

MEDIDAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS DE PERFORMANCE EMPRESARIA

Martín Dutto Giolongo

Universidad Nacional del Litoral

SUMARIO: 1. Introducción; 2. Definición del problema; 3. Evaluación económico-financiera; 4. Evaluación con ratios contables; 5. La eficiencia productiva como medida de desempeño; 6. Evidencia empírica; 7. Conclusiones.

Para comentarios: mardutto@arnet.com.ar

Resumen. Los libros de texto tradicionales en finanzas dedican una mayor atención a la evaluación ex ante de decisiones de inversión, en comparación con los análisis de tipo ex post. En el primer caso se analiza la conveniencia de emprender proyectos con anterioridad a la ejecución de los mismos, mientras que en el segundo los desembolsos ya fueron realizados y al cabo de un determinado período se evalúa la performance o desempeño de la inversión.

Por otro lado, las medidas habituales de desempeño empresarial utilizadas en el campo de las finanzas, se mantienen dentro de la visión de Fisher sobre la firma, la cual no profundiza en las circunstancias que involucran la tecnología y la producción, a las que considera incluidas en una caja negra, sino que focaliza en el flujo de fondos subyacente.

Este trabajo tiene como objetivos repasar las medidas tradicionales de desempeño empresarial o evaluación ex - post de decisiones de inversión, e incorporar como objeto de análisis una medida extraída de la microeconomía aplicada: la eficiencia productiva. El énfasis será en el desempeño operativo de la firma, es decir aquel vinculado con la gestión de los activos reales, prescindiendo de las decisiones relacionadas con el financiamiento de los mismos.

La evidencia empírica en la industria de la construcción demuestra que la eficiencia productiva tiene una correlación importante con un componente del rendimiento sobre los activos: el margen sobre ventas. No obstante, esta conclusión en principio no sería directamente trasladable a una industria con rendimientos crecientes o decrecientes a escala.

1. INTRODUCCIÓN

Los libros de texto tradicionales en finanzas dedican una mayor atención a la evaluación ex - ante de decisiones de inversión, en comparación con los análisis de tipo ex - post. En el primer caso se analiza la conveniencia de emprender proyectos con anterioridad a la ejecución de los mismos, mientras que en el segundo los desembolsos ya fueron realizados y al cabo de un determinado período se evalúa la performance o desempeño de la inversión¹.

Por otro lado, las medidas habituales de desempeño empresarial utilizadas en el campo de las finanzas, se mantienen dentro de la visión de Fisher sobre la firma, la cual no profundiza en las circunstancias que involucran la tecnología y la producción, a las que considera incluidas en una caja negra, sino que focaliza en el flujo de fondos subyacente.

Este trabajo tiene como objetivos revisar las medidas tradicionales de desempeño empresarial o evaluación ex - post de decisiones de inversión, e incorporar como objeto de análisis una medida extraída de la microeconomía aplicada: la eficiencia productiva. El énfasis en todos los casos será en el desempeño operativo de la firma, es decir aquel vinculado con la gestión de los activos reales, prescindiendo de las decisiones relacionadas con el financiamiento de los mismos.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se define el problema y el objetivo perseguido. En la sección 3 y 4 se describen someramente la evaluación económica y con ratios contables, respectivamente. En la sección 5 se desarrolla el concepto de evaluación relativa y su aplicación en la determinación de la eficiencia productiva de empresas. En la sección 6 se compara mediante evidencia empírica, el grado de asociación entre el concepto de eficiencia productiva y una de las medidas descriptas en el apartado 4: el margen sobre ventas. En la sección 7 se exponen las conclusiones.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Desde un punto de vista económico-financiero el objetivo último que guía las decisiones empresariales es el de maximización del valor de la firma. Ello no obsta a que existan otros objetivos que sean medios para llegar al mismo, como maximizar las ventas, minimizar los costos, aumentar la participación de mercado, la supervivencia, etc., pero estos solo tienen sentido si permiten alcanzar aquel fin último. Ahora bien, si maximizar el valor es el objetivo, y si el valor presente neto es el indicador de la contribución de una decisión financiera al mismo, la cuestión es como se advierte, ex post, si al cabo de un año se ha generado valor para el conjunto de la firma. En dicho período la actividad de la empresa estaría compuesta por un conjunto de decisiones que, *a priori*, debieron tener valor presente neto positivo.

Pascale (2005) ilustra el problema mediante la Figura N° 1 en la cual se representa la vida útil de los proyectos y los diferentes años de la vida de la empresa que abarca cada uno. Hay decisiones o proyectos como el N° 1, que comenzaron en el 2.004 y cuya vida útil llega hasta mediados de 2006. Otras como la N° 3, tienen una parte en el 2005 y continúa hasta después del 2006. El proyecto N° 2 empieza y termina en el año 2.005. El objetivo es saber si en una parte del recorrido de la vida de la empresa, por ejemplo el año 2005, representada por los segmentos sombreados del conjunto de proyectos que la componen, se ha generado valor.

