ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR AZUCARERO ECUATORIANO: RELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON EL CAPITAL Y EL TRABAJO.

Jesenia Sarmiento Rosales, Gonzalo Díaz Tandazo, Manuel González Astudillo

I. Introducción.

El objetivo principal de esta investigación esta enfocado en un análisis económico del sector azucarero ecuatoriano a través de la función de producción Cobb-Douglas. Explorando y describiendo las características que han afectado las variables durante el periodo 1993 y 2003, se intenta dar una pauta de la relación del capital y trabajo con la producción

De acuerdo a la investigación no existen trabajos relacionados al sector específico azucarero que estén orientados en la función de producción Cobb-Douglas, sin embargo la sencillez de utilización de esta función hace que exista múltiples estudios en los cuales usan este modelo, por tanto, en cuanto a la explicación de la importancia del factor trabajo en la que se basará este estudio, se considera el estudio de Rodríguez.(2003) cuyo análisis pretende medir el posible impacto que tendría el Tratado de Libre Comercio con los EEUU sobre el trabajo dentro de la economía guatemalteca. A través de la teoría neoclásica de la función de producción Cobb – Douglas y una estimación econométrica, el estudio muestra que la producción y el trabajo se verían afectados por el tratado comercial bilateral, debido a la existencia de diferencia en la dotación de los factores de producción. Guatemala utiliza con mayor frecuencia el factor trabajo en el desarrollo de su producción, mientras que los EEUU utiliza más el factor capital y la tecnología.

El propósito de esta tesis consistirá en medir estimar las elasticidades del capital y trabajo mediante un análisis econométrico de datos de panel que permitan visualizar la contribución que éstas variables tienen en la producción de la agroindustria azucarera.

El estudio parte de la hipótesis que la producción responde en mayor proporción a incrementos del insumo trabajo que a incrementos del factor capital. El rechazo o no de la misma dependerá de la contribución y representatividad estadística del trabajo frente a la producción. Por lo tanto, se intentará comprobar que el insumo trabajo consigue incrementar la producción en la misma o mayor proporción que el factor capital. Esto demostraría la relevancia que tiene el trabajo dentro del sector azucarero ecuatoriano.

Los resultados indican

Por consiguiente, la contribución de este estudio es hacer notar la importancia que el factor trabajo tiene dentro de la agroindustria azucarera, por lo que, cualquier tratado comercial o política afectaría sin lugar a duda a un insumo importante en el desarrollo de la producción, representado en este caso, por la fuerza laboral empleada en la cosecha de azúcar.

Para finalizar, el estudio abarcará un análisis del entorno estratégico empresarial, señalando en un orden de prioridades sus debilidades y amenazas, proponiendo mecanismos que fortalezcan y otorguen innovación, diversificación, dentro del sector azucarero ecuatoriano conducente a incrementar su productividad y competitividad externa.

2. Contenido.

2.1 INFORMACIÓN UTILIZADA.

La estimación se ha realizado utilizando datos de los años 1993 a 2003, de los seis ingenios azucareros del país. Por un lado, los cálculos se hicieron tomando como variable dependiente la producción de azúcar en sacos de 50 Kl. y por otro, tomando como variables explicativas los activos totales del balance general anual en términos reales y el número de zafreros que se necesitan en las cosechas anuales

La información de la producción de azúcar en sacos de 50 KL fue facilitada por los ingenios: IANCEM, Isabel María y San Carlos, los datos de producción del resto de ingenios, por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Como el capital se tiene a los activos totales del balance general anual de cada ingenio, los cuales fueron proporcionados por la Superintendencia de Compañías. Para obtener información más precisa a todos los activos se los lleva a valores reales en sucres, (año base Agosto/1994).

El factor de producción trabajo esta representado por el campesino denominado dentro del entorno azucarero como zafrero. Para el conjetura la información fue aportada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2.2 ANÁLISIS DE DATOS.

En el Gráfico No 1, recoge la evolución de la producción de azúcar en sacos de 50 Kl. Se aprecia una incuestionable caída en 1997, a pesar de esto existe una gran capacidad de recuperación.

GRAFICO 1.

