

# EFFECTOS DE LA LEGISLACION

sobre Salario Mínimo en las Tasas de

Crecimiento y Empleo de la Economía de Puerto Rico\*

Por: Prof. Rolando Castañeda  
Prof. José A. Herrero\*\*

"...un aumento del nivel de salarios, o un aumento del nivel de salarios más rápido que el que ocurre en campos de actividad comparables de la nación, podría poner en peligro... la expansión de las oportunidades de empleo. La afirmación frecuente de que el programa de industrialización de Puerto Rico tiene el doble objetivo de elevar el nivel de salarios y reducir el desempleo, no siempre va acompañado de un claro reconocimiento de que esos objetivos son, en parte, conflictivos." [9]<sup>1</sup>

## I Introducción

La economía de Puerto Rico<sup>1</sup> ha alcanzado una de las tasas de crecimiento más altas del mundo durante los últimos 30 años. Su producto nacional

\* Una versión preliminar de este ensayo fue presentada al Prof. Franklin M. Fisher como parte de los requisitos del curso 14.383, Econometría, M.I.T., 1968.

\*\* El Profesor R. Castañeda trabaja actualmente para la Oficina de Estudios Económicos de la OEA.

El Profesor J. A. Herrero es profesor de Economía y miembro del Instituto de Investigaciones de Problemas del Consumidor en la Universidad de Puerto Rico.

Queremos agradecer además a los profesores Evsey y D. Domar, Edwin Kuh y Robert M. Solow, sus comentarios y la salvedad que hicieron de algunos errores contenidos en la versión original de este ensayo. Los errores que perduren son de nuestra única responsabilidad.

<sup>1</sup> Los números que aparecen entre corchetes [ ] se refieren a la bibliografía que se acompaña.

bruto-PNB-per cápita a precios constantes, se ha incrementado de \$269 en 1940 a \$1051 en 1970.<sup>2</sup>

Las causas principales de esta extraordinaria tasa de crecimiento han sido las transferencias netas unilaterales del Gobierno Federal de los Estados Unidos al Gobierno de Puerto Rico durante todo el período; el estímulo de la Segunda Guerra Mundial y el Plan Marshall y su impacto sobre las exportaciones tradicionales de Puerto Rico en los años de 1940 a 1949. La política deliberada del Gobierno de Puerto Rico de atraer, para producir en Puerto Rico, subsidiarias y filiales de firmas manufactureras americanas, desde 1947 hasta el presente, también es factor importante.

Las transferencias netas unilaterales del Gobierno Federal le ha hecho más fácil a Puerto Rico el emprender unas grandes y ambiciosas inversiones de capital social fijo, que tan necesarias son en los países en vías de desarrollo, para estimular y ayudar al proceso de crecimiento, y que de otra manera podría haber hecho más lento el crecimiento o habría impuesto grandes cargas sobre el nivel de ahorros de la población. Las transferencias netas unilaterales fueron \$22.1 millones en 1942 o el 5% de PDB, y \$324.6 millones en 1970, o el 7.0% del PNB (véase tabla 1). La cantidad total recibido por el Gobierno de Puerto Rico en esta forma desde 1942 a 1970 fue de 2,562 millones, que correspondería a un promedio anual de 6% de su PNB.

Las exportaciones tradicionales de Puerto Rico a los Estados Unidos y otros mercados extranjeros se incrementaron de \$70.0 millones en 1940 a \$157.7 millones en 1950. Es muy importante señalar que este incremento debería haber creado un estímulo considerable para la expansión de la economía de Puerto Rico durante esos años; la producción de esas exportaciones generaban alrededor del 28% del ingreso nacional en 1940 y el 24% en 1950, y además no hubo otro cambio económico significativo similar durante esa década.

La política de atraer nuevas empresas americanas ha tenido buenos resultados desde el punto de vista del gobierno de Puerto Rico. Entre 1950 y 1966 se establecieron en Puerto Rico 1,268 nuevas firmas, de las cuales casi un 76% estaban operando a fines de 1966. El ingreso generado por esas empresas representa el 68% del ingreso total de la manufactura y casi el 17% de todo el ingreso de Puerto Rico (véase tabla 1).

Con el fin de atraer esas nuevas empresas manufactureras el Gobierno de Puerto Rico estableció un generoso plan de exención contributiva que

<sup>2</sup> Todos los datos usados en este trabajo se refieren a años fiscales. El año fiscal comienza en julio primero y finaliza el 30 de junio de un año natural dado. A menos que se especifique otra cosa, todos los datos han sido recopilados de las publicaciones de la Junta de Planificación de Puerto Rico, principalmente los datos referentes a Ingreso y Producto.

permite la total exención de impuestos sobre beneficios y propiedad, así como la exención de impuestos municipales a esas firmas durante 10, 12 o 17 años dependiendo de su ubicación. También ofrece depreciación flexible para aquellas una vez que su exención contributiva ha caducado. Asimismo se dan otras ayudas, tales como asistencia económica en forma de préstamos hasta un 50% del valor de la maquinaria, equipo y planta física; bajos alquileres de las plantas propiedades del gobierno; entrenamiento a los obreros, servicios técnicos consultivos; y una zona de libre comercio en la cual las firmas establecidas en Puerto Rico están libres del pago de impuestos aduaneros sobre bienes importados que se destinen a la re-exportación.

Puerto Rico tenía una ventaja comparativa con respecto a los Estados Unidos en términos del costo de mano de obra en el 1950, fecha en que se estableció la nueva política de atraer empresas a la Isla. El salario promedio por hora en las industrias manufactureras era de \$.40 en 1950 comparado con el salario promedio por hora en Estados Unidos que era de \$1.50 para el mismo período. Puerto Rico tenía una considerable oferta de trabajo ya que su fuerza de trabajo mostraba un 14.8% de desempleo (véase tabla 1).

Algunos economistas en los Estados Unidos, especialmente Baer y Chenery (4,5), han usado a Puerto Rico como ejemplo de un afortunado desarrollo económico basado en una eficaz política de crecimiento la cual hace hincapié en la ventaja comparativa. Considerando sus bajos salarios y su abundancia de fuerza obrera en los comienzos de la década de 1950 y su rápido crecimiento económico a lo largo de esa década, deberíamos suponer en el caso de Puerto Rico, que la única ventaja comparativa en términos de insumos de producción habrían de ser los bajos salarios y la oferta de trabajo. Si la política de crecimiento económico ha hecho hincapié en la ventaja comparativa uno podría esperar una marcada reducción del desempleo, dada la tasa de crecimiento obtenida por la economía de Puerto Rico, y la baja tasa de crecimiento de la fuerza laboral durante esos años. Como puede verse en la Tabla I, entre 1950 y 1970 la fuerza obrera creció de 686 a 827 mil hombres, mientras que hubo una emigración neta de Puerto Rico hacia los Estados Unidos de 564,000, en su mayoría miembros de la fuerza obrera.

Sin embargo, la tasa de desempleo no bajó sustancialmente sino que permaneció más o menos constante, alcanzando su nivel más bajo en 1964, cuando llegó a ser 10.7%.<sup>3</sup> Es conveniente indicar que al mismo tiempo que ocurría lo anterior, el salario promedio por hora de \$.40 en 1950 a

<sup>3</sup> Para 1971 la tasa de desempleo registrada fue de 11.4 por ciento.

TABLA I  
ESTADISTICAS DE LA ECONOMIA DE PUERTO RICO, 1940-70

	1950	1952	1954	1956	1958	1960	1962	1964	1966	1970
1. Población <sup>a</sup>	2 218	2 224	2 205	2 240	2 269	2 324	2 413	2 525	2 468	4 876
2. Producto doméstico bruto <sup>b</sup>	844	926	1 006	1 134	1 255	1 492	1 742	2 019	2 351	2 677
3. Transferencias netas de U.S.A. a P.R. <sup>b</sup>	19	29	36	43	56	70	95	131	192	325
4. Nuevas formas atraídas por el P. Fomento Ec. <sup>c</sup>	96	188	280	388	506	656	812	1 009	1 258	—
5. Fuerza obrera de Puerto Rico <sup>a</sup>	686	679	631	643	637	625	670	734	778	827
6. Desempleo en Puerto Rico <sup>a</sup>	90	108	91	83	82	82	85	80	96	89
7. Tasa de desempleo en Puerto Rico <sup>d</sup>	13.1	15.9	14.4	12.9	12.9	13.1	12.7	10.9	12.3	10.8
8. Emigración neta acumulada de Puerto Rico desde 1950 <sup>a</sup>	34	138	257	349	424	485	510	519	564	654
9. Salario promedio p.h. en la industria manufacturera en P.R. <sup>e</sup>	.40	.45	.50	.66	.83	.93	1.07	1.20	1.38	1.75
10. Salario promedio p.h. en la industria manufacturera en U.S.A. <sup>e</sup>	1.50	1.71	1.81	2.02	2.14	2.30	2.39	2.53	2.73	3.28
11. Porcentaje de 9/10 <sup>d</sup>	17.4	26.6	27.9	35.6	41.3	42.7	45.7	46.6	50.7	53.4
12. Índice de precios bienes de capital (1950 = 100)	100	111	117	126	139	144	149	149	154	180

<sup>a</sup> en miles

<sup>b</sup> en millones de dólares

<sup>c</sup> en unidades

<sup>d</sup> en porcientos

<sup>e</sup> en dólares

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico.

