

Banco Interamericano de Desarrollo

Beneficios y beneficiarios



ELIO LONDERO

Página en blanco a propósito

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

Beneficios y beneficiarios

**Una introducción a la estimación de los
efectos distributivos en el análisis costo beneficio
(segunda edición)**

Elio Londero

Washington, D.C.
1998

Los puntos de vista expresados en esta publicación son los del autor y no reflejan necesariamente los del Banco Interamericano de Desarrollo.

**Beneficios y beneficiarios.
Una introducción a la estimación
de los efectos distributivos en
el análisis costo beneficio**

© Banco Interamericano de Desarrollo

Primera edición en castellano, 1987
Segunda edición en castellano, 1998

ISBN: 0-940602-24-5

PREFACIO

Desde que inició sus actividades en 1960, el Banco Interamericano de Desarrollo ha tenido especial preocupación por el nivel de ingreso de los beneficiarios de los proyectos en cuyo financiamiento participa. Hasta 1979 dicha preocupación se expresó fundamentalmente a través de la composición sectorial de la cartera (el Banco fue pionero entre los organismos multilaterales de financiamiento en el apoyo a proyectos de “infraestructura social”) y de la importancia otorgada a aquellos proyectos cuyos beneficiarios fueran personas de bajos ingresos.¹ A partir de 1979, y como resultado de una resolución de su Asamblea de Gobernadores (BID, 1978), el Banco estima la distribución de los cambios de ingresos generados por los proyectos entre tres grupos principales de beneficiarios: el sector público, las personas de bajos ingresos y el resto del sector privado. De acuerdo con las políticas del Banco, este efecto distributivo no forma parte de los criterios de decisión a nivel de cada proyecto individualmente considerado, pero se registra para todos los proyectos y constituye la fuente primaria para informar a la Asamblea de Gobernadores sobre el efecto distributivo del conjunto de las operaciones efectuadas durante un período. Estas estimaciones, también de carácter

1 Véase, por ejemplo, Herrera, et al. (1970) y Dell (1972).

pionero entre los organismos multilaterales de financiamiento, se llevan a cabo en todos los proyectos para los que se efectúa un análisis costo beneficio y como parte integral del mismo. La práctica actual se desarrolló en interacción con un esfuerzo metodológico cuyos resultados el autor ha procurado reflejar en este documento.

Como se verá en el capítulo 1, es posible concebir múltiples criterios que permitan obtener una cifra de beneficios netos “totales”, los que responden a distintos juicios de valor distributivos. El más difundido de estos criterios, que se ha dado en llamar de “eficiencia”, corresponde al juicio de valor distributivo siguiente: una unidad de ingreso adicional es igualmente valiosa (a efectos del cálculo de los beneficios “totales”) cualquiera sea el nivel de ingreso de su receptor. Como consecuencia, para este enfoque la distribución de esos cambios de ingresos entre los beneficiarios no es un aspecto relevante del análisis y por ello la mayoría de los trabajos sobre análisis costo beneficio omiten su consideración. En otros enfoques, en que los aspectos distributivos sí son relevantes, se ha puesto más énfasis en la deducción y estimación de precios de cuenta que incorporan juicios de valor distributivos distintos a los del análisis de “eficiencia”, y menos en la estimación de los efectos distributivos propiamente dichos.

Este libro tiene por objeto presentar los aspectos distributivos involucrados en el análisis costo beneficio, proporcionar lineamientos para la cuantificación de los efectos distributivos de un proyecto de inversión en el marco de dicho análisis, y señalar las principales dificultades existentes para ello. Está dirigido a profesionales que trabajan en el análisis aplicado y a estudiantes interesados en una aproximación más detallada que la ofrecida por los libros de texto más difundidos, a los cuales podría servir de complemento. Durante su redacción se ha hecho un esfuerzo por exponer los temas mencionados con base en una presentación sucinta de los fundamentos del análisis costo beneficio, pero no de evaluarlo como instrumento para la planificación de inversiones. Por ello, se ha procurado también proporcionar al lector abundantes referencias a la literatura especializada con el objeto de que allí pueda encontrar un análisis detallado de los temas principales.

La primera parte está dedicada a los fundamentos, su aplicación a la deducción de expresiones para los precios de cuenta, la identificación de los efectos distributivos más importantes y su aplicación a dos casos de análisis de inversiones; todo ello en un marco simplificado desde varios puntos de vista. En primer lugar, el análisis se efectúa en un contexto de equilibrio parcial que se mantiene a través de todo el documento. En segundo lugar, algunos temas son tocados sólo tangencialmente sin dedicarles toda la atención que merecen; tal es el caso de la tasa de descuento. En tercer lugar, se hacen simplificaciones drásticas en lo que se refiere a los precios de cuenta de los bienes no comerciados, cuyo tratamiento más refinado tiene lugar en la Parte II. Por

último, se evitan las complicaciones derivadas de la introducción de ponderaciones de distribución interpersonal y de precios de cuenta de la inversión, temas que son tratados brevemente en la Parte III.

Se ha procurado mantener la mayor independencia posible entre las tres partes en que se han agrupado los temas considerados. En tal sentido, el lector puede saltar la Parte II sin que ello dificulte su comprensión de la siguiente, y podrá dirigirse a cualquiera de ellas de acuerdo con su interés en los tópicos específicos allí tratados. Sin embargo, podrá encontrar dificultades en abordar las Partes II o III sin un conocimiento previo de los temas presentados en la Parte I.

Partes de este trabajo son el resultado de un esfuerzo colectivo realizado en el Banco y al que contribuyeron, entre otros, E. Castagnino, J. Fernández, E. Howard, L. Morales Bayro, T. Powers, J. Tejada y los economistas del Departamento de Análisis de Proyectos. El autor se benefició de la experiencia de E. Howard, C. MacDonald y S. Schmukler, con quienes compartió el aprendizaje que conllevó la supervisión técnica de las primeras etapas de su aplicación. Los comentarios de E. Barbieri, J. Coker, X. Comas, R. Fernández, M. Flament y, especialmente, A. Thieme permitieron mejorar la presentación de diversos aspectos del trabajo. T. Powers sugirió incorporar la última sección del capítulo 16, E. Mishan efectuó observaciones útiles a los tres primeros capítulos y A. Harberger hizo comentarios detallados sobre diversos aspectos a lo largo del trabajo. El excelente mecanografiado de los diversos borradores estuvo a cargo de S. Zurbarán, L. Romero, N. Lee, M.E. Pacheco y P. Wharton. A todos ellos, el sincero agradecimiento del autor, quien no siempre siguió sus consejos y es el único responsable del resultado final.

PREFACIO A LA SEGUNDA EDICION

Esta segunda edición es esencialmente igual a la primera, ya que el texto original parece haber resistido bien el paso del tiempo. Se han efectuado correcciones para mejorar la precisión en el lenguaje y hacer más clara la presentación, en gran parte gracias a los comentarios de varios lectores atentos, en particular A. Sciara. En el capítulo 6 se hicieron cambios más sustantivos para corregir la presentación de las variaciones compensadoras de los trabajadores no calificados asociadas a emplearse o a abandonar el empleo.

Página en blanco a propósito

INDICE GENERAL

Prefacio	iii
----------------	-----

PARTE I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

CAPITULO 1. FUNDAMENTOS Y JUICIOS DE VALOR DISTRIBUTIVOS	3
1.1 Los fundamentos	3
1.2 Optimos de Pareto y mejoras paretianas estrictas	9
1.3 Mejoras paretianas estrictas y comparaciones entre proyectos	12
1.4 Mejoras paretianas potenciales	13
1.5 La reacción frente al análisis de eficiencia	15
1.6 Recapitulación	19
CAPITULO 2. LA VARIACION COMPENSADORA, EL CAMBIO DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR Y LA DISPOSICION A PAGAR	21
2.1 Las variaciones compensadora y equivalente	21
2.2 La agregación de variaciones compensadoras y el concepto de disposición a pagar	25

CAPITULO 3. EL PRECIO DE CUENTA DE LAS DIVISAS	31
3.1 Precios de cuenta y precios de eficiencia	31
3.2 Un ejemplo simple	33
3.3 Las transferencias de ingreso generadas por una oferta adicional de exportaciones	41
3.4 El precio de cuenta de las divisas cuando se importan bienes intermedios	43
3.5 El precio de cuenta de las divisas teniendo en cuenta las exportaciones	45
3.6 El precio de cuenta de las divisas cuando hay producción interna de bienes que son importados en el margen	53
3.7 La existencia de márgenes de transporte y comercio	54
3.8 Una síntesis	55
CAPITULO 4. LA VALUACION DE BIENES COMERCADOS	56
4.1 Bienes comerciados	56
4.2 El proyecto aumenta la demanda de bienes importados ...	57
4.3 El proyecto aumenta la demanda de bienes exportados ...	59
4.4 El proyecto sustituye importaciones	62
4.5 El proyecto aumenta las exportaciones	66
CAPITULO 5. LAS DIVISAS COMO NUMERARIO	68
5.1 El cambio del numerario consumo al numerario divisas ...	68
5.2 La valuación en el numerario “ingreso público libremente disponible”	71
CAPITULO 6. PRECIOS DE CUENTA PARA LA MANO DE OBRA	72
6.1 La oferta de mano de obra	72
6.2 El precio de eficiencia de la mano de obra	75
6.3 El precio de cuenta de la mano de obra calificada	81
6.4 El precio de cuenta de la mano de obra no calificada	83
6.5 El tratamiento de las contribuciones a un sistema de seguridad social con participación obligatoria	92
6.6 Un ejemplo	93

CAPITULO 7. PRIMERA APROXIMACION A LA VALUACION DE BIENES Y SERVICIOS NO COMERCIAADOS	97
7.1 Bienes no comerciados en el margen	97
7.2 El proyecto demanda insumos no comerciados	98
7.3 El proyecto produce bienes de consumo	103
7.4 El proyecto produce bienes intermedios	113
CAPITULO 8. LA TASA DE DESCUENTO	117
8.1 La asignación intertemporal desde el punto de vista individual	117
8.2 La tasa de interés como tasa de descuento	120
8.3 Críticas a la utilización de la tasa de interés como tasa de descuento	122
8.4 La tasa de descuento social	124
8.5 Recapitulación	128
CAPITULO 9. ANALISIS COSTO BENEFICIO DE UN PROYECTO INDUSTRIAL	130
9.1 Introducción	130
9.2 Valuación de los flujos reales	131
9.3 Tratamiento de los flujos financieros	136
9.4 Síntesis de la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto	141
9.5 La distribución de los cambios de ingresos netos atribuibles al proyecto	143
9.6 Efectos de cambios en el financiamiento	145
CAPITULO 10. LA SELECCION DE PLANES DE EXPANSION PARA LA GENERACION DE ELECTRICIDAD	152
10.1 Planteamiento	152
10.2 La formulación de planes de expansión alternativos	156
10.3 Comparación entre los planes de expansión	169
10.4 El efecto distributivo del aumento tarifario	174
10.5 Requerimientos de datos	185

PARTE II. USO DE TECNICAS DE INSUMO-PRODUCTO

CAPITULO 11. LA UTILIZACION DE TECNICAS DE INSUMO-PRODUCTO PARA LA ESTIMACION DE PRECIOS DE CUENTA	191
11.1 Precios de cuenta para bienes no comerciados	191
11.2 El cálculo de razones de los precios de cuenta para bienes no comerciados. Algunas fórmulas	195
11.3 Un ejemplo numérico	198
11.4 Las estructuras de costos para los bienes no comerciados . .	201
CAPITULO 12. ANALISIS COSTO BENEFICIO DE UN PROYECTO DE RIEGO	204
12.1 El proyecto	204
12.2 Descomposición del valor de los insumos en sus requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias	209
12.3 Consolidación de los cambios de ingresos generados por el proyecto	220
12.4 Los beneficios netos y su distribución	225
CAPITULO 13. EXTENSIONES DEL USO DE TECNICAS DE INSUMO-PRODUCTO: LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA	226
13.1 Tratamiento en la matriz	227
13.2 Un ejemplo numérico	228

PARTE III. DISTINTOS SUPUESTOS Y JUICIOS DE VALOR

CAPITULO 14. PRECIOS DE CUENTA DE LA INVERSION	235
14.1 El concepto	236
14.2 Algunas fórmulas sencillas para su cálculo	238
14.3 El precio de cuenta de los fondos de inversión cuando se reinvierte parte de los beneficios	241
14.4 Un ejemplo	245

CAPITULO 15. PONDERACIONES DE DISTRIBUCION INTERPERSONAL	254
15.1 Planteamiento general	255
15.2 Ponderaciones interpersonales e intertemporales. Su relación	256
15.3 El uso de las ponderaciones interpersonales	258
15.4 El tratamiento de los cambios en los ingresos del gobierno	260
 CAPITULO 16. LA EXPERIENCIA DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO	 262
16.1 Los costos y el financiamiento del proyecto	263
16.2 Los “productos” del proyecto	265
16.3 Algunos aspectos vinculados a la puesta en práctica	267

APENDICES

A. El cambio en el excedente del consumidor como aproximación a su variación compensadora	273
B. La agregación interpersonal en el análisis de eficiencia ...	281
C. La agregación de áreas debajo de curvas de demanda de electricidad y el uso de una tarifa promedio	284
D. La comparación entre planes de expansión y la tarifa de costo marginal a largo plazo	288
E. El cálculo de los parámetros q y q'	291
 Referencias	 295
Indice de autores	301
Indice temático	303

Página en blanco a propósito

PARTE I

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Página en blanco a propósito

CAPITULO 1

FUNDAMENTOS Y JUICIOS DE VALOR DISTRIBUTIVOS

1.1 Los fundamentos

Todo procedimiento que procure obtener una medida única de los diversos efectos resultantes de cierta acción requiere necesariamente conocer el objetivo de la medición para, a partir de allí, definir la forma de obtener una *medida* de cada uno de los efectos y la forma en que dichas medidas se *comparan* entre sí para obtener la medida única buscada. Si el objetivo de la medición es *calificar* el resultado de los efectos en cuestión como ventajoso o desventajoso, es necesario también definir *quién* efectúa dicha calificación y cuán pertinentes son, a tal fin, la medida elegida y el criterio de comparación. El análisis costo beneficio es un procedimiento para comparar asignaciones de recursos alternativas y proporcionar una respuesta acerca de cual de ellas es “preferible”. Dado que dichas asignaciones son el resultado de “hacer” o “dejar de hacer”, el análisis costo beneficio incluye los criterios para definir quién califica los efectos de las asignaciones alternativas, cómo se miden los efectos de dichas acciones sobre las personas afectadas (beneficiadas o perjudicadas) y cómo se comparan entre sí las medidas resultantes. Cada uno de

estos criterios caracteriza el resultado final alcanzado con la utilización de este tipo de análisis y, por lo tanto, el uso que se haga de dichos resultados.

El primero define quién caracteriza los efectos y consiste en que cada persona afectada es quien califica los efectos que sobre ella tienen las acciones que se analizan. Sin embargo, en la práctica, el criterio se utiliza en un contexto social que determina quiénes — y en qué situaciones — están comprendidos dentro del criterio. La designación de abogados defensores “de oficio” y la reglamentación de la producción y comercialización de narcóticos son ejemplos de casos en que la calificación de los efectos no se deja librada a las preferencias individuales. Un problema vinculado al anterior es si *todos* los afectados son tenidos en cuenta o sólo un subconjunto de los mismos. Por ejemplo, la inversión extranjera afecta a los habitantes de los países inversores y receptores, y la definición del subconjunto de los afectados que se tendrá en cuenta dependerá de los objetivos de quien efectúa o encarga el análisis.

El segundo criterio es el de medición, conocido como el de la variación compensadora (VC). El mismo consiste en medir los efectos de una acción sobre una persona mediante la suma de dinero en que es necesario cambiar el ingreso del afectado para que éste se encuentre en una situación equivalente a la que se encontraba antes de la acción cuyos efectos tratan de medirse. Por ejemplo, y como adelanto a un tratamiento más detallado en el capítulo 2, si el resultado de una asignación de recursos en relación a otra es un aumento del precio de un cierto producto para una cierta persona, la VC será la suma de dinero que, con posterioridad a dicho aumento, es necesario dar a la persona para que se encuentre en una situación que *ella* juzgue equivalente a la anterior. Así, si la VC del aumento de precio para esa persona es \$100, se dice que sufre una pérdida de \$100 o un beneficio de $-\$100$. Lógicamente, el criterio de medición depende de manera crítica no sólo del referido a quién determina si una persona ha sido afectada, sino además de un segundo criterio que sostiene que el afectado puede apreciar plenamente el efecto y traducirlo en una suma de dinero compensatoria.

Una vez definido el conjunto de personas que constituye el ámbito del análisis e identificados los miembros de dicho conjunto que resultan afectados por la acción que se analiza, es necesario conocer sus VC correspondientes. Dado que, en general, los efectos de las acciones que se analizan tienen lugar a lo largo del tiempo, será necesario disponer de un criterio de comparación intertemporal de los efectos de tales acciones sobre las personas. Puesto que la aceptación de las preferencias reveladas por los individuos es un principio fundamental del análisis costo beneficio, el criterio lógicamente coherente *parecería* ser utilizar las preferencias intertemporales reveladas por los individuos. El criterio de comparación de las VC correspondientes a efectos que no coinciden en el tiempo, o criterio de comparaciones *intertemporales* de bienestar, es el que corresponde a la definición y cuantificación de la *tasa de*

descuento y se analizará con más detalle en el capítulo 8. Sin embargo, será conveniente presentar en forma sintética el razonamiento básico subyacente al concepto de tasa de descuento individual. Considérese, por ejemplo, un curso de acción A que afecta sólo a dos personas P y R en dos momentos en el tiempo ($t = 0, 1$) y cuyas VC son $VC_0^P(A)$ y $VC_1^P(A)$ respectivamente. Seguir el curso de acción A implica renunciar al B que también afecta sólo a P y R y cuyos efectos se miden por $VC_0^P(B)$ y $VC_1^P(B)$. El cambio en el bienestar o beneficios netos (BN) de cada una de las personas podrá expresarse como

$$BN^P(A - B) = v_0^P VC_0^P(A) - v_0^P VC_0^P(B) + v_1^P VC_1^P(A) - v_1^P VC_1^P(B)$$

$$BN^R(A - B) = v_0^R VC_0^R(A) - v_0^R VC_0^R(B) + v_1^R VC_1^R(A) - v_1^R VC_1^R(B)$$

en que v_t^i es la valuación subjetiva del individuo i de una unidad de ingreso adicional en el momento t . La mismas expresiones pueden presentarse en forma más compacta como

$$BN^P(A - B) = v_0^P VC_0^P(A - B) + v_1^P VC_1^P(A - B)$$

$$BN^R(A - B) = v_0^R VC_0^R(A - B) + v_1^R VC_1^R(A - B)$$

Se supone que los individuos prefieren una unidad adicional de consumo presente a una de consumo futuro, o sea que las ponderaciones intertemporales v_t^i son decrecientes a lo largo del tiempo. Si para simplificar se supone que para cada individuo i estas ponderaciones decrecen a una tasa constante d_i , se verifica que

$$v_0^i = v_1^i(1 + d^i) = v_2^i(1 + d^i)^2 = \dots = v_n^i(1 + d^i)^n$$

Ello puede expresarse en forma equivalente como

$$v_n^i = \frac{v_0^i}{(1 + d^i)^n}$$

en que d^i es la llamada tasa de descuento individual. Si ahora se sigue la práctica corriente de expresar las valuaciones intertemporales del individuo i en función de su valuación en el año cero, es decir, utilizar la ponderación en el momento inicial como numerario o unidad de cuenta, se obtiene

$$\frac{v_n^i}{v_0^i} = \frac{1}{(1 + d^i)^n}$$

que es el factor descuento individual. Ahora pueden reescribirse las expresiones para los beneficios netos individuales dividiendo ambos miembros por v_0^i , ya que ello no alterará el signo de $BN^i(A - B)$, y reemplazar los cocientes entre las ponderaciones v_i por la expresión recién obtenida. Así se llega a

$$BN^p(A - B) = VC_0^p(A - B) + \left[\frac{1}{(1 + d^p)} \right] VC_1^p(A - B)$$

$$BN^r(A - B) = VC_0^r(A - B) + \left[\frac{1}{(1 + d^r)} \right] VC_1^r(A - B)$$

que es la expresión convencional para el cálculo del valor presente, sólo que hasta el momento dicho cálculo corresponde a cada persona separadamente y se ha efectuado utilizando la tasa de descuento de cada individuo.

Cada uno de estos beneficios netos individuales $BN^i(A - B)$ será considerado la medida del efecto sobre la persona respectiva y, lógicamente, habrá ganadores y perdedores. Pero el análisis costo beneficio procura obtener una respuesta sobre el efecto "total" que permita determinar si la acción en cuestión es "preferible" a otra alternativa, entendiéndose por ello que sea preferible para el conjunto de personas definido. Dado que se pretende determinar cómo varía el bienestar "total" cuando cambia el de algunos de sus miembros como consecuencia de la acción que se analiza, es necesario contar con un criterio que relacione las medidas de los cambios en el bienestar de los individuos (las VC) con un cambio en el bienestar "total". Este criterio se conoce como el de las comparaciones *interpersonales* de bienestar. Claro está que cada persona podrá tener su propio criterio al respecto, el que reflejará sus juicios sobre cuánto "vale" para el total lo que unos ganan y otros pierden, por lo que no es de sorprender que éste sea un tema controversial. En la práctica, el criterio para *comparar* las medidas individuales entre sí y obtener la medida única buscada consiste en una suma ponderada de los beneficios netos individuales. Así, el cambio en el bienestar "total" o *beneficios netos totales* (BN) atribuibles a seguir el curso de acción A en lugar del B será

$$BN(A - B) = w^p BN^p(A - B) + w^r BN^r(A - B)$$

en que w^p y w^r son las ponderaciones que las VC de los señores P y R tienen en el criterio de comparación y que reflejan los juicios de valor inherentes al mismo. Así, si los cursos de acción A y B tienen por efecto reducir el precio de los productos pan y joyas, respectivamente, utilizando los mismos recursos, y resulta que P no consume joyas y R no consume pan, el curso de acción

$A - B$ beneficiará a P y perjudicará a R , por lo que $BN^P(A - B)$ será positivo y $BN^R(A - B)$ será negativo. Sea, por ejemplo,

$$BN^P(A - B) = 50$$

$$BN^R(A - B) = -70$$

de donde resulta que los beneficios netos “totales” serán

$$BN(A - B) = w^P 50 - w^R 70$$

El resultado dependerá de las ponderaciones w^P y w^R , y el curso de acción ($A - B$) se considerará preferible al ($B - A$) si $BN(A - B)$ es positivo. Si el resultado es negativo, ($B - A$) será preferible a ($A - B$). Debe destacarse que hasta tanto no se haya introducido el juicio de valor implícito en el criterio de agregación interpersonal, no es posible hablar de “costos” o “beneficios” en un año determinado más allá del nivel de cada individuo. En tal caso, utilizar la expresión *cambios en los ingresos* de las personas (o VC) es una forma más apropiada de referirse a la información de que se dispone, reservando la expresión “beneficios totales” o sus equivalentes para el paso posterior, el que implica la introducción de algún criterio de agregación interpersonal.

Prácticamente la totalidad de las variantes del análisis costo beneficio comparten los criterios sobre quién define la naturaleza de los efectos y la forma de medirlos, y sus diferencias se presentan fundamentalmente a nivel de los criterios de comparación.¹ Como introducción a su análisis, será conveniente comenzar por la versión más difundida del análisis costo beneficio conocida como el análisis de “eficiencia”. El mismo corresponde al criterio de comparación interpersonal que se resume a continuación: las ponderaciones de comparación interpersonal, representaciones de un juicio de valor distributivo interpersonal, son iguales para todos los afectados.² En términos de la nomenclatura utilizada, ello significa que $w^R = w^P = w$. Este juicio de valor se expresa también diciendo que una unidad de ingreso adicional es igualmente “valiosa” cualquiera sea el nivel de ingreso del receptor. En términos del ejemplo anterior de los señores P y R , los beneficios netos del curso de acción $A - B$ serían

$$BN(A - B) = w [BN^P(A - B) + BN^R(A - B)]$$

1. Una excepción son “las necesidades meritorias” de ONUDI (1972).

2. Mishan (1981a, p.317n) ha indicado que las comparaciones interpersonales pueden estar basadas en juicios factuales. La posición sólo puede referirse a la relación entre cambios en el ingreso real individual y cambios en el bienestar individual, pero no a la relación entre éstos y cambios en el bienestar total. Como ninguna información factual avala el uso de ponderaciones iguales, éstas sólo pueden considerarse como representación de un juicio de valor. Véase el Apéndice B y Ray (1984, Cap. 2 y 3).

Dado que w es positivo e igual para todos los afectados, su valor no afectará el signo de $BN(A - B)$ y puede ignorarse. Por lo tanto, en la práctica, el criterio de comparación interpersonal del análisis de eficiencia se expresa simplemente como la suma de los valores presentes de los cambios de los ingresos netos individuales.

Por último, la mayoría de las versiones operativas del análisis de eficiencia suponen que es posible contar con una tasa de descuento única d basada en las tasas de descuento individuales, y que la tasa de retorno de la inversión marginal a precios de eficiencia es igual a la tasa de descuento d , lo que es válido si la inversión total que se efectúa en cada período es la necesaria para incluir *todos* los proyectos para los cuales la suma de los valores presentes de los cambios de ingresos individuales sea positiva a la tasa d . El lector no necesita por ahora preocuparse por estos supuestos, los que se analizarán con más detalle en el capítulo 8, pero sí es conveniente que recuerde una consecuencia importante que resulta de los mismos: como la inversión total es suficiente para incorporar todos los proyectos para los cuales el valor presente de los beneficios netos (a precios de eficiencia) es mayor que cero, el valor presente de los beneficios económicos netos de las inversiones marginalmente desplazadas es nulo.³ Ahora bien, si es posible contar con una tasa única de descuento d para todos los individuos y recordando que el valor presente goza de la propiedad distributiva respecto de la suma, en el análisis de eficiencia los $BN(A - B)$ pueden expresarse también como el valor presente (VP) de la suma de las VC correspondientes a seguir el curso de acción A menos el valor presente de la suma de las VC correspondientes a seguir el curso de acción alternativo:

$$BN(A - B) = VP[VC_i^p(A) + VC_i^r(A)] - VP[VC_i^p(B) + VC_i^r(B)]$$

Nótese que esta expresión permite calcular los beneficios netos a precios de eficiencia atribuibles a seguir el curso de acción A , así como la distribución de los cambios de ingresos *netos* respectivos, ya que puede presentarse también como

$$BN(A - B) = VP[VC_i^p(A) - VC_i^p(B)] - VP[VC_i^r(A) - VC_i^r(B)]$$

Ahora bien, si B es un curso de acción marginal, el valor presente de las VC correspondientes será igual a cero y los beneficios netos a precios de eficiencia atribuibles a seguir el curso de acción A serán

$$BN(A - B) = VP[VC_i^p(A) + VC_i^r(A)]$$

3. Esto implica que es indiferente (igualmente valioso) destinar un peso adicional al consumo o a la inversión. Véanse Cap. 8 y 15.

que es la agregación convencional del valor presente de los beneficios netos a precios de eficiencia. Sin embargo, esta última expresión no permite conocer la distribución de los beneficios netos; para ello es necesario conocer también la distribución de los cambios de ingresos generados por el curso de acción alternativo.

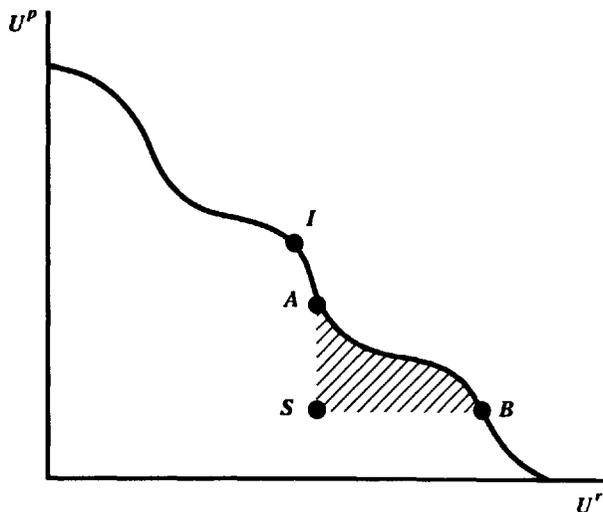
Considerando que el criterio de comparación interpersonal del análisis de eficiencia es sólo uno de muchos imaginables y que no siempre aparece claramente explicitado, las secciones siguientes de este capítulo se ocupan de aquellos criterios de comparación interpersonal más difundidos en la literatura sobre el análisis costo beneficio.

