

– quantil –

Relación entre estructura de mercado y eficiencia del sector bancario en Colombia

Juan David Martin

quantil

matemáticas aplicadas

2 de marzo de 2017

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Modelo
- 3 Datos
- 4 Estimación
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones

Estructura de mercado y eficiencia

- Existen diferentes hipótesis respecto a la relación que puede existir entre poder de mercado y estructura de mercado.
- Estudios previos en general encuentran que esta relación es positiva (Berger, 1995).
- Sin embargo, no es claro el mecanismo mediante el cual firmas en mercados concentrados terminan obteniendo mayores beneficios:
 - *structure-conduct-performance* (SCP): en mercados más concentrados existen imperfecciones, que permiten a las firmas fijar precios por encima de los competitivos.
 - *relative-market-power* (RMP): solo las firmas con las más altas cuotas de mercado y mayor diversidad de productos pueden ejercer poder de mercado Shepherd (1972).

Estructura de mercado y eficiencia

- Otras teorías argumentan que no es la estructura de mercado *per se* lo que permite a las firmas obtener beneficios extraordinario:
 - *Efficient-Structure* (ES): este tipo de firmas pueden obtener beneficios extraordinarios gracias a su habilidad de minimizar costos.
- En este sentido, los mercados concentrados surgen cuando estas firmas obtienen grandes porciones del mercado debido a su mejor desempeño (Demsetz, 1973; Peltzman, 1974).
- Recientes estudios para el sector bancario encuentran también evidencia en favor de estas últimas teorías (Turk, 2010).

En este estudio

- Se contrastan estas hipótesis de manera conjunta para el sector bancario colombiano.
- Para ello, se emplea la metodología propuesta por Berger (1995) en la cual se estima la forma reducida del ingreso en función de medidas de estructura y eficiencia.
- La estimación se lleva a cabo mediante el análisis de datos de panel para los 11 bancos más importantes del sector durante el periodo 2008-2014.

Teorías a contrastar

Poder de mercado y estructura

- *structure-conduct-performance* (SCP)
- *relative-market-power* (RMP)

Poder de mercado y eficiencia

- *X-efficiency* (ESX)
- *Scale-efficiency* (ESS)

Modelo ESS/ESX

El modelo estructural de tipo ESS/ESX puede escribirse como:

$$\pi_i = f_1(EFF_i, \mathbf{Z}_{im}^1) + \epsilon_{im}^1 \quad (1)$$

$$MS_{im} = f_2(EFF_i, \mathbf{Z}_{im}^2) + \epsilon_{im}^2 \quad (2)$$

$$CONC_m = f_3(MS_{im}), \quad \forall i \in m \quad (3)$$

donde

- π_i : rentabilidad por unidad de producto del banco i
- MS_{im} : participación del banco i en el mercado m
- $CONC_m$: nivel de concentración del mercado
- EFF_i : medida de eficiencia del banco, que puede ser $X-EFF$ o $S-EFF$
- \mathbf{Z} : vectores de variables exógenas observadas por el econometrista

Modelo SCP/RMP

El modelo estructural de tipo SCP/RMP puede escribirse como:

$$\pi_i = f_4(\mathbf{P}_i, \mathbf{Z}_{im}^4) + \epsilon_{im}^4 \quad (4)$$

$$\mathbf{P}_i = f_5(STRUC_{im}, \mathbf{Z}_{im}^5) + \epsilon_{im}^5 \quad (5)$$

$$CONC_m = f_3(MS_{im}), \quad \forall i \in m \quad (6)$$

donde

- \mathbf{P}_i : vector de precios del banco i
- $STRUC_{im}$: medida de estructura del mercado que puede ser MS_{im} o $CONC_m$, dependiendo si la teoría es de tipo RMP o SCP, respectivamente.

Modelo econométrico

Berger (1995) sugiere que una representación de la rentabilidad del banco en forma reducida que relaciona las cuatro hipótesis:

$$\pi_i = f_7(MS_{im}, CONC_m, S-EFF_i, X-EFF_i, \mathbf{Z}_{im}^T) + \epsilon_{im}^7. \quad (7)$$

Bajo alguna de las cuatro teorías, las relaciones estimadas entre la rentabilidad y las variables adicionales irrelevantes deberían ser no significativas:

- SCP: los coeficientes de MS_{im} , $S-EFF_i$ y $X-EFF_i$ deberían ser no significativos después de controlar por $CONC_m$.
- RMP: $CONC_m$ deberá ser no significativa pues su correlación π_i se explica únicamente por ser una función de MS_{im} .
- ES: no existirá una relación significativa entre la rentabilidad del banco con MS_{im} ni $CONC_m$ después de controlar por eficiencia.