¹ Las razones no parecen claras. Una justificación puede ser que muchos de los conceptos aplicados en la evaluación ex ante, se trasladan sin problemas a los análisis ex post. Otra explicación puede descansar en el viejo adagio 'no llorar sobre la leche derramada', o más académicamente, ex post las inversiones son costos hundidos.

Figura 1. Horizonte temporal de los proyectos de la empresa

Decisión	2003	2004	2005	2006	2007
1		▬	▬		
2			▬		
3			▬	▬	
4		▬	▬		

3. EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

En este apartado se analizará cómo debería ser medido el desempeño de la empresa en un período dado, de acuerdo con la teoría económica. En primer lugar se verá el sucedáneo ex post del criterio de tasa de rendimiento para evaluación ex ante de decisiones de inversión, y en segundo lugar el sustituto de la regla del Valor presente neto.

Podemos evaluar la performance de una empresa en un período dado, mediante el cálculo de la tasa de rendimiento económica de los activos de la firma. Para ello es útil recordar la familiar fórmula para el cálculo del rendimiento de una acción con valor de mercado conocido, la cual considera los ingresos de efectivo (dividendos) durante el año, agrega el cambio en el precio durante el mismo, y divide por el precio inicial:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{\text{Dividendos} + \text{Variación de precio}}{\text{Precio inicial}} = \frac{C_1 + (P_1 - P_0)}{P_0}$$

El numerador de esta expresión para la tasa de rendimiento (flujo de fondos más cambio en valor) es llamado beneficio económico:

$$\text{Beneficio económico} = \text{flujo de fondos} + \text{cambio en valor presente}$$

Cualquier reducción en el valor presente representa la depreciación económica; cualquier incremento en el valor presente representa una depreciación económica negativa. Entonces:

$$\text{Depreciación económica} = \text{reducción de valor presente}$$

y

$$\text{Beneficio económico} = \text{flujo de fondos} - \text{depreciación económica}$$

El concepto funciona para cualquier activo. La tasa de rendimiento económica es igual al flujo de fondos más el cambio en valor dividido por el valor inicial:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{C_1 + (VP_1 - VP_0)}{VP_0}$$

donde VP_0 y VP_1 representa el valor presente del negocio o de los activos de la empresa al final de los años 0 y 1 respectivamente.

Si en el período esta tasa fuese mayor que la tasa de costo del capital de la firma², se podría afirmar que la empresa generó valor. Alternativamente se puede calcular la tasa de rendimiento neta de la inversión definida como Tasa de rendimiento – Tasa de costo de capital, la cual muestra que en el período se generó valor si esta diferencia es positiva.

El sucedáneo ex post del criterio VAN utilizado para evaluar decisiones ex ante es el llamado beneficio residual o valor agregado económico:

$$\text{Valor Agregado Económico} = \text{Beneficio económico} - \text{Beneficio requerido}$$

$$\text{Beneficio requerido} = \text{Tasa costo de capital} \times \text{Valor al inicio} = r \text{ VP}_0$$

$$\text{Valor Agregado Económico} = C_1 + (\text{VP}_1 - \text{VP}_0) + r \text{ VP}_0$$

Cuando la tasa de rendimiento es igual al costo del capital, el rendimiento neto sobre la inversión y el valor agregado económico son iguales a 0, lo cual significa que ambos focalizan en la misma cuestión. Pero el rendimiento neto es un porcentaje, por lo tanto ignora la escala o tamaño de la empresa. El valor agregado económico expresa el monto absoluto de valor generado en el período.

Frecuentemente se utilizan las dos medidas de desempeño anteriores, reemplazando el beneficio económico por el contable, y el valor presente por valor libros. Entonces:

$$\text{Beneficio contable} = \text{flujo de fondos} - \text{depreciación contable (amortización)}$$

$$\text{Tasa de rendimiento contable (ROI)} = (C_1 + (\text{BV}_1 - \text{BV}_0)) / \text{BV}_0$$

donde BV_1 y BV_0 son valores de libros al fin y al inicio del año, y C_1 es el flujo operativo del período.

De la misma forma anterior también se puede calcular el valor económico agregado utilizando valores contables:

$$\text{Valor Agregado Económico} = \text{Beneficio contable} - r \text{ BV}_0$$

Con algunas variantes, esta última ecuación es lo que se conoce como EVA[®] (*Economic Value Added*). El problema de las medidas de performance económica basadas en valores contables, es que solo reflejarán la verdadera tasa de rendimiento económica o valor agregado económico cuando la depreciación contable sea igual a la depreciación económica, y el valor presente igual al valor libros, lo cual rara vez ocurre.

