

Eficiencia productiva y presión competitiva: el caso del sector de la construcción

Martín Dutto Giolongo

*Profesor Adjunto Facultad
de Ciencias Económicas,
Universidad Nacional del Litoral
E-mail: mdutto@fce.unl.edu.ar*

Palabras clave

- *eficiencia productiva*
- *presión competitiva*
- *industria de la construcción*

Resumen

El efecto de la concentración de una industria sobre la eficiencia productiva de las empresas participantes, constituye un test empírico habitual en el campo de la microeconomía aplicada y de la organización industrial. Este trabajo está basado en la evidencia del sector de la construcción en la Provincia de Santa Fe, en el período 1993-2001, y se comprobó la hipótesis prevista por la teoría: dado el alto grado de competencia del sector y baja concentración de la industria, entonces la eficiencia media y mínima del sector son altas, y el desvío standard de los indicadores de eficiencia individuales es bajo.

Abstract

The effect of market structure or industry concentration on productive efficiency of participants firms, is a usual empirical test on the fields of applied microeconomics and industrial organization. This paper is based on evidence of the building industry in the province of Santa Fe, in the period 1993-2001, and it was verified a hypothesis supported by theory: given the high degree of competition and low concentration of the industry, then the mean and minimum efficiency scores are high and the standard deviation of individual efficiency scores is low.

Key words

- *productive efficiency*
- *competitive pressure*
- *construction industry*

1. Introducción

Los Estados invierten una proporción importante de sus presupuestos en el financiamiento de obras de infraestructura. La forma más habitual de ejecutar los trabajos es mediante la tercerización de los mismos a empresas constructoras, a través de un proceso de licitación pública en el cual las obras se adjudican a la empresa que oferta el precio más bajo, siempre que ésta cumpla los requisitos legales establecidos y posea la capacidad económica-financiera para realizar la obra. Últimamente, debido al emprendimiento por el sector público de importantes proyectos de infraestructura, se ha mencionado la posibilidad de cartelización en la actividad, y su consiguiente impacto incrementando los costos. Atento a la importancia que adquiere la estructura de mercado de la industria para las condiciones de contratación por parte del Estado, este trabajo se propone determinar indicadores de eficiencia productiva del sector de la construcción.

A partir de una muestra de datos sobre empresas constructoras con actividad en la Provincia de Santa Fe, se comprobará la hipótesis que, dado el alto grado de competencia existente en el sector, entonces la eficiencia productiva media y mínima del mismo será alta y el desvío estándar de las estimaciones individuales será bajo.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se desarrolla el concepto de eficiencia. En la sección 3 se analizan las causas teóricas de la ineficiencia productiva. En la sección 4 se exponen las características formales del modelo econométrico que se utilizará para estimar la eficiencia de las empresas. En la sección 5 se expone la evidencia empírica del sector de la construcción en Santa Fe, estimándose la frontera de producción

de la industria y obteniéndose las estimaciones de eficiencia productiva de las empresas. En la sección 6 se comprueba la hipótesis que vincula la presión competitiva con la eficiencia media del sector, señalada en el párrafo anterior. En la sección 7 se exponen las conclusiones.

2. Definiciones de eficiencia

La teoría convencional de la firma distingue al menos entre dos tipos de eficiencia: eficiencia de precios y eficiencia técnica. Eficiencia de precios refiere a la selección de una óptima combinación de *inputs*, dados los precios relativos de los factores, mientras que eficiencia técnica refiere al máximo producto obtenible con los factores disponibles.

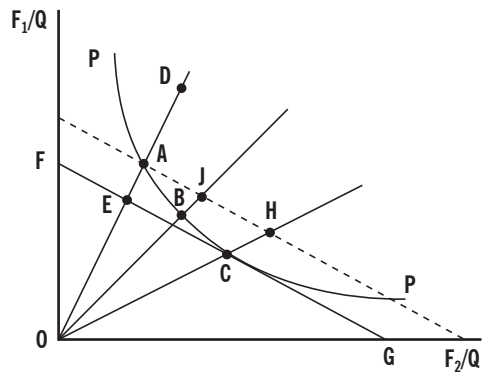
Existe eficiencia de precios si el producto marginal de cada recurso utilizado en la producción es el mismo en todos los empleos alternativos. En una empresa que maximiza las ganancias, la combinación de *inputs* elegida es aquella en la cual se iguala el producto marginal de los mismos a sus precios relativos. El nivel y precio de la producción son determinados en el punto en que se iguala el costo marginal y el ingreso marginal, dada una función de demanda. En consecuencia, cualquier firma que maximice sus ganancias es eficiente en precios. Si la curva de demanda tiene pendiente negativa, el precio fijado por la empresa será mayor a su costo marginal. En tanto no ingresen otras firmas a la industria y las ganancias en exceso sean eliminadas, todas las firmas en la industria pueden ser eficientes en precios, pero aún persiste ineficiencia asig-