1.2 Óptimos de Pareto y mejoras paretianas estrictas

El llamado óptimo de Pareto es una situación de equilibrio estático en la que es imposible mejorar el nivel de bienestar de una de las personas involucradas sin que necesariamente se reduzca el nivel de bienestar de por lo menos una de las restantes. La caracterización de una situación como óptima en el sentido de Pareto no incorpora ningún juicio de valor distributivo *per se*. Existen tantos óptimos de Pareto como distribuciones de recursos entre las personas involucradas sean posibles y ninguno de ellos puede preferirse a otro sin que ello automáticamente implique la preferencia de una distribución de recursos respecto de la otra, o sea, sin la introducción de juicios de valor distributivos. Estos están deliberadamente excluidos de la calificación de optimalidad, pero al costo de imposibilitar todo intento de aplicación práctica, ya que no es posible comparar óptimos de Pareto entre sí sin la introducción de dichos juicios de valor. Si por ventura una situación correspondiera a un óptimo de Pareto, no sería posible dentro de las reglas paretianas proponer cambio alguno, puesto que ello implicaría perjudicar, por lo menos, a uno de los intervinientes.

Lo anterior no debe ser motivo de preocupación *per se*, pues nadie espera que alguna vez se esté realmente en un óptimo así definido. Pero, ¿qué ocurre si no se está en un óptimo de Pareto? En este caso las reglas paretianas definen cambios posibles de la situación que permitan acercarse a situaciones óptimas, los que se denominarán aquí mejoras paretianas en sentido estricto (MPE). Una MPE es una acción que permite mejorar el bienestar de por lo menos uno de los involucrados sin empeorar la situación de ninguno de los restantes. Así, un óptimo de Pareto puede definirse como una situación en la que no es posible efectuar una MPE. Sin embargo, si bien hay infinitos óptimos de Pareto que constituyen puntos de llegada sin que la meta pueda ser elegida prescindiendo de un juicio de valor distributivo, el criterio de la MPE automáticamente elimina aquellos óptimos en los que la situación de una de

Gráfico 1.1 Máximos niveles de bienestar alcanzables por *P* y *R*



las personas involucradas empeora en relación a la situación subóptima. De ello resulta que, dada una distribución de los recursos y una situación subóptima asociada, el criterio de la MPE limitará el campo de elección a situaciones que están muy próximas a la distribución existente. Lo anterior puede clarificarse con un ejemplo hipotético de dos personas (*P* y *R*), las distintas combinaciones de distribución de recursos posibles entre ellas y los distintos “niveles de bienestar” que resultan de dichas distribuciones. Tal situación se plantea en el gráfico 1.1, donde cada punto de la línea que pasa por *I*, *A* y *B* representa el máximo nivel de bienestar que uno de ellos puede alcanzar dado el nivel de bienestar del otro, o sea que cada punto de la línea es un óptimo de Pareto. El punto *S* indica la situación subóptima en que se encuentran y el área *SAB* es el campo en que es posible efectuar MPE, lo que pone de manifiesto lo señalado antes en el sentido de que el campo de acción que queda definido no permite cambios sustanciales en la distribución. El criterio de la MPE es conservador y excluye posibilidades tales como el punto *I*, que si bien permite mejorar a *P*, requiere reducir el nivel de bienestar de *R*. Como punto de referencia, el lector puede considerar el punto *I* como aquél que corresponde a una distribución igualitaria de los recursos.⁴

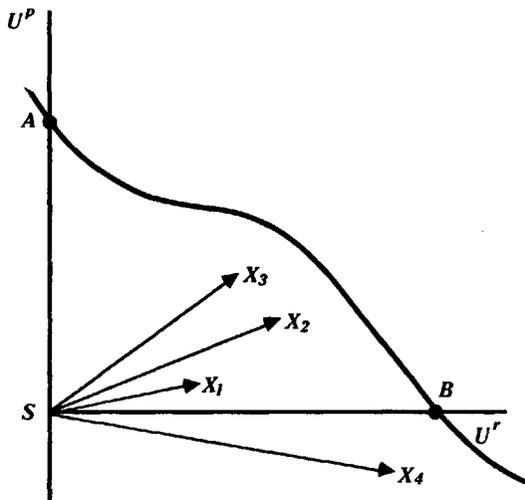
Debe destacarse que si bien la aplicación estricta de la definición de óptimo paretiano no permite preferir un punto tal como el *I* a otros como el *A* o el *S*, el criterio de la MPE de hecho resulta en que sólo los óptimos comprendidos

4. Lo que no necesariamente corresponde a una distribución igualitaria de los ingresos monetarios.

entre A y B constituyen metas alcanzables sin la introducción de juicios de valor distributivos. Pero entonces, si el criterio de la MPE es el utilizado para la toma de decisiones, la gama de alternativas posibles tiende a perpetuar una distribución similar a la existente. Toda recomendación de política económica basada en el criterio de la MPE sólo puede basarse en un juicio de valor acerca de dicha distribución, a saber: que es deseable, por lo que no conviene apartarse demasiado de ella.

Considérense ahora cuatro acciones mutuamente excluyentes (X_1 , X_2 , X_3 y X_4) que es posible efectuar para provocar un cambio en la situación S . A tal efecto, el gráfico 1.2 presenta una ampliación del área SAB ya considerada, en la que las flechas SX_1 a SX_4 muestran las cuatro acciones posibles. Las reglas del juego determinan que la acción debe seleccionarse de acuerdo con el criterio de la MPE. En consecuencia, queda eliminada la acción SX_4 , puesto que resulta en un empeoramiento de la situación de P , mientras que las restantes alternativas son MPE en relación a S . Si ahora se aplica el mismo criterio a las tres restantes, resulta que SX_2 y SX_3 son MPE en relación a SX_1 , puesto que desde un punto como X_1 es posible mejorar tanto a P como a R pasando a los puntos X_2 o X_3 . Sin embargo, no es posible seleccionar entre SX_2 y SX_3 , pues la adopción de cualquiera de ellas implica siempre que alguien hubiera estado mejor con la otra. El criterio de la MPE no permite obtener un ordenamiento completo de preferencia entre alternativas. Esto último sólo sería posible efectuando comparaciones interpersonales de bienestar, por ejemplo afirmando que lo que R pierde al pasarse de X_2 a X_3

Gráfico 1.2 Cuatro acciones mutuamente excluyentes X_i



“vale” menos que lo que P gana. Las comparaciones interpersonales de bienestar no sólo permitirían seleccionar entre X_2 y X_3 , sino que además no permitirían excluir a X_4 , puesto que lo que P pierde podría considerarse “menos valioso” que lo que R gana. Más aún, por la misma razón sería posible comparar dos situaciones cualesquiera incluyendo óptimos de Pareto tales como los puntos I y A del gráfico 1.1.

1.3 Mejoras paretianas estrictas y comparaciones entre proyectos

Supóngase que no se está en un óptimo de Pareto y que, por lo tanto, es posible efectuar MPE. En el cuadro 1.1, sean X_1, X_2, X_3 y X_4 las alternativas mutuamente excluyentes de un proyecto cuyos beneficiarios son las personas P y R . El proyecto sería ejecutado por el gobierno, que pagaría los costos de inversión por un total de 100. Los costos de operación y mantenimiento serían sufragados por los beneficiarios P y R , cuyas VC del “producto” del proyecto superan a dichos costos (lo que pagan) en las sumas indicadas para cada alternativa. En lo sucesivo, esta distribución será llamada *de los cambios de ingresos generados por el proyecto*. Si el proyecto no se ejecutara, el gobierno devolvería impuestos a P y R por un monto de 100 en las proporciones de 20 y 80 por ciento, respectivamente, puesto que no dispone de ninguna otra alternativa de inversión. Como puede observarse en el cuadro 1.1, P y R reciben distintos montos de ingresos de cada alternativa. Se desea saber: (a) si es conveniente ejecutar el proyecto en cualquiera de sus alternativas y (b) de ejecutarse, cuál es la mejor alternativa. Además, cualquier recomendación debe basarse en el criterio de la MPE. A tal efecto, se procederá primero a comparar las situaciones con y sin proyecto, y luego a comparar las alternativas entre sí.

La alternativa X_1 es una MPE puesto que, con el proyecto, R ganaría 90 en comparación con 80 por devolución de impuestos, mientras que P obtendría del proyecto lo mismo que recibiría en devolución. En consecuencia, es posible mejorar a R sin que P empeore. El lector podrá comprobar mediante un procedimiento similar al anterior, que también X_2 y X_3 son MPE en rela-

Cuadro 1.1. Alternativas mutuamente excluyentes del proyecto “X”

Alternativa	Gobierno	P	R	Total
X_1	-100	20	90	10
X_2	-100	25	95	20
X_3	-100	23	96	19
X_4	-100	10	130	40

ción a la situación sin proyecto. En cambio X_4 no es una MPE puesto que, con el proyecto, P ganaría sólo 10, menos que los 20 que recibiría por devolución de impuestos si el proyecto no se llevara a cabo.⁵ En consecuencia, es conveniente ejecutar el proyecto en cualquiera de sus alternativas con excepción de X_4 . Ahora puede pasarse al problema de seleccionar la mejor alternativa de acuerdo con el criterio de la MPE. A tal efecto, se comparan las alternativas entre sí, de donde resulta que tanto X_2 como X_3 son MPE en relación a X_1 , puesto que con ambas P y R ganan respecto a X_1 . Corresponde ahora comparar X_2 con X_3 , de donde se concluye que no es posible recomendar una en vez de la otra. Si se hace X_3 (sacrificando a X_2) P pierde 2 para que R gane 1, mientras que si se hace X_2 (sacrificando a X_3) es R quien pierde 1 para que P gane 2. En conclusión, el criterio de la MPE excluye a X_1 y a X_4 , pero no permite establecer un orden de preferencia completo entre las restantes alternativas.

Compárese ahora lo anterior con el resultado de utilizar el siguiente juicio de valor distributivo: un peso más (menos) de ingreso es igualmente valioso para P que para R . La primera consecuencia de ello es que ahora X_4 , no sólo es aceptable en relación a la situación sin proyecto, sino que es la mejor alternativa, puesto que sus beneficios netos “totales” son mayores que los de cualquiera de las otras. En efecto, lo que P pierde ($10 - 20 = -10$) “vale” menos que lo que R gana ($130 - 80 = 50$), quedando un saldo neto de $50 - 10 = 40$, mayor que el saldo neto de cualquier otra alternativa. El juicio de valor distributivo permite también comparar y ordenar todas las alternativas entre sí, de donde resulta que X_4 es preferible a todas las demás, X_2 es preferible a X_3 y X_1 , y X_3 es sólo preferible a X_1 .

1.4 Mejoras paretianas potenciales

En el mundo real, es muy improbable encontrarse con MPE. La ejecución de un proyecto implicará normalmente el desplazamiento de otros con *distintos* beneficiarios. Además, en la sección anterior se concluyó que el criterio de la MPE podría no arrojar una solución única (alternativas X_2 y X_3). Esta situación dio lugar a la proposición de otro criterio vinculado al análisis paretiano: el de la mejora paretiana *potencial* (MPP). Esta última es una acción cuyos efectos hacen *posible* que por lo menos uno gane sin que ninguno pierda. Nótese que *posible* no indica que ninguno pierda en realidad. En una MPP puede haber ganadores y perdedores, pero la ganancia de los primeros debe ser suficiente para *compensar* a los segundos mediante transferencias (de

5. El lector puede verificar que un cambio de las proporciones en que se devuelven los impuestos puede transformar a X_4 en una MPE. Además, X_4 podría llevar a un óptimo de Pareto y, sin embargo, no ser una MPE.

Cuadro 1.2. Alternativas mutuamente excluyentes del proyecto "A"

Alternativa	Gobierno	<i>P</i>	<i>R</i>	Total
A_1	-100	20	90	10
A_2	-100	90	20	10

costo nulo) que permitan regresarlos a su situación anterior, y aún así quedar un remanente. Pero que la ganancia sea suficiente para compensar a los perdedores no significa que en realidad se los compense. En tal sentido es una mejora paretiana *potencial*, ya que es *posible* que algunos mejoren su situación sin que ninguno empeore, aunque de hecho puede ocurrir que algunos ganen y otros pierdan. Si una acción que constituye una MPP es completada por otra que hace efectiva la compensación a un costo nulo, entonces algunos habrán mejorado su situación sin que ninguno haya empeorado, y el conjunto de las acciones constituirá una mejora paretiana en sentido estricto. Para algunos autores, el criterio de la mejora paretiana potencial debería ser el fundamento del análisis costo beneficio. En otras palabras, sostienen que en dicho criterio debería basarse la selección de un proyecto por oposición a seguir un curso de acción alternativo.⁶ Por ello, en las páginas siguientes, se lo aplicará a la selección de proyectos, lo que permitirá explicitar los juicios de valor incorporados en dicho análisis.

A efectos de mostrar la forma en que se utiliza el criterio de la mejora paretiana potencial en el análisis costo beneficio y los juicios de valor distributivos que están involucrados, se recurrirá a un ejemplo. En el cuadro 1.2, A_1 y A_2 son las alternativas mutuamente excluyentes de un proyecto que sería llevado a cabo por el gobierno, y que se financiaría con impuestos que ya han sido cobrados. Se supone además que, en el caso de no ejecutarse el proyecto, los impuestos serían reintegrados a sus beneficiarios (*P* y *R*) en las proporciones de 20 y 80 por ciento respectivamente, las que no pueden ser modificadas.

Conocidas las alternativas que enfrenta, el gobierno puede ahora preguntarse si conviene ejecutar el proyecto en alguna de sus dos variantes. La respuesta se obtiene comparando las situaciones con y sin proyecto para cada una de las variantes. En la alternativa A_1 , *P* percibirá con el proyecto ingresos adicionales por 20, igual a lo que recibiría en la situación sin proyecto, por lo que no gana ni pierde con él. En otras palabras, el ingreso *neto* que obtiene del proyecto es nulo. En cambio, *R* recibirá con el proyecto ingresos adicionales por 90, en comparación con los 80 que recibiría sin el proyecto, de donde resulta que su ingreso neto adicional es 10. Por lo tanto, la variante A_1 es una mejora paretiana en sentido estricto: *R* gana 10 sin que ninguno pierda. En la alternativa A_2 , el mismo razonamiento nos indica que los ingresos netos

6. Mishan (1982, Part IV).

de P son 70, mientras que los de R son -60 . Esta variante es una mejora paretiana potencial porque alguien pierde (R), pero su pérdida *puede* compensarse (suponiendo que el costo de la compensación sea nulo) y aun así dejar una ganancia de 10 para P . En conclusión, basándose en el criterio de la mejora paretiana potencial, ambas alternativas son deseables y el gobierno decide ejecutar el proyecto en alguna de sus dos variantes, pero desea saber cuál de ellas. Frente a esta segunda pregunta, ambas variantes son indiferentes entre sí, pues ninguna de ellas es una MPP en relación a la otra. En otras palabras, ambos proyectos sólo difieren en la *distribución* de los ingresos adicionales que generan. Ello implica que para este análisis “económico”

$$20 w^P + 90 w^R = 90 w^P + 20 w^R$$

en que w^P y w^R son las valuaciones (implícitas en la respuesta de indiferencia entre A_1 y A_2) que reciben los ingresos adicionales de P y R al aplicar el criterio de la MPP. De ello se deduce que

$$70 w^P = 70 w^R$$

$$w^P = w^R$$

o sea, que los ingresos adicionales se consideran igualmente valiosos quienquiera que sea su receptor. Por tal motivo, el análisis costo beneficio basado en el criterio de la mejora paretiana potencial no se preocupa por identificar los beneficiados o perjudicados por un proyecto y sólo proporciona como base para la toma de decisiones la suma algebraica de los cambios de ingresos generados por el proyecto (10 en el caso del ejemplo), único resultado requerido por la aplicación de dicho criterio.

Claro está que el resultado no cambia si el mismo juicio de valor ($w^P = w^R$) se introduce en una etapa anterior del análisis. Ello permite sumar los ingresos netos que cada variante proporciona a las distintas personas en comparación con la situación sin proyecto, y luego comparar entre sí los totales que resultan para cada variante. Así los “beneficios económicos netos” de A_1 y A_2 serán

$$BN(A_1) = (20 - 20) + (90 - 80) = 10$$

$$BN(A_2) = (90 - 20) + (20 - 80) = 10$$

1.5 La reacción frente al análisis de eficiencia

El análisis costo beneficio, en su versión “precios de eficiencia”, utiliza la MPP como criterio de cuantificación de cambios en el “bienestar social”. En

esta sección se presentará una síntesis de las diversas posiciones sustentadas al respecto, lo que permitirá introducir los temas que se tratan en capítulos posteriores. Con el objeto de clarificar la exposición, se utilizará el ejemplo de las alternativas A_1 y A_2 del proyecto A antes presentado, y un ejemplo adicional sintetizado en el cuadro 1.3. En el mismo, B_1 y B_2 también son alternativas mutuamente excluyentes de un proyecto ejecutado por el gobierno, que se financiaría cobrando a los beneficiarios P y R impuestos adicionales por montos de 20 y 80, respectivamente. En la situación sin proyecto, tales impuestos no se cobrarían, de donde se deduce que B_1 es una mejora paretiana en sentido estricto y B_2 es una mejora paretiana potencial, comparadas ambas con la no ejecución del proyecto.

La primera de las posiciones, sustentada sólo de manera implícita en la mayoría de los casos, recomienda ejercer el juicio de valor distributivo de equivaluación de las variaciones marginales del ingreso de cada individuo.⁷ En otras palabras, presentar los resultados en la forma de una cifra única de valor presente de los beneficios económicos netos valuados a precios de eficiencia (la columna *Total*). Es suficiente saber que los ganadores reciben más que suficiente para compensar a los perdedores. En tal caso, no es necesario preocuparse de quiénes son los beneficiados (perjudicados) ni, por lo tanto, de cuál es el beneficio (perjuicio) neto que reciben. Así, en el caso del proyecto B el analista recomendaría su ejecución, puesto que tanto B_1 como B_2 son mejoras paretianas potenciales. Sin embargo, iría un paso más allá y recomendaría que se ejecutara la alternativa B_2 , puesto que ésta representa una mejora paretiana potencial en relación a B_1 . A tal efecto, en su informe sólo necesitaría presentar el valor presente de los beneficios económicos netos de ambas alternativas. En el caso del proyecto A , (cuadro 1.2) recomendaría ejecutar el proyecto e indicaría que ambas alternativas son equivalentes desde el punto de vista "económico". Lo importante de destacar aquí es que si el analista estuviere de acuerdo con Harberger (1971b) en que el economista no está profesionalmente calificado para pronunciarse sobre los aspectos distributivos, no podría coincidir con dicho autor en la conveniencia de presentar como resultado del análisis la suma interpersonal de los valores presentes de las VC individuales, ya que ello implica precisamente lo que estaría tratando de evitar.

Una segunda posición propone que se identifiquen los beneficiados y perjudicados y que la cifra del valor presente de los cambios de ingresos, calculada de igual modo que en el caso anterior, se presente acompañada por la distribución respectiva. De esta manera, dicho efecto distributivo no quedaría escondido detrás de una cifra única de valor presente de cambio de ingresos netos. Por el contrario, constituiría información adicional para los responsables de

7. Los problemas distributivos serían atacados a través de la política fiscal. Esta es la posición adoptada por Harberger (1971b y 1973). Sin embargo, véase también Harberger (1978).

Cuadro 1.3. Alternativas mutuamente excluyentes del proyecto "B"

Alternativa	Gobierno	P	R	Total
B_1	-100,0	25,0	85,0	10,0
B_2	-100,0	15,0	96,0	11,0
B_2C	-100,0	25,0	85,9	10,9

adoptar las decisiones.⁸ Así, en el caso del proyecto *A*, el evaluador presentaría los resultados en una forma similar a lo realizado en el cuadro 1.2, indicando que las alternativas sólo difieren en la distribución de los cambios de ingresos generados entre *P* y *R*. En el caso del proyecto *B*, el evaluador se limitaría a presentar los resultados del cuadro 1.3 sin recomendar una alternativa en vez de la otra, pero dejando abiertas las opciones del encargado de adoptar las decisiones para ejercer juicios de valor distributivos. Sin embargo, el lector debe notar que este procedimiento implica una violación del criterio de la mejora paretiana potencial, puesto que B_2 constituye una mejora paretiana potencial en relación a B_1 .

Una derivación de la posición anterior, basándose en el principio de compensación implícito en el concepto de mejora paretiana potencial, va un paso más adelante al abrir la posibilidad de que el evaluador del proyecto proponga procedimientos que hagan efectiva la compensación para convertir el proyecto en una mejora paretiana en sentido estricto.⁹ De tal modo, los perdedores de las dos alternativas del proyecto *A* (A_1 y A_2) pueden ser compensados y la selección dependerá, probablemente, del mecanismo de compensación. En el caso del proyecto *B* el evaluador recomendaría ejecutar la alternativa B_2 , pero al mismo tiempo podría proponer mecanismos de compensación cuyo costo de ejecución fuera menor que 1. En otras palabras, abrir la *posibilidad* de que se efectúe una mejora paretiana en sentido estricto. Sin embargo, ello significa nuevamente una violación del criterio de la mejora paretiana potencial toda vez que el costo de efectuar la compensación sea positivo. En el caso del proyecto *B*, se recomienda la alternativa B_2 por ser una mejora paretiana potencial en relación a B_1 . Supóngase ahora que se propone un procedimiento de compensación exacta cuyo costo es 0,10 y denótese por B_2C a esta al-

8. Por ejemplo, Meade (1972) y Mishan (1982, Cap. 24 y 27, epíg. 2). Sin embargo, la explicitación de los efectos distributivos no permite afirmar con Mishan (1982, p. 164) que "el resultado cuantitativo de un cálculo costo beneficio (basado en la MPP, N. del A.), no conlleva en sí mismo ninguna connotación distributiva. Muestra que el total de las ganancias excede el total de las pérdidas, nada más." Como se señaló al comenzar el capítulo, calcular "el total de las ganancias" requiere un juicio de valor en que se fundamenta el criterio de agregación. Además, dadas dos situaciones sin proyecto que sólo difieren en la distribución del ingreso, la suma de las VC de un proyecto dependerá de cuál de las dos situaciones sin proyecto se utilice como base de comparación.

9. Hicks (1939, epíg. 7) y Mishan (1982, Cap. 27, epíg. 2).

ternativa. Entonces, como puede observarse en el cuadro 1.3, es necesario que R transfiera 10,1, de los cuales 10 se utilizan para compensar a P y 0,1 para sufragar los costos de la compensación. Puesto que el principio de la mejora paretiana potencial no requiere que la compensación se efectúe, B_2 es una de tales mejoras en relación a B_2C . Además, debe observarse que no hay ningún motivo para que la compensación de los perdedores (P) deba ser exacta (10), ya que también podría proponerse uno o más mecanismos de “sobrecompensación” y obtener dos o más B_2C_i , cada una de las cuales sería una MPE toda vez que el costo de la compensación fuera menor que 1. Una vez más, es imposible evitar la introducción de juicios de valor distributivos en la definición de mecanismos de compensación y en la selección entre MPP y MPP compensadas. En un trabajo posterior, Hicks (1975, epíg. 1) parece inclinarse a limitar las alternativas de elección al conjunto de las MPE y las MPP compensadas lo que, como se ha visto, tampoco evita los juicios de valor distributivos. Todo ello sin considerar siquiera la posibilidad de discutir mecanismos de redistribución al interior de las MPE.

Resumiendo, en general no es posible efectuar un ordenamiento único entre alternativas sin la introducción de juicios de valor distributivos, entre los cuales esta incluido “no me importa lo que ocurra con la distribución”. Lo expuesto llevó a la discusión de formas de incorporar explícitamente los juicios de valor distributivos entre otros campos, al análisis costo beneficio. A continuación se presentarán dos de las más conocidas en el campo de la evaluación de proyectos.

La primera posición dentro de este segundo grupo propone la utilización de alguna de las dos anteriores complementada por una labor de identificación y explicitación de los juicios de valor revelados por la autoridad política al adoptar las decisiones.¹⁰ Si frente a A_1 y A_2 , se eligiera la segunda alternativa, se inferiría que

$$90w^P + 20w^R > 20w^P + 90w^R$$

o sea que $w^P > w^R$ y por lo tanto $w^P/w^R > 1$. Si luego al considerar B_1 y B_2 se seleccionara B_2 , podría inferirse que

$$15w^P + 96w^R > 25w^P + 85w^R$$

o sea que $11w^R > 10w^P$ y por lo tanto $w^P/w^R < 1,1$. En otras palabras, y suponiendo que la decisión haya sido tomada por razones distributivas, después de considerados estos dos proyectos el evaluador sabría que una unidad de ingreso adicional es más valiosa para P que para R , pero en no más que el

10. Véase Weisbrod (1968), ONUDI (1972) y las críticas de Stewart (1975) y Kornai (1979).

10 por ciento. Si la autoridad política es coherente en sus juicios de valor distributivos, al cabo de un número no demasiado grande de decisiones, el intervalo en que estaría comprendido w^P/w^R se habría estrechado lo suficiente, para toda finalidad práctica, alrededor de cierto número u . A partir de ese momento, el valor encontrado podría ser utilizado por el evaluador, quien informaría sólo el valor de los beneficios económicos netos calculados para $w^P/w^R = u$.

Por último, se propone también explicitar una función de bienestar W que depende de las funciones de utilidad individuales

$$W = f[U^r(C^r); U^P(C^P)]$$

en que C es el nivel de consumo de las personas P y R , o bien directamente del consumo individual

$$W = f(C^r, C^P)$$

De este modo sería posible definir en cuánto aumenta el “bienestar social” cuando se producen variaciones pequeñas en los ingresos de cada persona o grupo de personas:

$$w^P = \frac{\Delta W}{\Delta C^P}$$

$$w^R = \frac{\Delta W}{\Delta C^R}$$

De ahí se extraerían los valores $u = w^P/w^R$ que el evaluador utilizaría, procediéndose luego en igual forma que en el caso anterior.¹¹

1.6 Recapitulación

Se adelantó al comenzar el capítulo que el llamado análisis de eficiencia se basa en un juicio de valor distributivo que puede resumirse así: una unidad de ingreso adicional es igualmente valiosa cualquiera que sea el nivel de ingreso del receptor. Ello pudo demostrarse utilizando ejemplos sencillos de distribución de costos y beneficios de proyectos hipotéticos, los que también permitieron presentar, aunque sea esquemáticamente, los criterios alternativos más difundidos. En la Parte III se retomará el tema de los juicios de valor distributivos distintos a la equivalencia de las variaciones marginales de ingreso.

11. Por ejemplo, Little y Mirrlees (1974), Squire y van der Tak (1977) y Lal (1980).

Lo que interesa destacar, es que todas las alternativas al análisis de eficiencia requieren estimar la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto que se analiza. Dicha estimación se basa en los principios de valuación económica que se utilizan en el análisis costo beneficio. Por tal motivo, en los capítulos siguientes se analizarán con algún detalle los razonamientos en los que se basa dicho proceso de valuación, prestándose especial atención a aquellos temas que con mayor frecuencia son pasados por alto en los textos que describen el análisis de eficiencia.

CAPITULO 2

LA VARIACION COMPENSADORA, EL CAMBIO DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR Y LA DISPOSICION A PAGAR

2.1 Las variaciones compensadora y equivalente

El análisis costo beneficio considera a la inversión como un medio para aumentar el consumo futuro, lo cual plantea el problema de medir los cambios en el “bienestar económico” de los individuos como resultado de cambios en su consumo de bienes y servicios. En tal sentido, el propósito de este capítulo es contestar las siguientes preguntas: (a) ¿cómo procede la llamada “economía del bienestar” para obtener una medida monetaria de los cambios en el bienestar económico individual?; (b) en el caso de cambios en los precios de los bienes y servicios, ¿cuál es la relación entre dicha medida y las funciones de demanda por dichos bienes y servicios?; y (c) ¿cuál es la relación entre el juicio de valor distributivo del análisis de eficiencia y el uso de la disposición a pagar como criterio de valuación?

Desde un punto de vista analítico, los cambios en el consumo de bienes y servicios de un individuo pueden originarse en las siguientes situaciones o

combinaciones de las mismas: i) cambios de la disponibilidad de bienes que recibe gratuitamente; ii) cambios en su ingreso monetario dados los precios; o iii) cambios en los precios dado su ingreso monetario. Si desea obtenerse una *medida* de los cambios en el bienestar del consumidor originados por cualquiera de las tres alternativas, es necesario disponer de un criterio de medición. A tal efecto, la “economía del bienestar” presenta dos criterios alternativos de medición: el de la variación compensadora y el de la variación equivalente. El primero se ubica en la situación resultante *después* que el cambio ha tenido lugar para formular la siguiente pregunta: ¿en cuánto es necesario cambiar el ingreso monetario del consumidor para que éste tenga el mismo nivel de bienestar que tenía *antes* del cambio cuya contribución a su bienestar económico quiere medirse? La respuesta a esta pregunta es una cierta suma de dinero a la que se denomina la *variación compensadora* del cambio en cuestión y se utiliza como la medida monetaria del cambio en su bienestar económico. Así por ejemplo, el consumidor aumentará su nivel de bienestar al obtener el acceso gratuito a un parque. La variación compensadora de dicho acceso será la reducción de su ingreso monetario necesaria para cancelar (compensar) el aumento de su bienestar resultante del acceso al parque. Dicha reducción de su ingreso será considerada la medida monetaria del aumento en su bienestar económico resultante del acceso gratuito al parque.

