

*Cambios en la productividad parcial  
de los recursos humanos y los multiplicadores de empleo  
de Puerto Rico 1962-63 a 1971-72*

Angel L. Ruíz Mercado  
**Ensayos y Monografías**  
Número 20  
febrero de 1981

*Cambios en la productividad parcial de los recursos humanos  
y los multiplicadores de empleo de Puerto Rico 1962-63 a 1971-72*

Angel L. Ruíz Mercado\*

El propósito de este trabajo es ofrecer información sobre los cambios que han ocurrido en la productividad parcial del factor trabajo entre 1962-63 y 1971-72, según se reflejan éstos en la matriz de insumo-producto computada por la Junta de Planificación para esos dos años.

La productividad es una medida de la eficiencia con que los recursos de un país son convertidos en bienes y servicios para satisfacer las necesidades individuales o colectivas. Por largo tiempo los economistas y otras personas interesadas en este tema, han reconocido la importancia que los cambios en productividad tienen y sus implicaciones para una gran gama de interrogantes económicas. Desafortunadamente, no importa cuánto se haya discutido, el concepto de productividad ha estado rodeado por un alto grado de confusión. Con frecuencia se emplea el término para significar cosas diferentes, dando lugar a diferencias numéricas en cuanto al nivel del índice de productividad.

Usualmente se define la productividad como la razón (“ratio”) que existe entre alguna medida de producción y los insumos o factores de aquella. La producción puede ser definida en sentido final (producto nacional bruto o valor añadido bruto) o en el sentido que se use en los censos de manufactura, o en el cuadro de insumo-producto (la suma de los insumos intermedios más el valor añadido). En cuanto a los factores o insumos de la producción, los índices de productividad pueden dividirse en dos categorías: parciales o totales. Los índices

---

\*. Catedrático Asociado del Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico.

parciales no son otra cosa que la producción promedio, bien sea del factor mano de obra o del factor capital. El índice de productividad total o “multifactor” (conocido como “residual” o índice de progreso tecnológico) se define como la producción por unidad del factor trabajo y del factor capital combinados.

Los cambios en el índice parcial de la productividad laboral no reflejan en forma adecuada los cambios en la cantidad de mano de obra usada en la economía total por dólar de producción final (o demanda final).<sup>1</sup> Es muy probable, por ejemplo, que durante cierto período una industria sustituya mano de obra por insumos manufacturados (o sea, recursos de producción fabricados por las industrias para uso subsiguiente en la producción de un bien para uso final) en su proceso de producción. El resultado será que su índice de productividad, como se mide normalmente, aumente en forma bastante rápida. Sin embargo, para elaborar estos recursos de producción intermedios (insumos intermedios) se necesitarán recursos humanos adicionales. Cuando estos últimos se toman en consideración, puede resultar que la cantidad total (directa e indirecta) de mano de obra usada para crear una unidad adicional de producto final sólo haya bajado en una pequeña cantidad (que la productividad no haya aumentado tanto como se reflejará en la medida usando solo los cambios en los requisitos directos). Es decir, la medida de productividad utilizada a nivel industrial puede moverse en dirección contraria o puede ser de diferente magnitud a la productividad del sistema (cuando los requisitos indirectos se toman en consideración).

---

1. La demanda final aquí se refiere a toda aquella demanda por un producto que es para uso final y no para uso intermedio. En la contabilidad social ésta se define como la demanda de los consumidores, los inversionistas, el sector gobierno y el sector externo.

Usando la productividad del sistema el producto o demanda final es relacionado con la cantidad total de recursos humanos usados en su elaboración.

El coeficiente total ofrece una medida de cuántos son los requisitos *directos* e *indirectos* de fuerza obrera por dólar (o millón de dólar si ésta es la unidad de medida) de demanda final. Los cambios en este coeficiente den la medida de cambios relativos en la productividad del sistema.

La tabla 1 presenta un cuadro comparativo de los requisitos directos (hombres por millón de dólares de producción bruta) y los requisitos totales (hombres por millón de dólares de producción final, o neta de la demanda intermedia) para 44 sectores industriales y dos períodos diferentes, 1962-63 y 1971-72.<sup>2</sup> De la tabla pueden derivarse dos tipos de relaciones muy importantes para el análisis del empleo y la productividad. En primer lugar, se pueden medir los cambios en productividad de las dos formas antes mencionadas, o sea, por los cambios en el coeficiente de hombres-años por millón de dólares de producción bruta (demanda intermedia más final) y por los cambios en el coeficiente de hombres-años por millón de dólares de producción neta (demanda total menos demanda intermedia). En segundo lugar, si se dividen los requisitos totales (requisitos directos e indirectos por millón de dólar de demanda final) por los requisitos directos, se obtiene el llamado multiplicador de empleo de tipo 1 (Richardson, Londres 1972: Capítulo 3). Esta última relación ofrece un estimado de cuántos empleos directos e indirectos se crean en toda la economía por millón de dólar de aumento en la demanda final (o producto neto) de determinada industria.