nativa desde el punto de vista de los consumidores: siempre que el precio sea mayor al costo marginal, el bienestar de los consumidores podría ser incrementado, si más recursos son destinados a la producción de los bienes en cuestión. La eficiencia de precios puede ser considerada como un aspecto de la eficiencia asignativa, que refiere a la asignación de recursos *dentro* de las firmas.

La eficiencia técnica es usualmente asumida en la función de producción convencional, la cual establece el máximo output obtenible a partir de cada combinación posible de *inputs*. La distinción entre eficiencia de precios y técnica es ilustrada en la Figura N° 1. La función de producción es representada mediante una isocuanta unitaria, PP, en un espacio de dos *inputs*. Las firmas A, B y C están todas sobre la isocuanta, lo cual implica que para sus respectivos niveles de output no utilizan más que la cantidad necesaria de los dos *inputs*; entonces son técnicamente eficientes. Por otro lado, la firma D está usando más de ambos insumos para el mismo nivel de output y es entonces técnicamente ineficiente. Si ahora introducimos una recta de isocostos FG cuya pendiente representa el ratio de precios relativos de los factores y se asume que es el mismo para las cuatro firmas, encontramos que tanto A como B son ineficientes en precios mientras que C es eficiente: su costo por unidad de *output* es menor porque usa una combinación de *inputs* más conveniente que A o B. Si establecemos $F_1 = \text{capital}$ y $F_2 = \text{trabajo}$, se podría expresar que A y B están usando técnicas demasiado intensivas en capital en relación al ratio de precios de factores dado. Una medida de eficiencia técnica introducida por Farrell (1957) es el ratio OA/OD para la planta D. Obsérvese que este número es siempre ≤ 1 . La eficiencia de precios asociada con la combinación de factores representada por la recta OE es OE/OA . La eficiencia económica o "total" de la planta D está dada por el ratio $(OA/OD) \times (OE/OA) = OE/OD$, el cual es el producto de la eficiencia técnica y de precios. Obsérvese que la línea de precios FG representa el gasto total por unidad de producto para la combinación más eficiente de los factores. Cual-

quier línea de precios más arriba que FG representa un mayor gasto promedio por unidad de producto. La eficiencia económica de la planta D es entonces equivalente al *ratio* entre el costo medio de producción en C y el costo medio de producción en D.

Figura N° 1. Isocuanta unitaria.



Analicemos ahora el problema de la ineficiencia de precios y técnica en el contexto de una curva de costo medio (ver Figura N° 2). Considerando que la isocuanta unitaria en la Figura N° 1 asume retornos constantes a escala y que la línea de precios FG representa el menor costo posible por unidad de producto, podemos dibujar la curva de costo medio para la firma C como la línea recta CC. El punto C en la Figura N° 1 puede ser encontrando en cualquier lugar de la recta CC. Cada uno de los puntos A, B y D en la Figura N° 1 están asociados con las curvas de costos medios superiores, representados por AA, BB y DD en la Figura N° 2. Siendo CC la curva de costo medio mínimo para la industria, se la denomina frecuentemente la curva de costo medio de la industria. Obsérvese que es imposible distinguir analíticamente en la curva de costo medio AA, los puntos A y H de la Figura N° 1. No obstante A es técnicamente eficiente e ineficiente en precios, mientras que H es técnicamente ineficiente y eficiente en precios, ambos tienen la misma curva de costos AA.

Asimismo, el punto J no es eficiente técnicamente ni en precios, pero también se sitúa sobre AA.

Figura Nº 2. Curvas de costo medio.