El segundo criterio, el de la variación equivalente, se ubica en la situación *previa* al cambio cuya contribución al bienestar económico quiere medirse para formular la siguiente pregunta: ¿en cuánto sería necesario alterar el ingreso monetario del consumidor para provocar un cambio en su bienestar económico equivalente al que resultaría del cambio cuya contribución al bienestar económico quiere medirse? La suma de dinero que responde a la pregunta anterior es la llamada *variación equivalente* del cambio cuya contribución al bienestar del consumidor se quiere medir. En el caso del ejemplo del acceso al parque, la variación equivalente de dicho acceso será la suma de dinero que será necesario dar al consumidor para que éste, a partir de una situación inicial *sin acceso al parque*, tenga el mismo nivel de bienestar que el que tendría sin esa suma pero con el acceso al parque.

Si el cambio en cuestión es un aumento en el ingreso monetario (que no afecta los precios relativos) el problema es más sencillo. Si una persona recibe una transferencia por \$100, la variación compensadora correspondiente es obviamente igual a \$100. Al mismo tiempo, por definición, la variación equivalente de dicha transferencia es también \$100.

La situación no es tan simple cuando se trata de cambios en los precios. En este caso, la medición de las variaciones compensadora y equivalente se basa en los supuestos de la teoría del equilibrio del consumidor. Considérese el mapa de curvas de indiferencia de un consumidor entre el bien q y todos los

demás bienes. Si los precios relativos entre los bienes excluido q no son afectados por cambios en el precio p^q de este último, los restantes bienes pueden ser tratados como una mercancía única m .¹ El gráfico 2.1(a) presenta dicho mapa de curvas de indiferencia y la restricción de presupuesto inicial

$$Y_0 = m p_0^m + q p_0^q$$

representada por la línea $m_0 A'$, tal que su ingreso monetario es

$$Y_0 = m_0 p_0^m$$

Dado el ingreso monetario Y_0 y los precios relativos existentes, el consumidor estará situado en el punto A' consumiendo q_0 unidades de q al precio p_0^q . Por lo tanto, dicho punto está ubicado sobre su función de demanda por q , tal como se indica en el gráfico 2.1(b). Si ahora el precio de q se reduce a p_1^q , el consumidor se ubicará en el punto B' , consumiendo q_1 . Si se desea obtener una medida monetaria del incremento $U_1 - U_0$ en el bienestar del consumidor, puede plantearse la siguiente pregunta: con posterioridad a la reducción de p^q , ¿en cuánto sería necesario reducir el ingreso del consumidor para anular el aumento $U_1 - U_0$ de su bienestar? Dicha reducción de su ingreso es su *variación compensadora* de la reducción en el precio $p_0^q - p_1^q$. Así, en el gráfico 2.1(a), si su ingreso se reduce en

$$Y_c = m_c p_0^m$$

el consumidor estará en el punto C' con el mismo nivel de bienestar que antes de la reducción en el precio. Puede demostrarse que la variación compensadora Y_c es aproximadamente igual al cambio en el excedente del consumidor medido sobre la función de demanda D_y en el gráfico 2.1(b),² o sea

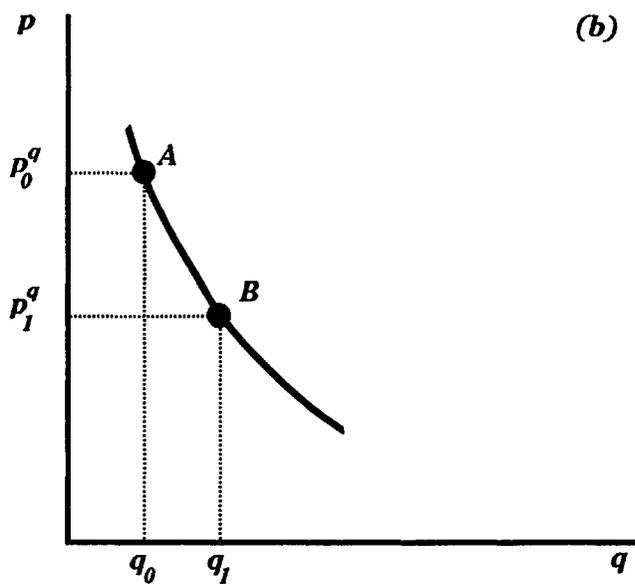
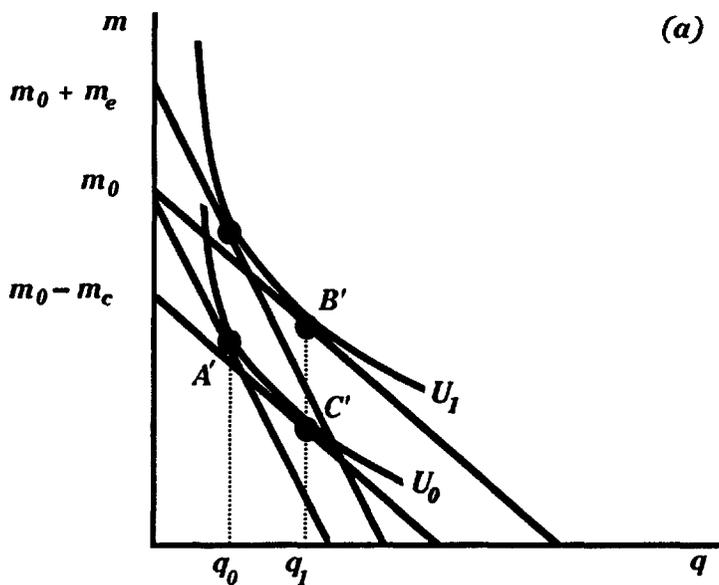
$$Y_c = p_0^q AB p_1^q$$

Una segunda medida posible del incremento en el bienestar $U_1 - U_0$ del consumidor debido a la reducción de p^q podría obtenerse mediante la siguiente pregunta: si la reducción de p^q no se efectuara, ¿en cuánto sería necesario aumentar el ingreso del consumidor para lograr un efecto equivalente? Dicho aumento se denomina la *variación equivalente* (Y_e) a la reducción $p_0^q - p_1^q$ y está representado en el gráfico 2.1(a) por la cantidad

$$m_e = \frac{Y_e}{p_0^m}$$

1. Véase Hicks (1946, Cap. II, epí. 4).
2. La demostración puede consultarse en el Apéndice A.

Gráfico 2.1 Las variaciones compensadora y equivalente



Cuadro 2.1. Relación entre las variaciones compensadora y equivalente para un cambio dado en el precio

	$E_{qy} > 0$	$E_{qy} = 0$	$E_{qy} < 0$
Aumento de precio	$Y_e < Y_c$	$Y_e = Y_c$	$Y_e > Y_c$
Reducción de precio	$Y_e > Y_c$	$Y_e = Y_c$	$Y_e < Y_c$

de la canasta de bienes m , de donde

$$Y_e = m_e p_0^m$$

Puede demostrarse que Y_e es también aproximadamente igual al cambio en el excedente del consumidor medido sobre la función de demanda en el gráfico 2.1(b), o sea

$$Y_e = p_0^q AB p_1^q$$

En general, Y_c será distinto de Y_e y el signo y magnitud de la diferencia dependerá de: (a) que se trate de una reducción o un aumento en el precio; y (b) la elasticidad ingreso de la demanda E_{qy} del bien cuyo precio varía (véase el cuadro 2.1).

Resumiendo lo anterior, dado un cambio en el precio $p_0 \rightarrow p_1$, el criterio de la VC dará en general una medida distinta que el de la variación equivalente (VE), y el cambio en el excedente del consumidor es sólo una medida aproximada de las mismas. Por lo tanto, se presentan dos problemas. El primero es decidir cuál de las dos medidas utilizar, la VC o la VE. El segundo, es determinar cuál es el error involucrado en utilizar el cambio en el excedente del consumidor como aproximación a la medida elegida. El primer problema trasciende los objetivos de este documento, por lo que no será discutido. Baste decir que el criterio prevaleciente es la utilización de la VC como medida de los cambios en el bienestar económico.³ Respecto al segundo problema, en el Apéndice A se muestra que el cambio en el excedente del consumidor resultante de una variación en el precio de un bien es, desde un punto de vista práctico, una buena aproximación a la VC respectiva.

2.2 La agregación de variaciones compensadoras y el concepto de disposición a pagar

En lo sucesivo se dará por entendido que, para todos los efectos prácticos, la variación compensadora del cambio en el precio de un bien de consumo q

3. El lector interesado puede consultar Meade (1972), Mishan (1982, Cap. 23-26) y las referencias allí citadas.

puede medirse por el área comprendida entre los dos precios y la función de demanda individual respectiva (área p_0ABp_1 en el gráfico 2.1(b)). Sin embargo, en la práctica, el análisis costo beneficio se efectúa con relación a las funciones de demanda del mercado que son la agregación “horizontal” de las funciones de demanda individuales. En el gráfico 2.2, D^r es la función de demanda del señor R por el bien de consumo q y D^{r+p} es la función agregada de demanda de los señores R y P . Cuando el precio es p_0 , R consume q_0^r y P , por construcción de la función agregada de demanda, consume

$$q_0^p = q_0^{r+p} - q_0^r$$

Cuando el precio se reduce a p_1 , R aumenta su consumo hasta q_1^r y P hasta

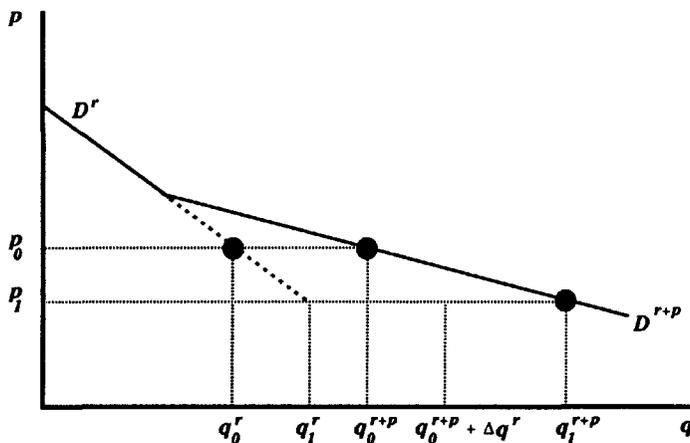
$$q_1^p = q_1^{r+p} - q_1^r$$

puesto que, por construcción de la función agregada de demanda, q_1^{r+p} es la suma de las cantidades demandadas por ambos consumidores al precio p_1 . El cambio en el excedente de los consumidores de q puede estimarse como

$$\Delta ECs = (p_0 - p_1) q_0^{r+p} + \frac{1}{2} (p_0 - p_1) (q_1^{r+p} - q_0^{r+p})$$

$$\Delta ECs = (p_0 - p_1)(q_0^r + q_0^p) + \frac{1}{2} (p_0 - p_1)(q_1^r + q_1^p - q_0^r - q_0^p)$$

Gráfico 2.2 La función de demanda agregada



Reagrupando los términos convenientemente

$$\Delta ECs = (p_0 - p_1) q_0^r + \frac{1}{2} (p_0 - p_1)(q_1^r - q_0^r) + (p_0 - p_1) q_0^p + \frac{1}{2} (p_0 - p_1)(q_1^p - q_0^p)$$

Pero como q^r y q^p son también puntos sobre las funciones individuales de demanda, los dos primeros términos del lado derecho de la ecuación anterior corresponden a la estimación de la VC de R y los dos segundos a la de P . Por lo tanto,

$$\Delta ECs = VC^r + VC^p$$

el cambio en el excedente de *los consumidores* de q resultante de un cambio en el precio es (aproximadamente) igual a la suma de las variaciones compensadoras correspondientes. En otras palabras, si con posterioridad a la reducción $p_0 - p_1$ en el precio, los ingresos de R se reducen en VC^r y los de P en VC^p , con sus nuevos ingresos $Y^i - VC^i$ ($i = r, p$) ambos consumidores estarán en igual situación que antes de la reducción en el precio.

Sin embargo, éstos no son todos los cambios que han tenido lugar. Como consecuencia de la reducción del precio de q , los ingresos de otras personas también se han visto afectados y sus VC respectivas también deben ser consideradas. Supóngase para simplificar que la oferta del bien de consumo q es completamente inelástica (oferta fija)⁴ y que la reducción en el precio de q se debe al aumento de una cuota de importación que se otorga íntegramente al empresario h , o sea que, con referencia al gráfico 2.2,

$$\Delta q^h = q_1^{r+p} - q_0^{r+p} = \Delta q^r + \Delta q^p$$

Por lo tanto, el empresario h recibirá ingresos adicionales por la venta de Δq^h iguales a $\Delta q^h p_1$, mientras que cada uno de los empresarios j que venden q (incluido h) verá reducidos sus ingresos en $\Delta p q_0^j$. Lógicamente,

$$\sum q_0^j = q_0^{r+p}$$

4. Por ejemplo, una cuota de importación libre de impuestos que el gobierno vende a precio de costo. Ello evita considerar cambios de ingresos más allá de los empresarios que venden q .

la suma de las cantidades vendidas por cada empresario es igual a la cantidad total vendida y , por lo tanto, la reducción de los ingresos de los restantes empresarios será

$$\sum_j \Delta p q_0^j = \Delta p q_0^{r+p}$$

El cuadro 2.2 esquematiza los efectos de los dos únicos grupos afectados en este ejemplo simplificado: los empresarios y los consumidores. La suma de la primera columna indica el cambio en los ingresos del empresario h (excluida la compra de Δq) y la suma de la segunda indica la reducción en los ingresos de cada uno de los restantes empresarios. Por definición, dichas sumas son también las VC de los empresarios (VC^j) correspondientes a la oferta adicional Δq . Finalmente, la suma de la última columna es la VC del consumidor i (VC^i). Ahora bien, como la VC es el criterio elegido para “medir” los cambios en el bienestar económico de las personas, los totales de las columnas indican los cambios en el bienestar económico de cada uno de los afectados por la venta de Δq unidades. Si ahora se desea obtener una medida del cambio en el “bienestar económico total” a partir de los cambios en el “bienestar económico” de cada uno de los afectados, es evidente que debe definirse un criterio de agregación interpersonal que indique el cambio en el bienestar total como función de los cambios en el bienestar económico de los individuos, o sea

$$\text{cambio del "bienestar total"} = f(VC^i; VC^j)$$

Si el criterio de agregación interpersonal es la suma de las VC de los afectados, resulta obvio que una unidad de cambio en el ingreso de cualquiera de ellos tiene el mismo valor, lo que sin duda alguna constituye un juicio de valor de quien basa la decisión en dicho criterio. De la aplicación de este criterio al ejemplo del cuadro 2.2 resulta

$$\begin{aligned} \sum_i VC^i + \sum_j VC^j = & \Delta q^h p_1 + \frac{1}{2} \Delta p \sum_i \Delta q^i - \Delta p q_0^h \\ & - \Delta p \sum_{j \neq h} q_0^j + \Delta p \sum_i q_0^i \end{aligned}$$

Cuadro 2.2. Efectos de un aumento en la cuota de q

	Empresario h	Empresario $j \neq h$	Consumidor i
Venta de Δq	$\Delta q^h p_1$	—	$\frac{1}{2} \Delta q^i \Delta p$
Reducción del precio	$-\Delta p q_0^h$	$-\Delta p q_0^j$	$\Delta p q_0^i$
Total	VC^h	VC^j	VC^i

Pero como las ventas adicionales son iguales a las compras adicionales

$$\Delta q^h = \sum_i \Delta q^i$$

y las ventas originales son iguales a las compras originales

$$q_0^h + \sum_{j \neq h} q_0^j = \sum_i q_0^i$$

resulta que

$$\sum_i VC^i + \sum_j VC^j = \Delta q^h p_1 + \frac{1}{2} \Delta p \Delta q^h$$

El miembro derecho de la igualdad anterior es la disposición a pagar por Δq^h que, de acuerdo con el criterio elegido, es la contribución al “bienestar total” resultante de la venta de Δq^h y es por definición el valor a precios de eficiencia de dicha cantidad.⁵

Sin embargo, los partidarios de la llamada “nueva economía del bienestar” argumentarían que al sumar las VC no pretenden obtener una medida del cambio en el “bienestar total”, sino que simplemente el procedimiento facilita la aplicación del criterio de la mejora paretiana potencial (MPP) analizado en el capítulo 1. Supóngase que la suma de las VC de aumentar la oferta de q es

$$\Sigma VC(\Delta q) = \$150$$

y que los mismos recursos pueden utilizarse para aumentar la cuota de otra mercancía k , tal que

$$\Sigma VC(\Delta k) = \$100$$

En consecuencia, sería *posible* reducir los ingresos de los beneficiados por Δq en \$100, transferir dicha suma a quienes dejan de beneficiarse por Δk y aun así quedar con un *beneficio neto* de

$$\Sigma VC(\Delta q) - \Sigma VC(\Delta k) = \$50$$

Sin embargo, el hecho de que la compensación sea posible no implica que se efectúe y ninguna conclusión puede extraerse del cumplimiento del criterio

5. El Apéndice B proporciona una demostración desde el punto de vista “utilitario”.

de la MPP sin la introducción de un juicio de valor distributivo. Por lo tanto, sería necesario mostrar cuánto ganan y pierden los afectados, lo que sólo desplazaría el punto en que se efectúa el juicio de valor. Este, a su vez, podría hacer deseables proyectos que no satisfacen el criterio de la MPP cuando la ponderación de los cambios de ingresos de los perdedores fuera mayor que la de los ganadores. Sólo en el caso de que las ponderaciones de todos los afectados fuesen iguales, el indicador de cambios en el “bienestar total” resultante — en el sentido en que este concepto fue presentado en la sección 1.1 — arrojaría el mismo resultado que el criterio de la MPP.

CAPITULO 3

EL PRECIO DE CUENTA DE LAS DIVISAS

3.1 Precios de cuenta y precios de eficiencia

Dada una situación de equilibrio original o situación sin proyecto, este último generará cambios en las ofertas y demandas de bienes y servicios cuyos efectos sobre las personas serán medidos por medio de las VC correspondientes. El valor a precios de cuenta de un cambio en la oferta (demanda) Δq en un cierto momento t , será igual a $\sum_i u_t^i VC_t^i(\Delta q)$, i.e., la agregación interpersonal de las VC atribuibles al cambio en la oferta Δq . El precio de cuenta de q será el valor a precios de cuenta de un cambio unitario en la oferta (demanda). Si bien desde un punto de vista teórico el valor a precios de cuenta de un cierto cambio en la oferta Δq , expresado por unidad de ésta, es distinto del valor a precios de cuenta de un cambio unitario en la oferta, o sea

$$\frac{\sum_i u_t^i VC_t^i(\Delta q)}{\Delta q} \neq \sum_i u_t^i VC_t^i(\Delta q=1)$$

en la práctica, el valor a precios de cuenta de Δq “pequeños” se aproxima

como Δq multiplicado por su precio de cuenta. En términos de la notación utilizada

$$\Delta q \sum_i u'_i VC'_i(\Delta q=1) \approx \sum_i u'_i VC'_i(\Delta q)$$

Cuando el juicio de valor distributivo que permite la agregación interpersonal es el de equivaluación de las variaciones marginales de ingresos, un precio de cuenta está expresado a nivel de eficiencia o, más brevemente, es un precio de eficiencia. Por lo tanto, el concepto de precio de cuenta es más general que el de precio de eficiencia. Se refiere al cambio en el “bienestar económico total” por unidad de cambio en el bien o servicio en cuestión, sin especificar el criterio de agregación interpersonal utilizado. Dado que la versión operacional más difundida del análisis costo beneficio es la de precios de eficiencia bajo el supuesto de igualdad entre la tasa de descuento y la rentabilidad a precios de eficiencia de las inversiones marginales, es costumbre en la jerga de los especialistas llamar *precio de cuenta (o sombra) de las divisas* al precio de eficiencia respectivo. En este trabajo se mantendrá esa imprecisión en el uso del lenguaje.

Este capítulo está dedicado a deducir la expresión más difundida para el precio de cuenta (de eficiencia) de las divisas. A tal efecto, se seguirá la misma secuencia de pasos que en el razonamiento teórico. Así, una vez identificados los cambios en la oferta o en la demanda y sus efectos inmediatos, éstos se seguirán hasta el punto en que afectan a las personas para allí cuantificar los efectos sobre las mismas por medio de las VC correspondientes. Recién después de haber completado este proceso, se introducirá el criterio de agregación interpersonal del análisis de eficiencia para obtener una expresión cuantificable del precio de cuenta (de eficiencia) de las divisas. Ello permitirá clarificar la relación entre el concepto de variación compensadora, la verificación del cumplimiento del criterio de compensación potencial y la utilización de la disposición a pagar como criterio de valuación en el análisis de eficiencia.

En este capítulo se hace continua referencia al concepto de tipo de cambio de equilibrio. Por ello, antes de entrar en materia específica, conviene hacer una breve digresión sobre qué se entenderá por “equilibrio”. A tal efecto, será apropiado comenzar por considerar qué precios de mercado corresponde utilizar al preparar los flujos financieros de un proyecto: si los precios prevalentes en un momento cualquiera del tiempo (corto plazo) o aquéllos que reflejan las condiciones de largo plazo. Dado que al preparar un proyecto no se conoce la fecha en que se iniciará su ejecución, y teniendo en cuenta que los flujos atribuibles al mismo se extenderán a lo largo de varios años, es aconsejable valuar los flujos financieros a precios de largo plazo e introducir por separado aquellos efectos de corto plazo que se consideren relevantes. De

este modo, los precios de los insumos y productos del proyecto tenderán a reflejar los precios de largo plazo de los insumos primarios, tales como las divisas o la mano de obra. De la misma manera, en el análisis costo beneficio interesa saber si el proyecto constituye una “mejora del bienestar total” en condiciones de equilibrio de largo plazo e incorporar por separado, si fuere necesario, aquellos efectos de corto plazo que afecten los resultados de dichos análisis (por ejemplo, desempleo coyuntural). En tal sentido, cuando más adelante se hable del tipo de cambio de equilibrio, éste debe entenderse como el de largo plazo. Ahora bien, el tipo de cambio de equilibrio debe definirse para un conjunto *dado* de incentivos y desincentivos al comercio exterior (y tasas de interés), ya que si éstos cambian, también cambiará el tipo de cambio que mantiene en equilibrio de largo plazo al mercado de divisas. Por lo tanto, en lo sucesivo, la expresión “tipo de cambio de equilibrio” debe entenderse como referida al de largo plazo para un conjunto dado de incentivos y desincentivos al comercio exterior (y tasas de interés), de donde se sigue que el precio de cuenta de las divisas se referirá a este último conjunto de condiciones. Las mismas consideraciones están implícitas en los capítulos siguientes.

3.2 Un ejemplo simple

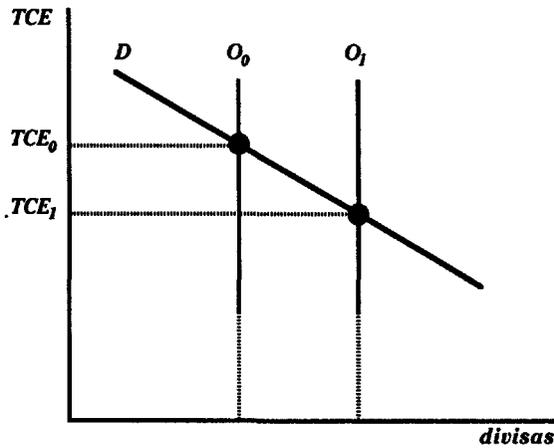
Considérese un proyecto de inversión cuyo producto es un aumento en la oferta de divisas, generadas a través de un aumento de las exportaciones, las que no están sujetas a ningún impuesto al comercio exterior. Para comenzar con un ejemplo simple, que se irá complicando progresivamente, comiencese por suponer que la oferta de divisas (exportaciones) es completamente inelástica respecto del precio, que el tipo de cambio está determinado por el mercado, que sólo se importan bienes de consumo final y que dichos bienes no se producen internamente. El supuesto de una oferta fija de divisas será abandonado en la sección 3.5 y la importación de bienes que compiten con la producción interna se considerará en la sección 3.6. Así, en el gráfico 3.1, O_0 es la oferta de divisas en la situación sin proyecto, O_1 es dicha oferta en la situación con proyecto y D es la demanda de divisas. Estas se utilizan para importar los bienes de consumo a y b , los que no se producen internamente.

Suponiendo que los márgenes internos de transporte y comercio son nulos, los precios internos de dichos bienes en la situación sin proyecto serán

$$\begin{aligned} p_a^0 &= CIF_a \times TCE_0 \times (1 + t_a) \\ p_b^0 &= CIF_b \times TCE_0 \times (1 + t_b) \end{aligned} \quad [3.1]$$

en que TCE_0 es el tipo de cambio de equilibrio y t_i es el impuesto (*ad valorem*)

Gráfico 3.1 El mercado de divisas



de importación. Puesto que el ajuste a la oferta adicional de divisas se hará a través de una reducción del tipo de cambio de equilibrio (de largo plazo) a TCE_1 , los precios internos de a y b se reducirán a:

$$\begin{aligned} p_a^1 &= CIF_a \times TCE_1 \times (1 + t_a) \\ p_b^1 &= CIF_b \times TCE_1 \times (1 + t_b) \end{aligned} \quad [3.2]$$

en que se supone que los precios internacionales CIF_i son constantes frente a pequeñas variaciones en la demanda interna.

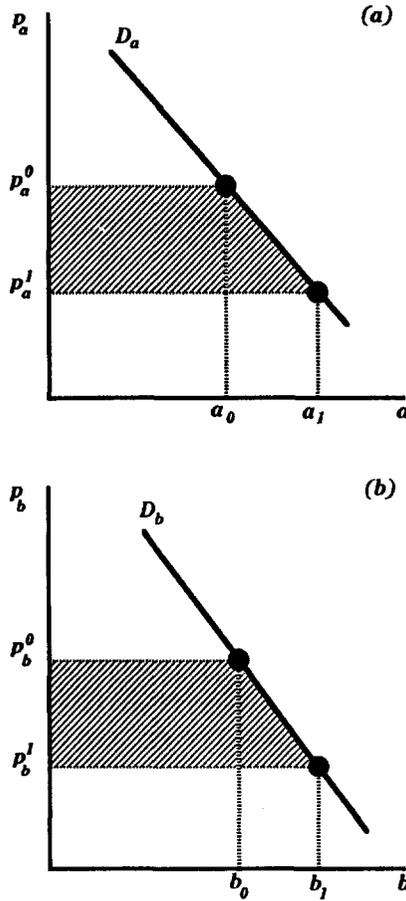
La variación compensadora de la reducción en el precio de los bienes importados puede aproximarse por el aumento en el excedente de los consumidores (ΔEC), igual a la suma de las áreas sombreadas en los gráficos 3.2(a) y (b). Dichas áreas pueden aproximarse linealmente como¹

$$\begin{aligned} \Delta EC_a &= (p_a^0 - p_a^1) a_0 + \frac{1}{2} (p_a^0 + p_a^1)(a_1 - a_0) - p_a^1 (a_1 - a_0) \\ \Delta EC_b &= (p_b^0 - p_b^1) b_0 + \frac{1}{2} (p_b^0 + p_b^1)(b_1 - b_0) - p_b^1 (b_1 - b_0) \end{aligned} \quad [3.3]$$

o sea, la reducción en el valor interno de la cantidad que consumían antes de la disminución del tipo de cambio, más su disposición a pagar por el consumo adicional, menos lo que efectivamente pagan por dicho consumo. Ahora será conveniente analizar cada uno de los términos que componen ΔEC . Reempla-

1. En lo sucesivo, y con el objeto de simplificar la presentación, las áreas delimitadas por las funciones de demanda serán siempre aproximadas linealmente.