Modelo econométrico

- Es importante notar que, si bien MS_{im} es endógena en el modelo de tipo ES, no entra en la ecuación (1) y, por tanto, ϵ_{im}^1 y ϵ_{im}^2 no están teóricamente correlacionados.
- De forma similar, MS_{im} es exógena en el modelo tipo SCP/RMP, mientras que $S-EFF_i$ y $X-EFF_i$ son exógenas en ambos modelos.
- Por tanto, la ecuación (7) se puede estimar sin necesidad de emplear variables instrumentales.

Medidas de eficiencia

- Berger (1995) describe una metodología semi-paramétrica para estimar las medidas de eficiencia $S-EFF_i$ y $X-EFF_i$ mediante la siguiente función de costos para el panel de bancos:

$$OC_{it} = C(\mathbf{Y}_{it}, \mathbf{w}_{it}) \cdot x_i \cdot v_{it}, \quad (8)$$

- OC_{it} : costos operativos totales del banco i en el periodo t
- $C(\cdot)$: función del vector de productos del banco, \mathbf{Y} y del vector de precios de insumos \mathbf{w}
- x_i : factor multiplicativo de X -efficiency
- v_{it} : término aleatorio de error.

Medidas de eficiencia: X-efficiency

- Se estima la función (8) mediante una aproximación translog con un error compuesto $\ln x_i + \ln v_{it}$.
- Dado que x_i no varía en el corto plazo y asumiendo que $E[\ln v_{it}] = 0$, $\ln x_i$ puede estimarse como el promedio para el banco i del residuo la estimación de (8).

- Entonces, una medida normalizada de $X-EFF_i$ puede definirse como:

$$X-EFF_{it} = \exp \left[\widehat{\ln x_t^{\min}} - \widehat{\ln x_{it}} \right], \quad (9)$$

- Esta medida de eficiencia tiene soporte definido en $(0, 1]$, donde valores cercanos a 1 indican mayor eficiencia.

Medidas de eficiencia: Scale-efficiency

- Se define \mathbf{Y}_{it}^{se} como la cantidad de producto que minimiza el costo medio del banco i , para una mezcla fija de productos y un vector de precios de insumos dados en el periodo t .
- Luego, una medida de eficiencia de escala normalizada está dada por:

$$S-EFF_i = \exp \left[\ln \widehat{C}(\mathbf{Y}_{it}^{se}, \mathbf{w}_{it}) - \ln \widehat{C}(\mathbf{Y}_{it}, \mathbf{w}_{it}) \right] \times \frac{\sum_{j=1}^J Y_j}{\sum_{j=1}^J Y_j^{se}}, \quad (10)$$

donde J es el número de productos incluidos en \mathbf{Y} .

- $S-EFF_i$ también tiene soporte definido en $(0, 1]$, donde valores cercanos a 1 indican mayor eficiencia.

Sistema bancario colombiano

- En Colombia, el sistema financiero se encuentra conformado por establecimientos bancarios, corporaciones financieras, compañías de financiamiento y cooperativas financieras.
- Todas estas unidades son vigiladas por la Superintendencia Financiera.
- Durante las últimas dos décadas se han presentado diferentes procesos de fusiones, liquidaciones y adquisiciones:
 - Ley 45 de 1990: se da inicio a un sistema es de tipo multibancario. Salida de establecimientos especializados más pequeños.
 - Ley 09 de 1991: diferentes entidades extranjeras han entrado al sistema mediante la adquisición de entidades existentes. Número de entidades bancarias activas limitado.

Datos

- Este estudio se enfoca únicamente en establecimientos bancarios (bancos)
- Actualmente el sector bancario se compone por 25 bancos, dueños de más del 93 % de la cartera bruta total.
- Los datos empleados corresponden a un panel balanceado con información mensual de estados financieros y número de oficinas para los 11 bancos más grandes del sistema (82 % de la cartera bruta nacional), entre enero de 2008 y diciembre de 2014.
- Esta información proviene de las bases de datos públicas de la Superintendencia Financiera de Colombia

Datos

- Para estimar la función de costos (8) se calcularon los costos operativos del banco sin incluir gastos en intereses.
 - Se especificó Y como una mezcla del volumen de depósitos y de créditos.
 - Se define w como una mezcla de salarios promedio y del costo de capital.
- La rentabilidad del banco se mide por el indicador ROE.
- El tamaño relativo del banco es medido por su participación en el mercado de depósitos.
- La concentración de mercado es medida por el índice de Hirschman-Herfindahl (HHI).
- El vector de controles: la cobertura espacial del banco (*Offsize*); el promedio mensual TIB; el crecimiento mensual de la cartera bruta nacional (*dCbruta*); y la inflación.