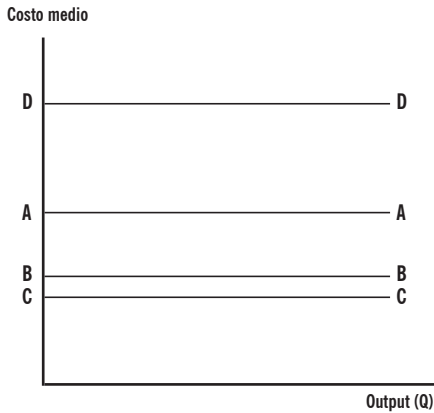
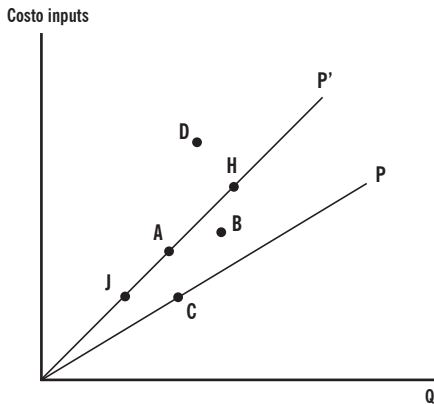


Figura Nº 3. Curvas de costo total.



En la Figura Nº 3 se transforman las curvas de costo medio de la Figura Nº 2 en curvas de costos totales. Todavía asumiendo retornos constantes a escala, OP es una línea recta que puede o no pasar a través del origen y representa la función de costo total de la empresa C. Las firmas A, H y J están en una función de costo total diferente OP' la cual expresa el hecho que para producir un nivel de pro-

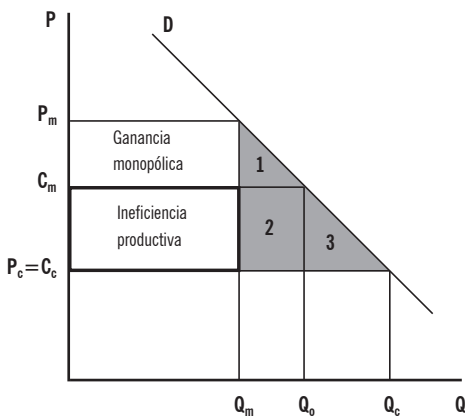
ducto determinado incurren en costos mayores que la firma eficiente C. La firma A es aún técnicamente eficiente e ineficiente en precios mientras que H es técnicamente ineficiente y eficiente en precios (en el sentido que ha seleccionado la correcta combinación de *inputs*, dados los precios de los factores).

La función de costos OP en la Figura Nº 3 es lo que usualmente se denomina la función de costos frontera de la industria, la cual describe la tecnología más eficiente en el sector de actividad. Esta función de costos está constituida por empresas eficientes técnicamente y en precios. Las firmas por encima de esta función frontera pueden ser tanto ineficientes técnicamente o en precios, o ambas. Si no se conoce a priori si estos puntos son solo eficientes técnicamente o solo en precios, puede ser difícil distinguir entre estos dos aspectos de la ineficiencia. Sí podríamos afirmar que estos puntos corresponden a empresas que exhiben ineficiencia productiva o ineficiencia - X, usando en este último caso la terminología aplicada por Leibenstein (1966).

A los fines de realizar un análisis integral y enfatizar las diferencias entre las definiciones de eficiencia usadas en la literatura, podemos examinar la Figura Nº 4. A partir de la anterior definición de ineficiencia asignativa como originada por cualquier divergencia entre precio y costo marginal, llegamos a la conclusión de que la existencia de cualquier grado de monopolio lleva a una asignación deficiente de los recursos. Si se pudiese medir la diferencia entre precio y costo marginal para cada firma en la economía, multiplicando este importe por la correspondiente cantidad de *output*, y asumiendo que conocemos la elasticidad de la demanda, podríamos obtener una medida del costo para la economía de la ineficiencia asignativa existente. Este costo es equivalente a la pérdida de excedente para el consumidor, representada por el área 1 en la Figura Nº 4. En este gráfico se asume, para simplificar, que el costo marginal es igual al costo medio y que este último es constante en el rango relevante. La pérdida de excedente para el consumidor es entonces un aspecto de la ineficiencia asignativa. Obsérvese,

no obstante, que la ineficiencia asignativa definida por el área 1 supone que las empresas operan en la curva de costo medio para la industria o, alternativamente, en la función de producción frontera de la industria. En consecuencia, la pérdida de bienestar del consumidor medida de esta forma puede subestimar la pérdida real, si el costo marginal observado (o costo medio si aún se asumen retornos constantes a escala) de una industria monopolística, C_m , excediera el nivel de costo C_c que tendría una firma (hipotética) perfectamente competitiva en la misma industria. Si este fuera el caso, la pérdida de bienestar total resultaría de sumar al área 1, las áreas 2 y 3 de la de la Figura N° 4. Además, el rectángulo delimitado por la línea gruesa representa la ineficiencia en producción.