\$1.75 en 1970, es decir, sufrió un incremento del 288%, mientras que el índice de precios de los bienes de capital presentaba un incremento de sólo el 80% durante el mismo período. Este alto incremento del precio por unidad de trabajo, con respecto al precio por unidad de capital, puede ser imputado a la legislación sobre salario mínimo. Es por esto que algunos estudiosos de la economía de Puerto Rico han atribuido a esta legislación el que la tasa de desempleo haya permanecido relativamente alta.<sup>4</sup>

Los salarios mínimos han aumentado sustancialmente en todos los sectores y, especialmente en el sector de la manufactura, donde el salario mínimo ha llegado a ser, en la actualidad, el salario promedio pagado en la mayor parte de las actividades. Esta situación es muy diferente de la que ocurre en Europa y en Estados Unidos donde el salario mínimo es mucho menor que el salario promedio pagado. El efecto de lo anterior podría ser interpretado de la siguiente manera: conforme los salarios mínimos se incrementan, más personas incrementarán sus ingresos más allá del valor del producto marginal y la diferencia entre la productividad marginal privada del trabajo y la productividad social de éste se hará mayor. En este caso específico, podemos decir que establecidos los salarios mínimos, el salario promedio será mayor que el costo marginal social del trabajo, y el ingreso marginal del producto del trabajo será menor que el valor de su producto marginal. Esta condición llevará a las firmas, o a hacer más intensivo el uso de capital o a salirse fuera del mercado.

También, el salario mínimo en el sector manufacturero establece el modelo a seguir por el movimiento obrero en sus negociaciones colectivas, y por la Junta Insular de Salario Mínimo en la determinación de los salarios mínimos en otros sectores, un año después de que han sido aprobados los aumentos en el salario mínimo para la manufactura.

Ha habido muy poca discusión, si alguna, del posible impacto de los salarios mínimos en las principales variables económicas de la economía de Puerto Rico, tales como en el PDB, la cuenta corriente de la Balanza de pagos y otros, en adición a los posibles efectos de los salarios mínimos sobre la tasa de desempleo en Puerto Rico. Por otro lado, las afirmaciones de los Profesores Baer y Chenery de que Puerto Rico tiene una política racional de desarrollo económico, haciendo hincapié en la ventaja comparativa, son muy difíciles de sostener a menos que uno pueda mostrar que fundamentalmente los salarios mínimos no frenan el crecimiento del PDB y otras variables económicas, sino que por el contrario las estimulan. Puestas las cosas así, es posible argumentar que la economía de Puerto

<sup>4</sup> Como podría esperarse, han habido diferentes enfoques de este problema. Los trabajos empíricos más importantes sobre estos puntos son los de Reynolds y Gregory [9], Torres de Romero [2], Lastra [8].

Rico ha escogido una política de crecimiento rápido del PDB y relativamente alto desempleo en lugar de una política de bajo desempleo y quizá una tasa más baja de crecimiento del PDB.

En este trabajo, tendremos un campo de estudio más limitado que ese de encontrar una correlación, si es que existe, entre bajo desempleo y bajo PDB y alto desempleo y alto PDB. Nos concentraremos sobre cuáles son los efectos de los aumentos en el salario mínimo sobre el PDB de Puerto Rico, el empleo total y otras variables económicas.

## II. Una descripción de la Economía de Puerto Rico en el Marco de un Modelo Bisectorial

Los dos principales sectores económicos que pueden ser claramente distinguidos en la economía de Puerto Rico desde 1947 son el sector de producción no local y el sector de producción doméstico.<sup>5</sup>

El sector de producción no local incluye las nuevas firmas atraídas a la Isla desde 1947 por medio de la política pública de exención contributiva, y genera alrededor del 15% de PDB de Puerto Rico. La mayor parte de la producción de este sector está destinada a Estados Unidos y casi toda la inversión procede de ese mismo lugar. De acuerdo a Baer,<sup>6</sup> ese sector se encuentra crecientemente influenciado, en lo que respecta a producción y nuevas inversiones, por los ciclos económicos de los Estados Unidos. Los dividendos y otros pagos a los dueños del capital invertido en este sector van en una proporción sustancial a los Estados Unidos. Sólo una pequeña parte de los mismos son re-invertidos en la Isla. Es posible considerar que, aparentemente, las contribuciones principales de este sector a la economía de Puerto Rico son los salarios y la liquidez que esto crea, ya que el otro tipo de contribución usual de las empresas no locales, tal como el uso de materia prima, sustitución de importaciones, impuestos pagados, y otros, es de poca importancia en el caso de Puerto Rico .

Es conveniente indicar que los precios de los bienes producidos en este sector así como los bienes de capital y las materias primas usadas en el mismo, se determinan en los Estados Unidos, mientras que los salarios se fijan en Puerto Rico por medio de la legislación de salario mínimo. Las firmas en este sector suelen venir a la Isla con contratos de producción por un período fijo para firmas norteamericanas.<sup>7</sup> Así que lo que realmente hacen es determinar como producir una cantidad dada ( $q_1$ ) en términos de una cantidad de trabajo ( $L_1$ ), capital ( $K_1$ ) y otros insumos

<sup>5</sup> |Sector uno será el sector no local; sector dos el local.

<sup>6</sup> Baer [4] pp. 141-42.

<sup>7</sup> L. Reynolds y P. Gregory [9] pp. 22-24.

( $M_1$ ) con el objetivo de maximizar los beneficios ( $P_1$ ) de tal producción, dada la función de ésta, los precios y las expectativas de los precios de mano de obra, del capital, de otros insumos, y de los bienes producidos ( $w_1, k_1, m_1, p_1$ ). Estas empresas maximizan:

$$P_1 = p_1 q_1 - w_1 L_1 - p k_1 K_1 - m M_1; \quad \text{s. t.: } [q_1 - f_1 (K_1, L_1, M_1, X)]$$

donde

$$p_1, q_1, w_1, k_1, m_1, f_1 (K_1, L_1, M_1)$$

pueden ser libremente determinados y  $X$  es un factor de cambio tecnológico determinado exógenamente.

Además, si suponemos que  $I_1$  es la inversión monetaria inicial en la firma;  $i$ , la tasa de interés;  $d$ , la tasa de consumo de capital en un período;  $s$ , la tasa anual de incremento de salarios;  $l$ , el incremento anual en la productividad y  $Z$  es el por ciento de incremento de la firma del cambio en este sector en cada periodo de tres años, entonces:

$$\begin{aligned} \text{Max } \frac{P_1}{I_1} &= \frac{p_1 q_1 - w_1 L_1 - d_{1pk} K_1 - M_1 m_1}{(1+i) I_1} + \\ &+ \frac{p_1 q_1 - w_1 (1+s) L_1 (1+l)^{-1} - d_{1pk} K_1 - M_1 m_1}{(1+i)^2 I_1} \\ &+ \frac{p_1 q_1 - w_1 (1+s)^{n-1} L_1 (1+l)^{-(n-1)} - d_{1pk} K_1 - M_1 m_1}{(1+i)^n I_1} + \\ &+ \lambda [q_1 - f_1 (L_1, K_1, M_1, x)] \end{aligned}$$

Las condiciones de primer orden para maximización son:

$$(1) \quad \frac{\partial \frac{P_1}{I_1}}{\partial L_1} = - \frac{w_1}{(1+i) I_1} - \frac{w_1 (1+s) (1+l)^{-1}}{(1+i)^2 I_1} - \frac{w_1 (1+s)^{n-1} (1+l)^{-(n-1)}}{(1+i)^n I_1} + \lambda_1 g_{L_1} = 0$$

$$(2) \quad \frac{\partial \frac{P_1}{I_1}}{\partial k_1} = - \frac{d_{1pk}}{(1+i) I_1} - \frac{d_{1pk}}{(1+i)^2 I_1} - \frac{d_{1pk}}{(1+i)^n I_1} + \lambda_1 g_{k_1} = 0$$

Como vemos, las condiciones de primer orden para maximización dependen de la relación de precios del capital y la mano de obra. De otro lado, si el incremento en la tasa de salarios es diferente del incremento en productividad, entonces las condiciones del óptimo serán afectadas. Si  $(1 + s) < (1 + i)$  la cantidad de mano de obra a usarse en este sector, en vista a maximizar la tasa de rendimiento de la inversión, decrecerá en forma absoluta.

Podemos ver esto, si sustituimos en (1) y (2),  $(1 + s) = (1 + i)$

$$(3) \quad \frac{w_1}{g_{L_1}} \left[ \frac{1}{(1+i)I_1} + \frac{1}{(1+i)^2 I_1} \dots \right] = \frac{d_1 p_k}{g_{K_1}} \left[ \frac{1}{(1+i)I_1} + \frac{1}{(1+i)^2 I_1} + \dots \right]$$

$$(4) \quad \frac{w_1}{g_{L_1}} = \frac{d_1 p_k}{g_{K_1}}$$

en el caso de  $(1 + s) > (1 + i)$  ,

$$\frac{w_1}{g_{L_1}} \left[ \frac{1}{(1+i)I_1} + \frac{(1+s)(1+i)^{-1}}{(1+i)^2 I_1} \dots \right] = \frac{d_1 p_k}{g_{K_1}} \left[ \frac{1}{(1+i)I_1} + \frac{1}{(1+i)^2 I_1} + \dots \right]$$

Entonces

$$(5) \quad \frac{W_1}{g_{L_1}} = \delta \frac{d_1 p_k}{g_{K_1}} \quad 0 < \delta < 1$$

$$(5A) \quad \frac{g_{K_1}}{g_{L_1}} = < \frac{d_1 p_k}{w_1}$$

En (5A) podemos ver que la productividad del factor es menor que el costo relativo del mismo. Esto moverá a los empresarios de las firmas en este sector a intensificar el uso de capital. La revisión hacia arriba de los salarios en este sector, cada dos años, hará la sustitución más marcada. De hecho, la expectativa de un incremento en los salarios tiene un fuerte impacto en el sector empresarial.