Gráfico 3.2 Los efectos de un aumento de la oferta de divisas en los mercados de bienes importados



zando las expresiones [3.1] y [3.2] en el primer término de las expresiones [3.3] se obtiene que

$$(p_a^0 - p_a^1) a_0 = CIF_a (1 + t_a) (TCE_0 - TCE_1) a_0$$

$$(p_b^0 - p_b^1) b_0 = CIF_b (1 + t_b) (TCE_0 - TCE_1) b_0$$

A su vez, cada una de las expresiones anteriores puede descomponerse en dos partes. La primera es la reducción de los ingresos del gobierno — en concepto

de recaudación de impuestos a la importación correspondientes a las importaciones en la situación sin proyecto — debida a la reducción del TCE:

$$CIF_a (TCE_0 - TCE_1) t_a a_0$$

$$CIF_b (TCE_0 - TCE_1) t_b b_0$$

La segunda parte es la reducción de los ingresos de los exportadores por la venta de la misma cantidad de divisas (O_0 en el gráfico 3.1):

$$CIF_a (TCE_0 - TCE_1) a_0 + CIF_b (TCE_0 - TCE_1) b_0 = (TCE_0 - TCE_1) O_0$$

El segundo término de las expresiones [3.3] es la disposición a pagar por la cantidad adicional de los bienes a y b , que expresa la máxima cantidad de otros bienes que los consumidores estarían dispuestos a sacrificar con tal de no prescindir de dichas cantidades. En tal sentido, éste no es un flujo efectivo de ingreso, sino una medida del ingreso equivalente a dichas cantidades. Por último, lo pagado por los consumidores por el consumo adicional

$$p_a^1 (a_1 - a_0)$$

$$p_b^1 (b_1 - b_0)$$

puede descomponerse reemplazando los precios por las expresiones [3.2]. Así se obtiene que lo pagado por los consumidores es igual a lo que recibe el proyecto por la venta de las divisas $O_1 - O_0$ generadas por las exportaciones, igual al valor de las importaciones adicionales antes de los impuestos

$$CIF_a TCE_1 (a_1 - a_0) + CIF_b TCE_1 (b_1 - b_0) = (O_1 - O_0) TCE_1$$

más el aumento en la recaudación de impuestos a la importación por parte del gobierno

$$CIF_a TCE_1 t_a (a_1 - a_0)$$

$$CIF_b TCE_1 t_b (b_1 - b_0)$$

El cuadro 3.1, en el que se recoge lo presentado hasta el momento, muestra una síntesis de los efectos directos de la oferta adicional de divisas.

Ahora es posible interpretar la información contenida en dicho cuadro desde dos puntos de vista: (a) el del criterio de compensación potencial; y (b) el del juicio de valor distributivo de equivaluación de las variaciones de ingreso. Desde el punto de vista del criterio de compensación potencial interesa saber

Cuadro 3.1. Efectos directos del aumento en la disponibilidad de divisas

	Consumidores	Proyecto	Otros exportadores	Gobierno	Valor a precios de eficiencia
Cambio en el valor de mercado de la cantidad consumida sin proyecto	$CIF_a(TCE_0 - TCE_1)(1 + t_a)a_0$	—	$-CIF_a(TCE_0 - TCE_1)a_0$	$-CIF_a(TCE_0 - TCE_1)a_0$	—
Disposición a pagar de los consumidores	$\frac{1}{2}(\rho_1^2 + \rho_2^2)(a_1 - a_0)$	—	—	—	$\frac{1}{2}(\rho_1^2 + \rho_2^2)(a_1 - a_0)$
Pagado por los consumidores	$-CIF_a TCE_1(1 + t_a)(a_1 - a_0)$	$CIF_a TCE_1(a_1 - a_0)$	—	$CIF_a TCE_1(a_1 - a_0)$	—
Total	Cambio en el excedente de los consumidores	+ Ingresos del proyecto	+ Cambio en los ingresos de los exportadores	+ Cambio en los ingresos del gobierno	= Disposición a pagar de los consumidores

si el ingreso adicional (efectivo o equivalente) recibido por quienes se benefician es suficiente para compensar a los perdedores y dejar un remanente. Para ello es necesario analizar el cuadro por sus columnas. La primera contiene la suma de las VC de los consumidores beneficiados por el efecto de la mayor oferta de divisas sobre los precios de los bienes de consumo. En sentido estricto, dicha columna debería estar subdividida en una columna para cada consumidor.² En otras palabras, la suma de la primera columna es aquella reducción en el ingreso de los consumidores que los dejaría en el mismo nivel de bienestar que antes del aumento en la oferta de divisas (disminución en el precio de los bienes de consumo). La segunda columna consigna los ingresos del proyecto por la venta de las exportaciones. Como la oferta excedente de divisas origina una reducción del TCE, los restantes exportadores ven reducidos sus ingresos en la magnitud indicada en la tercera columna. La cuarta registra los cambios en la recaudación tributaria originados por el proyecto. Si bien el signo del efecto neto sobre el gobierno no está definido, se supone que es positivo.³ En consecuencia, se tienen tres grupos de ganadores (los consumidores, el proyecto y el gobierno) cuyo ingreso adicional debe ser suficiente para compensar a los perdedores (exportadores) y dejar un remanente para compensar la pérdida implícita en los costos del proyecto, los que no están registrados en el cuadro 3.1. Como puede observarse en dicho cuadro, el saldo en cuestión es la disposición a pagar por el consumo que el aumento en la oferta de divisas hace posible. Dicha suma es el ingreso remanente, después de la compensación (potencial) de los afectados por el aumento en la oferta de divisas, disponible para compensar a los perdedores netos que resulten de los costos del proyecto. Así, valorar las divisas adicionales de acuerdo con la disposición a pagar por el consumo que hacen posible, asegura el cumplimiento del criterio de la compensación potencial entre los afectados por la oferta adicional de divisas. Como la compensación es sólo potencial, dicha valuación es todo lo que requiere la aplicación del criterio de la mejora paretiana potencial.

El mismo resultado puede alcanzarse mediante el juicio de equivaluación de las variaciones marginales de ingreso. En efecto, dicho juicio de valor permite la suma horizontal de las columnas del cuadro 3.1. Así, por ejemplo, en la primera fila la ganancia de los consumidores es igual a la pérdida de los restantes exportadores y el gobierno, por lo que *el efecto neto sobre el bienestar total* respectivo es nulo. El resultado neto de la suma horizontal de las columnas es la disposición a pagar por el consumo posibilitado por el aumento en la oferta de divisas. Por lo tanto, puede concluirse que tanto desde el punto

2. El lector recordará que para sumar las VC es preciso efectuar juicios acerca del “valor” de los cambios en el ingreso para cada consumidor afectado.

3. Esto es coherente con la aproximación $TCE_0 = TCE_1$ que se incorporará al análisis más adelante (véanse las expresiones [3.8] y [3.9]).

de vista del criterio de la mejora paretiana potencial como del “análisis de eficiencia”, el precio de cuenta de las divisas PCD resulta ser

$$PCD = \frac{\text{Disposición a pagar por el consumo que las divisas adicionales } (O_1 - O_0) \text{ hacen posible}}{\text{Divisas adicionales } (O_1 - O_0)}$$

El hecho de que los dos enfoques arrojen el mismo resultado no es sorprendente. En el capítulo 1 se mostró que ambos se basan en el mismo juicio de valor distributivo.

Lo expuesto hasta ahora permite presentar una fórmula simple para el precio de cuenta de las divisas cuando el tipo de cambio es el instrumento que ajusta la oferta y la demanda de divisas. En el caso del ejemplo simple hasta aquí desarrollado, de las expresiones [3.3] resulta que la suma de las variaciones compensadoras de la oferta adicional de divisas será igual a la suma de las disposiciones a pagar (DP) por el consumo adicional que hace posible

$$\begin{aligned} DP(a_1 - a_0) &= \frac{1}{2} (p_a^0 + p_a^1) (a_1 - a_0) \\ DP(b_1 - b_0) &= \frac{1}{2} (p_b^0 + p_b^1) (b_1 - b_0) \end{aligned} \quad [3.4]$$

Definiendo ahora

$$\begin{aligned} \Delta a &= (a_1 - a_0) \\ \Delta b &= (b_1 - b_0) \end{aligned}$$

y reemplazando [3.1] en [3.4] se obtiene

$$\begin{aligned} DP(\Delta a) &= \Delta a \frac{1}{2} [CIF_a TCE_0 (1 + t_a) + CIF_a TCE_1 (1 + t_a)] \\ DP(\Delta b) &= \Delta b \frac{1}{2} [CIF_b TCE_0 (1 + t_b) + CIF_b TCE_1 (1 + t_b)] \end{aligned}$$

Reordenando los términos, las expresiones anteriores pueden reducirse a

$$\begin{aligned} DP(\Delta a) &= \Delta a \frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) (1 + t_a) CIF_a \\ DP(\Delta b) &= \Delta b \frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) (1 + t_b) CIF_b \end{aligned} \quad [3.5]$$

y el precio de cuenta de las divisas será

$$PCD = \frac{DP(\Delta a) + DP(\Delta b)}{(O_1 - O_0)} \quad [3.6]$$

Pero como las divisas $O_1 - O_0$ se utilizan totalmente para importar las cantidades Δa y Δb , o sea

$$(O_1 - O_0) = CIF_a \Delta a + CIF_b \Delta b \quad [3.7]$$

reemplazando [3.5] y [3.7] en [3.6], el precio de cuenta de las divisas será

$$PCD = \frac{\frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) [CIF_a \Delta a (1 + t_a) + CIF_b \Delta b (1 + t_b)]}{CIF_a \Delta a + CIF_b \Delta b} \quad [3.8]$$

Si ahora se considera que normalmente el aumento en la oferta de divisas generado por un proyecto tiene una influencia mínima sobre el tipo de cambio, se verificará que, para todos los efectos prácticos,

$$\frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) = TCE$$

y la expresión [3.8] podrá presentarse como

$$PCD = \frac{TCE [CIF_a \Delta a (1 + t_a) + CIF_b \Delta b (1 + t_b)]}{CIF_a \Delta a + CIF_b \Delta b} \quad [3.9]$$

Sin embargo, la fórmula para el PCD se presenta normalmente como la relación entre dicho precio de cuenta y su precio de mercado (TCE). Llamando a dicha relación la *razón del precio de cuenta de las divisas* (RPCD), se obtiene

$$RPCD = \frac{PCD}{TCE}$$

$$RPCD = \frac{CIF_a \Delta a (1 + t_a) + CIF_b \Delta b (1 + t_b)}{CIF_a \Delta a + CIF_b \Delta b} \quad [3.10]$$

Generalizando la expresión [3.10] para n bienes de consumo importados m_i se obtiene

$$RPCD = \sum_{i=1}^n \varphi_i (1 + t_i) \quad [3.11]$$

en que

$$\varphi_i = \frac{CIF_i \Delta m_i}{\sum_{i=1}^n CIF_i \Delta m_i}$$

es la participación de cada bien i en las importaciones *adicionales*. Corresponde destacar que las ponderaciones φ_i se refieren a las importaciones adicionales debidas *exclusivamente* a la modificación en el tipo de cambio producida por el aumento en la oferta de divisas.⁴ Por lo tanto, *no* pueden estimarse simplemente comparando las nóminas de importaciones entre dos períodos, ya que los Δm_i así observados incorporan el efecto de cambios en el ingreso.

El lector reconocerá la expresión [3.11] como la fórmula tradicional para la RPCD, tal como ésta aparece presentada en ONUDI (1972) o Harberger (1973), con la diferencia de que en estos dos trabajos $(1 + t_i)$ se sustituye por una expresión más general para permitir la inclusión de otras formas de protección, tales como una cuota de importación que se vende a un precio interno determinado por el mercado y que será aumentada frente al aumento en la oferta de divisas. Si por ejemplo, las importaciones estuvieran sujetas a un impuesto interno “a las ventas” del t_i^v , la fórmula para la razón del precio de cuenta de las divisas sería

$$RPCD = \sum_{i=1}^n \varphi_i (1 + t_i)(1 + t_i^v) \quad [3.12]$$

Otras veces, la misma expresión [3.11] se presenta en función de las elasticidades precio de las funciones de demanda de bienes importados.

3.3 Las transferencias de ingreso generadas por una oferta adicional de exportaciones

El ejemplo simple hasta aquí desarrollado permite también presentar las transferencias de ingreso que la oferta adicional de exportaciones origina entre los agentes involucrados. La identificación y cuantificación de dichas transferencias, como se verá luego, constituye una parte importante de la estimación de la distribución de los cambios de ingresos generados por un proyecto. A tales efectos, será conveniente comenzar por los efectos directos del aumento en la oferta de divisas que se presentaron en el cuadro 3.1. Ello permitirá hacer explícita una serie de supuestos que estarán implícitos en el análisis posterior.

Se mencionó ya que con propósitos prácticos se supone que el efecto del

4. Recuérdese que así fueron definidos Δa y Δb en los gráficos 3.2. Estrictamente, las ponderaciones serán:

$$\varphi_i = \frac{\partial m_i}{\partial TCE} \frac{\partial TCE}{\partial \text{divisas}}$$

cambio en la oferta de divisas sobre el tipo de cambio de equilibrio se considera suficientemente pequeño como para que pueda ser ignorado. Así,

$$TCE_0 = TCE_1 = TCE$$

y los valores correspondientes a la primera línea del cuadro 3.1 serán nulos. Pero si tal es el caso, de [3.1] y [3.2] se sigue que

$$\frac{1}{2} (p_a^0 + p_a^1) = p_a$$

y, por lo tanto, la disposición a pagar de los consumidores se estimará simplemente como

$$p_a (a_1 - a_0) = CIF_a TCE (1 + t_a) (a_1 - a_0)$$

De ello se deduce que la diferencia entre la disposición a pagar de los consumidores y lo efectivamente pagado por el consumo que las divisas adicionales hacen posible será nula. Resumiendo, el único efecto considerado es el valor del consumo adicional, igual a la suma de los ingresos del proyecto más el cambio en la recaudación de impuestos al comercio exterior por parte del gobierno. Como este último, en la práctica, no modifica su política de impuestos al comercio exterior frente a un aumento marginal en la recaudación, éste se traducirá en un aumento del gasto (más probable), una reducción del déficit o una reducción de otros impuestos (menos probable), lo que afectará el bienestar económico de las personas.⁵

Ahora es posible presentar un ejemplo de las transferencias originadas por un aumento en la oferta de divisas. Supóngase que el proyecto en cuestión genera exportaciones (divisas) cuyo valor en moneda nacional es de \$100,⁶ y que dichas divisas se utilizan para importar unidades adicionales de a por \$60 y unidades adicionales de b por \$40, o sea que

$$CIF_a TCE \Delta a = \$60$$

$$CIF_b TCE \Delta b = \$40$$

Además, supóngase que $t_a = 0,10$ y $t_b = 0,20$, de donde

$$p_a \Delta a = \$ 60 + \$60 \times 0,1$$

$$p_b \Delta b = \$ 40 + \$40 \times 0,2$$

$$\text{Total} = \$100 + \$14$$

5. Dichos efectos no se analizan por el momento.

6. De aquí en adelante el signo \$ será siempre utilizado para referirse a la moneda nacional.

Cuadro 3.2. Valuación a precios de “eficiencia” de las exportaciones adicionales, en unidades de consumo

	Proyecto	Gobierno	Valor a precios de eficiencia
Exportaciones	100	14	114

en que el total indica la suma de las variaciones compensadoras de los \$100 de divisas. En consecuencia (véase el cuadro 3.2), lo que para el proyecto es un ingreso de \$100, para la economía en su conjunto es consumo adicional por \$114, y la diferencia son los \$14 de impuestos adicionales recibidos por el gobierno. Lógicamente, la razón del precio de cuenta de las divisas es igual a 1,14.

Los supuestos efectuados para presentar este ejemplo simple serán los mismos que estarán implícitos en los análisis que se presenten en capítulos posteriores, donde no serán reiterados. Las elaboraciones posteriores de este capítulo introducen la importación de bienes intermedios, las exportaciones y la producción interna de bienes importados, lo que no altera lo presentado hasta el momento. Al finalizar este capítulo el lector podrá comprobar que la diferencia entre \$100 y $100 \times \text{RPCD}$ estará explicada, dentro de los supuestos de este capítulo, por los impuestos adicionales por la importación de bienes de consumo e intermedios, menos los impuestos que se pierden por la reducción de exportaciones, más los subsidios que se ahorran por dicha reducción. El ejemplo numérico correspondiente se deja para la elaboración posterior del lector.

3.4 El precio de cuenta de las divisas cuando se importan bienes intermedios

El ejemplo sencillo de la sección 3.2 permitió presentar la derivación del precio de cuenta de las divisas en forma directa y sin complicaciones, en la medida en que se supuso que sólo se importaban bienes de consumo. En este caso, la suma de las VC de la oferta adicional de divisas puede calcularse directamente de acuerdo con la disposición a pagar de los consumidores. Cuando se introduce la importación de bienes intermedios (que no se producen internamente), su valuación es indirecta a través de la disposición a pagar de los consumidores por los bienes de consumo que pueden producirse con dichos bienes intermedios. De acuerdo con la formulación neoclásica, en condiciones perfectamente competitivas, la función de demanda por un insumo intermedio (D_b en el gráfico 3.2(b)) será una razonable aproximación al valor del producto marginal de dicho insumo — o sea, a la cantidad adicional

que puede obtenerse del bien en cuya producción se utiliza el insumo, por unidad adicional del mismo, cuando la cantidad de todos los otros insumos permanece constante — valuándose la cantidad adicional de producto a su precio de mercado.⁷ Así, el precio de mercado de b será

$$p_b^0 = \frac{\Delta c}{\Delta b} p_c^0$$

$$p_b^1 = \frac{\Delta c}{\Delta b} p_c^1$$
[3.13]

en que c es el bien de consumo en cuya producción entra el insumo b . En estas condiciones, reemplazando [3.13] en [3.4] se obtiene que

$$DP(\Delta b) = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta c}{\Delta b} p_c^0 + \frac{\Delta c}{\Delta b} p_c^1 \right) \Delta b$$

$$DP(\Delta b) = \frac{1}{2} (p_c^0 + p_c^1) \frac{\Delta c}{\Delta b} \Delta b$$
[3.14]

y puede observarse que la disposición a pagar por la cantidad Δb del insumo importado sería igual a la disposición a pagar por el consumo adicional que la cantidad Δb hace posible. Así, las fórmulas [3.11] o [3.12] para el cálculo de la RPCD pueden extenderse al caso de los bienes intermedios. Mediante un razonamiento similar, y también bajo condiciones perfectamente competitivas, el razonamiento puede extenderse a los “bienes de capital”.

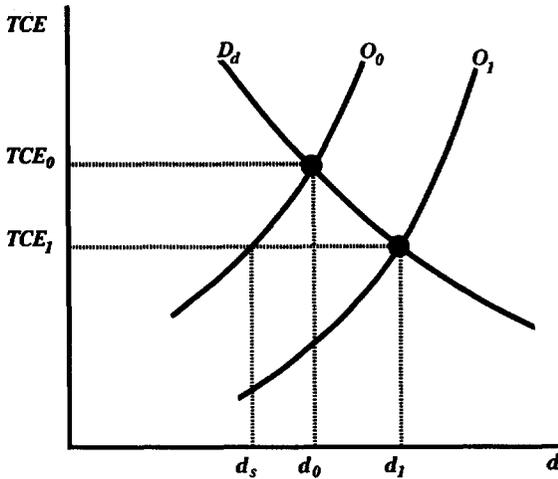
En el caso de los bienes intermedios, puede no ser adecuado suponer que la demanda por el insumo importado sea igual al valor del producto marginal, ya que este último supone que las cantidades utilizadas de todos los demás insumos permanecen constantes. Si las cantidades de los restantes insumos también cambiaran, la disposición a pagar por el bien intermedio b podría expresarse como

$$DP(\Delta b) = \Delta c \frac{1}{2} (p_c^0 + p_c^1) - \sum_i \Delta q_{ic} p_i$$
[3.15]

o sea, como la disposición a pagar por el cambio en el consumo del bien c en cuya producción entra, menos el valor a precios de mercado del cambio en las cantidades utilizadas de los restantes insumos ($\sum \Delta q_{ic} p_i$), es decir, excluido el

7. Véase Ferguson y Gould (1975) para una presentación de porqué sería sólo una aproximación.

Gráfico 3.3 Los efectos de un aumento en la oferta de divisas



insumo b . Si los precios (constantes) de mercado de los restantes insumos (p_i) pueden aceptarse como razonables aproximaciones a los precios de eficiencia respectivos, la disposición a pagar por Δb reflejará adecuadamente la suma de las VC de Δb , y las fórmulas [3.11] o [3.12] para la RPCD seguirán siendo válidas.

3.5 El precio de cuenta de las divisas teniendo en cuenta las exportaciones

En las secciones precedentes se supuso que la oferta de divisas (exportaciones) era totalmente inelástica frente a (pequeñas) variaciones del tipo de cambio. Sin embargo, ésta fue sólo una simplificación para facilitar la presentación. En general, la oferta de exportaciones será una función creciente respecto al tipo de cambio (gráfico 3.3) reflejando las elasticidades precio de la demanda y de la oferta internas de los bienes que se exportan.

Considérese inicialmente el caso en que sólo se exportan bienes de consumo. El proyecto que se considera aumentará la oferta de divisas en $d_1 - d_s$, de las cuales sólo $d_1 - d_0$ será una disponibilidad neta adicional, mientras que $d_0 - d_s$ sustituirá la oferta de otros productores que reducirán sus ventas al exterior debido a la reducción en el tipo de cambio de TCE_0 a TCE_1 . La oferta neta adicional $d_1 - d_0$ posibilitará importaciones adicionales por la misma

magnitud y la suma de las VC por unidad de divisas adicionales podrá calcularse, por ejemplo, a partir de la expresión

$$PCD_m = \sum_{i=1}^n \varphi_i (1 + t_i) TCE \quad [3.11]$$

teniendo en cuenta que las ponderaciones φ_i deberán calcularse respecto a la oferta adicional de divisas del proyecto. En forma algebraica, las ponderaciones serán

$$\begin{aligned} \varphi_i &= \frac{CIF_i \Delta m_i}{d_1 - d_s} \\ \sum_i \varphi_i &= \frac{\sum_i CIF_i \Delta m_i}{d_1 - d_s} \\ \sum_i \varphi_i &= \frac{d_1 - d_0}{d_1 - d_s} \end{aligned} \quad [3.16]$$

el valor CIF de las importaciones adicionales del bien i como proporción de las divisas adicionales generadas por el proyecto.

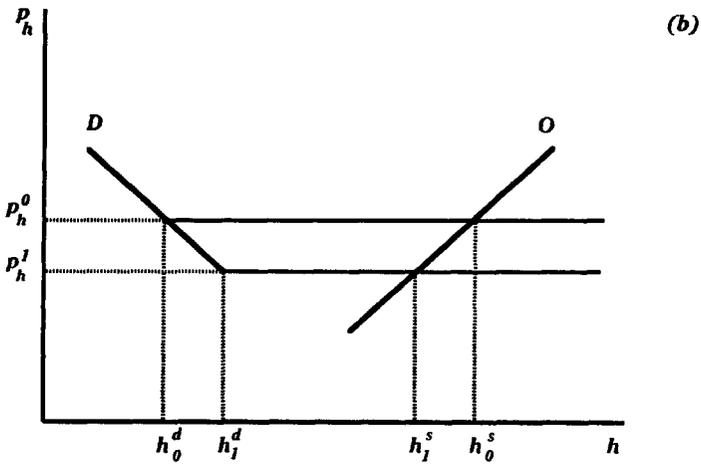
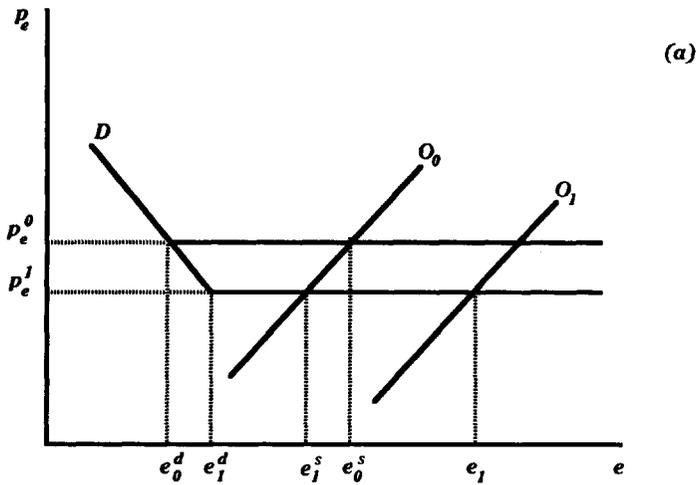
Para conocer la suma de las VC de las divisas $d_0 - d_s$ será necesario recurrir a lo que ocurre en los mercados de los dos únicos bienes de exportación (y de consumo interno) e y h . Supóngase que e es el bien cuya producción se aumenta, y que la empresa exportará la totalidad de la producción adicional. Los gráficos 3.4(a) y (b) presentan las posiciones de equilibrio a largo plazo en los mercados de e y h . En el gráfico 3.4(a) puede observarse que la producción adicional $e_1 - e_1^s$ aumentará la oferta *neto* de exportaciones de e en

$$(e_1 - e_1^s) - (e_0^s - e_1^s) - (e_1^d - e_0^d)$$

ya que debido al efecto sobre el tipo de cambio, sustituirá otras fuentes por $e_0^s - e_1^s$ y aumentará el consumo interno (reducirá las exportaciones de otros productores) en $e_1^d - e_0^d$. Si los precios internos de los recursos liberados por la reducción $e_0^s - e_1^s$ son aproximaciones aceptables a sus precios de eficiencia (en numerario consumo), la suma de las VC en el mercado de e será la disposición a pagar por el consumo adicional

$$\frac{1}{2} (p_e^0 + p_e^1) (e_1^d - e_0^d) \quad [3.17]$$

Gráfico 3.4 Los efectos de la reducción en el tipo de cambio sobre los mercados de bienes exportados



más el valor a precios de eficiencia de los recursos liberados

$$\frac{1}{2} (p_e^0 + p_e^1) (e_0^s - e_1^s) \quad [3.18]$$

En el mercado de h — gráfico 3.4(b) — la reducción del tipo de cambio

de equilibrio reducirá el precio interno aumentando el consumo por un valor total de

$$\frac{1}{2} (p_h^0 + p_h^1) (h_1^d - h_0^d) \quad [3.19]$$

y, bajo el supuesto de que el precio de mercado interno del bien exportado es igual a su costo marginal de largo plazo a precios de eficiencia,⁸ liberará recursos por

$$\frac{1}{2} (p_h^0 + p_h^1) (h_0^s - h_1^s) \quad [3.20]$$

En consecuencia, la producción de divisas del proyecto será igual a

$$FOB_e (e_1 - e_1^s)$$

en que FOB_e es el precio f.o.b. expresado en divisas. Esta oferta adicional es parcialmente compensada por la reducción de las exportaciones de otros productores por un monto

$$FOB_e [(e_0^s - e_1^s) + (e_1^d - e_0^d)] + FOB_h [(h_0^s - h_1^s) + (h_1^d - h_0^d)]$$

y la diferencia entre ambas cantidades de divisas es el remanente utilizado para aumentar las importaciones; o sea que,

$$d_1 - d_0 = FOB_e [(e_1 - e_1^s) - (e_0^s - e_1^s) - (e_1^d - e_0^d)] - FOB_h [(h_0^s - h_1^s) + (h_1^d - h_0^d)]$$

Resumiendo, de [3.17] y [3.18] resulta que el valor del consumo adicional en el mercado de e será

$$\Delta C_e = \frac{1}{2} (p_e^0 + p_e^1) [(e_1^d - e_0^d) + (e_0^s - e_1^s)] \quad [3.21]$$

y, de [3.19] y [3.20], el valor correspondiente en el mercado de h será

$$\Delta C_h = \frac{1}{2} (p_h^0 + p_h^1) [(h_1^d - h_0^d) + (h_0^s - h_1^s)] \quad [3.22]$$

Siguiendo el mismo procedimiento que en el caso de las importaciones, y suponiendo nuevamente que los márgenes internos de transporte y comercio

8. Si el supuesto no fuera aceptable, la RPCD podría calcularse usando técnicas de insumo-producto mediante un procedimiento similar al descrito en el capítulo 13. Véase Londero (1994).

son nulos, será conveniente expresar los precios internos de los dos bienes de consumo exportados como

$$p_e^0 = FOB_e TCE_0 (1 - t_e) \quad [3.23]$$

$$p_e^1 = FOB_e TCE_1 (1 - t_e)$$

$$p_h^0 = FOB_h TCE_0 (1 - t_h) \quad [3.24]$$

$$p_h^1 = FOB_h TCE_1 (1 - t_h)$$

en que FOB_i y t_i ($i = e, h$) son los precios f.o.b. en divisas y las tasas del impuesto a la exportación, respectivamente.⁹ Reemplazando [3.23] y [3.24] en [3.21] y [3.22] se obtiene que

$$\Delta C_e = \frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) FOB_e (1 - t_e) [(e_1^d - e_0^d) + (e_0^s - e_1^s)] \quad [3.25]$$

$$\Delta C_h = \frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) FOB_h (1 - t_h) [(h_1^d - h_0^d) + (h_0^s - h_1^s)]$$

Recordando que para variaciones pequeñas en la oferta de divisas

$$\frac{1}{2} (TCE_0 + TCE_1) = TCE$$

las expresiones [3.25] pueden presentarse como

$$\Delta C_e = TCE FOB_e (1 - t_e) (\Delta e^d + \Delta e^s) \quad [3.26]$$

$$\Delta C_h = TCE FOB_h (1 - t_h) (\Delta h^d + \Delta h^s)$$

En consecuencia, el valor del consumo adicional que posibilitaría el aumento en la oferta de divisas $d_1 - d_0$, será igual a:

- (a) el proveniente de las importaciones adicionales por un monto en divisas igual a $d_1 - d_0$, cuyo valor de acuerdo con el ejemplo de la sección 3.2 será

$$TCE [CIF_a \Delta a (1 + t_a) + CIF_b \Delta b (1 + t_b)]$$

- (b) el proveniente del aumento en el consumo interno de bienes exportados, cuyo valor de acuerdo con las expresiones [3.26] será

$$TCE [FOB_e \Delta e^d (1 - t_e) + FOB_h \Delta h^d (1 - t_h)]$$

9. Los incentivos a la exportación, tales como reintegros o créditos a tasas de interés inferiores a la tasa de descuento, serán tratados como impuestos "negativos".