Figura 4. Ineficiencia del Monopolio.



3. Causas teóricas de ineficiencia productiva

En un mundo ideal de competencia perfecta donde todas las firmas son maximizadoras del beneficio, donde la información es perfecta y gratuita, y donde los cambios en la tecnología son instantáneos y no generan costos, no podría haber ineficiencia tanto en el corto como en el largo plazo. Todas las em-

presas producirían, entonces, la mezcla óptima de productos, usando la óptima combinación de factores, logrando el máximo *output* con sus recursos respectivos. Hay muchas maneras obvias en que la realidad difiere de esta situación ideal. En general los economistas coinciden en que la ausencia de competencia perfecta es causal de ineficiencia porque la falta de presión competitiva permite a las firmas sobrevivir aún en el largo plazo. La presencia o ausencia de competencia es una cuestión empírica, no teórica. En todo caso, la justificación teórica para la ineficiencia depende de que las empresas maximicen o no las ganancias y sobre lo que significa "maximización de la ganancia": intento de maximizar, o éxito en maximizar. El fracaso en el intento de la maximización de la ganancia puede considerarse en un sentido *ex ante* o motivacional, mientras que los intentos no exitosos de maximizar la ganancia son llamados fracasos *ex post*.

En ausencia de presión competitiva, las empresas son libres de perseguir otros fines distintos a la maximización del beneficio, lo cual afecta adversamente la asignación de recursos y la eficiencia en el largo plazo. Los gerentes podrían elegir sus propios objetivos, sujetos a ciertas restricciones respecto de las ganancias, o podrían tratar de maximizar alguna otra función de utilidad que no incorpore los resultados de la empresa, con el condicionante que la firma debe sobrevivir, pero quizás también limitada por otros factores. Las ganancias pueden ser uno de los argumentos en la función objetivo, pero otros podrían ser gastos en *staff* y compensaciones gerenciales, la tasa de crecimiento de la firma o ingresos por ventas. El fracaso motivacional podría también resultar de la separación de la propiedad y el control de la firma debido a diferencias en las funciones objetivo entre gerentes y propietarios.

Otra causa de ineficiencia radica en la falta de información e incertidumbre para descubrir la verdadera función de producción. Una de las razones que generan dificultades para conocer la frontera de producción constituye las imperfecciones en los mercados de insumos. Como puntualizó Leibens-

tein, los contratos laborales son incompletos, ya que el empleador no conoce con precisión las capacidades de los trabajadores, ni están completas las especificaciones de cada trabajo. Asimismo, hay *inputs* que no son comercializados en el mercado, o si lo son, no están disponibles en la misma medida para todas las empresas. Ejemplos de estos son las habilidades gerenciales, el conocimiento técnico y los derechos sobre patentes. En consecuencia, cada empresa puede enfrentarse con un conjunto diferente de factores de producción, y entonces, una función de producción diferente. Por supuesto que lo que interesa es el concepto de eficiencia *relativa*, es decir la eficiencia de cada empresa en relación con la mejor tecnología existente y aplicada en la industria. Una empresa que maximiza sus beneficios puede ser eficiente con respecto a su propia función de producción, dados sus recursos y entorno, pero ineficiente en relación a la función de producción del sector de actividad. Esto es debido a que otras empresas en la misma industria tienen diferentes activos (particularmente, con relación a los no comercializables en el mercado) y pueden en consecuencia alcanzar una función de producción diferente. Cualquier empresa podría situarse sobre la frontera, si se asumen los costos de obtener la información necesaria y hacer los ajustes necesarios en el proceso de producción.

La presencia de incertidumbre también ocasiona problemas para encontrar la verdadera función de producción. La incertidumbre causa ineficiencia productiva, al afectar la utilización promedio del capital y el tamaño de la firma, y torna más difícil la planificación de producción, debido a la incertidumbre de los precios de venta, especialmente si el producto es nuevo, el comportamiento de los competidores, los cambios en los precios de las materias primas, salarios y otros costos.

