escolaridad	Salario de escala medio (SE)	Incrementa la calidad de la fuerza de trabajo, puede acelerar la tasa a la cual el stock de conocimientos vinculado a la producción crece y refuerza la productividad del capital físico, lo que se traduce en incrementos de productividad (Crisbeiro, 2011).	Miles de pesos por trabajador	Definida por la escala única del país que incluye el pago a los trabajadores en correspondencia con la calificación, experiencia, etc. Un mayor SE refleja una composición laboral sesgada a mayores niveles de calificación.
Incentivos	Pagos por resultados	Mayores niveles de salarios y el establecimiento de incentivos fundamentados en la productividad individual implican incrementos en la productividad del trabajo. Existe una amplia literatura relacionada con las teorías de salarios de eficiencia que fundamenta esta relación.	Dummy	Se construye en función de si la empresa reporta pagos de salarios adicionales por este concepto.
	Estimulación en divisas		MCUC	Gasto en que se incurre por la entrega de CUC a los trabajadores (monetarios o en especie).
Marco regulatorio	Perfeccionamiento empresarial	Al incrementar los grados de autonomía empresarial, permite un modelo de gestión más flexible con potenciales efectos positivos sobre los niveles de productividad y eficiencia (Cabrado y González, 2012).	Dummy	Se construye en función de si la empresa reporta pagos de salarios adicionales por este concepto.
	Mixta	Las empresas mixtas involucran participación de capital extranjero. Funcionan con un modelo de gestión más flexible y con mayor autonomía. Se compromete capital, lo que implica que se compartan riesgos, al tiempo que favorecen la transferencia tecnológica con impactos positivos en la eficiencia empresarial.	Dummy	Se construye a partir del código REEUP de la empresa que se recoge en el SIEN.

Entre los determinantes de la ineficiencia en la industria manufacturera se validó la importancia de las variables utilizadas. Los principales resultados obtenidos indican que las variables incluidas son significativas explicando el grado de ineficiencia, a excepción de la *dummy* que indica si la empresa es mixta. Dos razones pudieran explicar este resultado: 1) la baja proporción de empresas de este tipo en la muestra y 2) la ausencia de datos en algunas variables que implican la exclusión de la empresa en el proceso de estimación.

Por otra parte, los parámetros asociados a las variables de incentivos refuerza la intuición económica. Como era esperado, si la empresa realiza pagos vinculados a los resultados ( $DPR$ ) y si paga estimulación en divisas ( $ED$ ) la eficiencia se incrementa. El coeficiente es significativamente superior para la variable de pagos por resultados, lo cual es coherente con la forma de implementación de ambos tipos de estimulación.

Mientras que esta forma de pago premia al esfuerzo individual, la otra está asociada a indicadores de disciplina laboral y rendimiento de la empresa. Como orientación de política, a fin de favorecer la eficiencia, cualquier proyecto de diferenciación salarial debería internalizar estos aspectos.

Consistentemente, el salario escala medio (*SE*) –que en el contexto de la economía cubana cumple la dualidad de estar indexada al nivel de calificación y de determinar el nivel de salarios– también contribuye a reducir los niveles de ineficiencia.

De igual forma, el hecho de estar en perfeccionamiento empresarial (*DPER*) contribuye a reducir la ineficiencia. Este resultado es esperado, en tanto la reglamentación que impone el perfeccionamiento empresarial planteaba un sistema de gestión con mayor autonomía empresarial, y espacios al principio de distribución socialista (pago de acuerdo al trabajo). Como recomendación de política, a pesar de que las empresas en este esquema parecen presentar un índice de eficiencia mayor, este resultado se debe interpretar cuidadosamente en tanto la flexibilidad inicialmente asociada al mismo nunca se materializó, impidiendo que dicha política tuviese un impacto favorable sobre el crecimiento y desarrollo económico de Cuba (Calzado y González, 2012).

De hecho, el pago adicional que perciben los trabajadores en las empresas en perfeccionamiento no las diferencia significativamente del resto. En la práctica, la empresa no tiene total autonomía para manejar sus gastos. Aunque puede decidir cuánto le paga a cada trabajador, el fondo total de salario sigue siendo aprobado por el plan central. Adicionalmente, se ha producido una tergiversación del principio de la vinculación del salario a los resultados, lo que unido a las deformaciones del sistema de planificación empresarial ha implicado el pago de salarios no correspondientes a los resultados de la producción y los servicios.

## V. Reflexiones Finales

La validación de la presencia de un bajo valor de eficiencia promedio en los sectores analizados en comparación con la evidencia empírica internacional, demostró que existen reservas productivas para incrementar la producción con el nivel de factores actualmente disponibles, actuando sobre las determinantes identificadas.

En primer lugar, los mayores niveles de eficiencia se alcanzan en un rango específico de producción mercantil –que difiere para sector– que podría sugerir la existencia de una escala óptima en términos de eficiencia. Considerando que este indicador puede ser un *proxy* del tamaño de la empresa, ello significaría que el sobredimensionamiento de las empresas conspira contra su eficiencia. Este resultado es consistente con la relación entre la eficiencia y el promedio de trabajadores donde las «grandes» presentan bajos niveles de eficiencia promedio. En todos los casos, a partir de un determinado nivel de empleo, la eficiencia deja de mejorar, siendo más marcado en la Industria y Hoteles y Restaurantes.

En segundo lugar, urge considerar la relación directa encontrada entre reactivación productiva con cambios en el sistema de incentivos y en el marco regulatorio. Al respecto, el impacto positivo y significativo en los casos de esquema de pagos asociados a los resultados, estimulación en divisas y salario de escala, corrobora la intuición de que una reforma salarial que acompañe el proceso de actualización debe venir asociada a esquemas de remuneración donde se diferencie según resultados laborales con incentivos positivos y negativos.