Aún en el caso de que  $\delta$  se aproxime a uno, es probable que ocurra la intensificación de capital en la producción. De otro lado, la productividad en Puerto Rico se ha incrementado en un 5.5% anual, mientras que el incremento de los salarios durante el período 1950-66 ha sido de 6.8% anual.

Puesto que los salarios monetarios se incrementan tan rápidamente, mientras que las firmas tienen acceso a financiamiento debido a los programas del gobierno, no es de sorprenderse que las firmas, cuando invierten en Puerto Rico, se aprovechen de esas facilidades y se decidan por una función de producción con una intensidad de capital similar a la que tendrían en Estados Unidos.

Lo que hemos señalado anteriormente es bastante paradójico, aun más cuando se acepte que la economía de Puerto Rico tiene un desempleo relativamente alto, una emigración neta de miles de puertorriqueños por año y una escasez de bienes de capital. Además Puerto Rico produce una cantidad insignificante de bienes de capital.

Volviendo a nuestro argumento principal, no es muy difícil imaginar que una tasa de aumento en el salario mínimo más rápida que el aumento en la productividad, tendrá como consecuencia el que algunos productos de este sector —mayormente exportaciones— no puedan competir con los productos americanos en los mercados de Estados Unidos. Asimismo, algunas inversiones que en otras condiciones se habrían llevado a efecto no se harán, debido a que los bajos salarios y la exención contributiva no son suficientes para compensar por los costos de transportación de las materias primas a Puerto Rico y del producto final a los Estados Unidos, la barrera lingüística, y la comparativamente baja productividad de la fuerza obrera puertorriqueña.

Así el impacto de un aumento de salarios mínimos en este sector produce, *ceteris paribus*, un aumento en los costos y una reducción en las exportaciones y en la inversión americana en dicho sector.<sup>8 9</sup>

El sector local privado y público, de la economía de Puerto Rico generó en 1966 alrededor del 85% del PDB. El sector local incluye la agricultura, la industria de la construcción, los servicios y el gobierno. Estos producen, principalmente, para los puertorriqueños y en su mayoría utilizan capital doméstico. Es conveniente indicar que este sector contiene algunas inversiones norteamericanas, especialmente en la construcción, la banca y en actividades comerciales. No obstante se consideran firmas locales debido a su carácter y al consumo local de los productos que elaboran.

La mayor parte de la producción de este sector son servicios, construcciones, alimentos y productos similares. En general se puede decir que el sector local, en muchas de las actividades principales, se caracteriza por una estructura oligopólica. Esto y la competencia de importaciones de Estados Unidos ha causado una merma en dicho sector en términos relativos.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> En el argumento presentado anteriormente, hemos supuesto, en forma implícita que la elasticidad de sustitución de K y L con respecto a las subidas de salarios es menor que uno, aunque se debe contar con que esto es una conducta de corto plazo que está en concordancia con la gran urgencia que el empresario tiene por conseguir un mayor nivel de productividad en vista de recuperar la parte de beneficios que ha perdido.

<sup>9</sup> Nótese que el argumento que hemos presentado es nuestra aproximación al tipo de argumentación utilizado frecuentemente en la teoría económica.

<sup>10</sup> Es importante señalar que las relaciones políticas de Puerto Rico con Estados Unidos no permiten a Puerto Rico protegerse contra las importaciones de Estados Unidos. De otra parte, el Gobierno de Puerto Rico no ha hecho nada contra los monopolios. Carlos J. Lastra [8] pág. 93.

Además, los salarios en este sector están determinados, indirectamente, por el sector no local, debido a que tan pronto los salarios mínimos se incrementan en el sector no local, las uniones obreras de Puerto Rico adoptan unas posiciones sobre los salarios mínimos —apoyados por el Departamento de Trabajo— que extienden el incremento de salarios a todo el conjunto de la economía mediante la negociación directa o por medio de disposiciones de la Junta de Salario Mínimo.

Las empresas en este sector tratarán de maximizar sus beneficios ( $P_2$ ), dados los precios del capital ( $k_2$ ), determinados en Estados Unidos ( $p_{k1} = p_{k2}$ ), la tasa de salarios y las expectativas salariales  $W_2$  (determinados en Puerto Rico) y la producción  $f_2(K_2, L_2, M_2, X_2)$ . Dadas estas condiciones el problema puede ser expresado fácilmente en los siguientes términos:

$$\text{Max } P_2 = p_2 q_2 - p_{k2} K_2 - W_2 L_2 - m_2 M_2$$

Puesto que las firmas en este sector pueden ajustar los precios en forma relativamente fácil, y la mayor parte de los subsectores tienen una organización de mercado oligopolística, es muy probable que un gran número de las firmas respondan ante el aumento en salarios mínimos, elevando los precios y aumentando los jornales pagados. Ya que la demanda para la mayoría de productos de este sector se supone que sea relativamente elástica debido a que hay industrias de importación competitivas, es probable que las firmas no puedan mantener o aumentar sus ventas a los nuevos precios.<sup>11</sup>

Por otro lado, si admitimos que en este sector la elasticidad de sustitución de capital y trabajo con respecto a salarios es menor que uno,<sup>12</sup> la parte correspondiente a beneficios decrecerá, conforme los salarios sigan subiendo, tal como ha sido señalado por Arrow [2].

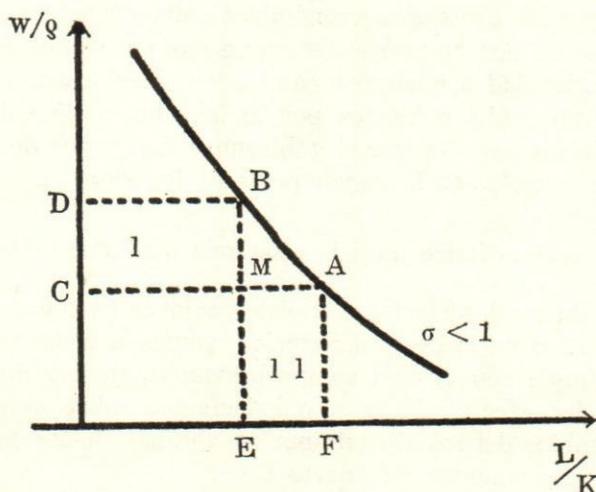
La figura 1 ilustra el caso en el cual el ingreso total de los asalariados se incrementa conforme el salario mínimo aumenta.

<sup>11</sup> Un buen ejemplo puede ser presentado por un caso extremo. En octubre de 1967 el gobierno de Puerto Rico permitió un aumento del 10% en el precio de la leche fresca. Durante los dos meses siguientes, las ventas disminuyeron apreciablemente. La gran disponibilidad de sustitutos de la leche fresca —productos importados principalmente— causó una conducta relativamente elástica de la demanda por leche fresca.

<sup>12</sup> Hay importantes indicios de que la elasticidad de la sustitución de factores es distinta en ambos sectores pero, dado que el sector 1 está tan próximo a la estructura de producción de la economía americana, la elasticidad de sustitución de este sector es mayor que la del sector 2. Además, hablamos de elasticidad de sustitución cuando realmente estamos tratando con comportamiento en el corto plazo en el cual  $K$  es un factor fijo.

Figura 1

Cambios en Ingreso de Trabajadores al subir el salario cuando la elasticidad de sustitución ( $\sigma$ ) es menor que uno.



$$I > II$$

$\rho$  es renta total del capital

Con un aumento de  $C$  a  $D$ , la parte de los salarios crece y la del capital decrece de  $II$  a  $I$ . Puesto que los salarios se incrementan rápidamente, y la mayor parte de las firmas de este sector no tienen una fuerte competencia de parte de la producción americana, los empresarios locales se darán cuenta que ellos habrán de iniciar técnicas más intensivas en capital dentro del proceso productivo en vista a incrementar sus beneficios en el futuro. Por ello, es muy probable que un aumento del salario mínimo más rápido que la productividad, inclinará a los empresarios a hacer, ceteris paribus, sus nuevos proyectos con técnicas más intensivas en capital, lo que quiere decir que efectuarán inversiones más costosas que a su vez generan menores oportunidades de empleo.

La discusión presentada anteriormente es una exposición teórica de cómo se comporta la economía de Puerto Rico, según queda descrita por el modelo presentado en las páginas anteriores. En un sentido hemos estado manejando un conjunto agregado extraordinariamente amplio y lógicamente hemos tenido que hacer algunas simplificaciones por razones de exposición. En lugar, hemos usado argumentos dinámicos para determinar las propiedades del equilibrio estático del sistema, y hemos descrito

las fuerzas dinámicas que determinan la condición de un equilibrio general y estable.<sup>13</sup>

Hemos señalado que el sector dos incluye el sector público de la economía de Puerto Rico el cual genera alrededor del 15% del PDB. Este sector toma sus principales decisiones económicas cada cuatro años, por medio de un plan general. Así se puede decir que sus decisiones económicas se toman con anterioridad a cualquier cambio en el salario mínimo; además sus empleados no están cubiertos por la legislación de salario mínimo. Por esto los salarios pagados por el gobierno y los gastos de éste, son variables pre-determinados en la mayor parte de los años.

### III. Un modelo econométrico para la economía de Puerto Rico

Basándonos en las descripciones y observaciones hechas sobre la economía de Puerto Rico en la sección anterior, vamos a construir un modelo econométrico simple con el cual comprobaremos aquellas descripciones y encontraremos los efectos últimos, o los efectos sobre el equilibrio general de los cambios del salario mínimo en algunas de las más importantes variables de la economía de Puerto Rico.