4. El modelo

Como fue señalado anteriormente, el cálculo de eficiencia productiva de una firma requiere en una primera instancia, una función frontera de la industria, ya sea de producción o de costos. Para este trabajo se ha seleccionado una función de producción de frontera estocástica, la cual fue propuesta en forma independiente por Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y Meeusen y van den Broeck (1977). La especificación original consistía en una función de producción que tenía un término de error que incluía dos componentes: uno para registrar efectos aleatorios no controlables por la empresa y otro que contemplaba la ineficiencia técnica. El modelo puede ser expresado de la siguiente forma:

$$Y_i = x_i\beta + (V_i - U_i) \quad , i = 1, \dots, N,$$

donde:

Y_i es la producción de la firma i ;

x_i es un vector $k \times 1$ de las cantidades de input de la firma i ;

β es un vector de parámetros desconocidos;

los V_i son variables aleatorias las cuales se asumen independientes e idénticamente distribuidas como una normal con media 0 y varianza constante, $N(0, \sigma_v^2)$; i

U_i las cuales son variables aleatorias, no negativas independientes de V_i que expresan la ineficiencia técnica en producción y usualmente se los asume como independientes e idénticamente distribuidos como una normal con media 0 y varianza constante, $N(0, \sigma_u^2)$.

En el caso que Y_i representa el logaritmo de la producción, y x_i el logaritmo de las cantidades de *inputs*, entonces la función de producción adquiere la forma Cobb-Douglas.

El *ratio* del *output* observado para la firma i , en relación al producto potencial definido por la frontera de producción, dado el vector de *inputs* x_i , es usado para definir la eficiencia técnica de la firma i :

$$TE_i = (x_i - U_i)/(x_i\beta)$$

Este cociente es una medida de Farrell orientada al *output* de la eficiencia técnica, que toma un valor entre 0 y 1. Expresa la magnitud del *output* de la firma *i* en relación al *output* que podría ser producido por una firma eficiente usando el mismo vector de *inputs*.

En el caso que la función adopte la forma Cobb-Douglas, esta medida se transformará en:

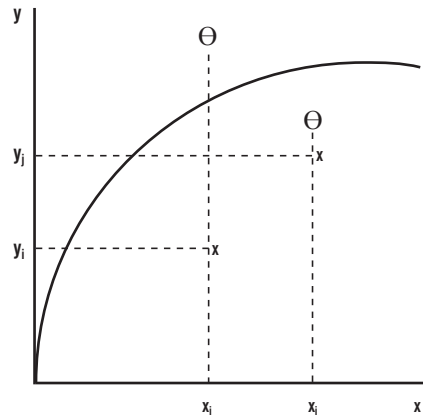
$$TE_i = \exp(x_i\beta - U_i)/\exp(x_i\beta) = \exp(-U_i)$$

Las dos expresiones anteriores de eficiencia técnica requieren del valor de U_i no observable, y que por lo tanto debe ser estimado. Esto es calculado obteniendo el valor esperado de U_i , condicionado al valor observado de $V_i - U_i$.

Las características básicas del modelo de frontera estocástica son ilustradas en la Figura N° 5 en dos dimensiones. Los *inputs* están representados en el eje horizontal y los *outputs* en el eje vertical. El componente determinístico del modelo de frontera, $y = \exp(x\beta)$, es dibujado asumiendo que existen rendimientos decrecientes a escala. En el gráfico se muestra la producción e insumos observada para dos empresas, *i* y *j*. La firma *i* utiliza el nivel de *inputs* x_i , para producir el *output*, y_i . El valor observado de *input-output* es indicado por el punto marcado con una *x* sobre el valor de x_i . El valor de la producción de la frontera estocástica, $y_i^* \equiv \exp(x_i\beta + v_i)$, está marcado con el punto Θ sobre la función de producción porque el error aleatorio, v_i , es positivo. Similarmente la firma *j* usa el nivel de *inputs*, x_j , y produce el *output*, y_j . Sin embargo, la producción de frontera, $y_j^* \equiv \exp(x_j\beta + v_j)$, está por debajo de la función de producción porque el error aleatorio, v_j , es negativo. Por supuesto, los niveles de producción de la frontera estocástica no son observables debido a que los errores aleatorios, v_i y v_j , no son observables. Sin embargo, la parte determinística del modelo de frontera estocástico se sitúa entre el *output*

de la frontera estocástica. Los niveles de producción observados pueden ser mayores que la parte determinística de la frontera, si los errores aleatorios son mayores que los correspondientes efectos de ineficiencia (por ej.: $y_i > \exp(x_i\beta)$ si $v_i > u_i$).

Figura N° 5. Función de producción frontera estocástica.



5. Evidencia empírica

La muestra surge a partir de una recopilación de balances anuales de empresas constructoras, con actividad en la Provincia de Santa Fe, entre los años 1993 y 2001. Se cuenta con información sobre 167 empresas. De cada empresa se posee como mínimo 1 balance y como máximo 9. Si se considera cada balance como un caso, la muestra comprende 833 casos. De este modo, en promedio se poseen 5 balances por empresa. En el cuadro 1 se exponen la cantidad de casos por año.