---

2. Las matrices de insumo-producto de 1962-63 y 1971-72 fueron armonizadas para que reflejaran el mismo nivel de agregación y la misma clasificación industrial (basada en la última clasificación industrial), y ambas fueron expresadas a precios de 1962-63.

Tabla 1  
 Requisitos Directos y Totales (Directos e Indirectos) de Empleo para la Economía  
 de Puerto Rico bajo dos diferentes estructuras de la Economía 1963 y 1972  
 (a precios de 1963)

Fuente	Requisitos Directos		Requisitos Totales	
	1963	1972	1963	1972
Caña de azucar	424.63	332.89	450.11	356.33
Otra agricultura	471.19	225.42	508.88	254.44
Minería	96.81	97.77	172.32	142.47
Construcción	140.67	90.30	194.12	132.74
Productos lácteos	34.69	27.55	379.85	126.73
Panadería y repostería	96.61	63.05	190.32	155.10
Centrales y refinerías de azúcar	38.71	103.66	341.03	360.74
Bebidas de malta	33.21	39.92	66.75	101.00
Bebidas alcohólicas	22.42	20.87	51.79	75.76
Otros productos alimenticios	51.36	32.26	131.99	112.91
Productos de tabaco	100.36	57.94	234.84	159.34
Textiles y ropa	135.88	79.75	152.19	114.84
Muebles y productos de madera	124.58	78.28	140.77	104.11
Productos de papel	59.54	44.64	98.84	85.26
Impresos y publicaciones	103.01	80.65	124.64	125.81
Productos químicos	28.96	28.18	39.96	64.82
Refinerías y productos de petróleo y carbón	11.20	6.01	19.26	20.07
Productos de cuero	138.82	112.82	156.87	148.92
Productos minerales no-metálicos	75.73	61.70	136.31	114.15
Metales primarios	56.27	37.05	93.97	49.28
Productos fabricados de metal	53.50	43.40	67.41	63.80
Maquinaria no-eléctrica	85.00	53.84	119.00	111.45
Maquinaria eléctrica	61.64	63.87	85.68	86.86
Equipo de transportación	120.37	64.14	163.70	135.34
Instrumentos profesionales	83.38	49.97	99.22	71.96
Industrias manufactureras misc.	114.00	65.34	132.24	149.63
Transportación	116.50	91.15	171.25	113.94
Comunicación	107.36	61.74	126.68	97.55
Electricidad y gas	62.06	16.88	70.75	37.30
Agua y servicios sanitarios	136.47	159.24	146.02	173.57
Comercio	182.00	110.47	196.56	125.94

Tabla 1  
 Requisitos Directos y Totales (Directos e Indirectos) de Empleo para la Economía  
 de Puerto Rico bajo dos diferentes estructuras de la Economía 1963 y 1972  
 (a precios de 1963)

Fuente	Requisitos Directos		Requisitos Totales	
	1963	1972	1963	1972
Finanzas	95.65	38.11	119.56	65.55
Seguros	63.22	55.93	137.82	85.01
Bienes y raíces	18.94	5.35	192.24	20.33
Hoteles y moteles	153.09	137.78	182.18	165.34
Servicios personales	705.59	323.43	325.54	349.30
Servicios comerciales	163.74	165.10	417.54	196.47
Diversión y recreación	74.40	207.71	135.41	278.33
Servicios de salud	352.68	262.59	384.42	288.85
Otros servicios	128.55	184.68	170.97	195.76
Gobierno del E.L.A.	163.12	137.23	179.43	159.19
Gobierno Municipal	225.09	120.56	265.61	171.20
<u>Gobierno Federal</u>	<u>157.90</u>	<u>94.61</u>	<u>180.01</u>	<u>103.12</u>

Fuente: Censos de Manufactura de 1963 y 1972. Censos de Población 1960 y 1970. Matrices de Insumo-Producto de 1963 y 1972 y Datos del Departamento del Trabajo. Todas estas fuentes usadas para el cómputo de estos coeficientes.

La tabla 2 muestra la tasa de cambio anual en el coeficiente directo y total, así como también los multiplicadores de empleo bajo dos diferentes estructuras de la economía de Puerto Rico.<sup>3</sup>

3. Una reducción en los coeficientes, señalada por un signo negativo, significa un aumento en productividad, ya que si se reducen los coeficientes se necesitarán menos empleos por millón de dólares de producción bruto o demanda final.

