

CAPÍTULO DIEZ

Rendimientos crecientes y productividad: Evidencia empírica

PARA CORROBORAR LA HIPÓTESIS de la presencia de rendimientos crecientes a escala y la importancia de los factores de demanda en la industria manufacturera peruana, estimaremos la ecuación (7) o ecuación de Verdoorn, que relaciona la tasa de crecimiento conjunta de los factores de producción con la tasa de crecimiento del producto. La ecuación se estimará para cada una de las 32 ramas de producción en las que hemos dividido el sector manufacturero.

La estimación por ramas permite eliminar el sesgo de la agregación, pues el grado de homogeneidad del sector en su conjunto no puede ser un estimador insesgado del grado de homogeneidad de las ramas que la componen. Por otro lado, la estimación por ramas industriales presupone que los rendimientos a escala pertenecen a la industria en particular y no al sector manufacturero en su conjunto. Ciertamente, puede todavía cuestionarse el nivel de desagregación a tres dígitos adoptado en este trabajo, pues podría sostenerse que el concepto de industria corresponde más a la clasificación del sector en ramas de cuatro dígitos. Desafortunadamente no existe la información necesaria para este nivel de desagregación⁵⁵.

La ecuación (7) a ser estimada, $f = - (a/\eta) + (1/\eta)q$, tiene una forma no lineal. Podemos reescribirla respetando la nomenclatura utilizada en la preparación de los respectivos datos del modo siguiente:

$$FE_i = - (1/C_i(1)) * C_i(2) + (1/C_i(1)) * QE_i$$

El subíndice i representa la rama industrial ($i = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 32$), mientras $f = FE$ y $q = QE$. Por otro lado, los coeficientes $C(1)$ y $C(2)$ constituyen el nivel de los rendimientos a escala (η) y la tasa de progreso técnico exógeno (a), respectivamente.

Podría sostenerse que la estimación de esta ecuación está sujeta a un sesgo de simultaneidad debido a que las tasas de crecimiento de la productividad total de los factores pueden inducir al crecimiento del producto a través de cambios en los precios relativos y de la creciente acumulación de capital. Por otro lado, cabría también la posibilidad –como argumentan Young (1928) y Kaldor (1972)– de que parte importante de las economías de escala provengan de la creciente interrelación de la producción y división del trabajo, ambas dependientes del crecimiento de la producción total.

Para evitar el sesgo de simultaneidad y captar la influencia del crecimiento de la producción total del sector manufacturero (o efecto externalidad) en la estimación de la ecuación, se ha añadido variables instrumentales a los mínimos cuadrados no lineales (véase Apéndice III.1). El resumen de los resultados de este ejercicio se encuentra en el Cuadro 39. El período de análisis cubre dos décadas (1973 a 1996). Las estimaciones de los rendimientos a escala son estadísticamente mayores que la unidad a un nivel de 95% de confianza en 17 de las 32 ramas analizadas. Cuando la ecuación se estima para el sector en su conjunto, el valor de η o de $C(1)$ no es estadísticamente distinto de uno.

En 2 de las 17 ramas industriales que reportan rendimientos crecientes, el ajuste es muy bajo⁵⁶. En las 15 restantes hay sólo 6 ramas en las cuales la bondad de ajuste,

o la R^2 ajustada, supera notoriamente el 50% (véase Apéndice III.1). En consecuencia, aun cuando las estadísticas t indiquen un alto nivel de significación, los resultados en términos de ajuste, en gran parte de los casos, deben considerarse con cautela. Sin embargo, estas mismas estadísticas t indican la importancia del crecimiento del producto y, por tanto, del mercado en el comportamiento de largo plazo de la productividad conjunta de los factores. La especificación que representa la ley de Verdoorn es correcta. Dicho crecimiento está limitado por la demanda y no por la oferta⁵⁷.

Por otro lado, se puede mostrar fácilmente que el valor del coeficiente $C(1)$ obtenido para el sector manufacturero en su conjunto, no es un estimador insesgado de los valores de los coeficientes $C_i(1)$ correspondientes a cada una de las ramas del sector ($i = 1, 2, 3, 4, \dots, 32$). La existencia de este sesgo de agregación impide que se infieran conclusiones sobre el tipo de rendimientos existentes en cada una de las ramas a partir del rendimiento estimado para el conjunto del sector. Sin embargo, se puede afirmar que el rendimiento estimado para el sector agregado capta la importancia relativa de un tipo de rendimiento existente en las ramas que la integran por el peso que ellas tienen en la producción total.

Cuadro 39
 RENDIMIENTOS A ESCALA EN LA
 INDUSTRIA MANUFACTURERA PERUANA, 1973-1996
 Ecuación estimada: $FE_i = - (1/C_i(1)) * C_i(2) + (1/C_i(1)) * QE_i$