Entre 1993 y 1996 se observa una tendencia creciente de la producción. Los problemas climáticos sufridos durante 1997 como consecuencia del fenómeno de El Niño hicieron que la producción baje. Con la superación de la crisis natural la producción empieza nuevamente a crecer. A partir del año 2000 se presenta una desaceleración de la producción, a pesar de eso se nota una estabilización de la actividad productiva.

El Gráfico Nº2: muestra el desarrollo que ha tenido el capital entre 1993 y 2003.

GRAFICO 2.

En el gráfico anterior se puede observar, cómo la trayectoria seguida por el capital es claramente creciente hasta 1999, año a partir del cual comienza un periodo descendiente, etapa donde el Ecuador adopta una economía dolarizada.

Hasta 1999 los ingenios han venido efectuando inversiones tendientes a incorporar nuevos canteros a la zafra, así como en la realización de investigaciones para el control de las plagas y en la incorporación de nuevas variedades de alta productividad. Se han preocupado por realizar inversiones tanto en terrenos de siembra de caña de azúcar como en tecnología de avanzada para obtener un mejor rendimiento y calidad por hectárea.

El Gráfico Nº 3 muestra la mano de obra empleada en la zafra. Se puede notar el grado de impacto que tienen los efectos climáticos.

GRAFICO 3.

El número de trabajadores empleados en el período de análisis ha tenido un crecimiento constante a excepción de año 1997, que decreció como consecuencia de la presencia del fenómeno de El Niño en un 36% con relación a 1993 y del 44% con respecto a 1996, luego para 1998 se observa una recuperación importante. El factor trabajo se ha mantenido más o menos constante desde el año 2000.

La disponibilidad de mano de obra para la zafra, proviene de las zonas de Cañar, Chimborazo, Naranjito, La Troncal, Milagro y del Km. 26. (Véase anexo A3)

2.3 REGRESIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el Cuadro Nº 1, presenta los resultados de la estimación del modelo por el método de efectos fijos; esto es, existe correlación entre los efectos latentes α_i y las variables explicativas x_{it} . Como se puede observar, el modelo presenta una elevada bondad de ajuste con un R^2 del 93%, los coeficientes tienen signo positivo y tienden a ser consistentes a un nivel de significancia del 10%.

En el Anexo1 se muestra la estimación por el método de efectos aleatorios, que asume la ausencia de correlación entre α_i y x_{it}. El coeficiente del capital (L) tiene signo negativo, mientras que el coeficiente del factor trabajo presenta signo positivo. Ambos factores son significativos un nivel del 5% y 1%. De acuerdo a este nivel, estos coeficientes tienen una mayor consistencia comparado con los coeficientes de efectos fijos, sin embargo su bondad de ajuste es comparativamente menor con un total del 84%.

Como la técnica misma de datos de panel lo sugiere, se debe utilizar el contraste de Hausman para la elección del modelo que mejor ajuste tenga, sea el de efectos fijos o el de efectos aleatorios.

TEST DE HAUSMAN = 6140.93
PRUEBA CHI CUADRADO = 5.99

Los resultados del test de Hausman indica rechazar la hipótesis nula de ausencia de correlaciones entre los efectos individuales inobservables y las variables explicativas, por lo que se acepta la hipótesis alternativa de que el modelo de efectos fijos es el método más adecuado para explicar la relación de la producción con el capital y trabajo en el sector azucarero ecuatoriano.

A continuación se presentan los resultados de la estimación de modelos para explicar las pautas que tienen los trabajadores de campo y el stock de capital empleado dentro del sector azucarero. Básicamente el modelo propuesto plantea una relación logarítmica lineal simple entre la producción y el grupo de variables explicativas capital y trabajo.

La regresión del modelo por el método de efectos fijos es:

$$\ln y = 0.225157 \ln \mathrm{L} + 0.151085 \ln \mathrm{K}$$

$$(0.084159) \quad (0.123455) \qquad\qquad \mathrm{R}^2 = 0.933869$$

Desviaciones estándar entre paréntesis.