Tabla 2  
Tasa de Cambio Anual de los Coeficientes Directos y Totales (Cambios en Productividad  
1963 y 1972 y Multiplicadores de Empleo 1963 y 1972  
(a precios de 1963)

Fuente	Requisitos Directos		Requisitos Totales	
	1963	1972	1963	1972
Caña de azúcar	-2.67	-2.56	1.06	1.07
Otra agricultura	-7.87	-7.41	1.08	1.13
Minería	0.11	-2.09	1.78	1.46
Construcción	-4.81	-4.14	1.38	1.47
Productos lácteos	-2.53	-11.48	10.95	4.60
Panadería y repostería	-4.63	-2.25	1.97	2.46
Centrales y refinerías de azúcar	11.57	0.63	8.81	3.48
Bebidas de malta	2.07	4.71	2.01	2.53
Bebidas alcohólicas	-0.79	4.32	2.31	3.63
Bebidas gaseosas y extractos	-5.04	-1.72	2.57	3.50
Otros productos alimenticios	-0.96	-6.20	6.72	4.12
Productos de tabaco	-5.92	-4.22	2.34	2.75
Textiles y ropa	-5.75	-3.08	1.12	1.44
Muebles y productos de madera	-5.03	-3.30	1.13	1.33
Productos de papel	-3.15	-	1.66	1.91
Impresos y publicaciones	-2.68	0.11	1.21	1.56
Productos químicos	-0.30	5.52	1.38	2.30
Refinerías y productos de petróleo	-6.68	0.46	1.72	3.34
Productos de cuero	-2.28	-0.58	1.13	1.32
Productos minerales no-metálicos	-2.25	-1.95	1.80	1.85
Metales primarios	-4.54	-6.92	1.67	1.33
Productos fabricados de metal	-2.30	-0.61	1.26	1.47
Maquinaria no-eléctrica	-4.95	-0.73	1.40	2.07
Maquinaria eléctrica	0.40	0.15	1.30	1.36
Equipo de transportación	-6.76	-2.09	1.36	2.11
Instrumentos profesionales	-5.64	-3.51	1.19	1.44
Industrias manufactureras misc.	-6.00	1.38	1.16	2.29
Transportación	-2.69	-4.43	1.47	1.25
Comunicación	-5.96	-2.86	1.18	1.58
Electricidad y gas	-13.47	-6.87	1.14	2.21
Agua y servicios sanitarios	1.73	1.94	1.07	1.09
Comercio	-5.40	-4.83	1.08	1.14

Tabla 2  
Tasa de Cambio Anual de los Coeficientes Directos y Totales (Cambios en Productividad  
1963 y 1972 y Multiplicadores de Empleo 1963 y 1972  
(a precios de 1963)

Fuente	Requisitos Directos		Requisitos Totales	
	1963	1972	1963	1972
Finanzas	-9.72	-6.46	1.25	1.72
Seguros	-1.35	-5.23	2.18	1.52
Bienes y raíces	-13.10	-22.09	10.15	3.80
Hoteles y moteles	-1.16	-1.07	1.19	1.20
Servicios personales	-8.30	-9.11	1.17	1.08
Servicios comerciales	0.09	-8.04	2.55	1.19
Diversión y recreación	12.08	8.33	1.82	1.34
Servicios de salud	-3.22	-3.13	1.09	1.10
Otros servicios	-4.11	1.52	1.33	1.06
Gobierno del E.L.A.	-1.90	-1.32	1.10	1.16
Gobierno Municipal	-6.70	-4.76	1.18	1.42
<u>Gobierno Federal</u>	<u>-5.53</u>	<u>-6.00</u>	<u>1.14</u>	<u>1.09</u>

Nota: Una suma negativa quiere decir una reducción en los requisitos de empleo por millón de dólar de producción bruto y neta para los coeficientes directos y totales respectivamente, o sea, un aumento en productividad. Por el contrario un signo positivo quiere decir una disminución en productividad.

El primer hecho sobresaliente al examinar las dos tablas mencionadas es que el coeficiente relevante, especialmente para propósitos de planificación de recursos humanos, es el coeficiente total. Este incluye los requisitos directos e indirectos por unidad de demanda final. La planificación de recursos humanos basada en el coeficiente directo podría arrojar resultados equivocados. Por ejemplo, si se examinan las refinerías de azúcar, en la primera tabla, éstas necesitaban, en el 1962-63, 387 hombres por millón de dólar de producción; sin embargo, los requisitos totales por millón de dólar de demanda final eran 341.03. Por otro lado, para ese mismo año, el coeficiente directo de caña de azúcar era de 424.63 y su coeficiente total 450.11, o sea, que la diferencia era mínima; en este caso su multiplicador era bastante bajo (1.06). En otras palabras, existen industrias cuyos requisitos

directos de mano de obra son bajos, pero su generación de empleos indirectos es alto. Por el contrario, existen industrias con altos requisitos directos, pero que generan muy pocos empleos indirectos. Este último hecho se refleja en un multiplicador de empleo relativamente bajo. La planificación de recursos humanos requiere el uso de ambos coeficientes para que sea más efectiva.