El modelo tiene 15 variables mutuamente dependientes. En verdad hay solamente 12, ya que la demanda agregada, el ingreso doméstico, y el producto doméstico bruto son meras identidades basadas en otras variables. Hay también 14 variables predeterminadas, en realidad 15 debido a que estamos usando un término constante.

Los subíndices se refieren a uno u otro sector. El sector 1 es el sector no local, el sector 2 es el de producción local.

#### Variables mutuamente dependientes

* $W_1$ ,	Salario pagado en el sector uno
* $W_2$ ,	Salario pagado en el sector dos
* $P_1$ ,	Beneficios del sector uno
* $P_2$ ,	Beneficios del sector dos
* $R_1$ ,	Pagos netos de capital a los no residentes —y no reinvertido— en Puerto Rico
* $R_2$ ,	Pagos netos de capital a los residentes —y no reinvertido— en Puerto Rico
o $I_1$ ,	Inversión privada neta del sector uno —no local—
o $I_2$ ,	Inversión privada neta del sector dos —local—
o $I_{vp}$ ,	Inversión en vivienda privada
o $C_d$ ,	Consumo de bienes duraderos
o $C_{nd+s}$ ,	Consumo de bienes no duraderos y servicios

<sup>13</sup> Véase P. A. Samuelson [11], pág. 350.

- o X, Exportación total de bienes y servicios
- o M, Importación de bienes y servicios
- o AD, Demanda Agregada
- \* Y, Ingreso Agregado

### Variables predeterminadas

- \* Wg, Salarios pagados por el Gobierno
- o G, Gastos del Gobierno
- o D, Depreciación, subsidios y errores estadísticos
- o K<sub>1</sub>, Monto de capital en el sector uno
- o K<sub>2</sub>, Monto de capital en el sector dos
- i<sub>t-1</sub>, Tasa de interés
- i, Tasa de interés del período previo pasado
- P<sub>1-1</sub>, Beneficios del sector uno en el período previo pasado
- $i\left(\frac{w}{c}\right)_1$ , Índice del costo del trabajo con respecto al costo de capital en el sector uno
- $i\left(\frac{w}{c}\right)_2$ , Índice del costo del trabajo con respecto al costo de capital en el sector dos
- P<sub>pr</sub>/P<sub>us</sub>, Términos de intercambio
- t, Tiempo
- \* IN<sub>us</sub>, Ingreso Nacional U.S.A.
- \* Ti, Impuestos indirectos

\* Indica a precios corrientes

o Indica a precios constantes (1954 = 100)

Todas las variables están expresadas en millones de dólares a los precios de 1954, excepto el ingreso nacional de U.S.A. e,  $\left[i\left(\frac{w}{c}\right)_1\right]$ ,  $\left[i\left(\frac{w}{c}\right)_2\right]$ , y  $(P_{pr}/P_{us})$  los cuales están medidos en billones de dólares de 1954.

### Breve digresión sobre el uso adecuado de algunas variables

En primer lugar mencionaremos la "tasa" de interés. Lo más adecuado desde el punto de vista de la economía de Puerto Rico es usar como "tasa" de interés, la tasa comercial del Banco de la Reserva Federal de Nueva York. Hacemos esto basándonos en que es ésta la que permite o afecta, principalmente, los cambios en la liquidez del sistema bancario de Puerto Rico y en otros intermediarios financieros.

El índice de costo del trabajo con respecto a costo de capital se ha construido en relación con los cambios en la tasa de salarios y el precio de los bienes de capital en Puerto Rico.

El índice de los términos de comercio es la relación entre los precios de importación de Puerto Rico y un índice ponderado de precios de los productos exportados a los Estados Unidos. Esta parece ser una aproximación al concepto de índice de términos de comercio puesto que alrededor de 90% del comercio exterior de Puerto Rico tiene lugar con los Estados Unidos.

El monto de capital para ambos sectores es la inversión privada neta acumulada en cada sector desde 1947 más una cantidad estimada dada en existencia en ese año.

### El Sistema de Ecuaciones

El sistema tiene quince ecuaciones y otras tantas variables mutuamente dependientes. Las tres primeras son identidades y las otras doce son ecuaciones estructurales, de las cuales cinco reflejan directamente el efecto de los salarios mínimos ( $W_2 + P_2$ ),  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $W_1$  y  $W_2$ , y las otras  $I_{vp}$ ,  $C_d$ ,  $C_{nd+s}$ ,  $R$ ,  $R_2$ ,  $X$ ,  $M$  reflejan dicho efecto indirectamente.

- 1) Producto doméstico bruto  $AD - M = D + Ti + W_1 + W_2 + W_g + P_1 + P_2$
- 2) Demanda agregada  $AD = G + W_g + C_d + C_{nd} + s + I_1 + I_2 + I_{vp} + X$
- 3) Ingreso agregado  $Y = W_1 + W_2 + W_g + P_1 + P_2 - R_1 - R_2$
- 4) Ingreso neto generado en el sector dos

$$(W_2 + P_2) = a_0 + a_1 K_2 + a_2 \left[ i \left( \frac{W}{c} \right)_2 \right] a_3 (P_{pr}/P_{us}) + a_4 t + u_4$$

Esta última relación expresa el ingreso neto generado en el sector local como función de una constante, del monto de capital del sector dos, del índice de costo del trabajo en relación al costo de capital, los términos de intercambio y un valor de tendencia que podemos considerar como una representación del cambio tecnológico. Conforme el monto de capital de este sector se incrementa, la producción se incrementará. El sector local es el menos avanzado tecnológicamente de los dos. Por ello es de esperarse que la relación capital producto, en este sector se baja aunque creciente.<sup>14</sup> Si los salarios suben más que el costo de capital y los términos de intercambio deteriorándose la condición económica de Puerto Rico —es probable que disminuya la producción del sector local de la economía puertorriqueña debido a que, como se ha señalado antes, esto tenderá a disminuir el atractivo competitivo de esa producción frente a la producción

<sup>14</sup> Nótese que hemos llevado a cabo un análisis parcial para determinar el posible signo así como —en la medida en que se pueda— la magnitud de un parámetro dado para cada una de las variables independientes de la ecuación estructural. Además, éste es sólo un procedimiento de primera aproximación ya que sabemos que el tipo de análisis relevante en un sistema simultáneo de ecuaciones es el enfoque *mutatis mutandi*.

del exterior. Finalmente, es también probable que con independencia de otras variables, la producción local se incremente a lo largo del tiempo a causa del desarrollo tecnológico, adaptación de los factores de producción a nuevos modos de operación y a otros conocimientos que surgen del mero hecho de tener un proceso productivo funcionando.

En un sentido, la ecuación 4 mide lo que podríamos llamar la función de producción del sector (2). Las primeras dos variables medibles,  $K_2$  e  $[i(\frac{W}{c})_2]$  están directamente relacionadas con el uso de los dos insumos más importantes de la producción. El valor de tendencia, está relacionado con el tipo de aumento que tiene el trabajo debido a cambios tecnológicos,<sup>15</sup> y los términos de intercambio podemos considerarlos como un "insumo negativo".

$$5) W_1 = b_0 + b_1 i(\frac{W}{c})_1 + b_2 P_1 + u_5$$

utilizamos la ecuación 5) como una estimación de<sup>16</sup>

$$5)' W_1 = b'_0 + b'_1 i(\frac{W}{c})_1 + b'_2 (W_1 + P_1) + u'_5$$

$$W_1 = \frac{b'_0}{1 - b'_2} + \frac{b'_1}{1 - b'_2} [i(\frac{W}{c})_1] + \frac{b'_2}{1 - b'_2} (P_1) + \frac{u'_5}{1 - b'_2}$$

y

$$b_0 = \frac{b'_0}{1 - b'_2}; b_1 = \frac{b'_1}{1 - b'_2}; b_2 = \frac{b'_2}{1 - b'_2}; u_5 = \frac{u'_5}{1 - b'_2}$$

La ecuación 5) expresa el salario pagado en el sector 1 como función de una constante, la relación de salarios con respecto al costo del capital y la producción neta de este sector. Conforme la producción se incrementa, *ceteris paribus*, el salario pagado en este sector se incrementará. Por otro lado si la elasticidad de sustitución del capital y mano de obra es mayor que uno en el corto plazo, e incluso en períodos de dos o tres años, se podría esperar que, *ceteris paribus*, la participación salarial y por ende

<sup>15</sup> Estamos admitiendo que conforme los salarios suban más que el costo de capital, el empresario "razonable" usará más capital por unidad de producto. Por otro lado, si la tecnología está sesgada en favor del uso de capital, la economía reaccionará como si el trabajo se hubiese realmente incrementado. (Véase Solow, Tobin, Weizsacker y Yaari [11a]).

<sup>16</sup> El insumo negativo nos quiere decir que conforme los términos de intercambio se deterioran, la competitividad de la producción local puertorriqueña desaparece.

los salarios pagados en este sector se reducirán en la medida en que los salarios mínimos suban.<sup>17 18</sup>

Usamos para estimación, la ecuación 5 debido a que nos dará un mejor estimado de los parámetros, puesto que al eliminar  $W_1$  de 5) —que incluye de aproximadamente el 75% del valor de  $(W_1 + P_1)$ — produciríamos un estimado sesgado en factor del parámetro  $(W_1 + P_1)$ .

$$6) W_2 = c_0 + c_1 \left[ i \left( \frac{W}{c} \right)_2 \right] + c_2 P_2 + u_6$$

La estimación de esta ecuación es del mismo tipo que la anterior, aunque está relacionada con el sector 2. El signo de ambos parámetros se espera que sea positivo. Sin embargo, la razón por la cual esperamos que  $\frac{\partial W_2}{\partial \left[ i \left( \frac{W}{c} \right)_2 \right]} > 0$  es la siguiente. El sector local de la economía de Puerto Rico

es principalmente un sector tradicional, con un gran poder monopolístico, y una elasticidad para sustituir factores muy baja; aumentos en los salarios más allá de aumentos en el costo del capital, tendrán que ser absorbidos por los empresarios en términos de aumentos en  $W_2$ .