4. EVALUACIÓN CON RATIOS CONTABLES

A diferencia del apartado anterior, en el cual para realizar el análisis de desempeño necesitamos una tasa de referencia externa llamada costo de oportunidad del capital, en este apartado prescindimos del uso de dicha tasa de comparación. Los ratios son relaciones o cocientes que se determinan a partir de la información contable de una empresa y que se usan con el propósito de hacer comparaciones. El uso de ratios o cocientes elimina el problema referente a la comparabilidad entre empresas de diferente tamaño, porque las dimensiones quedan expresadas en porcentajes, múltiplos o períodos. En su enfoque tradicional el uso de los ratios contables se limita principalmente a la comparación simple de los valores de una empresa contra un punto de referencia. Esta referencia podía consistir en el análisis de los valores históricos de la empresa durante un período de tiempo, a los efectos de determinar una tendencia. Otra base de contraste suelen ser los índices promedios por sector industrial. Por último, también es usual compararlos

² Cuando el objetivo es determinar si un proyecto en particular generó valor para la empresa, y la tasa de costo de capital de la firma difiere de la del proyecto, entonces se debería utilizar esta última.

contra lo que se conoce como un presupuesto o meta. Este es de mayor uso por parte de la dirección de la empresa a efectos de realizar un monitoreo de la gestión de la misma³.

Los ratios suelen dividirse en los siguientes grupos:

- Ratios de apalancamiento financiero, los cuales muestran cuan endeudada está la empresa.
- Ratios de liquidez, que miden la habilidad de una firma para cumplir sus obligaciones de corto plazo.
- Ratios de actividad, los cuales cuantifican cuan productivamente la compañía están usando sus activos.
- Ratios de rentabilidad, que exponen el rendimiento que la firma obtiene en relación al capital invertido.
- Ratios de mercado, que muestran como la empresa es valorada por los inversores.

No es objetivo de este trabajo desarrollar los diferentes coeficientes que se incluyen en cada grupo, ya que recordemos que el propósito inicial era medir desempeño operativo, es decir el vinculado a la gestión de los activos⁴. Por esta razón se describirá solamente un ratio del cuarto grupo: la rentabilidad sobre los activos (ROA o ROI).

El ROA es definido como:

$$\text{Rendimiento sobre los activos} = \frac{\text{EBIT} (1 - \text{Tasa impositiva})}{\text{Activos totales}}$$

donde EBIT es igual a la ganancia antes de intereses e impuestos (*earnings before interest and taxes*)⁵.

Este ratio se suele comparar con el costo del capital de la empresa, aunque valen aquí las mismas consideraciones que en el apartado anterior, respecto de las diferencias entre la tasa de rendimiento económica de los activos y el ROI contable. Otra forma de evaluar el indicador constituye su comparación con otras empresas del mismo sector de actividad, para lo cual suele recurrirse a la mediana o media de la industria.

Una expresión muy utilizada es la Identidad Dupont, llamada así en honor a la empresa que popularizó su uso, la cual descompone el ROA de la siguiente forma:

$$\text{Rendimiento sobre los activos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}} \times \frac{\text{EBIT} (1 - \text{Tasa impositiva})}{\text{Ventas}}$$

El primer cociente es el índice de rotación de los activos⁶, e indica las ventas anuales por unidad de peso invertido en el activo. El segundo es el margen de utilidad operativa sobre ventas e indica la utilidad operativa obtenida por unidad de pesos de ventas. Todas las empresas desearían obtener un alto rendimiento sobre los activos, pero su habilidad para realizar esto está limitada por la competencia. Si el rendimiento esperado de los activos está fijado por la competencia, las empresas experimentan un intercambio o *trade-off* entre ambos indicadores. Se suele

³ Cabría incluir también en este apartado, los avances en modelos destinados a predecir riesgo de insolvencia o riesgo crediticio de las empresas (credit scoring models), que continuaron el trabajo pionero de Altman (1968), y los modelos más modernos basados en la teoría financiera e información de mercado ampliamente disponible (enfoque de la estructura temporal del riesgo crediticio, enfoque de la tasa de mortalidad, modelos RAROC, modelos de opciones de riesgo crediticio, etc.).

⁴ Es principalmente por esta razón que se excluyen los dos primeros grupos de ratios, así como los ratios de mercado. En cuanto a los ratios de mercado, si bien algunos de ellos brindan información sobre desempeño operativo, no suelen ser los más aptos para medir desempeño en un período dado. Por el lado de los ratios de actividad, como se ve luego con la identidad Dupont, y según Miller (1979) su naturaleza es más de tipo causal que de efecto.

⁵ Esta forma de determinar el numerador, permite la comparabilidad del ratio entre empresas con diferente estructura de capital. Algunas variantes de este indicador permiten incluir en el denominador el valor contable del activo al inicio del período, o un promedio del valor inicial y final.