Los coeficientes α y β se refieren a las respectivas elasticidades de producción con respecto a cada uno de los factores. Las elasticidades tanto del capital como del trabajo muestran un efecto positivo con respecto a la variable dependiente producción.

La producción marginal de L indica que al aumento de un zafrero o trabajador de campo resultará en el aumento en la producción de azúcar en aproximadamente 0.23%, manteniéndose constante el insumo capital. Del mismo modo un incremento de 1% del factor capital provocará un incremento de la producción del 0.15%, manteniéndose constante el factor de producción trabajo.

Dado que la suma de las elasticidades es menor que uno, la función de producción muestra rendimientos decrecientes a escala, por lo que un aumento proporcional de los factores produce un incremento de la producción en una proporción menor. Por ende si no hay aumento en la cantidad de capital, es decir se tiene que trabajar con la misma cantidad de maquinaria, edificio, equipo de transporte y similares o se colma de excesiva cantidad de trabajadores, muy pronto los rendimientos decrecientes disminuirán el nivel de productividad.

El valor del coeficiente de determinación R^2, es bastante alto, lo cual indica que la mayor parte de la producción podría explicarse por el aporte de los factores productivos.

En lo que respecta al análisis de los efectos inobservables específicos de cada ingenio (ver tabla 3), son en magnitud relativamente siempre acorde a la capacidad operativa del tamaño de la empresa. San Carlos, Valdez y la Troncal están mejor dotados que los pequeños ingenios IANCEM, Isabel María y Monterrey.

La hipótesis implica que la producción responde en mayor proporción a incrementos del factor trabajo que a incrementos del capital en la función de producción. No obstante se recurre a realizar el contraste de hipótesis de igualdad de los coeficientes[1]. Según este criterio, estadísticamente no hay razones suficientes para rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes son iguales, es decir, se puede asumir que las elasticidades del capital y trabajo son similares. Por ende se puede decir que a incrementos del factor trabajo la producción responde de la misma manera que a

[1] * A través del test de Wald , la hipótesis que se contrasto fue Ho: $\alpha = \beta$, obteniéndose un P - Value de 0.6510

incrementos del factor capital. Esto demuestra la importancia que el trabajo tiene dentro del sector azucarero, dado que, conjuntamente con la gran contribución que el insumo trabajo tiene en la producción, adicionalmente posee estadísticamente las mismas características que el stock de capital, para alcanzar el desarrollo de la agroindustria azucarera ecuatoriana.

Dentro del tratado de libre comercio si se incrementase las importaciones de azúcar o sustitutos motivando a una disminución de la producción, esto impactaría sin lugar a duda al insumo trabajo. Sobre el ingreso, hay que anotar que cualquier impacto que implique al factor trabajo tendrá repercusión en los niveles de ingreso.

Por otro lado, en los últimos años se ha avanzado en el proceso de globalización, lo cual puede ser la causa para que los empresarios hayan decidido invertir en procesos cada vez más intensivos en el factor capital, sin embargo no hay razones suficientes para rechazar que no aumentado la existencia de capital con más rapidez que la fuerza laboral. El poco aporte del capital podría explicarse por los altos costos de financiamiento debido la inestabilidad monetaria que llevó al país a la dolarización.

La contribución del 0.15% podría mantenerse tanto desde el punto de vista económico en el corto plazo, como desde el ángulo político, ya que el “propietario” del capital ha de ejercer presión para mantener su participación e implícitamente su rentabilidad

En lo referente al tratado de libre comercio no puede descartarse que también haya un aumento en la dotación del capital originado por ayuda externa o la inversión, por lo que un incremento del stock de capital significaría un aumento en la productividad del trabajo, lo que afectaría nuevamente al insumo trabajo en la función de producción, a causa de que se necesitaría relativamente menos mano de obra para producir.

Si se considera que la producción azucarera, en buena parte, está orientada al autoconsumo, el impacto puede hacerse patente por el lado de la demanda a través del incremento del consumo privado y posteriormente de la dependencia de azúcares externos.