Estadísticas descriptivas de variables incluidas en el panel balanceado

	No. Obs.	Media	Desv. Estd.	Min	Max
ROE	924	0.103	0.066	-0.022	0.439
MS	924	0.080	0.054	0.025	0.221
CONC	924	0.106	0.003	0.101	0.113
X-EFF	924	0.509	0.167	0.357	1.000
S-EFF	924	0.775	0.199	0.232	1.000
Offsize	924	0.080	0.050	0.012	0.178
TIB	924	0.050	0.023	0.030	0.100
dCBruta	924	0.153	0.059	0.013	0.259
Inflacion	924	0.025	0.015	0.003	0.077

Promedio de variables específicas al banco

Banco	ROE	MS	X-EFF	S-EFF	Número de oficinas	Cartera hipotecaria ^a	Depósitos ^b
BANAGRARIO	0.180	0.034	0.569	0.863	761.107	0.008	0.458
AV VILLAS	0.086	0.032	0.459	0.761	227.393	0.161	0.527
BOGOTA	0.088	0.150	0.413	0.657	699.500	0.006	0.508
POPULAR	0.118	0.053	0.998	0.934	196.964	0.007	0.504
BANCOLOMBIA	0.081	0.198	0.531	0.482	776.571	0.094	0.464
BBVA	0.101	0.108	0.535	0.914	374.964	0.218	0.510
BCSC	0.097	0.041	0.475	0.785	270.750	0.295	0.540
CITIBANK	0.068	0.030	0.402	0.403	79.714	0.000	0.511
DAVIVIENDA	0.086	0.120	0.448	0.830	569.679	0.114	0.471
OCCIDENTE	0.094	0.069	0.404	0.973	209.964	0.001	0.486
COLPATRIA	0.129	0.045	0.359	0.919	185.500	0.149	0.458

Nota: ^a Mide la proporción de la cartera hipotecaria sobre el saldo total de cartera del banco. ^b Mide el total de depósitos en el mercado como proporción de la suma de depósitos más cartera del banco.

Modelo econométrico

Se estima una versión lineal de la ecuación (7) como sigue:

$$\begin{aligned} \text{ROE}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \text{MS}_{it} + \beta_2 \text{CONC}_t + \beta_3 \text{S-EFF}_{it} + \\ & \beta_4 \text{X-EFF}_{it} + \beta_5 \text{Offsize}_{it} + \beta_6 \text{TIB}_t + \\ & \beta_7 \Delta \text{CBruta}_t + \beta_8 \text{Inflacion} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (11)$$

donde

$$\varepsilon_{it} = \eta_i + \nu_{it} \quad (12)$$

η_i representa la heterogeneidad individual no observada del banco y ν_{it} es un término aleatorio de error con media cero.

Estimador

- Debido a la naturaleza de los datos de panel es necesario verificar cuál estimador es el más adecuado de acuerdo con las características de η_i .
- Un estimador de β por MCO tipo *pool* (POOL) es consistente y eficiente si η_i es ortogonal a las variables incluidas en el modelo (Wooldridge, 2010).
- De lo contrario, el estimador POOL es inconsistente y se debe optar por un estimador que permita controlar por heterogeneidad individual no observada:
 - mínimos cuadrados con efectos fijos (FE)
 - mínimos cuadrados con efectos aleatorios (RE)

Sesgo de selección

- Para la estimación se toman los bancos que no salen del mercado en el periodo de estimación.
- Entonces, los estimadores estarán sesgados si el proceso de salida o entrada de bancos en este periodo se correlaciona con ε_{it} .
- Bancos poco eficientes o pequeños pueden ser más propensos a fusionarse o de ser adquiridos.
- Como estas características están potencialmente correlacionadas con la rentabilidad del banco, es natural pensar que existe un potencial sesgo de selección.