⁶ Este cociente está dentro del grupo de ratios de actividad.

mencionar como ejemplo a las cadenas de comida rápida, las cuales rotan su capital frecuentemente y operan con bajos márgenes sobre ventas. Asimismo, del otro lado, los hoteles de lujo tienen relativamente altos márgenes, pero esto generalmente es contrarrestado con bajos niveles de rotación de los activos⁷.

5. LA EFICIENCIA PRODUCTIVA COMO MEDIDA DE DESEMPEÑO

En mayor o menor medida, los indicadores descriptos anteriormente en forma somera, tienen en común que se basan en la representación fisheriana de la empresa. La perspectiva de Irving Fisher sobre la firma, hoy la visión estándar aplicable a las finanzas, concentra los detalles de la tecnología, producción y ventas en una caja negra, y enfatiza en el flujo de fondos neto subyacente. La firma sería un motor abstracto que transforma recursos para consumo actual, obtenidos mediante la emisión de activos financieros, en recursos para consumo futuro.

Una de las ventajas de los métodos de estimación de eficiencia productiva de las empresas, es que están sustentados en la teoría microeconómica de producción, por lo cual incorporan en la medición de desempeño los conceptos que subyacen en la visión de la firma como una función de producción.

Una característica esencial es que se incorpora el concepto de evaluación relativa, el cual consiste en evaluar la performance de una empresa comparando su desempeño con el de otra/s empresa/s⁸. Si bien esta noción ya se vislumbra en la técnica de ratios contables, cuando se comparan los datos de la empresa con los del sector industrial, en este apartado se expondrán métodos que realizan esa comparación de un modo más formal.

La medición de la eficiencia productiva se basa en la idea de comparar la actuación real de la empresa con respecto a un óptimo. Sin embargo, conseguir el óptimo no es posible dado que no se tiene un conocimiento perfecto del mundo en que se desenvuelve la empresa y no se conoce con exactitud ni la tecnología ni algunas restricciones que pueden afectar la obtención del máximo beneficio.

Por esa razón, la eficiencia productiva de una empresa se calcula comparando alguna medida de desempeño de ésta con la de empresas parecidas. Ésta fue la idea de Farrell (1957), cuyo trabajo puede considerarse como el origen de todos los estudios en este campo. El gran aporte de Farrell fue determinar empíricamente un estándar de referencia, la frontera, con el que comparar las empresas para determinar si son eficientes o no. Las medidas de eficiencia calculadas de esta manera definen lo que se conoce como eficiencia relativa, es decir miden la eficiencia de una empresa comparando su actuación con la de las mejores empresas observadas en la industria, que son las que definen la frontera eficiente del sector.

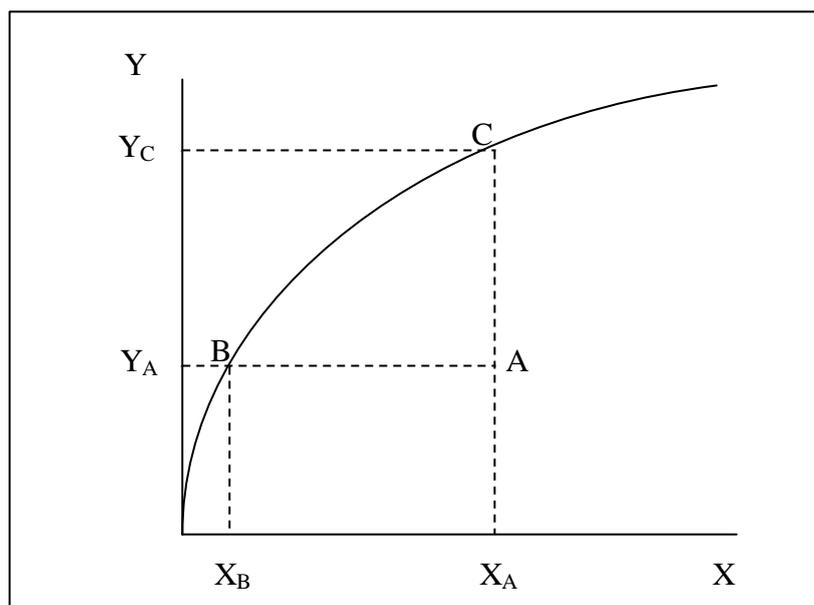
Mediante la Figura 2 podemos determinar cómo es el procedimiento para el cálculo de la eficiencia productiva de una empresa. Supongamos que la curva representa la función de producción óptima de la industria, es decir que expresa el máximo output Y obtenible para cada nivel de inputs X .