Por otro lado, no es de sorprenderse si este sector responde aumentando los precios conforme los salarios aumentan, sin temor a perder el mercado puesto que la producción del mismo es de bienes con altos costos de transportación o muy difíciles de ser transportados.

$$7) I_1 = d_1 P_{1t-1} + d_2 \left[ i \left( \frac{W}{c} \right)_1 \right] + d_3 YN_{us} + u_7$$

Esa función explica la formación neta de capital del sector no-local de la economía de Puerto Rico.

Hemos mencionado anteriormente las altas tasas de beneficios que obtienen las firmas de este sector con relación a aquellas en los Estados Unidos. Aquellas que conocen mejor esta condición ya se encuentran establecidas en Puerto Rico y es de esperarse que  $P_{1t-1}$  sea una importante variable en la explicación de  $I_1$ , puesto que pretenderán mantener esa alta tasa de beneficios, dado lo poco costoso que resulta la liquidez interna de estas firmas con relación a la de los Estados Unidos.<sup>19</sup> La relación entre

$\left[ i \left( \frac{W}{c} \right)_1 \right] I_1$  explica la influencia del índice de salarios respecto del costo

<sup>17</sup> Las firmas no locales de Puerto Rico tienen unos más altos niveles de beneficio que el de esas mismas en los Estados Unidos y además no es del todo irrazonable esperar que aún en el largo plazo la elasticidad de sustitución permanezca mayor que uno. Aun cuando estas firmas tienen más acceso a la tecnología americana, uno puede suponer que dado que se expresan continuos incrementos de salarios mínimos, la firma intentará intensificar el uso de capital desde los inicios de sus actividades.

<sup>18</sup> Arrow, Chenery, Minhas, Solow [3].

<sup>19</sup> Kuh [ ].

del capital sobre la inversión en este sector. Un incremento en el índice  $[i(\frac{W}{c})]$ , reducirá las oportunidades de mejorar los niveles de beneficios y, al reducirlos, tenderá a mover el nivel relativo de beneficios a la misma altura que el de los Estados Unidos. En este caso no puede suponer que al no darse las oportunidades ventajosas para invertir en Puerto Rico, la inversión de este sector decrecerá en términos absolutos.

Finalmente incluimos el nivel de ingreso de los Estados Unidos como determinante de la cantidad de inversión no local que se efectúa en Puerto Rico. Se puede decir que conforme el nivel de actividad de la economía americana se expande, las posibilidades de que más firmas inviertan en Puerto Rico aumentan.

Un incremento de la liquidez, al igual que el incremento del nivel de actividad de aquella economía, tenderá a incrementar el nivel de inversión en este sector.<sup>20</sup>

Como hemos indicado anteriormente, los incrementos en  $[i(\frac{W}{c})_1]$  tienden a hacer decrecer a  $I_1$ , debido a que conforme la relación salarios-costos del capital crece, la exportación potencial y los diferentes niveles de beneficio entre Estados Unidos y Puerto Rico disminuyen y de aquí que disminuya el estímulo a que las firmas americanas inviertan en Puerto Rico.<sup>21</sup>

$$8) I_2 = f_0 + f_1 [i(\frac{W}{c})_2] + f_2 (W_2 + P_2) f_3 i + u_3$$

La inversión en el sector 2 es expresada como función de una constante, el índice de salarios con respecto al costo de capital, la producción en el sector 2 y la tasa de interés.

Como se ha señalado anteriormente, es probable que, dado el poder monopolístico de los empresarios de este sector, el efecto ingreso de un determinado  $[i(\frac{W}{c})_2]$  no sea lo suficientemente fuerte como para hacer que la inversión en este sector disminuya. Es de esperarse que el acelerador,

<sup>20</sup> Uno podría esperar que esto ocurriese en las cercanías del pleno empleo de la economía americana. El problema de lo que respecta a si no habría una activación a un nivel de empleo más bajo en los Estados Unidos, es una cuestión empírica para la cual no tenemos en la actualidad suficiente información para probarlo.

<sup>21</sup> Hay también un aspecto muy importante dentro de esta cuestión ya que conforme  $[i(\frac{W}{c})_1]$  crece ocurre un uso intensivo de capital a causa del efecto de sustitución. Sin embargo, el efecto ingreso, dado que la elasticidad de sustitución se reconoce que no es muy alta, produciría un efecto negativo mayor que el efecto de sustitución con lo cual conforme  $[i(\frac{W}{c})_1]$  crece,  $I$  disminuye. La dificultad estriba en que no podemos explicar estos dos efectos con una sola observación.

expresado como  $I_2/PNN_2$  sea de signo positivo. La tasa de interés juega un papel importante en la formación de capital de este sector. Puesto que la tasa de beneficios en éste es considerablemente más baja que la del sector 1, las firmas del sector 2 habrán de buscar ayuda financiera en los intermediarios financieros que operan en Puerto Rico. Es de esperarse que conforme la tasa de interés suba, la inversión en el sector se reduzca debido a las dificultades de obtener los fondos necesarios.

$$9) I_{vp} = g_0 + g_1 Y + g_2 i_{t-1/2} + u_9$$

La inversión privada en hogares es una de las actividades más dinámicas en la economía de Puerto Rico. Dos importantes fuerzas la determinan, el ingreso agregado y la tasa de interés del período anterior de seis meses. Conforme el ingreso crece es de esperarse que crezca la demanda para inversión en hogares. De otra parte, una alta tasa de interés en el semestre anterior conllevará una baja inversión privada en hogares. La explicación de por qué usamos este rezago de la tasa de interés al tratar la inversión en hogares, está relacionada con el sistema bancario de Puerto Rico. La mayor parte de la actividad constructora en Puerto Rico se lleva a cabo mediante hipotecas a largo plazo, y el sistema bancario de Puerto Rico sigue la política de no extender crédito para la construcción hasta que las hipotecas no se hayan vendido en el mercado, es decir, se haya encontrado el inversionista que las adquiera. Como consecuencia hay un rezago de aproximadamente seis meses<sup>22</sup> en la consecución del llamado financiamiento interino y construcción.

$$10) C_{nds} = h_0 + h_1 y + u_{10}$$

El consumo de bienes no duraderos y servicios es en gran medida la espina dorsal de la producción local de Puerto Rico. Es extremadamente dependiente de la formación de ingreso de la economía y es de esperarse que conforme el ingreso crezca, lo haga también el consumo. Además, si el término constante es positivo, esto sería una evidencia clara de que la propensión-media a consumir ese tipo de bienes es declinante.

$$11) C_d = k_0 + k_1 Y + k_2 i + u_{11}$$

El consumo de bienes duraderos incluye todo tipo de bienes de consumo que producen al consumidor un flujo determinado de servicios a través del tiempo. Dadas las facilidades crediticias existentes en Puerto Rico hay que considerar dos factores en la especificación de esta ecuación; ingreso

<sup>22</sup> Las estadísticas de los bancos corroboran este punto. *El Informe Anual del Banco de Fomento de Puerto Rico*, así lo comprueba.

agregado y la tasa de interés. Un incremento del ingreso agregado tiende a incrementar el consumo de bienes duraderos y un incremento en la tasa de interés tenderá a hacer decrecer dicho consumo debido a las restricciones crediticias impuestas por una restricción de la oferta monetaria.

$$12) R_1 = m_0 + m_1 P_1 + m_2 P_{t-1} + m_3 i + u_{12}$$

Los pagos al capital correspondiente a la inversión no local, que son enviados fuera de Puerto Rico son una función de los beneficios —en el presente y en el período previo pasado— de las firmas de ese sector y de la tasa de interés. Si las firmas no locales no reinvierten todos sus beneficios en Puerto Rico, se debe a que éstas son subsidiarias, generalmente, de grandes firmas americanas, y es natural esperar que envíen a Estados Unidos alguna parte de sus beneficios. Si la tasa de interés sube en Estados Unidos, y por tanto el costo del capital para financiación sube, no es difícil imaginarse que la firma matriz en los Estados Unidos solicitará liquidez extra de sus subsidiarias en Puerto Rico, y por tanto el flujo hacia el exterior de los pagos al capital se incrementará conforme se incremente la tasa de interés.

$$13) R_2 = n_0 + n_1 P_2 + u_{13}$$

Los pagos al capital, correspondientes al sector local, que salen fuera de Puerto Rico son notablemente pequeños en valor absoluto con relación al sector no local. Hay algunas firmas que han expandido sus operaciones a otros países del Caribe y a Estados Unidos. Conforme sus beneficios se incrementan, suelen incrementarse los pagos enviados al exterior.

$$14) X = p_1 K_1 + p_2 (P_{pr}/P_{us}) + p_3 YN_{us} + u_{14}$$

Las exportaciones de bienes y servicios de Puerto Rico dependen de la capacidad de producción del sector no local, de la actividad económica de Estados Unidos, así como de los términos de intercambio.

La estrategia del crecimiento económico de Puerto Rico está basada principalmente sobre el desarrollo de sus exportaciones. Las firmas no locales se sienten atraídas por la disponibilidad de la fuerza obrera puertorriqueña y porque pueden exportar su producción a los Estados Unidos.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Esto a su vez parece ser una contradicción en la política del gobierno de Puerto Rico. Aunque apoyándose en las exportaciones y en la mano de obra barata, el rápido crecimiento de los salarios puede tener como consecuencia una disminución del potencial exportador. Por otro lado, con el fin de evitar esos aumentos, las firmas no locales se ven presionadas a usar tecnología, incrementando el uso de capital, en un país con una gran oferta laboral. La experiencia de los últimos cinco años ha llevado al Gobierno de Puerto Rico al extremo de atraer grandes firmas petroquímicas, que utilizan técnicas de producción con gran uso de capital, justamente para mantener el ritmo de las exportaciones.