Resultados

- Pruebas de especificación y especificidad
- Prueba de sesgo de selección
- Estimación del modelo y verificación de hipótesis

Pruebas de especificación y de esfericidad del término de error

Contraste	Estadístico	Valor-P
Especificación*		
Breusch-Pagan: Pool vs. RE	228.85	0.000
Hausman: RE vs. FE	8.67	0.371
Hausman: MCG vs. RE	6.35	0.704
Hausman: MCG vs. MCG-FE	95.66	0.000
Varianza del error		
Wooldrige: correlación serial	171.52	0.000
Wald: heteroscedasticidad	375.22	0.000
Breusch-Pagan: correlación contemporánea	2269.38	0.000

Nota: * Bajo la hipótesis nula el primer estimador es consistente y eficiente; bajo la alterna el segundo es consistente y el primero inconsistente.

Prueba de sesgo de selección

- Se emplea el test en dos etapas propuesto por Wooldridge (2010).
- La prueba t correspondiente arroja un estadístico igual a -0.41 .
- Por tanto, se concluye que no existe un sesgo de selección en la estimación de (11) por POOL, FE, RE, GLS o GLSFE.

Resultados de estimación

	Variable dependiente: ROE				
	POOL	FE	RE	MCG	MCG-FE
MS	-0.459*** (0.051)	-0.061 (0.624)	-0.336 (0.248)	-0.136** (0.041)	-0.055 (0.063)
CONC	1.464** (0.539)	1.290* (0.508)	1.366** (0.506)	2.378 (1.265)	2.658* (1.271)
X-EFF	0.030*** (0.009)	-0.568 (1.588)	0.036 (0.019)	0.023*** (0.007)	0.230 (0.199)
S-EFF	0.057*** (0.007)	0.042 (0.032)	0.037 (0.021)	0.006 (0.005)	-0.011 (0.006)
Offsize	0.520*** (0.060)	-0.304 (0.706)	0.338 (0.270)	0.143** (0.047)	-0.239 (0.169)
TIB	-1.072*** (0.074)	-1.013*** (0.179)	-1.056*** (0.171)	-0.693 (0.368)	-0.665 (0.345)
Δ CBruta	-0.094** (0.034)	-0.111* (0.046)	-0.097 (0.051)	-0.099 (0.128)	-0.078 (0.120)
Inflacion	3.521*** (0.123)	3.530*** (0.305)	3.513*** (0.309)	3.173*** (0.211)	3.107*** (0.214)
R2	0.57	0.519			
R2-Ajustado	0.566	0.514			
N.Obs.	924	924	924	924	924

Nota: Errores estándar entre paréntesis. Los errores estándar de las columnas POOL, FE y RE corresponden a errores robustos. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Resultados

- Solo se tienen en cuenta interpretación e inferencia los resultados de las columnas RE y MCG-FE.
- Para ambas especificaciones, el coeficiente estimado asociado a *MS* es no significativo.
- Se encuentra una correlación positiva y significativa entre el ROE del banco y la estructura del mercado, medida por *CONC*.
- Lo anterior sugiere que, una vez se controla por el nivel de concentración en el mercado, el tamaño relativo del banco tiene un efecto nulo sobre su rentabilidad promedio.
- En otras palabras, la evidencia empírica favorece las teorías tipo SCP sobre aquellas tipo RMP para el sistema bancario colombiano.

Conclusiones

- Se contrasta la aplicabilidad de cuatro diferentes teorías sobre la relación entre poder de mercado y estructura de mercado para el sector bancario colombiano.
- En particular se contrastan teorías donde el poder de mercado es resultado de estructuras ineficientes frente a aquellas en donde las ganancias de la firma son determinados por su eficiencia y la estructura es un resultado de esto.
- Se emplea la metodología propuesta por Berger (1995) estimando los beneficios de los bancos en función de medidas de estructura y eficiencia.

Conclusiones

- Los resultados sugieren que, después de controlar por estructura, ni el tamaño relativo ni el nivel de eficiencia son determinantes de la rentabilidad promedio del banco.
- En otras palabras, en el sector bancario colombiano la relación entre poder de mercado y estructura es mejor explicada por las teorías tipo *structure-conduct-performance* (SCP).

References I

- Berger, A. N. (1995). The profit-structure relationship in banking-tests of market power and efficient- structure hypotheses. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(2), 404-431.
- Demsetz, H. (1973). Industry structure, market rivalry, and public policy. *Journal of Law and Economics*(16), 1-9.
- Peltzman, S. (1974). The gains and losses from industrial concentration. *Journal of Law and Economics*(20), 229-263.
- Shepherd, W. (1972). The elements of market structure. *Review of Economics and Statistics*(54), 25-37.
- Turk, R. (2010). On the implications of market power in banking: Evidence from developing countries. *Journal of Banking & Finance*(34), 765-775.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.

GRACIAS