- (c) el valor de los recursos liberados para la producción adicional de otros bienes, debido a la reducción en la producción de bienes para exportación

$$TCE [FOB_e \Delta e^s (1 - t_e) + FOB_h \Delta h^s (1 - t_h)]$$

Por su parte, el aumento en la oferta de divisas generado por el proyecto que se analiza estará compuesto por:

- (a) la adición *neto* a la disponibilidad de divisas ($d_1 - d_0$), las que se utilizan totalmente para importaciones adicionales; y
- (b) la reducción en las exportaciones de otros productores debido al aumento en la cantidad demandada interna (Δe^d y Δh^d) y a la reducción en la producción interna (Δe^s y Δh^s)

$$d_0 - d_s = FOB_e (\Delta e^d + \Delta e^s) + FOB_h (\Delta h^d + \Delta h^s)$$

Por lo tanto, recordando que el PCD ha sido definido como la suma de las VC de la oferta adicional de divisas por unidad de las mismas, y que de acuerdo con los supuestos ya mencionados dicha suma de VC será igual a la suma de las disposiciones a pagar más el valor de los recursos liberados, la expresión [3.6] puede redefinirse como

$$PCD = \frac{DP(\Delta a) + DP(\Delta b) + \Delta C_e + \Delta C_h}{d_1 - d_s}$$

y calcularse en función de las expresiones [3.9] y [3.26]. Definiendo $CIF_i \Delta m_i$ como el aumento en el valor de las importaciones del bien i por unidad adicional de divisas $d_1 - d_s$ generadas por el proyecto, y $FOB_j \Delta x_j$ como la reducción en el valor de las exportaciones del bien j por unidad de $d_1 - d_s$, el PCD será

$$PCD = \frac{TCE \left[\sum_{i=1}^n CIF_i \Delta m_i (1 + t_i) + \sum_{j=1}^k FOB_j \Delta x_j (1 - t_j) \right]}{\sum_{i=1}^n CIF_i \Delta m_i + \sum_{j=1}^k FOB_j \Delta x_j} \quad [3.27]$$

Finalmente, recordando que la razón del precio de cuenta de las divisas fue definida como

$$RPCD = \frac{PCD}{TCE}$$

definiendo

$$\varphi_i = \frac{CIF_i \Delta m_i}{\sum_{i=1}^n CIF_i \Delta m_i + \sum_{j=1}^k FOB_j \Delta x_j} \quad [3.28]$$

$$\varphi_j = \frac{FOB_j \Delta x_j}{\sum_{i=1}^n CIF_i \Delta m_i + \sum_{j=1}^k FOB_j \Delta x_j} \quad [3.29]$$

y reemplazando [3.28] y [3.29] en [3.27], la RPCD puede presentarse como

$$RPCD = \sum_{i=1}^n \varphi_i (1 + t_i) + \sum_{j=1}^k \varphi_j (1 - t_j) \quad [3.30]$$

En palabras, uno más un promedio ponderado de los impuestos al comercio exterior (o su equivalente para otro tipo de restricciones o incentivos) en que las ponderaciones son las participaciones del cambio en el valor de las importaciones o exportaciones de cada bien en el cambio generado en la oferta. Si las importaciones y exportaciones estuvieran sujetas además a impuestos internos t_i^v y t_j^v , respectivamente, el equivalente a [3.30] sería

$$RPCD = \sum_{i=1}^n \varphi_i (1 + t_i)(1 + t_i^v) + \sum_{j=1}^k \varphi_j (1 - t_j)(1 - t_j^v) \quad [3.31]$$

Si el cambio en las exportaciones incluyera bienes intermedios o de capital, las expresiones [3.30] y [3.31] seguirían siendo válidas:

- si pudiera suponerse que la demanda interna por dichos bienes es una buena aproximación al valor de su producto marginal (en unidades de consumo) tal como se presentó en la expresión [3.14] para el caso de las importaciones; o
- si los precios internos de los insumos utilizados en la producción de bienes de consumo fueran considerados buenas aproximaciones a sus precios de eficiencia (en el numerario consumo), lo que resultaría en lo mismo que se presentó en la expresión [3.15] para los bienes intermedios importados.

El cálculo de las ponderaciones φ requiere conocer las elasticidades-precio de la oferta de bienes exportados y de la demanda interna por bienes importa-

dos, información de la que no se dispone en la práctica. Por ello, es frecuente que la RPCD se calcule suponiendo que las ponderaciones φ son iguales a la participación media de cada producto en el total de importaciones y exportaciones. Así, por ejemplo, en el caso de las importaciones, las ponderaciones se calculan como

$$\varphi_i = \frac{CIF_i \Delta m_i}{\sum_{i=1}^n CIF_i \Delta m_i + \sum_{j=1}^k FOB_j \Delta x_j} = \frac{CIF_i m_i}{\sum_{i=1}^n CIF_i m_i + \sum_{j=1}^k FOB_j x_j} \quad [3.32]$$

Reemplazando [3.32] y su equivalente para las exportaciones en [3.27] y dividiendo por TCE se obtiene que

$$RPCD = \frac{M + T_m + X - T_x}{M + X} \quad [3.33]$$

en que

$$M = \sum_{i=1}^n CIF_i m_i TCE$$

$$T_m = \sum_{i=1}^n CIF_i m_i TCE t_i$$

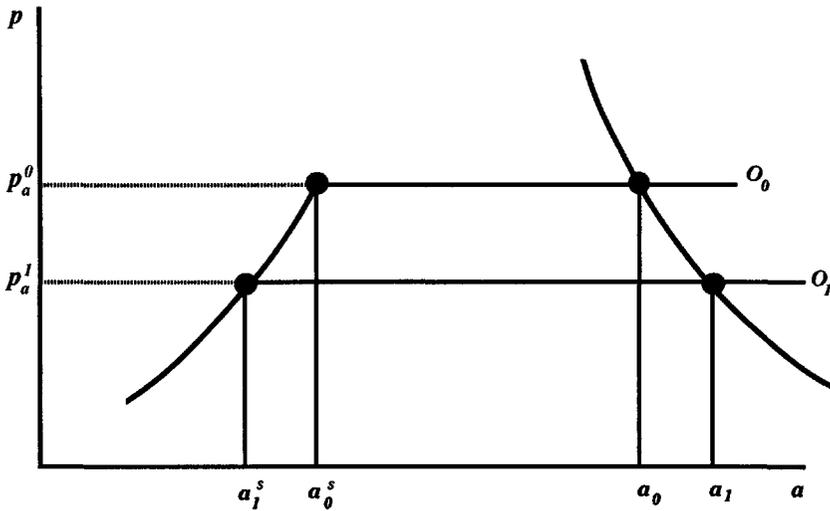
$$X = \sum_{j=1}^k FOB_j x_j TCE$$

$$T_x = \sum_{j=1}^k FOB_j x_j TCE t_j$$

La misma expresión ha sido presentada en varios textos como la fórmula para calcular el “factor de conversión estándar” que se utiliza para convertir al numerario divisas, valores expresados en el numerario consumo.¹⁰

10. Squire y van der Tak (1975, Cap. IX), Bruce (1976), Gittinger (1982, Cap. 7) y Squire et al. (1979, Apéndice C). Véase más adelante el capítulo 5.

Gráfico 3.5 Los efectos de la reducción del TCE sobre los mercados de bienes producidos internamente e importados en el margen



3.6 El precio de cuenta de las divisas cuando hay producción interna de bienes que son importados en el margen

Hasta el momento se supuso que no hay producción interna de los bienes que se importan, lo que permitió evitar las complicaciones resultantes de tomar en cuenta los efectos sobre la producción interna de bienes que son importados en el margen. La consideración de dichos efectos es el tema de esta sección. A tal efecto, supóngase que el bien importado *a* también se produce internamente, tal como está representado en el gráfico 3.5.

Si el ajuste a un aumento en la oferta de divisas tiene lugar a través de una reducción en el TCE, esto reducirá el precio interno de *a* en $p_a^0 - p_a^1$, reduciendo la producción interna en $a_0^s - a_1^s$ y aumentando las importaciones en $(a_0^s - a_1^s) + (a_1 - a_0)$. Siguiendo un razonamiento similar al empleado en el caso de las exportaciones, para variaciones pequeñas en el TCE y bajo el supuesto de que el precio interno del bien *a* es igual a su costo marginal de largo plazo a precios de eficiencia,¹¹ el valor a precios de eficiencia de aquella parte del aumento de la oferta de divisas que se destina a aumentar las importaciones del bien *a* será también

$$\Delta C_a = TCE CIF_a (1 + t_a) [(a_0^s - a_1^s) + (a_1 - a_0)]$$

11. Al igual que en el caso de las exportaciones, si el supuesto no fuera aceptable, la RPCD podría calcularse utilizando técnicas de insumo-producto. Véase Londero (1994).

o sea, la disposición a pagar por el consumo adicional $a_1 - a_0$ más el “valor de los recursos liberados” por la reducción $a_0^s - a_1^s$ en la producción interna. Dado el supuesto de igualdad entre precio interno y costo marginal de largo plazo a precios de eficiencia, no habría efectos distributivos (significativos) que registrar originados en la reasignación de insumos, y toda la diferencia entre el PCD y el TCE originada en la producción interna de bienes importados estaría explicada por los impuestos sobre las importaciones adicionales.

3.7 La existencia de márgenes de transporte y comercio

Al definir la relación entre el precio interno e internacional de los bienes comerciados como

$$p_i = CIF_i TCE (1 + t_i) \quad [3.1]$$

$$p_j = FOB_j TCE (1 - t_j) \quad [3.23]$$

se supuso que los márgenes internos de transporte y comercio eran nulos, lo que simplificó considerablemente la presentación. Ahora es posible introducir las correcciones correspondientes. Si tra_i y com_i son los márgenes de transporte y comercio por unidad de la importación i , el precio interno será

$$p_i = CIF_i TCE (1 + t_i) + tra_i + com_i \quad [3.34]$$

Si frente a un aumento en la oferta de divisas, que reduce el TCE, aumentan las importaciones del bien i , el valor del consumo adicional será $\Delta q_i p_i$ menos el costo de suministrar los servicios de transporte y comercio valuados a sus precios de eficiencia, o sea,

$$\Delta C_i = \Delta q_i (p_i - tra_i' - com_i')$$

donde p_i corresponde a la expresión [3.34] y los supraíndices ' indican que los márgenes de transporte y comercio están valuados a precios de eficiencia. Reemplazando p_i por su expresión [3.34] se obtiene

$$\Delta C_i = \Delta q_i [CIF_i TCE (1 + t_i) + (tra_i - tra_i') + (com_i - com_i')]$$

En el caso de las exportaciones, la disminución del TCE se traducirá en un aumento del consumo interno Δq_j^d y una reducción de la producción Δq_j^s . El primero requerirá más servicios de transporte y comercio, mientras que el

segundo liberará recursos por el mismo concepto. Por lo tanto, el valor del consumo adicional será

$$\Delta C_j = (\Delta q_j^d + \Delta q_j^s)[FOB_j TCE (1 - t_j)] \\ + (\Delta q_j^d - \Delta q_j^s) (tra_j - tra'_j + com_j - com'_j)$$

donde, para simplificar, se supone que los márgenes de transporte y comercio para el consumo interno de j son iguales a los de su exportación.

Si el valor a precios de mercado de estos márgenes es, a efectos prácticos, igual a su valor a precios de eficiencia, los efectos $(tra - tra')$ y $(com - com')$ serán nulos y la RPCD podrá calcularse de acuerdo con las ecuaciones [3.30] ó [3.31], o su versión operacional [3.33].

3.8 Una síntesis

La RPCD calculada de acuerdo con las expresiones [3.30] ó [3.31], o su versión operacional [3.33], supone el cumplimiento de las siguientes condiciones principales:

- (a) el tipo de cambio es el instrumento de ajuste de la oferta y la demanda de divisas en el largo plazo;
- (b) el tipo de cambio que se corrige con la RPCD (o el utilizado para calcular el PCD) es el que mantiene en equilibrio de largo plazo la oferta y la demanda de divisas;
- (c) si existen otros incentivos o desincentivos a las importaciones o las exportaciones, éstos pueden expresarse a través de un impuesto o subsidio equivalente;
- (d) las funciones de demanda interna por bienes intermedios reflejan adecuadamente el valor del producto marginal a precios de eficiencia o, lo que sería más apropiado, los precios de los restantes bienes intermedios reflejan adecuadamente sus precios de eficiencia; y
- (e) el valor a precios de mercado de los márgenes de transporte y comercio es igual a su valor a precios de eficiencia.

Bajo estas condiciones, una unidad adicional de divisas expresada en moneda nacional al tipo de cambio (de equilibrio a largo plazo) puede expresarse en unidades de consumo multiplicándola por la RPCD calculada de acuerdo con lo presentado en este capítulo.

CAPITULO 4

LA VALUACION DE BIENES COMERCIADOS

4.1 Bienes comerciados

El sistema de incentivos y desincentivos al comercio exterior de la mayoría de los países se caracteriza por la diversidad de los instrumentos utilizados y por la distinta medida en que dichos instrumentos modifican los precios internos en relación a los internacionales. Algunos bienes y servicios se comercian internacionalmente (se importan o se exportan) a precios que no están sujetos a ningún otro efecto que el nivel del tipo de cambio. En el otro extremo, otros bienes y servicios no se comercian debido al nivel alcanzado por dichos incentivos y desincentivos. Más aún, en muchos países la existencia de sistemas de promoción de ciertas actividades o empresas da lugar a precios internos distintos para diferentes usuarios de un mismo insumo importado. Sin embargo, y tomando la importación de insumos como ejemplo, de acuerdo con el criterio de “eficiencia”, el costo de importar unidades adicionales está determinado por el valor de la reducción en los ingresos de las personas afectadas por la utilización de los recursos necesarios, o sea, la suma de sus VC. Dicho efecto sobre los ingresos y su distribución entre los afectados depende, como se verá en este capítulo, tanto del costo efectivo al importador como del precio de cuenta de las divisas.

En las secciones siguientes se presentan los casos más frecuentes en la valuación de bienes comerciados, poniendo énfasis en la identificación de los efectos distributivos asociados. A tal efecto, se utilizará una RPCD que corresponde a la expresión [3.31] y que, por consiguiente, depende de la validez de los supuestos ya analizados en el capítulo precedente.

Se dice que un bien o servicio es internacionalmente comerciado en el margen (importado o exportado), o simplemente comerciado, cuando la totalidad del ajuste frente a un cambio de la demanda o de la oferta interna del mismo tiene lugar a través de un cambio de sus exportaciones o de sus importaciones. En otras palabras, será comerciado cuando el ajuste frente a, por ejemplo, una demanda interna adicional se refleje totalmente en una reducción de sus exportaciones o un aumento de sus importaciones. Nótese que la caracterización de un bien como comerciado depende de lo que efectivamente ocurra con las exportaciones o importaciones correspondientes, característica que diferencia esta clasificación de aquella en que las agrupaciones se efectúan de acuerdo con lo que *potencialmente ocurriría* si se modificaran o eliminaran los incentivos y desincentivos a las exportaciones e importaciones. En este último caso se habla de bienes y servicios *comerciables* (importables o exportables).¹

4.2 El proyecto aumenta la demanda de bienes importados

El efecto inmediato de un proyecto que aumente la demanda de un bien importado será el de desplazar hacia la derecha la demanda por dicho bien en la cantidad requerida por las especificaciones técnicas respectivas. Si este aumento de la demanda es insignificante respecto a la oferta mundial, el precio CIF del producto podrá ser considerado constante, y la oferta mundial infinitamente elástica a dicho precio. El precio al usuario interno será

$$p_m = CIF_m \times TCE \times (1 + t_m) + cp_m + tra_m + com_m$$

en que

t_m = tasa del impuesto *ad valorem*

cp_m = costos de manejo portuario, a precios de mercado

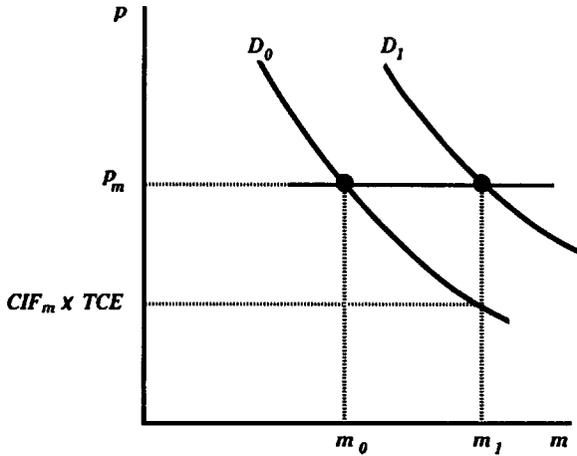
tra_m = costos de transporte desde el puerto hasta el usuario, a precios de mercado

com_m = costos de comercialización, a precios de mercado

El gráfico 4.1 presenta la situación descrita cuando puede suponerse que

1. Joshi, V. (1972, sección IV), Dasgupta (1972, secciones 5.3 y 5.4), Joshi, H. (1972) y Mishan (1982, cap. 13 y 14) analizan las implicaciones del criterio de clasificación adoptado.

Gráfico 4.1 El proyecto aumenta la demanda de bienes importados



cp , tra y com son constantes por unidad de producto para cambios pequeños en la demanda. En tal situación, el costo a precios de eficiencia (en el numerario consumo) de suministrar al proyecto la cantidad $\Delta m = m_1 - m_0$ incluirá el costo de las divisas necesarias para importar dicha cantidad valuadas al PCD

$$\Delta m \times CIF_m \times TCE \times RPCD$$

más el costo a precios de eficiencia de los servicios portuarios (cp_m), de transporte (tra_m) y comercio (com_m) respectivos. Si el valor a precios de mercado de dichos servicios puede aceptarse como una aproximación razonable a sus precios de eficiencia — supuesto ya efectuado en el capítulo anterior — la obtención del precio de eficiencia del insumo importado sólo requiere la corrección de las divisas. Sea

$CIF_m TCE \Delta m$	$=$	100
$t_m CIF_m TCE \Delta m$	$=$	10
cp_m	$=$	2
tra_m	$=$	1
com	$=$	20
Total		= 133

el costo al usuario — en este caso al proyecto — de las importaciones adicionales que se desean valorar a precios de eficiencia y $RPCD = 1,2$ la razón del precio de cuenta de las divisas.

Cuadro 4.1 Valuación a precios de eficiencia del costo al usuario de las importaciones (numerario consumo)

Composición	Proyecto	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Divisas	-100	-20	-120
Impuestos al comercio exterior	-10	+10	-
Otros costos internos	-23	-	-23
Total	-133	-10	-143

El cuadro 4.1 presenta la valuación de dichas importaciones a precios de eficiencia. La primera columna corresponde al costo al usuario, o sea lo que el proyecto paga para obtener dichas importaciones. La segunda columna registra dos efectos sobre las finanzas del gobierno. El primero son los impuestos al comercio exterior que el gobierno deja de percibir como consecuencia del saldo neto resultante de la reducción de las importaciones y del aumento de las exportaciones, ambos necesarios para suministrar las divisas requeridas por el proyecto. De acuerdo con lo expuesto en el capítulo 3, dicho saldo es igual a la diferencia entre el valor de la reducción de ingresos necesaria para proporcionar las divisas ($-100 \times 1,2$) y su valuación al TCE (-100). El segundo efecto son los impuestos a la importación que percibe directamente del proyecto. La última columna presenta la valuación a precios de eficiencia de los recursos necesarios para suministrar las importaciones en cuestión. Indica que la valuación a precios de mercado (-133) subestima el valor a precios de eficiencia por la diferencia entre la disposición a pagar por la reducción en el consumo necesaria para liberar las divisas ($-100 \times \text{RPCD} = -120$) y lo realmente pagado por las importaciones que hacen posible ($-100 - 10$). Al mismo tiempo, indica que la pérdida de ingresos de los agentes involucrados (el proyecto y el gobierno) es de 143. En otras palabras, los recursos utilizados para suministrar las importaciones en cuestión requieren una reducción de ingresos de 143, compuesta por 133 (de los propietarios) del proyecto y 10 (de los usuarios de los servicios) del gobierno.

4.3 El proyecto aumenta la demanda de bienes exportados

Considérese el caso de un bien e que es exportado y cuyo precio internacional no se ve afectado por pequeñas variaciones en la oferta del país al mercado internacional. El productor recibe un precio igual al de exportación, menos los impuestos correspondientes y menos los costos portuarios, de transporte y de comercio,

$$p_e^p = \text{FOB}_e \text{ TCE} (1 - t_e) - cp_e - tra_e^x - com_e^x \quad [4.1]$$

en que el supraíndice x indica que se trata de los márgenes de transporte y comercio para la exportación. Puesto que el productor interno no distingue entre compradores, vende el producto a quienquiera que le pague el precio p_e^p . Así, el precio al usuario interno será igual al precio al productor más los costos de transporte y de comercio internos

$$p_e^u = p_e^p + tra_e + com_e$$

Reemplazando el precio al productor por su expresión [4.1] se obtiene

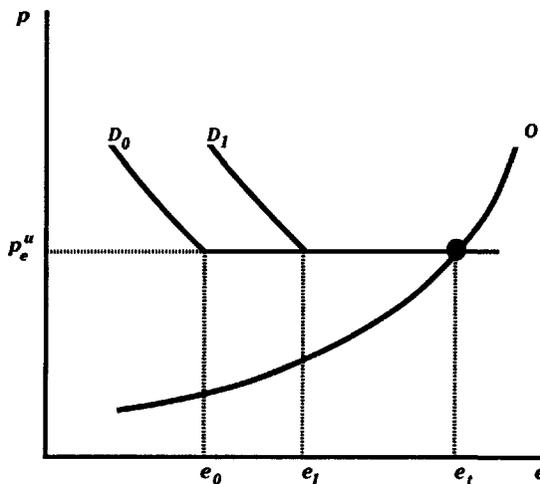
$$p_e^u = FOB_e TCE (1 - t_e) - cp_e + (tra_e - tra_e^x) + (com_e - com_e^x)$$

Si los gastos incrementales de transporte y comercialización son nulos, el precio al usuario será simplemente

$$p_e^u = FOB_e TCE (1 - t_e) - cp_e$$

El gráfico 4.2 representa el caso en cuestión. En la situación sin proyecto (D_0), la cantidad e_0 de la producción interna e_t se destina al consumo interno y el remanente ($e_t - e_0$) a la exportación. Como el precio al productor está determinado por el precio internacional, el aumento $D_0 - D_1$ de la demanda interna provocado por el proyecto no afectará al precio interno. En consecuencia, no habrá aumentos de la producción ni reducciones del consumo

Gráfico 4.2 El proyecto aumenta la demanda de bienes exportados



internos y la cantidad demandada adicional se abastecerá mediante una reducción de las exportaciones igual a

$$\Delta e = e_1 - e_0$$

cuyo valor a los precios pagados por el proyecto será

$$\Delta e p_e^* = \Delta e FOB_e TCE (1 - t_e) - \Delta e cp_e$$

Sea, por ejemplo,

$$\begin{array}{r} \Delta e cp_e = -2 \\ \Delta e FOB_e TCE = 100 \\ -t_e \Delta e FOB_e TCE = -10 \\ \hline \Delta e p_e^* = 88 \end{array}$$

el valor de los bienes exportados utilizados por el proyecto, cuya valuación a precios de eficiencia se presenta en el cuadro 4.2. La RPCD es igual a 1,2 y se supone que el valor a precios de mercado de los servicios portuarios es igual a su valor a precios de eficiencia. La primera columna es simplemente la descomposición de lo que el insumo cuesta al proyecto, según se explicó al deducir la expresión para el precio al usuario interno. La segunda columna recoge los efectos sobre el gobierno. Este ve reducidos sus ingresos tributarios por dos razones: (a) el saldo neto resultante de las menores importaciones y las mayores exportaciones necesarias para ajustar el mercado de divisas cuando las exportaciones se reducen en 100; y (b) los impuestos a la exportación que deja de percibir al dejarse de exportar esos 100. En resumen, el costo a precios de eficiencia del insumo exportado es igual al costo al usuario más la reducción de los ingresos del gobierno.

Cuadro 4.2 Valuación a precios de eficiencia del costo al usuario de la reducción en las exportaciones (numerario consumo)

Composición	Proyecto	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Divisas	-100	-20	-120
Impuestos al comercio exterior	10	-10	-
Otros costos	2	-	2
Total	-88	-30	-118

4.4 El proyecto sustituye importaciones

Comiencese por considerar el caso de un proyecto que sustituye importaciones en el marco de los incentivos y desincentivos al comercio exterior vigentes; por ejemplo, el impuesto de importación existente no se modificará como consecuencia del proyecto. Además, la reducción en la demanda internacional del producto importado (en el margen) no afecta al precio CIF correspondiente. Tal situación está reflejada en el gráfico 4.3, en que m_d es la producción interna y $m_o - m_d$ las importaciones, ambas en la situación sin proyecto. El precio del producto al usuario está determinado por el precio internacional más los gastos internos de manejo portuario, transporte y comercio

$$p^u = CIF_m TCE (1 + t_m) + cp_m + tra_m + com_m \quad [4.2]$$

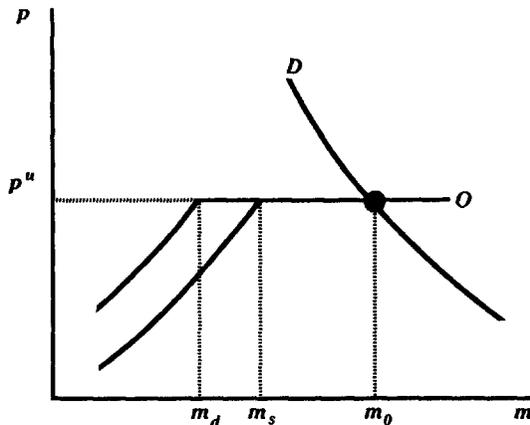
y permanecerá inalterado frente a la oferta adicional del proyecto ($m_s - m_d$). Dado que el precio p^u es un dato, el proyecto venderá a un precio igual a p^u menos los costos internos de transporte y comercio entre el proyecto y el usuario. Así, el precio al productor (proyecto) será

$$p^p = p^u - tra - com$$

en que tra y com son los márgenes de transporte y comercio de la producción interna. Sustituyendo p^u por su expresión [4.2] se obtiene

$$p^p = CIF_m TCE (1 + t_m) + cp_m + (tra_m - tra) + (com_m - com)$$

Gráfico 4.3 El proyecto sustituye importaciones al impuesto vigente



Suponiendo, para simplificar la presentación, que los saldos netos de transporte y comercio son nulos, el precio al productor de la importación sustituida será simplemente

$$p^p = CIF_m TCE (1 + t_m) + cp_m$$

Por lo tanto, las ventas del proyecto serán iguales a la cantidad $(m_s - m_d)$ por el precio p^p . Por ejemplo, sea

$$\begin{aligned} cp_m (m_s - m_d) &= 3 \\ CIF_m TCE (m_s - m_d) &= 100 \\ t_m CIF_m TCE (m_s - m_d) &= 30 \\ \hline p^p (m_s - m_d) &= 133 \end{aligned}$$

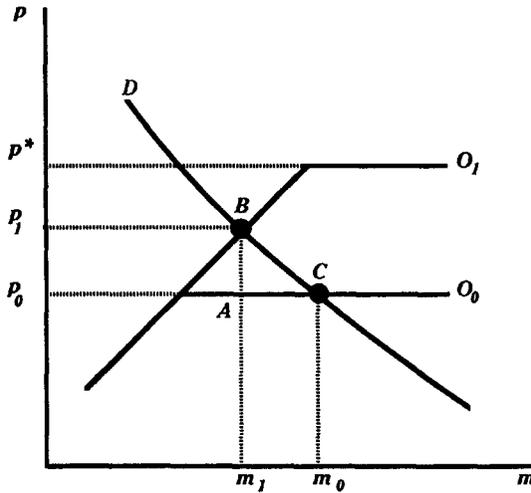
la descomposición del valor de las ventas en el ahorro de costos portuarios, el ahorro de divisas y la reducción en la recaudación de impuestos a la importación. La valuación de dichas ventas a precios de eficiencia se presenta en el cuadro 4.3 en el supuesto de que el valor de mercado de los costos portuarios refleja adecuadamente el valor correspondiente a precios de eficiencia. El valor a precios de eficiencia de las importaciones sustituidas es igual al de las divisas ahorradas más el valor de los recursos correspondientes a los costos portuarios ahorrados. La diferencia entre dicho total y el precio al productor está explicada por el efecto neto sobre la recaudación de impuestos por el gobierno, compuesto por: (a) una reducción de 30 por la importación sustituida; y (b) un aumento de 20 por el efecto que la reducción en la demanda de divisas tiene sobre la recaudación de impuestos al comercio exterior.