Conforme se incremente el capital en el sector no local crecerá la producción para exportar. Un incremento en la actividad económica de Estados Unidos, que mediremos por, e incrementará las exportaciones de Puerto Rico.

Un deterioro de los términos de intercambio de Puerto Rico con relación a Estados Unidos, es de esperarse que reduzca el potencial de exportación debido a la pérdida de atractivo de los precios de sus productos, dentro de la economía de Estados Unidos.

No hemos usado un término constante en esta ecuación por las mismas razones que no lo hemos usado en la inversión en este sector. Así, en el caso de pérdidas en el sector local, es de esperarse que no haya exportaciones de Puerto Rico. Sin embargo, hay que hacer una excepción con el caso de las exportaciones del ron y el azúcar. Las exportaciones del primer producto dependen de los precios, y la exportación del segundo es casi autónoma, pero ha decrecido rápidamente y en la actualidad es menos del 10% del total de las exportaciones de Puerto Rico.

$$15) M = s_0 + s_1 (P_{pr}/P_{us}) + s_2 AD + u_{15}$$

Si las exportaciones de Puerto Rico han crecido rápidamente, las importaciones lo han hecho a mayor ritmo todavía. Esto no debe extrañar si se considera que la carga principal del crecimiento económico de Puerto Rico ha estado en manos del sector no local y que el sector local ha tenido en ello poca importancia.

Las importaciones de Puerto Rico son una función de los términos de intercambio y del nivel de demanda agregada. Un deterioro de los términos de intercambio de Puerto Rico tiende a incrementar las importaciones, e igual ocurre con un incremento del nivel de demanda agregada. Como hemos señalado anteriormente, es posible que, debido a la dependencia extrema de la economía de Puerto Rico en la de Estados Unidos, el coeficiente de importaciones con respecto a la demanda agregada sea alto y con una tendencia a aumentar.

#### IV. El método de estimación del modelo

Vamos a estimar simultáneamente los diferentes parámetros de este sistema de ecuaciones usando el llamado método de los mínimos cuadrados de 3 etapas —MC3E— desarrollado por H. Theil y A. Zellner [13].

Los MC3E nos da parámetros consistentes y asintóticamente eficientes para el sistema de ecuaciones expresadas en el modelo. Es un eficaz y valioso instrumento de estimación y al mismo tiempo muy sensitivo al

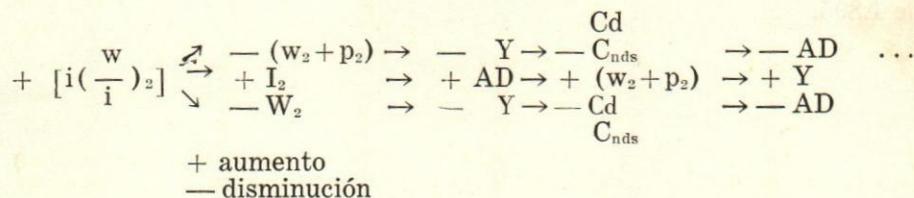
error de especificación del modelo. El punto en cuestión es el siguiente. Dado que MC3E usa los MC2E como información básica para estimar los parámetros del sistema tomando en cuenta cada una de las variables de cada ecuación, un error importante en una ecuación produciría de hecho errores acumulativos en la ecuación errónea y también en cada una de las otras ecuaciones del sistema. En esta sensibilidad que el método no es superior a otras técnicas de estimación simultánea de sistemas.

Con el fin de comparar la eficiencia de MC3E y MC2E y ver si el uso del primero implica un incremento de eficacia, hemos computado ambos conjuntos de estimadores para la totalidad del sistema simultáneo. Una primera aproximación para probar la superioridad de MC3E sobre MC2E sería la reducción en el error estándar de los coeficientes del modelo en los estimados de MC3E en comparación con los de MC2E.

No intentaremos usar el método ordinario de los Mínimos Cuadrados —MCO— debido a la inconsistencia clara de los estimados, la cual surge del hecho de que este método de estimación no toma en cuenta las interrelaciones y también debido a las correlaciones de los residuales con las variables dependientes en una ecuación dada. En este caso MC3E tiene la virtud de tomar en cuenta toda la información de los residuales con el fin de estimar los coeficientes del modelo.

Es conveniente señalar que estimando los parámetros por medio de MC3E estaremos en condiciones de obtener los efectos directos de los cambios en salarios mínimos y precios medidos por las ecuaciones estructurales, así también, y quizá de menor importancia, los efectos totales de estos cambios en todas las variables del sistema. Tomando como ejemplo  $W_2$ , ésta se encontrará influenciada por un incremento en  $[i(\frac{W}{c})_2]$ , pero también indirectamente por todos los cambios generados por  $[i(\frac{W}{c})_2]$  en otras variables que a su vez influncian  $W_2$ , así como por los cambios de  $W_2$  misma. En el diagrama 1 presentamos una simple y breve representación de estos cambios.

#### PRIMEROS EFECTOS DE UN AUMENTO DE SALARIOS EN EL SECTOR 2



Los efectos totales son más difícil de describir y analizar *a priori* que los acabamos de señalar, puesto que son mutuamente dependientes y tienen lugar al mismo tiempo. Sin embargo, como base para hacer decisiones son más importantes que las estimaciones estructurales, ya que presentan el efecto total —al menos para un período— de cualquier cambio en una variable predeterminada.

Una vez obtenidos los efectos totales sobre variables tales como  $W_2$ ,  $P_2$ ,  $W_1$ ,  $P_1$ ,  $I_1$ ,  $I_2$  en las que estamos primeramente interesados a la luz de la formulación que se ha hecho del problema, estaremos en condición de obtener los efectos totales del incremento de salarios en variables como  $AD$ ,  $M$ ,  $X$ , o  $AD-M$ ,  $X-M-R_1-R_2$ , etc. Estas dos últimas serían el PDB y el superávit (o déficit) en la Balanza de Pagos en cuenta corriente, respectivamente.

El único supuesto que necesitamos establecer para esas relaciones, es que las principales variables económicas de Puerto Rico se afectan por un nivel más alto de desempleo, inducido indirectamente por un incremento de los salarios mínimos. Lo que quiere decir que el exceso de ingreso de las personas que trabajan será transferido a las personas que no trabajan, ya sea mediante transferencia gubernamental basada en la contribución de ingresos progresiva o mediante la transferencia familiar basada en los lazos familiares.

## V. Hallazgos estadísticos

En los párrafos subsiguientes vamos a resumir los valores obtenidos para los parámetros y su significación estadística. Consideramos, que dadas las variables de la economía de Puerto Rico están muy interrelacionadas debido al rápido crecimiento de aquélla y dado, asimismo, que el pequeño número de observaciones permite únicamente siete grados de libertad, hemos de escoger un nivel de confianza relativamente alto —95%— para determinar si un parámetro es significativamente distinto de cero. Como tenemos una buena idea de los signos de los parámetros escogeremos una prueba de una cola. Así el valor de “*t*” en nuestro caso, con una prueba de una cola significancia del 5% y 7 grados de libertad, es de 1.895.

Ecuación	Variable	MC2E		MC3E	
		estimado	error standard	estimado	error standard
4. $(W_2 + P_2)$	1	456.8	223.7	304.0	92.02
	$K_2$	0.7655	0.1553	0.6846	0.0653
	$[i(\frac{w}{c})_2]$	-688.3	254.3	-583.2	86.54
	$(P_{pr}/P_{us})_t$	-293.9	276.9	-143.6	95.21
5. $W_2$	1	17.61	9.339	17.58	3.236
	1	-10.42	16.68	-32.38	12.41
	$[i(\frac{w}{c})_2]$	15.67	24.82	48.20	20.61
6. $W_1$	$W_2 + P_2$	0.6373	0.1486	0.6087	0.0961
	1	-427.6	42.34	-406.4	37.20
	1	-19.06	55.62	58.50	40.1
	$[i(\frac{w}{c})_1]$	0.7157	0.212	0.6883	0.144
7. $I_1$	$W_1 + P_1$	0.4523	0.1169	0.4992	0.08593
	$P_{t-1}$	-25.34	24.13	-26.49	11.02
	$[i(\frac{w}{c})_1]$	0.1089	0.06897	0.1032	0.03293
8. $I_1$	$Y_{Nus}$	-133.1	14.47	-138.3	12.55
	1	-133.1	14.47	-138.3	12.55
	$[i(\frac{w}{c})_2]$	168.6	40.81	170.0	21.97
	$W_2 + P_2$	0.0963	0.04934	0.09859	0.02588
9. $I_{vpr}$	$i$	-16.20	7.589	-15.78	3.541
	1	-61.03	8.969	-57.94	7.676
	$i - \frac{1}{2}$	-8.871	4.489	-9.502	0.9613
	$Y$	0.1249	0.01344	0.1243	0.0061
	1	44.04	39.35	50.42	35.78
10. $C_{nd s}$	$Y$	0.7953	0.03145	0.7900	0.0283
	1	-113.8	14.14	-111.1	12.98
11. $Cd$	$Y$	0.2157	0.02284	0.2178	0.01426
	$i$	-2.412	7.576	-3.746	4.210
	1	-25.26	4.906	-27.29	3.406
12. $R_1$	1	-25.26	4.906	-27.29	3.406
	$P_1$	0.4128	0.1826	0.3535	0.08841
	$P_{1-1}$	0.3415	0.1828	0.3598	0.08755
	$i$	1.879	2.093	3.258	1.319
13. $R_2$	1	-36.75	5.45	-35.516	4.88
	$P_2$	0.1742	0.0186	0.1687	0.01695
14. $X$	$K_1$	0.7692	0.1076	0.7402	0.055
	$Y_{Nus}$	1.364	0.3434	1.543	0.1643
	$(P_{pr}/P_{us})$	-216.8	81.96	-271.8	41.46
15. $M$	1	-548.9	92.36	-540.6	62.62
	$(P_{pr}/P_{us})$	375.7	94.99	373.7	63.60
	AD	0.4880	0.0054	0.4853	0.0049

## VI. Algunas observaciones sobre los estimados obtenidos

Los resultados numéricos de los estimados presentan hechos muy interesantes sobre la economía de Puerto Rico. Vamos a señalar algunas de las implicaciones de dichos resultados.