Adicionalmente, se reconoce que han surgido problemas del entorno institucional y regulatorio que no han sido abordados de manera integral y de forma oportuna. Esta situación se manifiesta en la implantación de regulaciones, normas e indicaciones de organismos globales y sectoriales, que limitan las atribuciones empresariales y que han

provocado contradicciones entre lo que se legisla por cada uno de ellos. El nuevo entorno regulatorio debe considerar la autonomía empresarial como un proceso coherente y regulado donde los incentivos empresariales funcionen como un vehículo hacia la reducción de la ineficiencia técnica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTESE, G. y T. COELLI (1995): «A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data», *Empirical Economics*, n.º 20, pp. 325-32.
- CALZADO, Y., y R. GONZÁLEZ (2012): «Marco institucional-productividad. El caso del perfeccionamiento empresarial en Cuba», en *International Conference in Economics and Management*, ICEM 2012, pp. 1-36.
- CASTILLO, L. del (2013): «El análisis de la separación de las funciones estatales y empresariales para el sistema de dirección y gestión empresarial», Facultad de Economía, Universidad de La Habana, documento de trabajo, pp. 1-25.
- COELLI, T., RAO y G. BATTESE (2005): «An introduction to efficiency and productivity analysis», 2.ª edición, Springer Science & Business Media, Nueva York.
- CRIBEIRO, Y. (2011): «Determinantes de la contribución de la fuerza de trabajo calificada en Cuba», tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas, Facultad de Economía, Universidad de La Habana.
- Doimeadiós, Y. (2007). «El crecimiento económico en Cuba: un análisis desde la productividad total de los factores», tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas, La Habana.
- GARCÍA y AGUILAR (2002): «Eficiencia técnica y producto potencial en el agro cubano», en *La economía cubana en el 2001*, CEEC, Universidad de La Habana, 2002.
- GONZÁLEZ, R. (2011): «Endogeneidad en la función de producción: una aplicación para empresas del sector manufacturero de la Habana», en *International Conference in Economics and Management*, ICEM 2011, pp. 1-22.
- GONZÁLEZ, R. (2012): «Cuban Manufacturing Industry (2003-2009): Total Factor Productivity Estimation Corrected by GMM Approach», Unpublished.
- GONZÁLEZ, R. (2014): «Heterogeneidad productiva en Cuba: El caso de la industria manufacturera 2003-2009», tesis de Maestría en Economía, La Habana.
- LÓPEZ, L. y Y. CRIBEIRO (2012): «Estimulación en CUC y productividad en Cuba. Una aproximación desde la evaluación de políticas», en *International Conference in Economics and Management*, ICEM 2012, ISBN: 978-959-16-2059-0.
- MARTÍNEZ, S. (2012): «Fuerza de trabajo calificada y crecimiento económico en Cuba: Una visión desde la complementariedad de los factores de producción», tesis de diploma, Facultad de Economía, Universidad de la Habana.

RECIBIDO: 3/9/2014  
ACEPTADO: 30/10/2014

Yaima Doimeadiós Reyes. Facultad de Economía, Universidad de La Habana. Correo electrónico: yaima@fec.uh.cu

Ana Sánchez Llanes. Facultad de Economía, Universidad de La Habana. Correo electrónico: anas@fec.uh.cu

### NOTAS ACLARATORIAS

1. Los cálculos se realizaron a partir de los *Anuarios Estadísticos de Cuba* de 2008 y 2012.
2. La primera variable mide el valor promedio del consumo intermedio por trabajador, integrado por las partidas de gastos de materias primas, materiales, energía y combustible. Mientras que la eficiencia se calcula como el cociente entre ese consumo y el valor agregado bruto. Así, en la medida en que ese último coeficiente disminuye, es menor el gasto incurrido por cada peso de producción generado.
3. Nótese que en la ecuación 1 no se incluye el gasto material como variable explicativa del producto. Usualmente, los estudios empíricos sobre funciones de producción para la economía cubana incorporan esta variable como proxy de la restricción de insumos.
4. Una frontera determinista atribuye toda la brecha a la ineficiencia técnica, mientras que una frontera estocástica considera la influencia de factores aleatorios en el proceso de producción, permitiendo tratar separadamente el ruido estocástico o aleatorio de la ineficiencia. Adicionalmente, considerando que la ineficiencia técnica es un fenómeno no necesariamente estático ni común para todas las empresas, es posible modelar sus efectos incorporando su variabilidad entre individuos y a lo largo del tiempo.
5. La idea es definir una hipótesis nula de la forma  $(\beta_K + \beta_L - 1)$  donde, de no ser rechazada, se corroboraría la existencia de rendimientos constantes a escala en la tecnología de mejor práctica.
6. En este análisis, el hecho de considerar que todas las empresas del sector compartan el nivel de eficiencia máximo de la frontera es un supuesto teórico que enfrenta algunas limitaciones metodológicas. En primer lugar las empresas

no comparten similares tecnologías puesto que hacia dentro de cada sector se definen numerosas ramas que son heterogéneas. En segundo lugar la frontera es un índice de medición relativo, no estático, por lo que un movimiento de algunas empresas hacia comportamientos más eficientes, movería necesariamente la brecha estimada.

7. En este análisis, el hecho de considerar que todas las empresas del sector compartan el nivel de eficiencia máximo de la frontera es un supuesto teórico que enfrenta algunas limitaciones metodológicas. En primer lugar las empresas no comparten similares tecnologías puesto que hacia dentro de cada sector se definen numerosas ramas que son heterogéneas. En segundo lugar la frontera es un índice de medición relativo, no estático, por lo que un movimiento de algunas empresas hacia comportamientos más eficientes, movería necesariamente la brecha estimada.