Considérese ahora el caso en que, con el objeto de hacer privadamente rentable la sustitución de la importación de un bien *de consumo* que no se produce internamente, el gobierno aumenta el impuesto vigente t_0 en Δt , aumento que no se efectuaría en el caso de no ejecutarse el o los proyectos. Tal situación se presenta en el gráfico 4.4, en que p_0 es el precio al usuario del producto importado cuando el impuesto de importación es t_0 y p^* es dicho

Cuadro 4.3 Valuación a precios de eficiencia de las importaciones sustituidas (numerario consumo)

Composición	Proyecto	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Divisas	100	20	120
Impuestos al comercio exterior	30	-30	-
Otros costos ahorrados	3	-	3
Total	133	-10	123

Gráfico 4.4 El proyecto sustituye importaciones aumentando el impuesto



precio cuando el impuesto es $t_1 = t_0 + \Delta t$. Dado que con el nuevo impuesto, el precio al usuario de las importaciones p^* es mayor que el precio de oferta de la producción interna p_1 , las importaciones m_0 se reducirán a cero mediante la sustitución de la cantidad m_1 y la reducción del consumo interno en $m_0 - m_1$ debida al aumento $p_1 - p_0$ en el precio. Suponiendo que m es un bien de consumo, el aumento de precio resulta en una pérdida de bienestar para los consumidores, medida por las variaciones compensadoras respectivas, cuya suma está representada en el gráfico 4.4 por el área p_1BCp_0 .

El ejemplo numérico del cuadro 4.4, construido sobre la base de los datos

$$\begin{aligned}
 m_0 &= 1000 \\
 m_1 &= 950 \\
 p_0 &= 9 \\
 p_1 &= 10
 \end{aligned}$$

permite una presentación más clara de los cambios en los ingresos originados por el proyecto. El efecto sobre los consumidores, medido por la suma de sus VC del aumento en el precio, puede expresarse como el aumento en el costo de consumir m_1 , más su disposición a pagar por $m_0 - m_1$, menos lo que efectivamente pagan por dicho consumo:

$$\begin{aligned}
 \text{Disposición a pagar por } (m_0 - m_1) &= -\frac{1}{2} (p_0 + p_1)(m_0 - m_1) = -475 \\
 \text{Pagado por } (m_0 - m_1) &= p_0 (m_0 - m_1) = 450 \\
 \text{Aumento en el valor de mercado de } m_1 &= \frac{-m_1 (p_0 - p_1)}{\quad} = -950 \\
 \text{Total} &= -975
 \end{aligned}$$

Cuadro 4.4 Valuación a precios de eficiencia de las importaciones sustituidas (numerario consumo)

Composición	Proyecto	Consumidores	Importadores	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Variación compensadora					
Disposición a pagar por $(m_0 - m_1)$	—	-475	—	—	-475
Pagado por $(m_0 - m_1)$	—	450	-450	—	—
Aumento en el valor de mercado de m_1	950	-950	—	—	—
Sustitución de importaciones	8.550	—	-8.550	—	—
Ahorros del importador y otros costos					
Divisas	—	—	6.000	1.200	7.200
Impuestos	—	—	1.350	-1.350	—
Costos portuarios	—	—	150	—	150
Transporte	-100	—	100	—	—
Comercio	-1.400	—	1.400	—	—
Total	8.000	-975	—	-150	6.875

El proyecto recibe ingresos por la venta de m_1 que son iguales al valor interno de las importaciones sustituidas ($m_1 p_0$) más el aumento en dicho valor $m_1 (p_1 - p_0)$. Puesto que dichos valores están expresados a los precios pagados por el usuario de las importaciones sustituidas, es necesario cargar al proyecto los costos de transporte y comercio correspondientes. Los importadores dejan de recibir los ingresos por la venta de m_0 y, al mismo tiempo, dejan de pagar los costos correspondientes, incluidas las ganancias “normales”. El gobierno deja de percibir los impuestos a la importación correspondientes a m_0 , al tiempo que recibe los impuestos netos al comercio exterior resultantes de la reducción en la demanda de divisas. Suponiendo que los costos portuarios — valuados a los precios pagados por el servicio — son iguales a su valor a precios de eficiencia, y que los costos de transporte y comercio de las importaciones (costos ahorrados) son iguales a los de la producción interna (costos incurridos), se completa la presentación de los efectos de la sustitución de importaciones. La fila *Total* del cuadro 4.4 indica que el proyecto recibe ingresos por 8.000, los consumidores pierden la VC del aumento en el precio (975), los importadores no se ven afectados y el gobierno pierde ingresos por 150. La suma de las ganancias y pérdidas de los involucrados, igual al valor a precios de eficiencia de la reducción de las importaciones (7.200 + 150) menos la disposición a pagar por la reducción

del consumo (475), da como resultado la valuación a precios de eficiencia de la producción generada por el proyecto.

Nótese que en el ejemplo del cuadro 4.4, las VC de los consumidores están agregadas en un único grupo, lo que implica el juicio de valor interpersonal del análisis de eficiencia. Si se desea descomponer dicho total según consumidores agrupados de acuerdo con su nivel de ingreso monetario, debe recordarse que la suma de las VC de los consumidores i puede expresarse como

$$\sum_i VC^i = \Delta p \sum_i m_0^i + \frac{1}{2} \Delta p \sum_i \frac{\Delta m^i}{\Delta p} \Delta p$$

El primer término del lado derecho puede descomponerse según tramos de ingreso utilizando los datos de una encuesta de gastos de las familias, ya que depende de las cantidades consumidas en la situación sin proyecto. El segundo, en cambio, depende de la *variación* en el consumo por unidad de cambio en el precio, dato que en general no estará disponible y es muy difícil de estimar. Sin embargo, como este segundo término será muy pequeño en relación al primero, la distribución de la suma de las VC estará dominada por la distribución del cambio del gasto en la cantidad m_0 y, desde un punto de vista práctico, puede utilizarse como aproximación la distribución por tramos de ingreso del gasto en la situación sin proyecto.

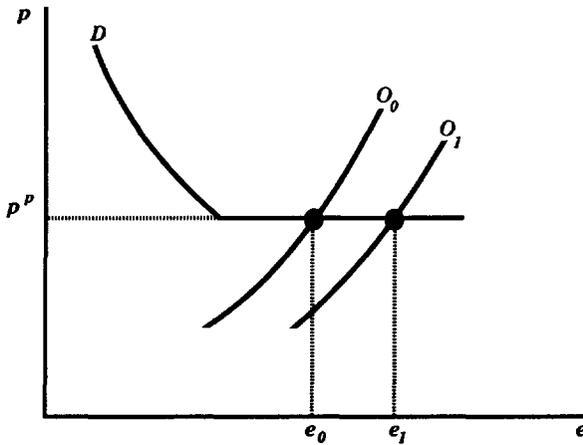
En cambio, si se trata de un bien intermedio, el cambio en el precio se traduciría en un cambio en los costos de los usuarios, que éstos procurarían trasladar hacia adelante en etapas sucesivas de transacciones intersectoriales hasta alcanzar a los consumidores, quienes recibirían el efecto total o parcialmente. El análisis de este caso, cuyas características son comunes a las variaciones de precios en general, se efectuará en el capítulo 7.

4.5 El proyecto aumenta las exportaciones

Considérese el caso de un proyecto que aumenta las exportaciones en el marco de los incentivos y desincentivos a la exportación existentes, cuando dicho aumento no afecta el precio internacional del producto. Puesto que el precio al productor interno está determinado por el precio de exportación, el proyecto no afectará a los consumidores internos (gráfico 4.5) y resultará en un aumento de las exportaciones por un valor de $FOB_e TCE (e_1 - e_0)$. Sin embargo, el productor interno no recibe este valor, debido a la existencia de costos portuarios, de transporte y de comercialización. Además, las exportaciones están sujetas a un impuesto de t_e por unidad de ventas al mercado externo. De tal modo, el precio al productor será

$$p^p = FOB_e TCE (1 - t_e) - cp - tra - com$$

Gráfico 4.5 El proyecto aumenta las exportaciones



Por lo tanto, los ingresos por ventas del productor pueden presentarse, por ejemplo, como

$$\begin{array}{r}
 FOB_e TCE (e_1 - e_0) = 100 \\
 -t_e FOB_e TCE (e_1 - e_0) = -5 \\
 -cp (e_1 - e_0) = -2 \\
 -tra (e_1 - e_0) = -1 \\
 -com (e_1 - e_0) = -12 \\
 \hline
 \text{Valor de las ventas} = 80
 \end{array}$$

cuya valuación a precios de eficiencia se consigna en el cuadro 4.5 para el caso en que el pago por los servicios portuarios, de transporte y de comercialización sea igual al valor a los precios de eficiencia respectivos. En el mismo se registran los ingresos adicionales del gobierno por el impuesto t_e , más los ingresos adicionales que éste recibe por los impuestos (netos) al comercio exterior originados por el aumento en la oferta de divisas.

Cuadro 4.5 Valuación a precios de eficiencia de las exportaciones adicionales (numerario consumo)

Composición	Proyecto	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Divisas	100	20	120
Impuestos a la exportación	-5	5	-
Costos portuarios	-2	-	-2
Transporte	-1	-	-1
Comercialización	-12	-	-12
Ventas totales	80	25	105

CAPITULO 5

LAS DIVISAS COMO NUMERARIO

5.1 El cambio del numerario consumo al numerario divisas

La publicación de un manual para la evaluación de proyectos industriales por parte de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y dos libros posteriores sobre el tema que tuvieron amplia difusión,¹ llevaron a muchos economistas a creer que era más conveniente utilizar como numerario las divisas expresadas en moneda nacional al tipo de cambio oficial. Dado que, así presentado, se trata simplemente de un cambio de la unidad de cuenta en que se expresan los costos y beneficios de un proyecto, el cambio del numerario no ofrece dificultad alguna. Si para expresar una cierta cantidad de divisas a precios de eficiencia en el numerario consumo, éstas deben multiplicarse por la RPCD, todo otro costo o beneficio ya valuado a precios de eficiencia en el numerario consumo puede expresarse en el “numerario divisas” (al TCE) dividiéndolo por la RPCD, mientras que los costos o beneficios en divisas (al TCE) estarán ya expresados en ese numerario. En estos términos, la elección del numerario parece ser una cuestión de simple conveniencia práctica.

1. Véase Little y Mirrlees (1969 y 1974) y Squire y van der Tak (1975).

Supóngase que un proyecto gubernamental sustituye importaciones por un valor

$$CIF_s TCE \Delta m_s (1 + t_s) = 200$$

utilizando insumos importados por

$$CIF_i TCE \Delta m_i (1 + t_i) = -30$$

Supóngase además que

$$t_s = 1,0$$

$$t_i = 0,5$$

En tal caso, y de acuerdo con lo expuesto en los capítulos 3 y 4, la valuación correspondiente cuando $RPCD = 1,2$ será

$$(CIF_s TCE \Delta m_s - CIF_i TCE \Delta m_i) RPCD = (100 - 20) \times 1,2$$

lo que se consigna en el cuadro 5.1. Las importaciones sustituidas comprenden un ahorro de divisas (100) y una reducción de la recaudación de impuestos (100), mientras que el precio pagado por los insumos importados se descompone en 20 en divisas y 10 en impuestos adicionales para el gobierno. Por lo tanto, el proyecto aumenta la oferta de divisas en $100 - 20 = 80$, cuya utilización genera ingresos adicionales para el gobierno por $(100 - 20) \times 0,20$, en que 0,20 es la prima de la divisas ($RPCD - 1$).

Si se desea expresar la valuación anterior en el numerario divisas *independientemente de su distribución*, ello equivale a preguntarse qué aumento

Cuadro 5.1 Valuación del uso neto de divisas (numerario consumo)

	Proyecto	Gobierno	Total precios de eficiencia
Valor de la producción			
Divisas	100	20	120
Impuestos	100	-100	--
Valor de los insumos importados			
Divisas	-20	-4	-24
Impuestos	-10	10	--
Total	170	-74	96

Cuadro 5.2 Valuación del uso neto de divisas (numerario divisas)

	Proyecto	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Uso neto de divisas	141,7	-61,7	80

(reducción) en la oferta (demanda) de divisas ΔD hubiera resultado en un aumento de 96 en el consumo total, o sea

$$96 = \Delta D \times RPCD$$

de donde

$$\Delta D = \frac{96}{1,2} = 80$$

Los cambios en los ingresos del gobierno y del proyecto pueden expresarse en el nuevo numerario mediante la misma *operación algebraica*, cuyo resultado se presenta en el cuadro 5.2.

Nótese que lo anterior *no* trata de contestar la pregunta de cuántas divisas deberán transferirse al proyecto, o sea a sus propietarios, y cuántas deberán quitarse al gobierno para producir un resultado equivalente, pues el proyecto *no* origina dichos cambios para el proyecto y el gobierno; sólo da lugar a cambios en sus *ingresos* reales. El cambio de numerario tampoco trata de medir los cambios en el uso de divisas que resultarían del gasto de dichos cambios en los ingresos. El análisis costo beneficio, en general, no toma en cuenta dichos efectos indirectos.² Sólo procura estimar los cambios de ingresos de los afectados, para luego agregarlos de acuerdo con un juicio de valor distributivo. El cambio de numerario, como su nombre lo indica, implica simplemente un *cambio de unidad de medida*, del mismo modo que una distancia puede medirse en centímetros o en pulgadas. Así, el uso de uno u otro numerario no puede originar diferencia alguna en el resultado final. En efecto, si B_t es el beneficio neto de un proyecto en el período t , d la tasa de descuento y r la tasa interna de retorno del proyecto, se verifica que:

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+d)^t} > 0 \Rightarrow \frac{1}{RPCD} \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+d)^t} > 0$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = 0 \Rightarrow \frac{1}{RPCD} \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = 0$$

2. Hacerlo requeriría considerar también los beneficios resultantes de tales gastos.

5.2 La valuación en el numerario “ingreso público libremente disponible”

Supóngase ahora que por algún motivo se considera que los ingresos en manos del gobierno son más valiosos que en manos del sector privado, y que se elige el “ingreso público libremente disponible” como numerario. En tal caso, una revisión del cuadro 5.1 revelará que, si los ingresos adicionales generados pueden ser usados libremente por el gobierno, la valuación está ya en el numerario, pues los ingresos privados no han sido directamente afectados. Si ahora se desea que dicho ingreso público esté expresado en “divisas” — el numerario de Little y Mirlees (1974) — no existe otra posibilidad que la valuación presentada en el cuadro 5.2.

El ejemplo numérico utilizado en los cuadros mencionados corresponde a las dos primeras filas del cuadro I presentado por Little y Mirlees (1974, p. 149), llegándose sin embargo a resultados distintos. Una comparación detallada de ambos revelará que el ejemplo de dichos autores omite los cambios en los ingresos del gobierno resultantes del ajuste del mercado de divisas al aumento en la oferta generado por el proyecto. Dicha omisión explica que lo pagado por la sustitución neta de importaciones ($200 - 30$), menos los impuestos a la importación incluidos en los precios respectivos ($-100 + 10$), sea igual al ingreso neto de divisas valuadas al TCE, lo que constituye una identidad contable y no una medición del efecto neto sobre los ingresos del gobierno (el numerario).

Debe destacarse que la omisión arriba señalada no afecta el resultado del análisis cuando éste sólo se propone averiguar si el proyecto satisface el criterio de la compensación *potencial*. Sin embargo, sí afecta los resultados si se procura obtener la información requerida para hacer efectivas las compensaciones, ejercer juicios de valor distributivos distintos a la equivaluación de cambios marginales en el ingreso, o abandonar el supuesto de igualdad entre la tasa de descuento y la tasa de retorno de la inversión marginal.

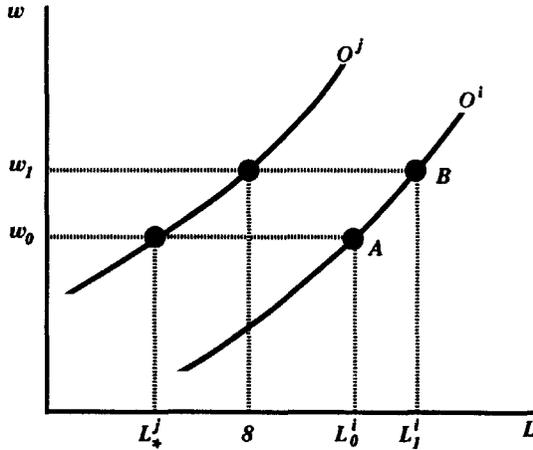
CAPITULO 6

PRECIOS DE CUENTA PARA LA MANO DE OBRA

6.1 La oferta de mano de obra

En la microeconomía neoclásica, el tratamiento de la oferta de mano de obra es similar al de la demanda de bienes de consumo. Se supone que el tiempo dedicado a trabajar a cambio de una cierta suma de dinero tiene para el individuo otros usos, y que el bienestar derivado de la disponibilidad de poder adquisitivo adicional compite con el bienestar derivado de dichos usos alternativos. Más aún, se supone que el ingreso adicional necesario para inducir al individuo a una hora adicional de trabajo asalariado de cierto tipo, es creciente en relación al número de horas de trabajo. Así, su función de oferta de horas de trabajo para una cierta ocupación i tiene la forma indicada por la función O^i en el gráfico 6.1. Al salario w_0 , el individuo trabaja L_0^i horas diarias, y para inducirlo a realizar una hora adicional del trabajo asalariado i se requiere un salario más alto w_1 . Al mismo tiempo, puede demostrarse que el área w_0ABw_1 es aproximadamente igual a la variación compensadora correspondiente al aumento salarial $w_1 - w_0$, o sea la suma de dinero en que sería necesario

Gráfico 6.1 La oferta de mano de obra



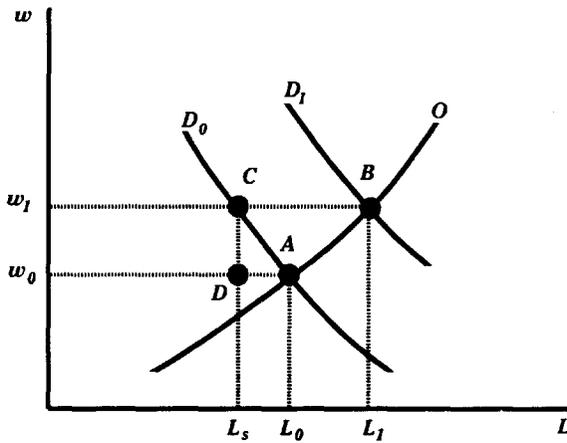
reducir su ingreso para que, con posterioridad al aumento $w_1 - w_0$, estuviera en el mismo nivel de bienestar que antes de dicho aumento.¹

Debe tenerse en cuenta que O^i en el gráfico 6.1 se refiere a la oferta de horas de trabajo asalariado *de un cierto tipo*, ya que si se tratara de la ocupación j , el individuo podría estar dispuesto a trabajar un menor número de horas por el mismo salario horario. Además, esta representación es adecuada para empleos en los que el trabajador puede trabajar al salario vigente el número de horas diarias que desea. Sin embargo, si las ocupaciones j existentes consisten en una jornada de un número fijo de horas diarias, por ejemplo ocho, el mínimo salario diario que un trabajador estará dispuesto a aceptar por uno de dichos empleos será aquél para el cual la diferencia con la VC de aquellas horas cuya valuación sea menor o igual que dicho salario, resulte igual a la compensación necesaria para inducirlo a trabajar las restantes horas. Así, en el gráfico 6.1, w_0 es dicho salario mínimo en la ocupación j y el exceso de la VC de L_*^j horas es igual al ingreso necesario para compensarle por trabajar $8 - L_*^j$ horas. Por lo tanto, toda vez que el trabajador obtenga un empleo del tipo j a un salario w_1 aumentará su bienestar en el equivalente a $8(w_1 - w_0)$, igual a la diferencia entre el salario diario recibido $8w_1$ y el mínimo salario diario que está dispuesto a aceptar.

La función de oferta del mercado será la agregación horizontal de las funciones de oferta individuales, y un aumento en la demanda de mano de obra $L_1 - L_s$ (gráfico 6.2) resultará en un aumento del salario de equilibrio. Si se trata de ocupaciones en que el número de horas puede ajustarse libremente,

1. Véase Mishan (1981) donde se examinan algunos de los problemas relacionados con la interpretación del área encerrada por la curva de oferta y el aumento salarial.

Gráfico 6.2 Efectos de un aumento de la demanda de mano de obra



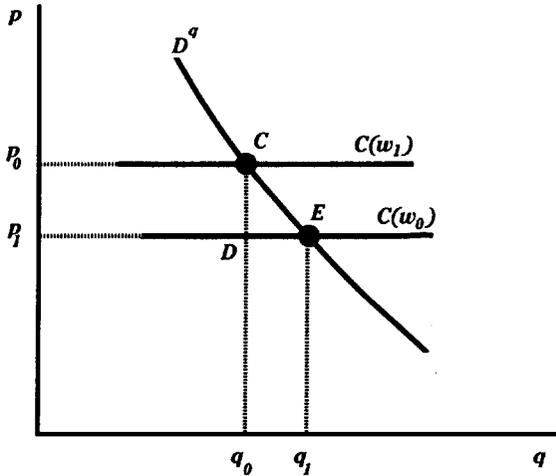
$w_1 - w_0$ puede interpretarse como el aumento salarial necesario para inducir las horas adicionales $L_1 - L_0$; si se trata del segundo caso, Δw será el aumento del salario diario necesario para obtener las jornadas adicionales necesarias. El área w_0ABw_1 será una aproximación a la suma de las VC del aumento salarial $w_1 - w_0$ para los trabajadores L_1 , que podrá expresarse como

$$w_0ABw_1 = (w_1 - w_0) L_s + \frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_0 - L_s) + \frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_1 - L_s) \quad [6.1]$$

Alternativamente, la VC del aumento salarial para el empleo L_1 puede expresarse como la suma de dos componentes. El primero es el aumento en el ingreso de los trabajadores L_0 ya empleados al salario w_0 , cuya VC es por definición dicho ingreso adicional. El segundo componente es la diferencia entre lo recibido por los trabajadores $L_1 - L_0$ menos la mínima compensación que están dispuestos a recibir, o sea la diferencia entre su ingreso adicional y la VC del empleo. Esta última será igual al área L_0ABL_1 la que, por analogía con el concepto de disposición a pagar, se denominará *disposición a recibir*. Así, la VC del aumento salarial $w_1 - w_0$ para el empleo L_1 puede descomponerse del siguiente modo:

$$\begin{aligned} \text{Aumento en los ingresos de } L_s &= (w_1 - w_0) L_s \\ \text{Aumento en los ingresos de } (L_0 - L_s) &= (w_1 - w_0) (L_0 - L_s) \\ \text{Ingresos de } (L_1 - L_0) &= w_1 (L_1 - L_0) \\ \text{Disposición a recibir por } (L_1 - L_0) &= -\frac{1}{2} (w_1 + w_0) (L_1 - L_0) \\ \hline VC^L &= (w_1 - w_0) L_0 + \frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_1 - L_0) \end{aligned}$$

Gráfico 6.3 Efectos de un aumento salarial



6.2 El precio de eficiencia de la mano de obra

Desde el punto de vista del análisis de “eficiencia”, interesa conocer la suma de las VC de los efectos atribuibles al aumento en la demanda de mano de obra generada por un proyecto. El precio de eficiencia de la mano de obra para esta demanda adicional será el cociente entre dicha suma de las VC y la demanda adicional en cuestión. En la mayoría de los casos, sin embargo, el precio de eficiencia de la mano de obra podrá calcularse como la suma de las VC atribuibles a una demanda excedente unitaria. De acuerdo con el análisis precedente, si un proyecto aumenta la demanda de mano de obra en $L_1 - L_s$ (gráfico 6.2) cuando no existe “desempleo involuntario”, los trabajadores provendrán de una reducción del empleo en otras ocupaciones ($L_0 - L_s$) y de un aumento en los que se ofrecen en el mercado debido al aumento salarial ($L_1 - L_0$). Como se indicó en la sección anterior, el costo a precios de eficiencia de estos últimos estará dado por su *disposición a recibir*. Sin embargo, los empleos $L_0 - L_s$ en el proyecto tendrán lugar a expensas del empleo en otros sectores, los que verán aumentados sus costos debido al aumento salarial. El efecto de tal situación se presenta en el gráfico 6.3 en el que, para simplificar, se supone que en la situación sin proyecto la mano de obra L_0 se utiliza solamente para producir la cantidad q_0 del bien de consumo q . Si se supone además que Δw es suficientemente pequeño como para no provocar sustitución entre la mano de obra y los restantes insumos (los coeficientes técnicos medios de largo plazo son iguales a los marginales)² y que los

2. Este supuesto no parece muy restrictivo cuando se piensa que el efecto a largo plazo del aumento del precio originado por Δw muy probablemente se limitará a posponer la secuencia de entrada de un conjunto dado de plantas.

precios de los restantes insumos son iguales a sus precios de eficiencia y no se ven afectados, la diferencia entre los costos medios a largo plazo $C(w_1)$ y $C(w_0)$ será

$$C(w_1) - C(w_0) = p_1 - p_0 = (w_1 - w_0) L_s / q_1 = (w_1 - w_0) \Delta L / \Delta q \quad [6.2]$$

El aumento en el valor de mercado de la cantidad q_1 del bien de consumo será

$$p_1 CD p_0 = (p_1 - p_0) q_1 \quad [6.3]$$

Reemplazando [6.2] en [6.3] resulta

$$p_1 CD p_0 = (w_1 - w_0) \frac{L_s}{q_1} q_1$$

$$p_1 CD p_0 = (w_1 - w_0) L_s \quad [6.4]$$

El complemento de la VC de los consumidores de q será

$$CDE = \frac{1}{2} (p_1 - p_0) (q_0 - q_1) \quad [6.5]$$

Reemplazando [6.2] en [6.5] resulta

$$CDE = \frac{1}{2} (w_1 - w_0) \frac{(L_0 - L_s)}{(q_0 - q_1)} (q_0 - q_1)$$

$$CDE = \frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_0 - L_s) \quad [6.6]$$

La suma de las VC de los consumidores puede obtenerse entonces como la suma de [6.4] y [6.6], o sea,

$$VC^{cons} = (w_1 - w_0) L_s + \frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_0 - L_s) \quad [6.7]$$

Comparando ahora [6.1] con [6.7] puede observarse que la diferencia entre las sumas de las VC de los trabajadores L_1 y de los consumidores será

$$VC^L - VC^{cons} = \frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_1 - L_s)$$

igual al área ACB en el gráfico 6.2. En otras palabras, una parte importante de la ganancia de los trabajadores L_1 es contrarrestada por la pérdida de los consumidores.

Ahora es posible sintetizar los efectos de la demanda adicional de mano de obra e identificar los sectores afectados, lo que se presenta en el cuadro 6.1. Los trabajadores empleados en la situación sin proyecto $L_s + (L_0 - L_s)$ ganan el equivalente al aumento salarial $w_1 - w_0$ por dicho volumen de empleo. Los trabajadores adicionales $L_1 - L_0$ ganan la diferencia entre sus ingresos salariales y su disposición a recibir o mínimo ingreso que están dispuestos a aceptar. El total del efecto sobre los trabajadores es igual a la suma de sus VC. Como se mostró en [6.4], los ingresos adicionales del empleo L_s corresponden, bajo los supuestos simplificados adoptados, a la pérdida de los consumidores por el mayor gasto en la cantidad q_1 del bien de consumo. Los consumidores pierden además la diferencia entre su valuación de $q_0 - q_1$ y lo que efectivamente pagan. El proyecto paga a los trabajadores contratados el salario w_1 y las empresas productoras del bien de consumo dejan de recibir los ingresos de las ventas $q_0 - q_1$ al mismo tiempo que dejan de pagar por los recursos necesarios para producir dicha cantidad. Si los precios de mercado de dichos recursos son aproximaciones aceptables a sus precios de eficiencia, el valor a precios de mercado de dichos recursos se consigna como una ganancia.