La relación capital-producto del sector 2, tal como se presenta en la ecuación 4 es relativamente baja, pero dado que el valor de la constante es positivo no será sorprendente que ésta aumente.

La variable "t", que se usó como una representación del cambio tecnológico, presenta un coeficiente de 17.58 el cual mide el crecimiento de la producción en este sector independientemente de los insumos de producción, y haciendo referencia únicamente a los ajustes de aquélla a nuevos procesos productivos.

Las ecuaciones 5) y 6) presentan la participación de los salarios en uno y otro sector. Es interesante notar que para el sector I, el valor es 0.6087 y 0.6883 para el sector 2, y que ambos presentan una tendencia de aumento. No causa sorpresa el que la participación de los salarios en el producto de cada sector sea diferente, y mayor en el sector local. El sector no local, dadas sus relaciones con la economía americana y su proximidad a la tecnología de Estados Unidos tiene una mayor flexibilidad para responder a los aumentos en salarios mínimo que el sector local. Esto queda establecido por los coeficientes de  $[i(\frac{W}{c})_1]$  e  $[i(\frac{W}{c})_2]$ . Para el sector local es 58.50 y para el no local 48.20.

Las ecuaciones 7), 8) y 9) están relacionadas con la inversión que se efectúa en la economía de Puerto Rico. El coeficiente de  $[i(\frac{W}{c})_1]$  para la inversión  $I_1$  es -26.49, lo cual nos indica cómo los cambios en salarios mínimos afectan la  $L_1$ , y de otro lado,  $[i(\frac{W}{c})_2]$  es 170.0 para  $I_2$  el cual es mucho mayor y de diferente signo que el del sector 1. Como habíamos sospechado las firmas del sector 2, tomando ventajas de su estructura oligopolística y dado el más rápido crecimiento de la demanda agregada, están preparadas para incrementar la inversión, lo que no parece que ocurra en el sector 1.

La liquidez juega un importante papel en la financiación de la inversión en el sector 1. Casi el 50% de los beneficios del año anterior se destinan a la reinversión y/o al pago de dividendos o residentes en la Isla. Por otro

lado, la tasa de interés juega un papel crucial en el sector local de la economía de Puerto Rico.<sup>24</sup>

Generalmente se afirma en Puerto Rico que la inversión tendrá lugar en la isla tan pronto como haya "una oportunidad de invertir", pero no se suele definir lo que se quiere decir con tal "slogan". Cuando menos señala que la tasa de interés no juega ningún papel referente a la inversión.

La inversión en hogares también se afecta con los aumentos de la tasa de interés. El coeficiente de la tasa de interés es  $-9.502$  y es una clara respuesta del sector de la construcción a la política de restricción monetaria seguida por el gobierno de Estados Unidos en años recientes.

Las ecuaciones 10) y 11) indican que la propensión marginal a consumir es  $> 1$ . Esto no es un hecho extraño para la economía de Puerto Rico. La población puertorriqueña es relativamente joven —25 años como promedio— y no es de esperarse que las poblaciones jóvenes tengan la posibilidad real de ahorrar. Ha sido la política pública activar el consumo en Puerto Rico mientras que la formación de capital ha sido realizada principalmente por las firmas no locales y las transferencias del gobierno Federal al gobierno de Puerto Rico.

Las firmas no locales y las transferencias del gobierno Federal al gobierno de Puerto Rico financiaron en 1964 más del 70% de la formación neta de capital en Puerto Rico.

Las ecuaciones 12) y 13) presentan el flujo de pagos al capital en ambos sectores que se envían fuera como parte de la importación de servicios de capital o mera formación de capital extranjero. Es interesante notar cómo los beneficios corrientes y los de un período previo pasado juegan, en el sector 1, un papel muy importante en la ecuación 12). Los coeficientes de ambas variables son similares lo cual implica que aun cuando las firmas no locales tienden a expandir sus capacidades de producción la salida al exterior de los beneficios está drenando fuertemente la economía de Puerto Rico. En concreto, dada la forma de esta función, la cantidad de beneficios que el sector 1, envía al exterior en un año dado es una magnitud del orden del 52% la cual es bastante similar a la relación de liquidez de las firmas en este sector, como hemos visto en la ecuación 7).

La tasa de interés es también un factor importante en esta ecuación.

<sup>24</sup> El señor Juan E. Labadie, Presidente del Banco de Fomento de Puerto Rico en una conferencia en septiembre 4 de 1967, señaló que un incremento en las tasas de interés en Puerto Rico no afectaba la economía de la Isla, *The San Juan Star*, 4 de septiembre de 1967, pág. 1. Sin embargo, datos recientes presentados por la señorita Heidi Calero, en un trabajo no publicado sobre el mercado financiero en Puerto Rico, indican claramente que la Administración de Pequeños Negocios prestó a los inversionistas locales durante el último año más que todas las agencias públicas de "fomento" de Puerto Rico juntas.

Su coeficiente es 3.258, lo que implica que las firmas en el sector 1 son suministradoras de fondos a sus matrices en los Estados Unidos cuando el costo de capital se incrementa en dicho país.

Las ecuaciones de Exportaciones e Importaciones presentan también resultados interesantes. Un deterioro de los términos de intercambio tiene un efecto negativo en las exportaciones e incrementa las importaciones, y el incremento de estas últimas es mayor en valor absoluto que la reducción en las primeras.

La relación capital-producto en el sector exportador es aproximadamente de 2.7,<sup>25</sup> significativamente mayor que la relación capital-producto del sector local.

## VII. Los estimadores de forma reducida y el efecto multiplicador

De las ecuaciones estructurales del sistema y las ecuaciones difinitorias, podemos derivar una matriz  $\Pi = -B_4^{-1} \cdot \Gamma$  en donde B es la matriz  $\Lambda \times M$  de las variables predeterminadas que afectan a las variables del sistema y donde  $\Gamma$  es la matriz  $M \times M$  de la ecuación estructural.  $\Pi$  es entonces, una matriz  $\Lambda \times M$  llamada la forma reducida derivada de las ecuaciones estructurales.

Hay una propiedad especial en la interpretación económica de los estimadores derivados en forma reducida, y es que expresan el efecto total, *ceteris paribus*, de una unidad de cambio o una variable predeterminada. Este efecto total está asociado con el llamado efecto multiplicador usado comúnmente en la literatura económica.

Estamos interesados en discutir el efecto de los salarios mínimos en las variables endógenas del modelo anteriormente presentado. Debido a las interrelaciones vamos a introducir aquí también el efecto de los precios a lo que hemos llamado los términos del intercambio de Puerto Rico. El efecto del incremento de los salarios mínimos tiene, como podemos ver, diferente incidencia sobre el sector local y el no-local. El efecto más importante lo tiene en el sector local de la economía de Puerto Rico. Como ya hemos indicado, el aumento de los salarios mínimos en el sector 2 no sólo produce un deterioro de las condiciones económicas de Puerto Rico, al reducir la demanda agregada y el ingreso agregado, sino que dada la estructura monopolítica de la economía de Puerto Rico, un aumento en

<sup>25</sup> Nótese que las exportaciones de este sector son las ventas totales al exterior y el valor añadido a la relación de las ventas. De acuerdo con la tabla de insumo-producto de la economía de Puerto Rico, usada por la Junta de Planificación, el valor añadido es 1.93.

$(i(\frac{W}{c})_2)$  se reflejará en  $(P_{pr}/P_{us})$  Los efectos consecuentes de un incremento en  $P_{pr}/P_{us}$  están claros en la tabla III.

$$[\Delta i(\frac{W}{c})_2] \rightarrow \Delta(P_{pr}/P_{us}) \rightarrow [\Delta i(\frac{W}{c})_2] \rightarrow M$$

TABLA III

## EL EFECTO MULTIPLICADOR DE CAMBIOS DE UN PORCIENTO EN DISTINTAS VARIABLES

Cambio en millones de dólares	(1) W <sub>1</sub>	(2) W <sub>2</sub>	(3) P <sub>1</sub>	(4) P <sub>2</sub>	(5) R <sub>1</sub>	(6) R <sub>2</sub>	(7) I <sub>1</sub>	
Incremento de un por ciento								
$[i(\frac{W}{c})_1]$	- 13.06	0	+ 5.80	0	+ 2.05	0	+ 26.49	
$[i(\frac{W}{c})_2]$	- 0.48	+ 56.50	- 0.48	- 54.67	- 0.17	+ 9.22	0	
$(P_{pr}/P_{us})$	- 83.46	-143.60	- 83.46	+143.60	- 29.50	+ 24.22	0	
	I <sub>2</sub> (8)	I <sub>vp</sub> (9)	Cd (10)	Cnd—s(11)	X (12)	M (13)	AD (14)	Y (15)
$[i(\frac{W}{c})_1]$	0	+ 1.16	+ 2.03	+ 8.35	0	+ 6.84	+ 14.09	+ 9.30
$[i(\frac{W}{c})_2]$	-168.28	- 13.83	- 24.23	- 87.90	0	- 18.11	- 37.31	-111.27
$(P_{pr}/P_{us})$	0	- 20.09	- 35.21	-127.70	-271.80	+568.66	-401.73	-161.65

Los efectos de  $P_{pr}/P_{us}$  hacen decrecer todas las variables de la economía de Puerto Rico excepto, claro está, las importaciones de bienes y servicios,  $R_2$  y  $P_2$  que son las variables directamente relacionadas con los beneficios del sector 2. La baja en las exportaciones es, asimismo, un efecto notorio de este mecanismo.