Toda medida de eficiencia productiva implica elegir una dirección, es decir, hay que escoger el camino que lleva a la frontera. Dado que las empresas B y C así como todas las empresas en la frontera son eficientes, la medida de eficiencia de la empresa A dependerá de la firma que sea elegida como referencia. Dos son las direcciones habitualmente escogidas:

Medida de Eficiencia de A orientada al Input. Consiste en elegir como referencia aquella empresa eficiente que produce el mismo output que la empresa evaluada. En el ejemplo, la empresa eficiente es la B por lo que el índice de eficiencia de la empresa A orientada al input es $EI(A) = X_B/X_A$.

⁷ Para un análisis riguroso de la utilización de ratios contables ver Análisis financiero con información contable (AFIC) de Fornero, R. (<http://fce.uncu.edu.ar>, 2002, inédito).

⁸ Alchian (1950) afirma que el elemento crucial en toda competencia, es la posición individual de uno en relación al resto de los participantes reales, y no en relación a hipotéticamente perfectos competidores.

Figura 2. Medidas de eficiencia orientadas al input y al output

Medida de Eficiencia de A orientada al Output. Consiste en elegir como referencia aquella empresa eficiente que utiliza las mismas cantidades de inputs que la empresa evaluada. En la figura la empresa eficiente es C, por lo que el índice de eficiencia de la empresa A orientada al output es $EO(A) = Y_A/Y_C$.

Para las dos medidas de eficiencia, el indicador oscilará entre 0 y 1, indicando mayor eficiencia cuando más cerca se sitúe de la unidad. Existen, por tanto, dos formas básicas de medir la eficiencia productiva de las empresas. La primera, basada en el uso de los insumos, mide la eficiencia calculando el ratio de los inputs necesarios para producir un determinado nivel de output sobre los inputs empleados. La segunda, basada en el producto, calcula un índice de eficiencia como el cociente entre la producción real y la potencial. La equivalencia de las medidas de eficiencia orientadas al input y al output tiene lugar solamente cuando la función de producción presenta rendimientos constantes a escala.

El cálculo de los índices de eficiencia requiere estimar previamente en forma empírica la frontera de referencia. Existen dos tipos de fronteras: determinística y estocástica. La principal característica de la primera es que atribuye toda la desviación respecto de la frontera a la ineficiencia, y puede escribirse como:

$$Y = f(x) - u$$

donde u es una perturbación aleatoria mayor o igual que cero que mide la distancia de cada empresa a la frontera de producción.

Las fronteras de producción determinísticas ignoran el hecho fundamental de la naturaleza estocástica de la producción. Al suponer que la distancia a la frontera es totalmente atribuible a la ineficiencia de la empresa, no se tiene en cuenta que las empresas pueden verse afectadas por factores exógenos que no están bajo su control. La frontera estocástica, por el otro lado, supone que el output está limitado superiormente por una función estocástica. La producción puede, por tanto, modelizarse de la siguiente forma:

$$Y = f(x) + e, \quad e = v - u$$

donde la perturbación aleatoria v es un término de error simétrico que se supone idéntica e independientemente distribuido con media 0. El término de error u se supone que es no negativo y

que se distribuye independientemente de v , siguiendo una distribución de una cola. El componente aleatorio v representa sucesos que no son controlables por la empresa (clima...), mientras que u recoge la distancia de cada empresa a su frontera estocástica, representando una medida de su ineficiencia.

No se puede soslayar en esta instancia, la significativa relación que tiene el concepto de eficiencia productiva con el de competitividad. Puede considerarse que este concepto engloba al de eficiencia, ya que una empresa puede estar maximizando el beneficio y en consecuencia ser eficiente, pero no ser competitiva. En este sentido, se debe señalar que el concepto de eficiencia se consume con la producción del output maximizador del beneficio al mínimo costo, pero todavía queda vender el output. Aquí es donde el concepto de competitividad demuestra su mayor amplitud, al poder explicar por qué empresas aparentemente igual de eficientes pueden obtener resultados económicos distintos. Ello implica en cierta manera el abandono del supuesto de competencia perfecta para incorporar dos elementos centrales de la ventaja competitiva de las empresas: la idea de diferenciación y, por tanto, la de que el precio es una variable de decisión de la empresa. La ventaja en costos, por otro lado, tiene mucho que ver con la eficiencia productiva, puesto que para minimizar el costo es necesario controlar todas las fuentes de ineficiencia.

De este modo, la estrategia en costos enfatiza la consecución de economías de escala, efecto experiencia, automatización de tareas, controles rígidos sobre la productividad de la línea de producción, eliminación de gastos superfluos, etc. Por otra parte, el control de la eficiencia sigue siendo importante en las empresas que optan por una estrategia de diferenciación, pero queda relegado a un segundo plano. Lo importante es ofrecer un producto de calidad, mejor que el de la competencia, que satisfaga mejor las necesidades del cliente a un costo razonable.