Cuadro Nº 1. Casos por año.

Año	Cantidad
1993	60
1994	93
1995	120
1996	135
1997	136
1998	115
1999	88
2000	58
2001	28
Total	833

Para la estimación de la función frontera de producción se adopta el modelo detallado en el apartado 4, en su variante Cobb-Douglas. En consecuencia la función tendrá la siguiente forma:

$$\ln(Q_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_i) + \beta_2 \ln(C_i) + (V_i - U_i) ;$$

donde Q_i , K_i y C_i representa Ventas, Capital y Costos operativos para la firma i en un período dado, respectivamente. El capital es tomado de la amortización del período proveniente del estado de resultados. Los costos operativos incluyen gastos de producción, de administración y de comercialización.

Debido a que los balances de las empresas carecen de información sobre cantidades y precio unitarios, el cálculo de eficiencia se limitará a la eficiencia productiva o total de la empresa, incluyendo en la misma tanto a la eficiencia técnica como a la eficiencia de precios o asignativa, pero sin distinguir entre las mismas.

El software utilizado se denomina Stata/SE 8.0, y la estimación de los parámetros desconocidos se realiza siguiendo el método de máxima verosimilitud.

Los resultados provenientes de la estimación de la función frontera se exponen el Cuadro Nº 2.

Los índices de eficiencia individual para cada uno de los casos no se exponen por razones de espacio. En el Cuadro Nº 3 se muestran los descriptores estadísticos básicos de los mismos y en la Figura Nº 5 el histograma de frecuencias.

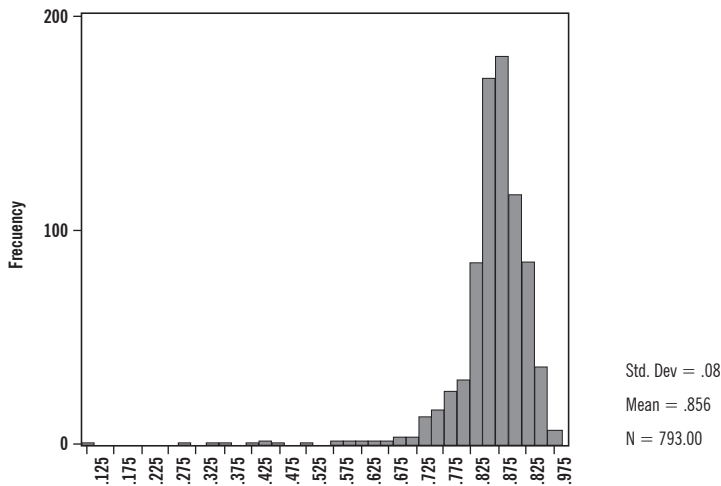
Cuadro Nº 2. Estimación función frontera.

Variable	Coef. (β)	Std. Err.	z	P > z	[95% Conf. Interval]	
LnCapital (K)	.0573353	.0046344	12.37	0.000	.048252	.0664185
LnGastos (C)	.9186127	.0057464	159.86	0.000	.90735	.9298755
_cons	.8296513	.0572374	14.49	0.000	.717468	.9418345

Cuadro Nº 3. Descriptores estadísticos.

			Statistic	Std. Error
EFF	Mean		.8563547	2.74E-03
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.8509793	
		Upper Bound	.8617300	
	5% Trimmed Mean		.8641563	
	Median		.8660370	
	Variance		5.947E-03	
	Std. Deviation		7.71E-02	
	Minimum		.11898	
	Maximum		.98241	
	Range		.86343	
	Interquartile Range		5.79E-02	
	Skewness		-3.555	.087
	Kurtosis		21.985	.173

Figura Nº 5. Histograma de Índices de eficiencia.



6. Presión competitiva y eficiencia productiva en la industria

La cuestión fundamental que se pretende determinar en esta sección es si la industria de la construcción es eficiente. La hipótesis es que, atento al alto grado de presión competitiva en el sector, entonces la eficiencia media y mínima del mismo será alta y el desvío estándar de los indicadores de eficiencia individuales será bajo. La eficiencia alta se justifica, si se tiene en cuenta que en una industria perfectamente competitiva, donde no hay diferenciación de productos, los productores son numerosos y hay perfecta información sobre la tecnología, el precio de mercado está dado para los participantes, es decir que es una variable que toman como dato y no pueden controlar. En consecuencia, los costos de cada empresa deberán estar muy cerca de los costos mínimos de la industria, ya que de otro modo obtendrán una pérdida económica (ya sea en la forma de flujos netos negativos o flujos positivos menores al normal), y deberán retirarse del sector. Por otro lado, un bajo desvío estándar se justifica debido a que cuando no existe poder de mercado que proteja a los miembros de una empresa de la presión para ser eficientes, entonces se esperaría un menor espectro o dispersión de patrones de comportamiento.