Las revoluciones tecnológicas[2] destruyen puestos de trabajo en los sectores más antiguos y tradicionales. Por el contrario, generan empleo en los sectores nuevos y más avanzados, lamentablemente esto no posee el país, por eso el impacto de un TLC es eminente en el insumo trabajo para el sector azucarero; aunque en las economías desarrolladas de hoy, lo esencial para la productividad, el crecimiento económico y la competitividad no es la aportación de mayores cantidades de factores (más recursos, más trabajo, más capital), sino lograr combinaciones más eficientes de factores, con factores de más calidad (tecnología, capital humano, organización.)

3. Conclusiones.

La presente investigación toma como marco teórico la función de producción Cobb – Douglas, que muestra la relación entre los factores, capital y trabajo con los niveles de producción en el sector azucarero ecuatoriano durante el periodo 1993-2003. Especificadas económicamente las variables utilizadas se introdujo una metodología, que permite obtener información con base necesaria para explicar el desempeño de los insumos.

Si bien los ingenios azucareros sufren una crisis como consecuencia del fenómeno de El Niño, cabe destacar su crecimiento sostenido, constatado en la evolución que ha experimentado el sector debido a las inversiones realizadas en los años 1996 a 1999.

Mediante la utilización de la técnica econométrica de datos de panel, se obtuvo una especificación para la función de producción. A partir del contraste de Hausman que dentifica entre los dos métodos posibles para la estimación, se opto por el modelo de efectos fijos que considera la presencia de correlación entre las variables explicativas y los efectos individuales no observables.

La regresión muestra que existe una relación importante entre la producción de azúcar y el factor trabajo, explicado esto último por un alto nivel de contribución y representatividad estadísticamente no superior al stock de capital. Consecuentemente

---

[2] Nicholson Página 217- El progreso técnico no puede ser explicado por los factores de producción. Tal vez el progreso se deba a la utilización de una maquinaria mejor o quizás la adopción de métodos mejores para organizar la producción. Incluso es posible que el avance de la tecnología se produzca por que sí, mejorando todas las técnicas de producción

la producción de azúcar responde de igual manera a incrementos del factor trabajo y a incrementos del capital en el periodo analizado.

Lo anterior se comprobó con los resultados de los coeficientes de regresión de los respectivos factores, que en el caso de la función de producción Cobb-Douglas para el sector azucarero, la contribución del capital es de 0.15, mientras que la del trabajo es del 0,23. En el mismo sentido a partir del test de Wald , no hubo evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad de elasticidades.

El enfoque aquí desarrollado permite mostrar el efecto positivo de los factores sobre la producción, obteniendo estimaciones con una elevada bondad de ajuste y coeficientes estimados para las variables con signos correctos y significativos

Los resultados obtenidos muestran técnicamente que la participación de la mano de obra empleada cumple un papel fundamental en el crecimiento de la producción del sector azucarero, a pesar de que no podría ser sustituida por incremento del stock capital debido a la falta de inversión que surge del contexto económico, político y social del país. Existe la posibilidad que éste sea aplazado a través de importaciones por efectos de tratados comerciales bilaterales especialmente con EEUU que ponen en desventaja comparativa a la producción dado el avance tecnológico de ese país, así como también la eventual incursión de edulcorantes alternativos como el jarabe de alta fructosa. Además, la lejanía del Ecuador en relación a otros países que ya han firmado un tratado comercial como son el CAFTA y NAFTA, de los cuales algunos tienen una importante participación en la producción azucarera, de igual forma afectaría las pretensiones del sector.

Adicionalmente la participación de la fuerza laboral es casi constante en el tiempo de análisis, dado su carácter importante dentro del proceso de la producción en el sector azucarero ecuatoriano, por lo que el sector ha sido intensivo en una mano de obra abundante y poco calificada, El recurso humano no es el mejor para el desarrollo del sector, aunque podría tener a favor su capacidad de adaptación y desempeño en el trabajo de los empleados administrativos, fábrica y de filiales.

La industria azucarera ecuatoriana ha estado motivada en mejorar sus niveles productivos, contando con inversión privada para obtener estudios de investigación y desarrollo. Pero se observa una asimetría de crecimiento dentro de los ingenios en su capacidad física, así como de máquinas industriales que han generado poco valor agregado.