Otra cuestión que se debe destacar es la vinculación que tiene el concepto de eficiencia productiva con un componente de la Identidad Dupont descripta en el apartado 4: el margen sobre ventas. Ambas medidas incorporan la idea de costos y producción en un período dado. En este sentido, Fornero (2002) sostiene que la ecuación del ROA permite describir el rendimiento patrimonial de modo ordenado y consistente. Esta ecuación no explica el rendimiento sino que lo describe mediante la apertura de las medidas contables. Al decir que describe el rendimiento (y no que lo explica) se está afirmando que, por ejemplo, las causas del rendimiento del activo operativo *no son* el margen sobre ventas y la rotación del activo operativo. Estas son solo un reflejo contable de la estrategia comercial y tecnológica de la empresa. El rendimiento patrimonial debe interpretarse utilizando indicadores no estrictamente contables que identifiquen las relaciones entre los componentes contables y los impulsores económicos del rendimiento.

Es aquí donde reside la vinculación entre el concepto de eficiencia productiva y el margen sobre ventas, ya que este autor remite a la estructura de costos de la empresa como uno de los impulsores económicos del ratio mencionado. No obstante, el margen sobre ventas de una empresa no tiene en cuenta por sí solo, en que medida los costos de la empresa se alejan de las firmas más eficientes del sector. Una forma de solucionar este problema sería mediante el cociente entre el margen de la empresa observada y el margen de la empresa más eficiente del sector o frontera. En el apartado siguiente se comprobará mediante evidencia empírica en el sector de la construcción, en que medida difieren la eficiencia productiva de la empresa obtenida mediante una función frontera de producción, y alternativamente mediante el indicador ad-hoc construido en base al ratio de margen sobre ventas.

6. 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. En el cuadro 1 se exponen la cantidad de casos por año.

Para la estimación de la función de referencia se adopta una frontera de producción de tipo estocástica, en su variante Cobb-Douglas. En consecuencia la función tendrá la siguiente forma:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_i) + \beta_2 \ln(C_i) + (v_i - u_i)$$

donde Y_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.

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

Cuadro 1. Casos por año

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

Los resultados provenientes de la estimación de la función frontera se exponen en el cuadro 2.

Cuadro 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

Los índices de eficiencia individuales orientados al output para cada uno de los casos no se exponen por razones de espacio. En el cuadro 3 se muestran los descriptores estadísticos básicos de los mismos y en la Figura 5 el histograma de frecuencias.

Como se explicó en la sección 5, también se obtendrá, a partir de la misma muestra que la descrita anteriormente, un indicador de eficiencia productiva ad-hoc orientado al output para la empresa i , de la siguiente forma:

$$\text{Margen relativo}_{(i)} = \frac{(\text{Ventas} / \text{Costos})_i}{(\text{Ventas} / \text{Costos})_{\text{frontera}}}$$

donde $(\text{Ventas}/\text{Costo})_{\text{frontera}}$ corresponde a la empresa de la muestra que alcanza el mayor valor para este índice⁹: 2,04899.

⁹ Se utiliza Ventas/Costos ya que brinda la misma información que Utilidad/Ventas, pero se elimina la posibilidad que asuma números negativos, como ocurre con el margen sobre ventas. Obsérvese que $\text{Ventas}/\text{Costos} = 1 / (1 - \text{Utilidad}/\text{Ventas})$.

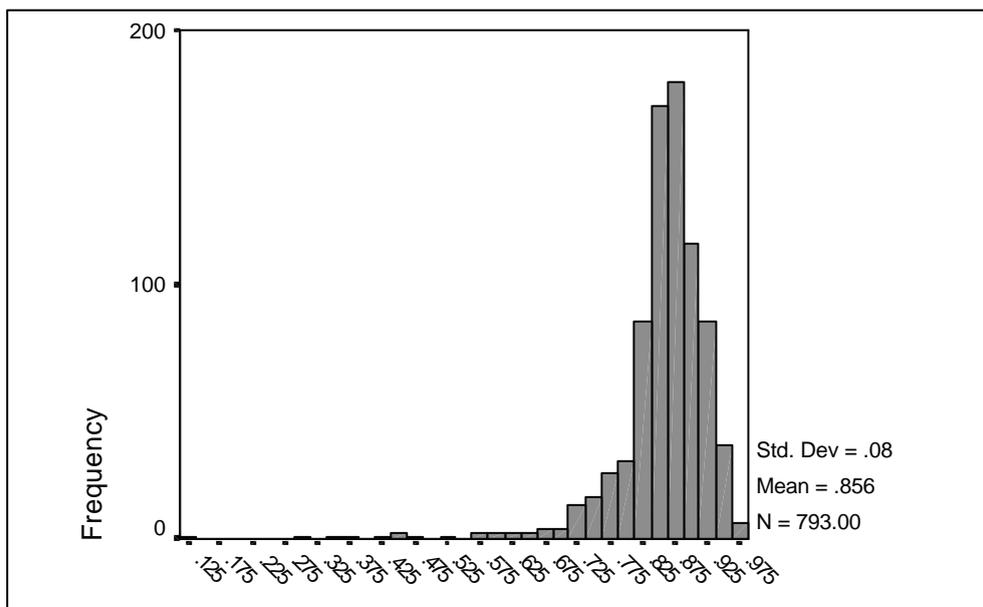
En el cuadro 4 se muestran los descriptores estadísticos básicos de los mismos y en la Figura 5 el histograma de frecuencias con los márgenes relativos.