Para comprobar la hipótesis, en primer lugar se debe verificar si la afirmación sobre la alta presión competitiva es correcta, lo cual se realiza analizando la concentración del sector. La literatura sobre organización industrial suele emplear un índice llamado de Herfindahl y Hirschmann, el cual se define de la siguiente forma:

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2 ;$$

o sea, como la sumatoria de los cuadrados de las participaciones de todas las empresas que operan en el mercado. Este indicador puede adoptar como valores extremos 0 y 1, señalando escasa y máxima concentración respectivamente. Si se calcula para el año 1997, período en el cual se cuenta con la mayor cantidad de empresas, el índice asciende a 0,04, lo cual refleja muy baja concentración, y confirmaría la afirmación inicial sobre la intensidad de la competencia⁽¹⁾.

Resta ahora testar la segunda parte de la hipótesis. Para ello resulta útil en esta instancia comparar los valores obtenidos sobre eficiencia media, mínima y desvío con los resultados que han proporcionado estudios similares. Button y Weyman-Jones (1992) examinaron nueve estudios de eficiencia, los cuales se distinguían por estar asociados a industrias específicas claramente descritas por los investigadores en relación al grado de presión competitiva y por reportar la eficiencia media, la mínima y desvío estándar de cada una de las muestras. En el cuadro 4 se exponen los resultados de dicho estudio, indicando con los valores de 0 y 1 alta y baja presión competitiva respectivamente, de las industrias de donde provienen las muestras. Además se agregan con el N° de estudio 10 los valores obtenidos en este trabajo para la industria de la construcción, consignando 0 para indicar alta presión competitiva.

(1) Coloma (2005) menciona también otro índice de concentración alternativo: el índice de participación de mercado de las empresas más grandes (Cm). Éste resulta simplemente de sumar las participaciones de mercado de las empresas más grandes, y se lo define por lo tanto por el número de empresas que se esté considerando. Habrá así un índice C1 (igual a la participación de mercado de la empresa más importante), otro índice C2 (igual a la suma de las participaciones de las dos empresas más importantes), etc. El índice HHI utilizado en este trabajo tiene la ventaja que no exige ser definido para un número arbitrario de empresas y que es estadísticamente más eficiente ya que utiliza toda la información disponible sobre participaciones de mercado. En rigor este índice puede ser visto como un promedio de las participaciones de mercado de las empresas, ponderado por esas mismas participaciones.

Cuadro N° 4. Indicadores de estudios de eficiencia.

Estudio	Eficiencia			Presión competitiva
	Media	Mínima	Desvío	
1	0,65	0,18	0,18	0
2	0,79	-	-	0
3	0,7	0,6	0,05	0
4	0,896	0,628	0,08	0
5	0,771	0,408	0,13	0
6	0,71	0,329	0,18	1
7	0,906	0,618	0,144	1
8	0,609	0,175	0,149	1
9	0,973	0,84	0,046	0
10	0,856	0,75 ⁽²⁾	0,077	0

El análisis de la eficiencia media, mínima y el desvío del sector bajo estudio, incluido en el Cuadro N° 4 como estudio 10, permite destacar a simple vista la razonabilidad de incorporar la construcción dentro del grupo de industrias que muestran alta eficiencia, bajo desvío y alta presión competitiva. Para confirmar estas afirmaciones de un modo más riguroso se procederá a medir a continuación la asociación entre variables.

Los autores del trabajo calcularon la correlación entre las medidas de eficiencia y el grado de presión competitiva (definido por 0 ó 1) para los nueve estudios que constituyen su muestra, siendo los resultados expuestos en el Cuadro N° 5. Concluyen que los signos de los coeficientes de correlación son concordantes con los postulados de la teoría de Eficiencia productiva, ya que en promedio en

las industrias con menor presión competitiva, la eficiencia media y mínima es menor y el desvío es mayor, que aquellas con mayor presión competitiva. La correlación negativa para el caso de eficiencia media, por ejemplo, significa que cuando el indicador de presión competitiva del Cuadro N° 4 adquiere su mayor valor (1 = baja presión competitiva), la eficiencia media es menor. Para corroborar las afirmaciones anteriores sobre el sector de la construcción, se recalcularon los coeficientes de correlación incorporando las medidas obtenidas que fueron expuestas como estudio N° 10 en el Cuadro N° 4. De ser correctas las conclusiones los signos (+ ó -) de la correlación deberían mantenerse y los valores absolutos mantenerse o incrementarse. Esto es lo que ocurre, como se observa en el Cuadro N° 5, para la eficiencia media, mínima y el desvío.