	Ramas industriales	Coeficientes (t-Statistic)				
		C(1)	(t)	C(2)	(t)	
311	Fabricación de productos alimenticios, excepto bebidas	1.2296	(2.3923)	0.0102	(0.4944)	
312	Elaboración de productos alimenticios diversos	1.2145	(3.7067)	0.0192	(1.2767)	
313	Industria de bebidas	2.2304	(2.4106)	-0.0493	(-1.5814)	
314	Tabaco	1.8981	(2.6874)	-0.0334	(-1.0716)	
321	Industrias textiles	1.0194	(2.3756)	-0.0393	(-1.1956)	
322	Prendas de vestir	1.3138	(2.2901)	-0.0149	(-0.7948)	
323A	Fabricación de productos de cuero y sucedáneos, excepto calzado	1.5306	(3.5757)	-0.0195	(-0.3405)	
323B	Curtidurías y preparación y teñido de pieles	1.9401	(2.9770)	-0.0733	(-4.3641)	
324	Industria del calzado de cuero	2.1437	(5.8745)	0.0127	(0.2906)	
331	Maderas, corcho, excepto muebles	2.4579	(3.7768)	0.0273	(0.5464)	
332	Muebles y accesorios, excepto metálicos	2.0649	(2.8430)	0.0108	(0.1908)	
341	Industria del papel y productos de papel	1.5955	(12.3322)	-0.0277	(-1.2691)	
342	Imprentas, editoriales y conexos	2.4885	(4.5939)	-0.0209	(-0.7697)	
351	Sustancias químicas industriales	2.0191	(4.2403)	-0.0252	(-0.7668)	
352A	Fabricación de productos farmacéuticos y de productos de tocador	2.9007	(3.8680)	-0.0268	(-0.6820)	
352B	Fabricación de pinturas, de productos biológicos y de químicos n.e.p.	2.2138	(4.0047)	0.0233	(0.6984)	
354	Derivados del petróleo y del carbón	1.3220	(10.8381)	-0.0612	(-1.11039)	
355	Fabricación de productos de caucho	1.9597	(2.7162)	-0.0011	(-0.0352)	
356	Productos plásticos diversos	1.0726	(5.5864)	-0.0120	(-0.4740)	
361	Objetos de loza y porcelana	1.6961	(8.2018)	-0.0167	(-0.6893)	
362	Vidrio y productos de vidrio	1.7095	(2.1208)	-0.0167	(-0.3230)	
369	Artículos minerales no metálicos	2.0592	(6.9614)	0.0274	(1.2066)	
371	Industria básica del hierro y del acero	1.5506	(2.6881)	0.0021	(0.0584)	
381A	Fabricación de herramientas de ferretería y de muebles	1.7950	(9.4617)	-0.0014	(-0.0422)	
381B	Fabricación de productos metálicos diversos	1.8239	(2.6494)	-0.0456	(-0.9042)	
381C	Fabricación de productos metálicos estructurales	2.8182	(3.7445)	-0.0547	(-0.8550)	
382	Construcción de maquinaria, excepto eléctrica	2.3788	(3.7847)	-0.0678	(-1.0153)	
383	Maquinarias y equipos eléctricos	2.5506	(6.6087)	-0.0225	(-0.7096)	
384	Construcción de material de transporte	3.7096	(4.1823)	-0.0870	(-1.4892)	
385A	Fabricación de aparatos fotográficos y fabricación de relojes	1.8447	(2.8315)	-0.0142	(-0.3280)	

385B	Fabricación de equipo profesional y científico	1.6587	(8.1901)	-0.0445	(-1.3830)
390	Otras industrias manufactureras	3.3837	(4.9488)	-0.0397	(-0.9145)
	Industria manufacturera	1.4322	(4.9036)	-0.0095	(-0.5115)

Fuente: INEI y MITINCI.

Elaboración propia.

En consecuencia, de acuerdo con los resultados obtenidos, puede afirmarse, en general, que la industria manufacturera peruana de las dos últimas décadas está limitada en su desarrollo. Desde el punto de vista estadístico, sus rendimientos a escala no son crecientes sino constantes porque el coeficiente obtenido no es significativamente distinto de la unidad.

Esto significa que la industria opera en un contexto en el que la división del trabajo está poco extendida, lo que es compatible con la información sobre su débil articulación interna e intersectorial. El mayor porcentaje de la producción manufacturera es explicado por las ramas que operan con rendimientos constantes: el 56,8% en 1987 y el 55,6% en 1995. Pero también es compatible con el estancamiento de la demanda que caracterizó el período 1976-1990 y la reducción del mercado doméstico para la producción nacional debido al notable crecimiento de las importaciones manufactureras durante 1990-1996⁵⁸.

⁵⁵ La información sobre las participaciones del capital y del trabajo y sobre los valores agregados de las ramas industriales se obtuvo del INEI y del MITINCI. La correspondiente al stock de capital por ramas se construyó a partir de los datos anuales de inversión y mediante el método de inventario perpetuo.

⁵⁶ En estas 2 ramas que reportan rendimientos crecientes, la R^2 es negativa. En el conjunto del sector hay 10 ramas con R^2 negativas. Como se sabe, la R^2 obtenida a partir del método de la variable instrumental es menor que la R^2 del método OLS. Y, también, es concebible que la R^2 sea negativa, aunque este caso bien podría ser la consecuencia de una mala especificación. Por estas razones, cuando se estima una ecuación con variables instrumentales, la medida de bondad de ajuste recomendada es la correlación entre y e y . Véase Maddala 1996.

⁵⁷ En Thirlwall 1980 puede encontrarse una mayor explicación de la importancia de la demanda en la determinación del crecimiento a largo plazo de la producción.

⁵⁸ Sobre la pérdida de dinamismo de la industria manufacturera durante el período 1975-1996 y la reciente reprimarización de la economía, véase Jiménez 1997.