De la misma forma, un aumento en productividad usando el cambio en el coeficiente directo no necesariamente implica un aumento en productividad en la misma dirección o magnitud que cuando se usa el coeficiente total. Por ejemplo, se observa al examinar la segunda tabla, que el sector industrial de minería muestra una disminución en productividad de 0.11 por ciento por año cuando se usa el coeficiente directo; sin embargo, la productividad aumenta en 2.1 por ciento por año cuando se usa el coeficiente total como medida de productividad. El caso contrario ocurre con el sector de bebidas alcohólicas, impresos y publicaciones, productos químicos, productos de petróleo y carbón y otros que muestran disminución en la productividad cuando se usa el coeficiente total, pero ésta aumenta cuando se usa el coeficiente directo.

Un análisis más detallado de esta segunda tabla muestra que industrias tales como bienes raíces, servicios personales, otra agricultura, productos lácteos, electricidad y gas y finanzas evidenciaron grandes aumentos en la productividad al emplear como medida el coeficiente total. Por el contrario, industrias tales como centrales y refinerías de azúcar, bebidas de malta, bebidas alcohólicas, impresos y publicaciones, productos químicos, diversión y recreación y otras experimentaron bajas (algunas drásticas) en la productividad empleando la misma medida. En general, un 25 por ciento de los sectores industriales

---

examinados mostró bajas en productividad de 1962-63 a 1971-72 usando como medida el coeficiente total, y un 16 por ciento mostró bajas en productividad usando el coeficiente directo. Los incrementos en productividad, cuando se usa el coeficiente total, son, en general, menores que los incrementos en producción cuando se use el coeficiente directo. Esto demuestra, como ya se había dicho, que la productividad no necesariamente aumenta en una forma tan dramática, como a veces indican los cambios en los coeficientes directos, cuando se toman en consideración los recursos humanos que se usan en la producción de los insumos intermedios. Este último efecto se capta al utilizar el coeficiente total, o sea, el coeficiente directo pre-multiplicado por la inversa de la matriz de insumo producto (“inverse de Leontief”).

Un estudio detenido de los multiplicadores de empleo revela que en 31 industrias, de un total de 44 sectores analizados, los multiplicadores aumentaron. Esto es muy importante, pues indica una tendencia hacia un mayor grado de integración local de la economía de Puerto Rico en 1971-72 mayor que en 1962-63.<sup>4</sup>

En general, de este análisis se deducen las siguientes conclusiones interesantes:

1. De los dos tipos de coeficientes usados, el de hombres por millón de dólares de demanda final (coeficientes de requisitos directos e indirectos) es superior, para propósitos de planificación industrial y uso de recursos humanos, que el coeficiente directo.

---

4. En otras palabras, que por cada incremento en la demanda final de estas 31 industrias se crearon más empleos indirectos en 1971-72 que en 1962-63. Sin embargo, esto no implica mayor creación de empleo total, pues este último depende también de cuánto se ha reducido el coeficiente directo en estas industrias y de la disminución de los multiplicadores y coeficientes directos de las 13 industrias restantes.

2. Los cambios en la productividad parcial de los recursos humanos se miden en forma más eficiente usando los cambios en los coeficientes totales, pues estos últimos incluyen el uso de recursos humanos para producir bienes intermedios.
3. Utilizando esta medida, se observa que un 75 por ciento de las industrias examinadas mostraron aumentos en productividad, aunque éstos resultan ser de menor magnitud que los que se obtendrían si se usara como medida los cambios en los coeficientes directos.
4. El incremento en los multiplicadores en 31 de las 44 industrias examinadas indica que por dólar de aumento en la demanda final se crearon más empleos indirectos en 1971-72 que en 1962-63. Sin embargo, las bajas drásticas observadas en los requisitos directos de mano de obra por dólar de producción bruto (aumentos en productividad) implican un cambio tecnológico (durante este período) sesgado hacia el uso de otros recursos productivos, como puede ser el capital.<sup>5</sup> Esta conclusión es muy importante, pues implica que los aumentos en la producción en Puerto Rico no necesariamente tienen que ir acompañados por incrementos en el empleo, si el cambio tecnológico ocurrido ha estado sesgado hacia el uso de otros recursos productivos.

---

5. Por el momento no se cuenta con medida de capital por sector industrial para poder llevar a cabo estudios de productividad que incluyan también el recurso capital.