El impacto de  $[i(\frac{W}{c})]$  sobre ambos sectores tiene características muy especiales y distintas para cada uno de aquéllos. Un incremento en  $[i(\frac{W}{c})_1]$  implica una reducción en la inversión de ese sector (el 1) en Puerto Rico o, lo que es lo mismo, se pierden oportunidades de invertir en la Isla, siendo estas oportunidades la principal estrategia seguida hasta el momento presente por el gobierno de Puerto Rico, es decir, atracción de nuevos proyectos de inversión al sector no local de la economía. Por otro lado, un

incremento en  $i \left( \frac{W}{C} \right)_2$  incrementa  $I_2$ . Un incremento en  $i \left( \frac{W}{C} \right)$  disminuye el empleo en términos absolutos, mientras que si el sector 2 intensifica el capital en su función de producción conforme  $i \left( \frac{W}{C} \right)_2$  se incrementa, entonces la cantidad de empleo relativa con respecto al capital, es decreciente también en este sector. La alta tasa de desempleo, no menor del 10% de la fuerza obrera, y los 600 000 puertorriqueños que han emigrado desde 1950 hacen de este punto uno sumamente importante.

Es interesante señalar que un incremento del índice  $i \left( \frac{W}{C} \right)_1$ , incrementa —en términos absolutos— el ingreso agregado y la producción agregada del sector no local de la economía de Puerto Rico. Las importaciones crecen y dada la gran dependencia a la economía en M los resultados no deben sorprender a nadie.

El efecto de los precios tiene también una gran importancia, dada la política de crecimiento económico seguida por el gobierno de Puerto Rico. Un incremento en  $P_{pr}/P_{us}$ , lo que equivale a decir una reducción en los términos de intercambio de Puerto Rico, hace imposible una estrategia de crecimiento por medio de exportaciones o crecimiento.

En la tabla III se puede ver claramente que el efecto de un por ciento de incremento en  $P_{pr}/P_{us}$  implica un considerable empeoramiento en la ya mala posición de la balanza de pagos de Puerto Rico. Nótese también que las grandes cantidades obtenidas como resultados, se deben a los valores de  $P_{pr}/P_{us}$ . De hecho un incremento del 1% en  $P_{pr}/P_{us}$  implica un aumento considerable en los precios en Puerto Rico.

### Resumen y conclusiones

En este trabajo hemos construido un modelo econométrico para evaluar el efecto final de un incremento de salarios mínimos en la economía de Puerto Rico. Hemos usado como método de estimación el de MC3E como un buen instrumento de estimación de las ecuaciones estocásticas del modelo. El sistema de los mínimos cuadrados ordinarios fue desechado como una posibilidad de estimación debido a la fuerte correlación entre las residuales y las variables explicativas. Usando ese método habríamos obtenido estimados inconsistentes y sesgados a lo largo del sistema de ecuaciones.

Como ha sido demostrado por Fisher (6) cuando la velocidad de ajuste es rápida en el caso de las llamadas variables-flujo, la simultaneidad

es un buen enfoque asintótico al problema dado. Por esa razón la hemos utilizado.

Los parámetros estructurales son significativos y comparando la información de MC2E y la de MC3E, encontramos que el error estándar de los estimados tiene valores más bajos en este último que en el primero, como era de esperarse desde el punto de vista teórico.

Hay un resultado que no sorprende al observador perspicaz de la economía de Puerto Rico, y éste es el papel débil que juega la tasa de interés sobre el consumo de bienes duraderos. La evidencia disponible en Puerto Rico indica que la conducta del consumidor muy probablemente está en concordancia con las expectativas futuras de ingreso, tal como describe el tipo de enfoque de Ando-Brunberg-Modigliani en sus teorías de la función de consumo. La tasa de interés juega un papel importante, sin embargo, en la selección de la cartera de los bancos.

Basándonos en los resultados presentados en el modelo, hemos encontrado que la presente política de aumento en los salarios mínimos tiene como resultado un aumento de precios como respuesta a las expectativas de más altos salarios, debido a la estructura oligopolística del sector 2, teniendo un efecto declinante sobre el PDB de la economía de Puerto Rico. En el modelo, los efectos de  $i \left( \frac{W}{C} \right)$  y  $P_{pr}/P_{us}$  sobre  $Y$  y  $DA$  reflejan cómo una economía que básicamente ha estado creciendo por las exportaciones, transferencias unilaterales y la formación neta de capital extranjero puede estar —tal como los resultados indican— en gran peligro en cuanto a sus perspectivas futuras de crecimiento.<sup>26</sup>

Es conveniente señalar que aún con el efecto negativo de los aumentos de salarios y precios en Puerto Rico, la economía del país ha sido capaz de crecer a una tasa casi el 6% en su PDB per cápita a precios constantes. No especulemos acerca de que si esta tasa de crecimiento podría haber sido mayor si el mecanismo de precios y la política de salarios hubiesen sido determinados más autónomamente, por el lado de los precios haciendo a la economía menos oligopolística, y por el lado de los salarios haciendo al gobierno de Puerto Rico más independiente de la legislación Federal.

Finalmente, es importante tener en mente que la distribución del ingreso en Puerto Rico no ha mejorado debido, justamente, al llamado proteccionismo laboral de la legislación sobre salario mínimo. En primer lugar, las publicaciones oficiales del Gobierno de Puerto Rico presentan un deterioro en la distribución del ingreso familiar en el periodo entre 1953-1963; segundo, hay abundante evidencia sobre la intensificación de ca-

<sup>26</sup> De hecho esto nos lleva a un campo más amplio, incluyendo las relaciones políticas entre Estados Unidos y Puerto Rico, lo cual queremos evitar en esta ocasión.

pital, lo cual permite a los empresarios hacer frente a salarios más altos, con una pequeña cantidad de empleados por unidad de producto.

### Epílogo

Este trabajo fue terminado en enero de 1968. Después de dos años y medio, hemos podido ver con desagrado cómo, desgraciadamente, nuestra hipótesis acerca de los salarios mínimos es fundamentalmente correcta.

Nuestros lectores, quizá los más escépticos, podrían preguntarnos por qué no publicamos este trabajo antes. La respuesta es simple: aunque este trabajo no se había publicado, fue ampliamente discutido por oficiales del gobierno de Puerto Rico y altos dirigentes de uniones obreras puertorriqueñas. Por las implicaciones políticas de nuestro trabajo tal parece que ambos grupos de poder han preferido callar.

No publicamos el trabajo con anterioridad en la esperanza de que "algo" se iba a hacer para resolver el problema que crea la aplicación de los salarios mínimos federales en Puerto Rico. Nada se ha hecho... Todavía hay tiempo para resolver la encerrona en que los salarios mínimos sitúan a Puerto Rico; esperamos que la publicación de este trabajo sirva para estimular el debate y, sobre todo, para implementar la solución que éste implica.

### BIBLIOGRAFIA

- A. Ando y F. Modigliani, *The Permanent Income and the Life Cycle Hypothesis of Saving Behavior: Comparisons and Test (MIT notes)*.
- Arrow, K. J., *The Economic Implications of Learning of Doing*, **Review of Economic Studies**, June, 1962.
- , Chenery, H. B.; Minhas, B. S.; y Solow, R. M., *Capital Labor Substitution and Economic Efficiency*, **Review of Economics and Statistics**, August, 1961.
- Baer, W., **The Puerto Rican Economy and the United Economic Fluctuations**. Barcelona, 1962.
- Chenery, H. B., *Comparative Advantage and Development Policy*, **Surveys of Economic Theory**, Vol. II, Chapter 2, New York, 1965.
- Fisher, F. M., *A Correspondence Principle of Simultaneous Equation System*; **Discussion Paper**, MIT, 1968.

- , *Dynamic Structure and Estimation in Economy—Wide Econometric Problems*, MIT, 1965.
- Goldberger, A., Nagar A.; and Odeh H., *The Covariance Matrix of Reduced Form Coefficients and of Forecast for a Structural Econometric Model*, *Econometrics*, October, 1961.
- Lastra, C. J., *The Impact of Minimum Wages on a Labor Oriented Industries*, Doctoral Dissertation, 1962.
- Reynolds, L.; and Gregory P., *Wages Productivity and Industrialization in Puerto Rico*, Chicago, 1965.
- , *Wages and Employment in a Labor Surplus Economy*, *American Economic Review*, March, 1965.
- P. A. Samuelson, *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge, 1947.
- Torres de Romero, C., *El Desempleo en Puerto Rico y los Principales Cambios Estructurales de Este, 1950-62*. UPR, 1964.
- , *Three Stages Least-Squares: Simultaneous Estimation of Simultaneous Equations*, *Econométrica*, June, 1962.
- A. Goldberger, *Econometric Theory*. New York, 1964.
- J. Johnston, *Econometric Methods*. New York, 1963.
- E. Malinvaud, *Statistical Methods in Econometrics*, New York, 1966.