En esta instancia es relevante indagar si la información que brinda la eficiencia productiva es similar a la que se obtiene con el margen relativo.

Cuadro 3. Descriptores de eficiencia productiva

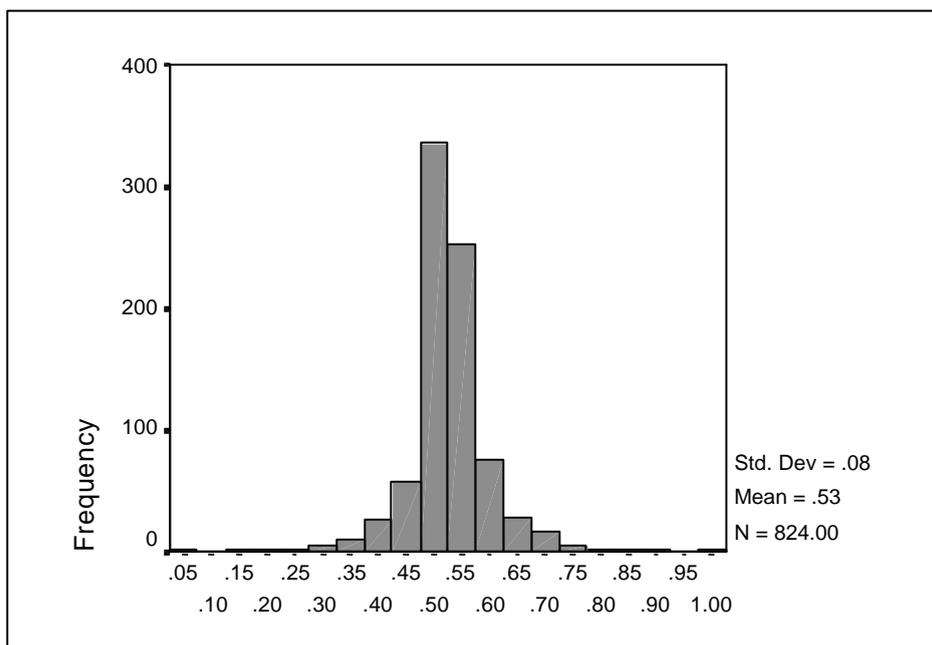
			Statistic	Std. Error
EFF	Mean		.8563547	2.74E-03
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.8509793	
		Upper Bound	.8617300	
	5% Trimmed Mean		.8641563	
	Median		.8660370	
	Variance		5.947E-03	
	Std. Deviation		7.71E-02	
	Minimum		.11898	
	Maximum		.98241	
	Range		.86343	
	Interquartile Range		5.79E-02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

Figura 3. Histograma de índices de eficiencia individuales



Cuadro 4. Descriptores de margen relativo

			Statistic	Std. Error
Eficmargen	Mean		.5264	2.661E-03
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.5212	
		Upper Bound	.5316	
	5% Trimmed Mean		.5261	
	Median		.5217	
	Variance		5.835E-03	
	Std. Deviation		7.639E-02	
	Minimum		.05	
	Maximum		1.00	
	Range		.95	
	Interquartile Range		5.088E-02	
	Skewness		.107	.085
	Kurtosis		9.243	.170

Figura 4. Histograma de márgenes relativos individuales

A partir de la comparación directa entre los descriptores estadísticos básicos obtenidos mediante las dos alternativas surgen las siguientes observaciones:

- ◆ Las medidas de tendencia central (media, mediana, etc.) registran mayores valores para la eficiencia productiva que para el margen relativo. La razón principal de ello reside en que para este último se considera como referencia o *benchmark* un único caso, que corresponde a la observación con mayor ratio ventas/costos, el cual es claramente un

outlier¹⁰. Este caso frontera, por definición debe tener un margen relativo igual a 1. Por el otro lado, para el cálculo de la eficiencia productiva, al ser la frontera estocástica se minimiza la probabilidad que la referencia de comparación sea un outlier.