El lector puede imaginar que el cuadro 6.1 podría haberse detallado a nivel de cada trabajador, consumidor y propietario del proyecto y de las otras empresas, en cuyo caso las columnas hubieran podido sumarse verticalmente sin apelar a comparaciones interpersonales. Sin embargo, debe notarse que cualquier suma horizontal requiere de un juicio de valor sobre la contribución al “bienestar total” de los cambios en el ingreso de los individuos. Desde el punto de vista del criterio de compensación potencial, la comparación de las sumas verticales indica que la ganancia de los trabajadores VC^L no es suficiente para compensar a los consumidores (VC^{cons}) y a los empleadores (el proyecto). Por lo tanto, la pérdida “total” atribuible a la contratación de $L_1 - L_s$ trabajadores se consigna en la columna *Total* e indica los mínimos ingresos que su empleo debería generar para hacer posible la compensación.

La aplicación del juicio de valor de equivalencia de las variaciones marginales de ingreso permite sumar las columnas del cuadro 6.1 e interpretar el total de la última columna de acuerdo con el análisis de eficiencia. Dicho total está compuesto por el costo del empleo adicional para los trabajadores, su disposición a recibir (DR), igual a

$$DR(L_1 - L_0) = -\frac{1}{2} (w_1 + w_0) (L_1 - L_0)$$

más la disposición a pagar (DP) de los consumidores por la cantidad $q_0 - q_1$ de bienes de consumo que dejaran de consumir

$$DP(q_0 - q_1) = -\frac{1}{2} (w_1 - w_0) (L_0 - L_s) - p_0 (q_0 - q_1)$$

Cuadro 6.1. Valuación económica de la demanda adicional de mano de obra (numeralario consumo)

	Trabajadores	Consumidores	Proyecto	Otras empresas	Total
VC¹					
Aumento en los ingresos de L_s	$(w_1 - w_0)L_s$	$-(w_1 - w_0)L_s$	-	-	-
Ingresos de $(L_0 - L_j)$ con proyecto	$w_1(L_0 - L_j)$	-	$-w_1(L_0 - L_j)$	-	-
Ingresos de $(L_0 - L_j)$ sin proyecto	$-w_0(L_0 - L_j)$	-	-	-	$-w_0(L_0 - L_j)$
Ingresos de $(L_1 - L_0)$ con proyecto	$w_1(L_1 - L_0)$	-	$-w_1(L_1 - L_0)$	-	-
Disposición a recibir por $(L_1 - L_0)$	$-\frac{1}{2}(w_1 + w_0)(L_1 - L_0)$	-	-	-	$-\frac{1}{2}(w_1 + w_0)(L_1 - L_0)$
Consumidores					
Disposición a pagar por $(q_0 - q_1)$	-	$-\frac{1}{2}(w_1 - w_0)(L_0 - L_j)$	-	-	$-\frac{1}{2}(w_1 - w_0)(L_0 - L_j)$
	-	$-p_0(q_0 - q_1)$	-	-	$-p_0(q_0 - q_1)$
Pagado por $(q_0 - q_1)$	-	$p_0(q_0 - q_1)$	-	$-p_0(q_0 - q_1)$	-
Recursos liberados					
	-	-	-	$p_0(q_0 - q_1)$	$p_0(q_0 - q_1)$
Total	$VC^1 - VC^{cons} = \frac{1}{2}(w_1 - w_0)(L_1 - L_j)$	$-\frac{1}{2}(w_1 - w_0)(L_1 - L_j)$	$-w_1(L_1 - L_j)$	-	$-\frac{1}{2}(w_0 + w_1)(L_1 - L_j)$

menos el valor de los recursos liberados (*VRL*) por dicha reducción del consumo y que quedan disponibles para su utilización en el resto del sistema, lo que excluye por lo tanto la cantidad $L_0 - L_s$ utilizada por el proyecto,

$$VRL = p_0(q_0 - q_1) - w_0(L_0 - L_s)$$

En consecuencia, visto desde el punto de vista del “valor de los recursos”, el costo a precios de eficiencia (*CPE*) de los empleos $L_1 - L_s$ será

$$CPE(L_1 - L_s) = -DR(L_1 - L_0) - DP(q_0 - q_1) + VRL^3$$

Conviene ahora recordar que el ejemplo anterior, aunque ilustrativo de la lógica subyacente a la valuación de la mano de obra, está basado en el supuesto de que el aumento salarial no induce sustitución alguna de insumos en la producción de bienes de consumo. Si tal sustitución existiera o si los coeficientes técnicos medios de largo plazo fueran distintos de los marginales, el cambio en los costos unitarios de producción de q no sería igual al cambio salarial multiplicado por los requerimientos de mano de obra por unidad de producto. Se afectarían también los ingresos de otros “factores primarios”, y la identificación y cuantificación de dichos efectos por grupo afectado no sería factible.⁴ Sin embargo, toda vez que la demanda de mano de obra del proyecto $L_1 - L_s$ sea pequeña en relación al empleo respectivo, el cambio en los salarios será insignificante y, en consecuencia, el cambio en el precio de los bienes que utilizan dicha mano de obra será despreciable. En dicho caso, el costo a precios de eficiencia (*CPE*) de la mano de obra $L_1 - L_s$ será simplemente

$$\begin{aligned} -DR(L_1 - L_0) &= -w(L_1 - L_0) \\ -DP(q_0 - q_1) &= -p(q_0 - q_1) \\ \hline VRL &= p(q_0 - q_1) - w(L_0 - L_s) \\ \hline CPE(L_1 - L_s) &= -w(L_1 - L_s) \end{aligned} \quad [6.8]$$

cuya descomposición en términos de los efectos sobre los distintos grupos se presenta en el cuadro 6.2.

Por último, lo antes expuesto permite llegar al criterio normalmente utilizado en la práctica. Si la totalidad de la mano de obra empleada ($L_1 - L_s$) por

3. La expresión $-DP(q_0 - q_1) + VRL$ sustituye al valor del producto marginal de la mano de obra retirada de la producción de bienes de consumo.

4. Véase Mishan (1982, cap. 10 y 1981, V parte).

Cuadro 6.2. Valuación económica de la demanda adicional de mano de obra para cambios despreciables en los salarios (numerario consumo)

	Trabajadores	Consumidores	Proyecto	Otras empresas	Total
VC^L					
Aumento en los ingresos de L_s	—	—	—	—	—
Ingresos de L_0-L_s con proyecto	$w(L_0-L_s)$	—	$-w(L_0-L_s)$	—	—
Ingresos de L_0-L_s sin proyecto	$-w(L_0-L_s)$	—	—	—	$-w(L_0-L_s)$
Ingresos de L_1-L_0 con proyecto	$w(L_1-L_0)$	—	$-w(L_1-L_0)$	—	—
Disposición a recibir por L_1-L_0	$-w(L_1-L_0)$	—	—	—	$-w(L_1-L_0)$
Consumidores					
Disposición a pagar por q_0-q_1	—	$-\rho(q_0-q_1)$	—	—	$-\rho(q_0-q_1)$
Pagado por q_0-q_1	—	$\rho(q_0-q_1)$	—	$-\rho(q_0-q_1)$	—
Recursos liberados	—	—	—	$\rho(q_0-q_1)$	$\rho(q_0-q_1)$
Total	—	—	$-w(L_1-L_s)$	—	$-w(L_1-L_s)$

el proyecto se retira de empleos alternativos, el costo a precios de eficiencia del empleo adicional será

$$\begin{aligned}
 CPE(L_1 - L_s) &= -DP(\Delta q) + VRL(\Delta q) \\
 CPE(L_1 - L_s) &= -w(L_1 - L_s)
 \end{aligned}
 \tag{6.9}$$

o sea la valuación de los consumidores de la pérdida de consumo Δq menos el valor de los recursos liberados excluida la mano de obra utilizada por el proyecto. En cambio, si la totalidad del empleo generado por el proyecto fuera a ser cubierta por trabajadores que se incorporan al mercado atraídos por los mayores salarios sin afectar el empleo en los restantes sectores, el valor a precios de eficiencia del empleo adicional será

$$\begin{aligned}
 CPE(L_1 - L_s) &= -DR(L_1 - L_s) \\
 CPE(L_1 - L_s) &= -w(L_1 - L_s)
 \end{aligned}
 \tag{6.10}$$

la disposición a recibir por dichas ocupaciones.⁵

5. Lal (1973) ha cuestionado la inclusión de DR en el cálculo del precio de cuenta de la mano de obra no calificada. Véase también Hamilton (1976 y 1977), quien critica la posición de Lal.

Nótese que cuando el salario es la variable que ajusta el mercado de mano de obra y se efectúan los juicios de valor distributivos del análisis de eficiencia, el costo económico de la mano de obra es siempre $w \Delta L$. Sin embargo, cuando la mano de obra se retira de empleos alternativos (expresión [6.9]) la utilización de la valuación $w \Delta L$ requiere de los siguientes supuestos adicionales: (a) el precio de mercado del bien en cuya producción sería utilizada en la situación sin proyecto se acepta como su precio de cuenta; y (b) los precios de mercado de los restantes recursos liberados (*VRL*) también se aceptan como sus precios de cuenta. El supuesto (a) no presenta problemas si el bien en cuestión — q en el ejemplo presentado — es un bien de consumo no comercializado. Sin embargo, si q fuera un bien comercializado, sería necesario corregir su precio de mercado de acuerdo con lo indicado en el capítulo 4. Este caso se tratará en la sección 6.4. En cambio, si q fuera un bien intermedio no comercializado, la utilización de la valuación $w \Delta L$ requiere de la validez de los supuestos (a) y (b) a lo largo de la cadena interindustrial “hacia adelante” hasta alcanzar los bienes de consumo no comercializados o los bienes comercializados.

6.3 El precio de cuenta de la mano de obra calificada

El planteamiento tradicional en este caso consiste en considerar que la mano de obra calificada se encuentra plenamente empleada y que su oferta es completamente inelástica frente a pequeñas variaciones en los salarios. En consecuencia, las contrataciones adicionales se efectúan a costa de reducir su empleo en ocupaciones alternativas. En tal situación, el costo a precios de eficiencia correspondiente es la pérdida de consumo atribuible a su retiro de dichas ocupaciones y, por lo tanto, su precio de eficiencia (PCW_{cal}) puede calcularse a partir de la ecuación [6.9] como

$$PCW_{cal} = \frac{DP(\Delta q) - VRL(\Delta q)}{\Delta L}$$

Si los precios de mercado de todos los recursos liberados se consideran aproximaciones aceptables a sus precios de eficiencia, de las expresiones [6.8] se sigue que el salario pagado será el precio de eficiencia apropiado, y no habrá efectos distributivos significativos que merezcan registrarse.

Si la mano de obra calificada fuera a contratarse en el exterior, el tratamiento apropiado será el de un producto importado. En efecto, puesto que al efectuar el análisis costo beneficio el gobierno sólo está interesado en el bienestar de los nacionales, no se toman en cuenta los efectos de la contratación sobre los ingresos de dicho tipo de mano de obra en el extranjero o sobre

la producción de los bienes en que estaría empleada en la situación sin proyecto. En cambio, lo que importa son los costos que dicha contratación impone sobre los nacionales. Puesto que los salarios de la mano de obra importada son normalmente pagados en divisas, de las cuales sólo parte se remite, el costo del empleo está dado por el valor de las divisas remitidas (*DIV*) más el valor a precios de eficiencia del gasto interno en bienes y servicios (*GI*). Si los precios de mercado de estos últimos se consideran como aproximaciones aceptables a sus precios de eficiencia, el salario de eficiencia correspondiente será

$$PCW_{imp} = DIV \times RPCD + GI$$

Sea, por ejemplo, $W_{cat} = \$100$ el equivalente en moneda nacional del salario mensual de un profesional extranjero contratado por el proyecto. Dicho salario es pagado en divisas, y se estima que \$50 se gastan en el país, \$40 se remiten al país de origen y \$10 son impuestos sobre la renta pagados al gobierno. Tal situación se presenta en el cuadro 6.3, en el que la parte del salario que se remite en divisas ha sido corregida por la RPCD y se ha registrado la pérdida de ingresos del gobierno debido al menor gasto de divisas en usos sujetos al pago de impuestos a la importación. Puesto que en ausencia del proyecto, dicho profesional no hubiera estado empleado en el país que lo contrata, el impuesto sobre la renta es atribuible al proyecto y por ello se registra como una transferencia del proyecto al gobierno.

Por último, cabe considerar el caso en que la demanda de trabajadores calificados generada por el proyecto es cubierta por personas que, en la situación sin proyecto, hubieran emigrado al exterior ante la falta de empleo. En tal caso, no habrá reducción de la producción interna, si bien la situación con proyecto podría implicar una reducción de la producción en el país de destino del eventual migrante. Sin embargo, de acuerdo con los juicios de valor corrientes en el análisis costo beneficio, éste sólo tiene en cuenta los efectos sobre el bienestar económico de los “nacionales”. Dichos efectos se sintetizan en el cuadro 6.4.

Cuadro 6.3. Valuación del empleo de mano de obra “importada”

	Proyecto	Gobierno	Valor a precios de eficiencia
Salario			
• Divisas remitidas	-40	-8	-48
• Gasto interno	-50	-	-50
• Impuesto	-10	+10	-
Total	-100	+2	-98

Cuadro 6.4. Valuación del empleo de mano de obra que hubiera emigrado en ausencia del proyecto

	Proyecto	Trabajador	Gobierno	Total
Con proyecto				
Salario	$-W_{nac}$	W_{nac}	—	—
Disposición a recibir	—	$-DR_{nac}$	—	$-DR_{nac}$
Sin proyecto				
Salario	—	$-(1-k)W_{ext} - kW_{ext}$	$-kW_{ext}(RPCD - 1)$	$-(1-k)W_{ext} - kW_{ext}RPCD$
Disposición a recibir	—	DR_{ext}	—	DR_{ext}
Total	$-W_{nac}$	$W_{nac} - DR_m$	$-kW_{ext}(RPCD - 1)$	$-DR_m - kW_{ext}(RPCD - 1)$

En la situación con proyecto, el trabajador recibiría un salario W_{nac} que deberá ser mayor o igual que su disposición a recibir DR_{nac} cuando no existe la alternativa de la emigración. Al considerar esta última, es necesario complementar DR_{nac} con la posible ganancia $W_{ext} - DR_{ext}$ resultante de la diferencia entre su salario en el extranjero y la disposición a recibir respectiva. Como al emigrar el trabajador remite a su familia una proporción k de su salario, el gobierno pierde la prima de las divisas correspondiente. La variación compensadora de aceptar el empleo en el proyecto — y por lo tanto no emigrar — será

$$DR_m = DR_{nac} + (W_{ext} - DR_{ext})$$

que es la suma mínima que estará dispuesto a aceptar. Su ganancia neta será $W_{nac} - DR_m$. La suma de los totales de cada columna indicará los mínimos ingresos que su empleo en el proyecto deberá generar para hacer posible la compensación. Dichos ingresos mínimos serán iguales a

$$DR_m + k W_{ext}(RPCD - 1)$$

o sea la variación compensadora DR_m más la pérdida de ingresos del gobierno por las divisas que dejarían de ingresar. El juicio de valor de equivaluación de las variaciones marginales de ingreso permite sumar horizontalmente las columnas y obtener la pérdida de bienestar (medida por la suma de las VC) correspondiente al empleo en el proyecto de acuerdo con dicho juicio de valor. Esta será igual a su disposición a recibir por no emigrar más la prima de las divisas que habría remitido si hubiera emigrado.

6.4 El precio de cuenta de la mano de obra no calificada

El análisis simplificado de la sección 6.2 permitió mostrar que el precio de cuenta de la mano de obra dependerá de la forma en que se ajuste el mercado

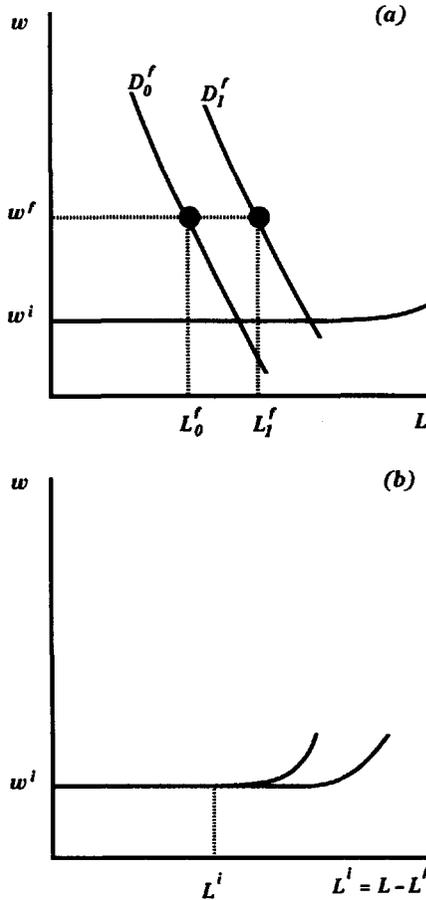
frente a la demanda del proyecto. Por ello, en esta sección se presentarán algunos ejemplos alternativos de ajuste para mostrar sus consecuencias sobre el precio de eficiencia de la mano de obra no calificada. Dichos ejemplos abarcan una gama suficientemente amplia como para servir de base para adecuar el razonamiento básico a otros casos particulares.

Supóngase inicialmente que el proyecto que se analiza está localizado en el área metropolitana de la ciudad capital, en la que existe una elevada tasa de subempleo. Los empleos no calificados plenos están concentrados en el sector formal, caracterizado por salarios relativamente altos que se determinan mediante negociaciones entre trabajadores y empresarios, y que son considerablemente superiores al precio de oferta (disposición a recibir) respectivo. Así, la oferta de mano de obra no calificada que enfrentan los empleadores del sector es infinitamente elástica con respecto al salario vigente. El otro sector, el informal, comprende “. . . la mayor parte de los trabajadores por cuenta propia, el personal de servicio doméstico y los ocupados de empresas demasiado pequeñas, no organizadas formalmente y que desarrollan actividades marginales”. En este sector, el salario “. . . tiende a situarse a un nivel relativamente adecuado frente a otras opciones que ofrece el mercado de trabajo, constituyéndose en la variable de ajuste que determina el número de oferentes en una actividad dada informal”.⁶ Supóngase ahora que los empleos generados por el proyecto serán cubiertos por trabajadores provenientes del sector informal, en el que la abundancia de trabajadores por cuenta propia, cuyo tiempo de trabajo puede ajustarse fácilmente, resulta en una oferta casi infinitamente elástica con respecto al salario vigente, por lo que una variación mínima en el salario es suficiente para lograr el ajuste. Tal situación se muestra en los gráficos 6.4(a) y (b). El aumento en la demanda de mano de obra en el sector formal ($L_1^f - L_0^f$) resulta en una reducción de la oferta en el sector informal que, sin alterar prácticamente el salario en dicho mercado, reduce el subempleo de los restantes trabajadores. En tal caso, los trabajadores ahora empleados en el sector formal aumentan sus ingresos en $(w^f - w^i)(L_1^f - L_0^f)$, mientras que los del sector informal aumentan sus horas semanales de trabajo a un salario w^i igual a su disposición a recibir. En consecuencia, parte del costo del proyecto en concepto de mano de obra es una transferencia a los nuevos trabajadores ahora empleados en el sector formal.

El cuadro 6.5 contiene una presentación esquemática de lo expuesto. La primera columna registra el costo para el proyecto. La segunda muestra el aumento en los ingresos de los nuevos trabajadores empleados en el sector formal. La tercera columna indica que los restantes trabajadores en el sector

6. PREALC (1977, Cap. V, pp. 258-59).

Gráfico 6.4 Ajuste del mercado urbano de mano de obra no calificada



informal aumentan su grado de ocupación a un salario igual a su disposición a recibir, por lo que no se ven afectados por la nueva situación. Por último, el juicio de valor distributivo de equivaluación de los cambios marginales de ingreso permite construir la cuarta columna, que contiene los cambios netos en los ingresos según origen. Los totales de cada columna pueden interpretarse como la base para verificar el cumplimiento del criterio de la compensación potencial. En este caso, el aumento en los ingresos de los trabajadores ΔL^f no es suficiente para compensar el costo (pérdida) del proyecto, y el complemento necesario deberá provenir de la producción resultante de su empleo en el proyecto. Desde el punto de vista del análisis de eficiencia, la

Cuadro 6.5. Valuación a precios de eficiencia de los empleos adicionales en el sector formal cuando la mano de obra proviene del sector informal (numerario consumo)

Proyecto	Trabajadores que pasan al sector formal	Resto del sector informal	Valor a precios de eficiencia
Sector formal			
• Salarios	$-w^i(L_1^i - L_0^i)$	$w^i(L_1^i - L_0^i)$	—
• Disposición a recibir	—	$-w^i(L_1^i - L_0^i)$	$-w^i(L_1^i - L_0^i)$
Sector informal			
• Salarios	—	—	$w^i(L_1^i - L_0^i)$
• Disposición a recibir	—	—	$-w^i(L_1^i - L_0^i)$
Total	$-w^i(L_1^i - L_0^i)$	$\Delta w(L_1^i - L_0^i)$	$-w^i(L_1^i - L_0^i)$

pérdida *neta* $w^i \Delta L^f$ deberá ser inferior al valor (a precios de eficiencia) de la producción resultante de dicho empleo.

Considérese ahora el caso en que la creación de un empleo adicional en el sector formal urbano da lugar al retiro de un trabajador del sector informal y ello, a su vez, a la migración de *un* trabajador rural, quien ocupará la vacante en el sector informal. En tal caso, los trabajadores que permanecen en el sector informal no se ven afectados, y todo el impacto se traslada al sector rural. Supóngase además que la mano de obra rural proviene de explotaciones minifundiarias familiares, en las que el efecto del retiro de uno de sus miembros sobre la producción familiar puede compensarse aumentando el tiempo de trabajo de los restantes.⁷ El cuadro 6.6 presenta un esquema de esa situación. El salario pagado por el proyecto es w^f y el trabajador previamente ocupado en el sector informal gana, como en el caso anterior, la diferencia salarial $w^f - w^i$. El trabajador rural migrante ingresa al sector informal ganando w^i , al tiempo que deja de percibir su participación en el ingreso familiar rural y^r . La familia campesina gana y^r , deja de percibir los ingresos salariales w^x que el migrante ganaba fuera de la finca durante la cosecha de los cultivos de exportación, pierde el valor del producto marginal del trabajador migrante en la finca v_m^r , pero lo compensa (total o parcialmente) con la producción adicional v_r^r resultante del aumento de las horas de trabajo de los restantes miembros. La empresa agrícola deja de pagar el salario w^x , al tiempo que deja de recibir el valor de mercado del producto marginal v^x debido a que durante el período de cosecha la oferta de mano de obra es

7. El método de presentación utilizado en los párrafos siguientes está basado en Sen (1966 y 1972).

Cuadro 6.6. Valuación económica de los empleos adicionales en el sector formal cuando la mano de obra proviene de la economía campesina (numerario consumo)

Proyecto	Trabajador				Total
	sector informal	Trabajador migrante	Familia campesina	Empresa agrícola	
Cambio en los ingresos	$-w^i$	$(w^i - y^i)$	$(y^i - w^x - y^i_m + v^i)$	$(w^x - y^x)$	$-\Delta v^i - v^x - q_x \rho^{00x} (l_x + RPOCD - 1)$
Trabajo adicional	$-d^i + d^i$	$-d^i + d^i + d^x$	$-d^i$	$-$	$-d^i + d^x$

totalmente inelástica.⁸ Sin embargo, v^x es el valor del producto marginal valuado puerta de finca, o sea

$$v^x = p^x q^x \quad [6.11]$$

en que q^x es el producto marginal y p^x el precio en puerta de finca. Este último será igual a

$$p^x = p^{fob} (1 - t_x - ci) \quad [6.12]$$

o sea el precio f.o.b. menos los impuestos a la exportación equivalentes a una tasa t_x *ad valorem* menos los costos internos de transporte, procesamiento y comercio expresados como proporción (*ci*) del precio f.o.b.. Por lo tanto, el producto marginal, valuado a precios de mercado en puerta de finca, que se pierde como consecuencia de contratar al trabajador, puede descomponerse de la siguiente forma:⁹

$$\begin{array}{r} \text{Divisas} = q^x p^{fob} \\ \text{Impuestos a la exportación} = -q^x p^{fob} t_x \\ \text{Costos internos} = -q^x p^{fob} ci \\ \hline \text{Valor puerta de finca } (v^x) = q^x p^{fob} (1 - t_x - ci) \end{array} \quad [6.13]$$

Puede observarse que la valuación a precios de mercado comprende las divisas valuadas al tipo de cambio, menos los impuestos y los costos internos en que debe incurrirse para exportar el producto agrícola. Sin embargo, los impuestos que se dejan de pagar son ingresos que el gobierno deja de percibir, a los que se suman los que hubiera obtenido como resultado del uso de las divisas que pierde. El efecto total sobre el gobierno será entonces

$$q^x p^{fob} t_x + q^x p^{fob} (RPCD - 1) = q^x p^{fob} (t_x + RPCD - 1) \quad [6.14]$$

que es el registrado en la columna *Gobierno* del cuadro 6.6.

Aceptando el supuesto simplificador de que el valor de mercado de los costos internos ($q^x p^{fob} ci$) es igual a su valor a precios de eficiencia, los ingresos que los transportistas, procesadores y comerciantes dejan de percibir serán iguales a lo que dejan de pagar por los recursos utilizados. Por lo tanto, no habrá cambios en sus ingresos que registrar por este concepto.

La segunda fila del cuadro 6.6 consigna las VC del trabajo adicional de

8. Véase, por ejemplo, Londero (1981).

9. Gittinger (1982, Cap.3) presenta con mayor detalle la descomposición del precio puerta de finca de un bien comercializado.

quienes se ven afectados. La familia campesina deberá compensar el trabajo que efectuaba el migrante mediante un aumento en la intensidad o duración de la jornada de trabajo, siendo d^f la VC respectiva. El trabajador migrante dejará de trabajar en la explotación familiar y, suponiendo que su VC de dicho trabajo es igual a la de la familia, ganará la VC respectiva d^f . También ganará la VC de trabajar en la agricultura de exportación d^x . Al mismo tiempo cubrirá la vacante creada en el sector informal, cuya VC se supone igual a la del trabajador del sector informal d^i . Este último gana d^i , al tiempo que pierde la VC de su tiempo de trabajo en el sector formal d^f . El precio de eficiencia de la mano de obra no calificada (PCW_{nc}) puede ahora obtenerse de igual modo que en los casos anteriores, resultando

$$PCW_{nc} = \Delta v^r + v^x + q^x p^{fob} (t_x + RPCD - 1) + d^f - d^x \quad [6.15]$$

que indica el mínimo ingreso que deberá ser generado por el empleo en el proyecto para hacer posible la compensación o, con referencia a la columna *Total*, la pérdida de “bienestar total” correspondiente a los juicios de valor del análisis de eficiencia resultante de la reducción en la producción y el mayor trabajo. La expresión anterior para PCW_{nc} puede simplificarse si la familia campesina compensa totalmente el producto marginal del migrante ($\Delta v^r = 0$). En tal caso, [6.15] se reduce a

$$PCW_{nc} = v^x + q^x p^{fob} (t_x + RPCD - 1) + d^f - d^x \quad [6.16]$$

Un conjunto distinto de supuestos acerca de las variaciones compensadoras d permite obtener la expresión para PCW_{nc} que se utiliza más frecuentemente. Si las VC de cada hora de trabajo son iguales en los sectores campesino, de exportación, informal y formal, $d^f - d^x$ podrá estimarse como el número de horas de trabajo en el sector formal menos las horas trabajadas en la agricultura de exportación, todo multiplicado por el mínimo salario horario que un trabajador agrícola está dispuesto a aceptar (su “salario de reserva”). Así, [6.16] indicará que el PCW_{nc} será igual al valor del producto marginal en el período de pleno empleo en el sector agrícola (v^x en el ejemplo) valuado a precios de eficiencia, más el “salario agrícola de reserva” durante el período en que existe subempleo o desempleo en el sector rural.

La expresión [6.16] también puede presentarse sólo en función de v^x obteniendo de [6.13]

$$q^x p^{fob} = \frac{v^x}{(1 - t_x - ci)}$$

y reemplazándolo en [6.16]. Así se llega a

$$PCW_{nc} = v^x \left[1 + \frac{t_x + RPCD - 1}{(1 - t_x - ci)} \right] + d^f - d^x \quad [6.17]$$

El cálculo de la expresión [6.17] todavía requiere estimar el valor de mercado en puerta de finca del producto marginal en la agricultura de exportación v^x . Ello puede evitarse si durante el período de demanda pico se verifica la igualdad entre salario y valor de mercado del producto marginal ($v^x = w^x$). Así, la expresión [6.17] podría calcularse a partir de

$$PCW_{nc} = w^x \left[1 + \frac{t_x + RPCD - 1}{(1 - t_x - ci)} \right] + d^f - d^x \quad [6.18]$$

Puede demostrarse fácilmente que la expresión [6.18] es la valuación tradicional a precios de eficiencia de la mano de obra. Esta será igual al valor a precios de eficiencia del producto marginal (en el caso de este ejemplo, el valor de las divisas menos los costos internos ahorrados) durante el período de pleno empleo en el sector agrícola, más la variación compensadora $d^f - d^x$ medida a través del “salario de reserva” durante el período en que existe desempleo o subempleo en el sector rural

$$PCW_{nc} = q^x p^{fob} RPCD - q^x p^{fob} ci + d^f - d^x$$

Utilizando [6.12], puede reemplazarse $p^{fob} ci$ por

$$p^{fob} ci = p^{fob} (1 - t_x) - p^x$$

y obtener

$$PCW_{nc} = q^x p^{fob} RPCD - q^x [p^{fob} (1 - t_x) - p^x] + d^f - d^x$$

Efectuando los productos y reagrupando, se llega a la expresión [6.16]

$$PCW_{nc} = q^x p^x + q^x p^{fob} (RPCD - 1 + t_x) + d^f - d^x$$

que es la que sirvió de base para deducir la [6.18].