(2) Este valor de eficiencia mínima es el más bajo del total de datos, si se excluyen aquellos que se consideran *outliers* según la metodología de los gráficos “*Stem-and-leaf*” y “*Box-and-whisker*”. En base a estos un valor es considerado un *outlier*, si cae por debajo del extremo inferior del rango intercuartílico menos 1,5 veces dicho rango, o si se sitúa por encima del extremo superior del rango más 1,5 veces el mismo.

Cuadro Nº 5. Correlaciones entre índice de presión competitiva y medidas de eficiencia.

Indicador de eficiencia	Correlación (9 estudios)	Correlación (10 estudios)
Media	-0,18	-0,26
Desvío	0,57	0,60
Mínima	-0,39	-0,40

7. Conclusiones

El efecto de la estructura de mercado o concentración de una industria sobre la eficiencia productiva de sus participantes, constituye un *test* empírico habitual en el campo de la microeconomía aplicada y de la organización industrial. Este trabajo está basado en la evidencia del sector de la construcción en la provincia de Santa Fe, en el período 1993-2001, y se comprobó la hipótesis prevista por la teoría: dado el alto grado de competencia del sector y baja concentración de la industria, entonces la eficiencia media y mínima del sector son altas, y el desvío estándar de los indicadores de eficiencia individuales es bajo. Para valorar como altas o bajas las estimaciones obtenidas se consideraron una recopilación

de trabajos similares, que permitió efectuar la comparación de los datos del sector bajo análisis con los de otras industrias.

El conocimiento por parte del Estado contratante de las condiciones y estructura de mercado de los sectores proveedores de bienes y servicios, constituye un factor fundamental para delinear la estrategia de política económica. En la medida que los gobiernos, haciendo uso de sus potestades, lleven a cabo acciones tendientes a facilitar o incrementar el grado de competencia, permitirá aumentar la eficiencia productiva del sector y disminuir los costos de contratación de obras de infraestructura.

Bibliografía

- Aigner, D.J.; Lovell, C.A.K. y Schmidt, P. (1977) "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Alchian, A. (1950) *Uncertainty, Evolution and Economic Theory*, The Journal of Political Economy.
- Álvarez Pinilla, A. (Coordinador) (2001) *La medición de la eficiencia y la productividad*, Madrid, Ediciones Pirámide.
- Button K. y Weyman-Jones T., *Ownership Structure, Institutional Organization and Measured X-Efficiency*, AEA Papers and proceedings, Vol. 82, N°2.
- Coelli, T.; Prasada Rao, D.S. y Battese, G. (1998) *An introduction to efficiency and productivity análisis*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Coloma, G. (2005) *Economía de la organización industrial*, Argentina, Temás Grupo Editorial SRL.
- Farrell, M. J. (1957) "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society Series A, General*, 120(3): 253-281.
- Frantz, R. (1997) *X-Efficiency: Theory, Evidence and Applications* (second edition), EEUU, Kluwer Academic Publishers.
- Fried, H.O.; Knox Lovell, C.A. y Schmidt, S.S. (1993) "The measurement of productive efficiency", Oxford University Press.
- Gallacher, M. (1993) *The management factor in developing-country agriculture: Argentina*, Agricultural Systems.
- Hicks, J. (1935) *Annual survey of economic theory: the theory of monopoly*, *Econometrica*, vol. 3, No. 1, 1-20.
- Leibenstein, H. (1966) Allocative efficiency vs. "X-Efficiency", *American Economic Review*, 56, 392-415.
- Meeusen, W. and van den Broeck, J. (1977) "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions With Composed Error", *International Economic Review*, 18, 435-444.
- Ricketts, M. (1994) "The economics of business enterprise", 2da. Edición, *Harvester Wheatsheaf*.
- Varian H. (1996) *Microeconomía Intermedia, Un enfoque actual*, 4ª edición, Antoni Bosch SA.
- Williamson, O. (1985) *The economic institutions of capitalism*, The Free Press.