- ◆ Sin perjuicio de lo anterior, las medidas de dispersión (varianza, desvío standard, etc.) alcanzan valores similares para ambos indicadores.

Para comprobar en forma rigurosa el grado de asociación que existe entre una y otra medida, procedemos a calcular la correlación y el R^2 entre ambas variables. Los resultados se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5 - Medidas de asociación entre eficiencia productiva y margen relativo

Correlación	0,86
R^2	0,75

El índice de correlación, que oscila entre -1 y 1, registra un valor alto y positivo, lo cual es evidencia de la fuerte relación directa entre los dos indicadores. Asimismo, un R^2 igual a 0,75 significa que el 75 % de las variaciones en la eficiencia productiva son explicadas por las variaciones en el margen relativo.

Este porcentaje es elevado y también demuestra el alto grado de asociación entre las variables. Se puede conjeturar que el 25 % restante se justifica en un supuesto simplificador que está implícito en el cálculo del margen relativo, respecto a que en cualquier nivel de escala de producción el ratio de referencia o benchmark es el mismo e igual 2,05. Es probable que este supuesto no sea altamente distorsivo en este sector de actividad con rendimientos relativamente constantes a escala.

Sin embargo, es probable que en sectores con un comportamiento distinto de los costos a escala (crecientes o decrecientes), el R^2 sea menor, reflejando que la simplificación del margen relativo puede generar distorsiones que son superadas por la metodología implícita en la eficiencia productiva, respecto de la generación de una función de producción con técnicas econométricas.

7. CONCLUSIONES

Los procedimientos relativamente ad-hoc con los cuales la técnica de ratios contables describe y analiza rendimiento empresarial, constituye una práctica habitual entre los usuarios de estados contables. La simplicidad de cálculo y de interpretación ha sido un factor coadyuvante para su creciente uso.

En este trabajo se ha introducido un concepto de la microeconomía como indicador alternativo de desempeño: la eficiencia productiva. Su construcción, siguiendo rigurosos métodos econométricos, y sustentado en la teoría de la producción, representa un intento de desenmascarar la caja negra con que muchas veces se analiza la performance operativa de la empresa.

La evidencia empírica para la industria de la construcción demuestra que el concepto está fuertemente asociado a uno de los componentes con que la identidad Dupont describe el rendimiento sobre los activos: el margen sobre ventas. No obstante, debe señalarse que estas conclusiones no son trasladables en forma directa a otras industrias cuyos costos experimenten un comportamiento creciente o decreciente a escala.

¹⁰ Según la metodología de los gráficos 'Stem-and-leaf' y 'Box-and-whisker', un dato 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.

8. REFERENCIAS

- Aigner, D.J., Lovell, C.A.K. and 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, *Journal of Political Economy*.
- Altman E. I. (1968), Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, *Journal of Finance* 23.
- Álvarez Pinilla, A. (Coordinador) (2001), *La medición de la eficiencia y la productividad*, Madrid, Pirámide.
- Bodie, Z., Kane, A. and Marcus, A. (2002), *Investments*, EEUU, McGraw-Hill.
- Brealey, R. and Myers, S. (2002), *Principles of Corporate Finance*, EEUU, McGraw-Hill.
- Button K. and 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. and Battese, G. (1998), *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer.
- Coloma, G. (2005), *Economía de la organización industrial*, Argentina, Temas Grupo Editorial.
- Dutto Giolongo, M. (2001), Análisis discriminante y ratios contables óptimos en el sector de la construcción, *Revista del Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas*, N° 175.
- Dutto Giolongo, M. (2006), Evaluación de riesgo crediticio en el sector de la construcción, *Revista del Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas*, N° 202.
- Farrell, M. J. (1957), The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society Series A, General*, 120(3): 253-281.
- Fornero, R. (2002), *Análisis financiero con información contable (AFIC)*, <http://fce.uncu.edu.ar>, inédito.
- Frantz, R. (1997), *X-Efficiency: Theory, Evidence and Applications*, 2nd Ed, EEUU, Kluwer.
- 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.
- Miller, D. (1966), *The meaningful interpretation of financial statements: The cause-and-effect ratio approach*, American Management Association, EEUU.
- Pascale, R. (2005), *Decisiones Financieras*, 4^a Ed, Buenos Aires, Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Porter, M. (2000), *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*, México, Grupo Patria Cultural.
- Ricketts, Martin. 1994, *The Economics of Business Enterprise*, 2nd Ed, Harvester Wheatsheaf.
- Ross, S., Westerfield, R. and Jordan, B. (2000), *Fundamentals of Corporate Finance*, EEUU, McGraw-Hill.
- Suárez Suárez, Andrés S. (1998), *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Madrid, Pirámide.
- Varian H. (1996), *Microeconomía intermedia, Un enfoque actual*, 4^a Ed, Antoni Bosch.
- Williamson, O. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, The Free Press.