Algunos autores han señalado que un aumento del empleo en el sector formal urbano puede inducir la migración de más de un trabajador rural.¹⁰ Dichos migrantes se incorporarían a la oferta de mano de obra urbana, la que es infinitamente elástica con respecto al salario vigente en ambos sectores (formal e informal). Como consecuencia, aumentaría el número de desempleados, o de subempleados si el número fijo de empleos informales se distribuyera entre un mayor número de trabajadores. En esta situación, la expresión [6.18] para el PCW_{nc} deberá ser modificada, ya que fue deducida

10. Véase Harris y Todaro (1970), Harberger (1971a) y Mazumdar (1976).

bajo el supuesto de que sólo emigraría un trabajador rural por cada empleo adicional generado en el sector formal urbano. A tal efecto, será conveniente revisar y ajustar cada columna del cuadro 6.6 para la situación en que emigraría más de un trabajador. Las dos primeras columnas permanecerán inalteradas, ya que el proyecto seguiría empleando un trabajador que provendría del sector informal. Para simplificar la presentación, supóngase ahora que los h migrantes rurales se distribuirían las horas de trabajo liberadas en el sector informal. Así, la suma de los efectos sobre los trabajadores migrantes sería

$$w^j - \sum_{j=1}^h y_j^r - d^i + \sum_{j=1}^h (d_j^r + d_j^x)$$

mientras que aquéllos sobre la(s) familia(s) campesina(s) serían

$$\sum_{j=1}^h (y_j^r - w_j^x - \Delta v_j^r - d_j^r)$$

Las empresas agrícolas, por su parte, se verían afectadas por la partida de los h trabajadores.

$$\sum_{j=1}^h (w_j^x - v_j^x)$$

y el gobierno vería reducida su recaudación en

$$\sum_{j=1}^h q_j^x p^{fob} (t_x + RPCD - 1)$$

Por último, utilizando los mismos supuestos que para [6.18], el precio de cuenta de la mano de obra no calificada sería

$$PCW_{nc} = \sum_{j=1}^h w_j^x \left[1 + \frac{t_x + RPCD - 1}{(1 - t_x - ci)} \right] + d^f - \sum_{j=1}^h d_j^x$$

o sea, el valor del producto marginal de los h trabajadores migrantes, más la VC del único empleo adicional creado, menos la VC de trabajar en la agricultura de exportación.

6.5 El tratamiento de las contribuciones a un sistema de seguridad social con participación obligatoria

La existencia de un sistema de seguridad social con participación obligatoria introduce una diferencia entre el costo al empleador de contratar una unidad de mano de obra y el ingreso monetario recibido por el trabajador. El costo al empleador será igual al salario recibido por el trabajador más las contribuciones que éste y el empleador efectúan al sistema de seguridad social. En esta sección se presentarán los principales aspectos que deberán tenerse en cuenta para la asignación de dichas contribuciones al efectuar el análisis distributivo.

El salario consignado en la columna *Proyecto* de los cuadros utilizados para presentar los efectos del empleo adicional generado, corresponde al costo al empleador de contratar la mano de obra, ya que ésta es la suma de dinero que el proyecto debe pagar por la contratación. Si se denota dicha suma por w , la suma de dinero recibida por el trabajador será $w(1 - t_{ss})$, en que t_{ss} es la proporción del costo al empleador que se transfiere al sistema de seguridad social como suma de los aportes del empleador y el trabajador. Este último recibe, por su participación en el sistema, un beneficio que valúa en B_{ss} , o sea la VC de participar en el sistema. Por lo tanto, se tiene el siguiente conjunto de efectos

Proyecto	$-w$
Trabajador	$w(1 - t_{ss}) + B_{ss}$
Sistema de seguridad social	$w t_{ss} - C_{ss}$

en que C_{ss} es el costo de proveer el servicio. Si bien C_{ss} es estimable, al menos como costo promedio por afiliado, normalmente se desconoce B_{ss} y será necesario efectuar alguna simplificación drástica. Supóngase, por ejemplo, que $w t_{ss}$ es el pago de un trabajador que se incorpora a un seguro médico por su participación en el mismo, y que éste es el único servicio de tal tipo al que tiene acceso. Si puede suponerse que $w t_{ss} = B_{ss}$, la totalidad del salario w constituirá un ingreso para el trabajador. Supóngase, por el contrario, que el trabajador estará empleado en una zona muy alejada de los centros de atención médica del seguro social y que por ello no hará uso de los servicios, si bien empleador y trabajador deberán pagar las contribuciones correspondientes. Sin embargo, el proyecto proporcionará los servicios médicos que el trabajador valúa en B_{sp} . En tal caso, los efectos a registrar serán

Proyecto	$-w - C_{sp}$
Trabajador	$w(1 - t_{ss}) + B_{sp}$
Sistema de seguridad social	$w t_{ss}$

en que los costos del servicio proporcionado por el proyecto (C_{sp}) estarán incluidos con los restantes costos. Nuevamente, si $B_{sp} = w t_{ss}$ es un supuesto razonable, la totalidad del salario w constituirá un ingreso para el trabajador. El sistema de seguridad social, por su parte, recibirá un ingreso sin incurrir en costo alguno.

Considérese ahora el caso de la contratación de trabajadores que ya participan en un sistema de jubilación y continuarían haciéndolo en la situación sin proyecto, como podría ser el caso de la mano de obra calificada. La contratación de estos trabajadores por el proyecto no afectaría su situación (si no cambia su salario), ya que seguirían pagando al sistema ($w t_{ss}$) y recibiendo de éste (B_{ss}) lo mismo que en la situación sin el proyecto. Su empleador original tampoco se vería afectado si el costo para dicho empleador se supone igual al valor del producto marginal, y el sistema de seguridad social continuaría recibiendo los mismos ingresos e incurriendo en los mismos costos. Si se trata de trabajadores que se incorporan al sistema y se espera que sigan formando parte del mismo hasta su retiro, como podría ser el caso de los empleos no calificados generados en el sector formal, suponer que $B_{ss} = w t_{ss}$ puede ser la única aproximación posible. Sin embargo, en el caso de la contratación temporal de mano de obra rural que no se espera que llegue a obtener los beneficios del sistema, se tendrán los siguientes efectos

Proyecto	$-w$
Trabajador	$w(1 - t_{ss})$
Sistema de seguridad social	$w t_{ss}$

El ingreso del trabajador será inferior a su salario, y el sistema de seguridad social recibirá una transferencia $w t_{ss}$.

Dada la dificultad (sino la imposibilidad) de obtener estimaciones de los beneficios B_{ss} , la solución que se adopte siempre incluirá un componente de arbitrariedad por parte del analista. Sin embargo, el buen sentido común puede proporcionar una aproximación aceptable.

6.6 Un ejemplo

Se analiza un proyecto industrial correspondiente al sector formal de la economía, que estará localizado en el área metropolitana de la ciudad capital y contratará mano de obra no calificada por un valor presente de 31.887. Dicha suma corresponde al costo al proyecto de contratar la mano de obra, por lo que no sólo incluye el ingreso monetario del trabajador, sino también las contribuciones al sistema de seguridad social ($w^f t_{ss}$) estimadas en 2.232. Se sabe que

la mano de obra proviene (en el margen) del sector agrícola, en el que los trabajadores están plenamente empleados durante un período de tres meses correspondiente a la cosecha de un cultivo de exportación. Durante dicho período, la oferta de mano de obra es totalmente inelástica frente a pequeños cambios en el salario, y este último efectivamente determina la asignación de la mano de obra disponible entre las fincas grandes. Durante el resto del año, los trabajadores agrícolas están subempleados. La demanda de mano de obra de las explotaciones minifundiarias (proveedoras de mano de obra durante el período de demanda pico) más los requerimientos de las grandes explotaciones, es considerablemente inferior a las disponibilidades. Esto se manifiesta claramente en el hecho de que durante este segundo período, los “trabajadores agrícolas sin tierra” tienen grandes dificultades para encontrar empleos aun ocasionales, y el financiamiento de su consumo proviene en parte de los ingresos ganados durante el período de demanda pico. Por tales razones, a efectos de estimar el PCW_{nc} , el año se ha dividido en estos dos períodos.

Se estima que los ingresos salariales percibidos durante el período de demanda pico (w^x), que ascienden a un 20 por ciento del costo anual al empleador o proyecto ($w^x = 0,2 w^f$), constituyen una razonable aproximación al valor puerta de finca del producto marginal ($w^x = v^x$). Por lo tanto, de acuerdo con la ecuación [6.13]

$$q^x p^{fob} (1 - t_x - ci) = 0,2 w^f$$

$$q^x p^{fob} (1 - t_x - ci) = 6377$$

Se sabe además que el producto agrícola paga un impuesto a la exportación del 4 por ciento ($t_x = 0,04$) y que los costos internos de procesamiento, transporte y comercio son un 15 por ciento ($ci = 0,15$) del precio f.o.b. En consecuencia, el valor puerta de finca del producto marginal puede descomponerse en

Divisas ($q^x p^{fob}$)	=	-7.873
Impuestos a la exportación ($0,04 q^x p^{fob}$)	=	315
<u>Ahorro de costos internos ($0,15 q^x p^{fob}$)</u>	=	<u>1.181</u>
Salario agrícola (w^x)	=	-6.377

En esta descomposición no se incluyen contribuciones al sistema de seguridad social ya que, en la práctica, éstas no se pagan.

Durante el resto del año, la mano de obra está subempleada y se supone que la producción de la economía campesina y de las fincas no se ve afectada ($-v'_m + v'_r = 0$). Por lo tanto, la valuación durante dicho período corresponde

a la VC del empleo, valuada al salario de reserva en el sector agrícola, menos la VC de dejar de trabajar en la agricultura de exportación. Este resultado equivale a un 30 por ciento del salario pagado por el proyecto ($d^f - d^x = 0,3w^f$), o sea,

$$d^f - d^x = 0,30 \times 31.887$$

$$d^f - d^x = 9.566$$

Así, el costo al empleador (el proyecto) de la mano de obra a ser contratada por el proyecto será

$$w^f = w^x + d^f - d^x + w^f t_{ss} + \Delta w$$

$$31.887 = 6.377 + 9.566 + 2.232 + 13.712$$

en que Δw es el aumento en el ingreso monetario de los trabajadores contratados por el proyecto menos la suma de las VC de los empleos.

Con esta información y la descomposición ya presentada de w^x , se ha construido prácticamente la totalidad de la primera columna del cuadro 6.7. La partida restante, *Beneficios del ISS*, corresponde a los beneficios que los trabajadores recibirán del Instituto del Seguro Social (ISS), estimados como iguales a los costos promedio por afiliado a la institución ($B_{ss} = C_{ss}$). Como el costo de proveer los servicios es mayor que las contribuciones recibidas para financiarlos ($w^f t_{ss} < C_{ss}$), el gobierno aparece financiando la diferencia (-568). La columna *Trabajadores no calificados* resume los efectos que en el cuadro 6.6 están desagregados en las categorías *Trabajadores sector informal*, *Trabajadores migrantes* y *Familia campesina*. Los miembros de este grupo reciben los beneficios del ISS (2.800) y la transferencia (13.712) consistente en el aumento de sus ingresos monetarios netos de las VC de los

Cuadro 6.7. Efectos de la contratación de mano de obra no calificada

	Proyecto	Trabajadores no calificados	ISS	Gobierno	Total
Divisas ($-q^x p^{ob}$)	-7.873	-	-	-787	-8.660
Impuestos ($t_x q^x p^{ob}$)	315	-	-	-315	-
Ahorros de costos ($dc q^x p^{ob}$)	1.181	-	-	-	1.181
Salario de reserva ($d^f - d^x$)	-9.566	-	-	-	-9.566
Seguridad social ($w^f t_{ss}$)	-2.232	-	2.232	-	-
Beneficios del ISS (B_{ss})	-	2.800	-2.232	-568	-
Otras transferencias (Δw)	-13.712	13.712	-	-	-
Total (w^f)	-31.887	16.512	-	-1.670	-17.045

empleos. El ISS recibe los aportes $w^f t_{ss}$ que devuelve en la forma de servicios ($B_{ss} = C_{ss}$) por 2.800, de los cuales sólo financia 2.232 (el aporte), mientras que los restantes 568 son financiados por el gobierno.¹¹ Este último pierde además la prima de las divisas ($RPCD - 1 = 0,1$) y los impuestos a la exportación (-315), debido a la reducción $q^x p^{fob}$ de las exportaciones. Por último, las sumas de las columnas son las ganancias y pérdidas totales de los afectados, y la suma horizontal de dichos totales indica los mínimos ingresos adicionales que la contratación de los trabajadores debe generar para hacer *posible* la compensación.

11. Nótese el supuesto implícito de que el costo a precios de mercado de los servicios es igual a su valor a precios de eficiencia.

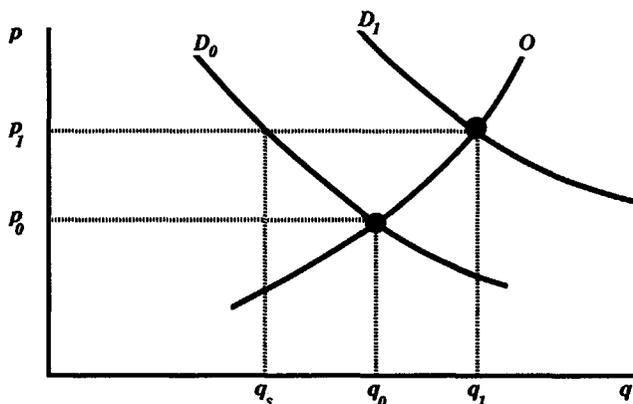
CAPITULO 7

PRIMERA APROXIMACION A LA VALUACION DE BIENES Y SERVICIOS NO COMERCIAADOS

7.1 Bienes no comerciados en el margen

Se dice que un bien o servicio es no comerciado en el margen, o simplemente no comerciado, cuando el ajuste del mercado correspondiente, frente a un aumento de la demanda interna por dicho bien o servicio, tiene lugar a través de un aumento de su producción interna, de su retiro de usos internos alternativos o de una combinación de ambos efectos. Del mismo modo, el ajuste frente a un aumento de la oferta interna tiene lugar a través de aumentar la cantidad consumida internamente, de reducir la producción de otros productores o de una combinación de ambos efectos. La caracterización de un bien como no comerciado depende, en consecuencia, de lo que *efectivamente ocurra* frente a cambios en la demanda u oferta de dicho bien. Tal como ya se hizo para el caso de los bienes comerciados, esta clasificación debe distinguirse de aquélla basada en lo que *potencialmente ocurriría si* se modificaran o eliminaran los incentivos y desincentivos al comercio exterior existentes, en cuyo caso se habla de bienes *no comerciables*.

Gráfico 7.1 El proyecto aumenta la demanda de un bien o servicio no comercializado



Este capítulo tiene por objeto: (a) proporcionar una introducción a la valuación de los bienes no comercializados; (b) hacer explícitos los supuestos implícitos en aceptar el precio de mercado como igual al de eficiencia; y (c) abrir el camino para la presentación del uso de técnicas de insumo-producto en la Parte II. Dado que interesa destacar los aspectos distributivos, se prestará especial atención al problema de los cambios en los precios inducidos por el proyecto y la posibilidad de estimar la distribución de las VC correspondientes.

7.2 El proyecto demanda insumos no comercializados

A partir de una situación de equilibrio, la demanda adicional generada por un proyecto al precio vigente en el mercado, puede representarse gráficamente en la forma utilizada en el gráfico 7.1. En el mismo, el ajuste a la demanda adicional generada por el proyecto al precio p_0 se efectúa mediante la producción de $q_1 - q_0$ unidades adicionales y la reducción de sus usos alternativos por $q_0 - q_s$, ambas inducidas por el aumento $p_1 - p_0$ en el precio. Ahora, utilizando como fuente el gráfico 7.1, es posible elaborar una primera aproximación a los cambios de ingresos originados en la demanda adicional de q generada por el proyecto, los que se consignan en el cuadro 7.1.

El proyecto paga $p_1 (q_1 - q_0)$ por sus compras, y los restantes usuarios incurren en costos adicionales $(p_1 - p_0) q_s$. Los productores de q reciben

1. Se recomienda consultar Mishan (1968, 1981a Parte V y 1982 Cap. 10), cuya lectura será esclarecedora de un problema pocas veces tratado en la literatura sobre economía del bienestar aplicada.

Cuadro 7.1. Los cambios en los ingresos generados por la demanda excedente del proyecto. El modelo competitivo

	Proyecto	Usuarios de q_s	Productores de q	Usuarios de $q_0 - q_s$	Total a precios de eficiencia
Compras del proyecto	$-p_1(q_1 - q_s)$	—	$p_1(q_1 - q_s)$	—	—
Aumento en el valor de las compras de otros usuarios	—	$-(p_1 - p_0)q_s$	$(p_1 - p_0)q_s$	—	—
Costos atribuibles a la producción adicional ($q_1 - q_0$)	—	—	$-C[q_1] + C[q_0]$	—	$-C[q_1] + C[q_0]$
Reducción de las compras de otros usuarios	—	—	$-p_0(q_0 - q_s)$	$p_0(q_0 - q_s)$	—
Valor de las compras ($q_0 - q_s$) para los otros usuarios	—	—	—	$\Sigma VC(q_0 - q_s)$	$\Sigma VC(q_0 - q_s)$

Fuente: Gráfico 7.1.

dichas sumas como ingresos adicionales e incurrir en los costos adicionales $C[q_1] - C[q_0]$, en que $C[q_i]$ es el costo total de largo plazo de producir la cantidad q_i y el corchete indica "función de". Por último, los usuarios que dejan de comprar la cantidad $q_0 - q_s$ dejan de gastar $p_0 (q_0 - q_s)$, pero se pierden los ingresos $\Sigma VC(q_0 - q_s)$. Esta primera aproximación permite examinar cada cambio de ingreso y la posibilidad de distribuirlo según beneficiarios; en particular, los usuarios de $q_0 - q_s$ en la situación sin proyecto, los productores de q y los usuarios de q_s .

Será conveniente iniciar el análisis por el área $(p_1 - p_0) q_s$, ya que es ésta la que puede entrañar efectos distributivos importantes, aunque de muy difícil, y si acaso posible, identificación. Para ello se considerarán dos situaciones que difieren en el tipo de competencia y, por lo tanto, en el tipo de ajuste involucrado.¹ Considérese en primer lugar el caso en que la situación real puede aproximarse mediante un modelo totalmente competitivo sin restricciones en el acceso a la tecnología, sin economías de escala y en el que no existen ganancias extraordinarias privadas, entendiéndose a estas últimas como las resultantes de la diferencia entre la tasa de retorno de la inversión a precios de mercado y la mínima rentabilidad necesaria para que los empresarios inviertan. Tal situación se refleja en el gráfico 7.2, en que las funciones individuales de costos medios de largo plazo (incluidas las ganancias "normales") son iguales para todos los productores y dependen del volumen de producción; en otras palabras, para cada volumen de producción total q_i existe un costo medio $c[q_i]$ igual para todos. Pero dado que para todos los productores se verifica que $p_i = c[q_i]$, los ingresos adicionales $(p_i - p_0) q_i$ son simplemente los necesarios para pagar la suma de los costos adicionales $C[q_i] - C[q_0]$ en que incurre cada productor (si la industria pudiera expandirse a costos constantes, $p_i - p_0$ sería nulo). Estos ingresos (costos) adicionales para el productor de q pueden reflejar desde ganancias extraordinarias *adicionales* por unidad de

Gráfico 7.2 El modelo competitivo

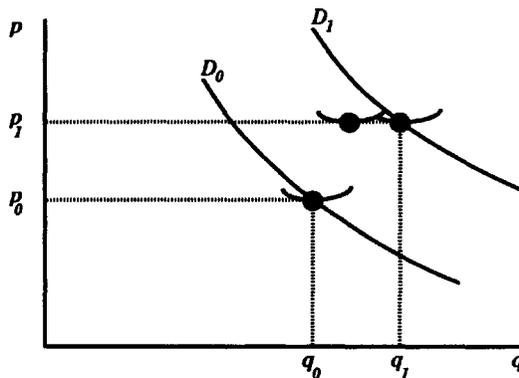
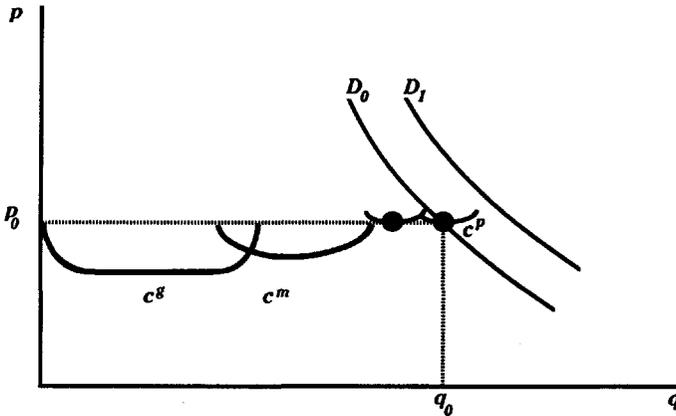


Gráfico 7.3 Un modelo oligopólico



producto en la cadena interindustrial que le suministra insumos, hasta cambios en los precios relativos de los factores que aumentan el precio del producto q pero reducen el de otros productos. Este tipo de efectos distributivos difícilmente pueden siquiera aproximarse y, en la práctica, se ignoran.

Considérese ahora el caso representado en el gráfico 7.3, en que existen economías de escala, impedimentos para que todos los productores tengan acceso a la misma tecnología y barreras a la entrada. Los productores “grandes” — con costos medios de largo plazo $c^g[q]$, que incluyen las ganancias “normales” — y los “medianos” ($c^m[q]$), permiten la existencia de otros productores “pequeños” a cuyos costos ($c^p[q]$) corresponde el precio de mercado.² Los efectos de la demanda adicional generada por el proyecto son también difíciles, si acaso posibles, de estimar. Si la producción adicional proviniera de las empresas “pequeñas”, no habría ganancias extraordinarias para éstas, si bien podría presentarse el problema, ya examinado para el caso competitivo, de cambios en los precios relativos. En cambio, si la producción adicional proviniera de la expansión de las empresas medianas o grandes, muy probablemente habría ganancias extraordinarias adicionales para éstas, ya que la no eliminación completa de las empresas pequeñas está implícita en el “modelo” de determinación de precios.³

Las dificultades de aproximar los efectos distributivos de los cambios $p_i - p_0$ (si existieran) son evidentes, y en la práctica normalmente se ignoran. Ello plantea la pregunta de cuán importantes son los efectos omitidos. En el caso de productores con costos distintos (gráfico 7.3), la magnitud del efecto será mayor cuanto mayor sea la diferencia entre el precio y el costo medio de

2. Véase Sylos Labini (1966).

3. Véase Sylos-Labini (1966) y los trabajos de Mishan citados al comenzar esta sección.

las empresas que expanden su producción frente a la demanda adicional. En cambio, en mercados más competitivos (gráfico 7.2) es probable que los efectos sean menos importantes. Al respecto, puede demostrarse que para cambios pequeños $q_1 - q_s$,

$$p_1 - p_0 \approx \frac{\alpha p_0}{\epsilon - \eta}$$

en que α es la demanda adicional $q_1 - q_s$, como proporción de q_0 , ϵ es la elasticidad precio de la oferta y η la elasticidad precio de la demanda.⁴ Por lo tanto,

$$(p_1 - p_0) q_0 \approx \frac{(q_1 - q_s) p_0}{\epsilon - \eta}$$

será más pequeño cuanto mayores sean en valor absoluto las elasticidades de la oferta y la demanda. Como, en general, las elasticidades de oferta serán suficientemente altas, se confía en que ignorar los efectos distributivos implícitos en dicha área no tenga repercusiones demasiado grandes en el resultado final. Al ignorar el área $(p_1 - p_0) q_0$, es conveniente definir nuevamente el efecto sobre los productores de q , limitándolo a la diferencia entre su ingreso marginal y su costo marginal (a los precios vigentes en la situación *sin* proyecto)

$$p(q_1 - q_s) - c(q_1 - q_s)$$

en que c es ahora el costo marginal constante de largo plazo, *como si* toda la demanda excedente fuera satisfecha mediante producción adicional. Por lo tanto, se ignoran también los efectos (menores) sobre los usuarios de $q_0 - q_s$. En consecuencia, los efectos que en la práctica podrían considerarse son: el gasto del proyecto en la compra de $q_1 - q_0$, su contrapartida como ingresos adicionales de los productores y los costos marginales de producir dicha cantidad (a los precios vigentes en la situación *sin* proyecto), lo que se presenta en el cuadro 7.2. Recuérdese ahora que ya en la sección 3.4 se supuso la igualdad entre precio, costo marginal a precios de mercado y costo marginal a precios de eficiencia. Este supuesto, que se mantiene en toda la Parte I, arroja como resultado la valuación de los insumos no comerciados a su precio de mercado. En la Parte II se analizará brevemente la utilización de técnicas de insumo producto para aproximar la valuación de los costos marginales a precios de eficiencia e identificar las principales transferencias

4. Véase Fontaine (1981).

Cuadro 7.2. Aproximación factible a los cambios en los ingresos generados por la demanda excedente del proyecto. El modelo competitivo

	Proyecto	Productores de q	Total a precios de eficiencia
Compras de $(q_1 - q_s)$	$-\rho(q_1 - q_s)$	$\rho(q_1 - q_s)$	—
Costos de producir $(q_1 - q_s)$	—	$-c(q_1 - q_s)$	$-c(q_1 - q_s)$
Total	$-\rho(q_1 - q_s)$	$(\rho - c)(q_1 - q_s)$	$-c(q_1 - q_s)$

Fuente: Cuadro 7.1

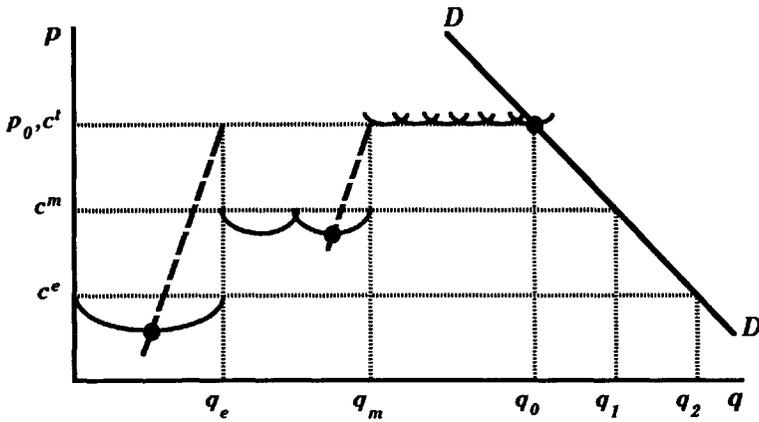
involucradas en la diferencia entre el precio y los costos marginales a precios de mercado y de eficiencia.

7.3 El proyecto produce bienes de consumo

Los ejemplos de funcionamiento del mercado brevemente presentados en la sección anterior resultarán útiles para analizar en ésta el caso de la oferta adicional de bienes de consumo. Se presentarán los casos en que puede o no esperarse que existan reducciones de precios y en los que, por lo tanto, será o no necesario estimar cambios en los excedentes de los consumidores. Considérese inicialmente el caso competitivo en que todos los empresarios utilizan la misma técnica y ninguno obtiene ganancias privadas extraordinarias. En tal caso, difícilmente se presente un proyecto que utilice la misma técnica, salvo que por razones de *corto plazo* las empresas estén obteniendo dichas ganancias transitoriamente y la inversión considerada sea la que provoque el ajuste. En este caso, la eliminación de las ganancias extraordinarias privadas mediante una reducción de los precios no genera transferencias *atribuibles* al proyecto por un período más largo que el necesario para que, en la situación *sin* proyecto, otro empresario aumente la capacidad. Estos efectos de corto plazo raramente son estimados y, lo que es más importante desde un punto de vista práctico, es aún más raro que el sector público evalúe proyectos con estas características.

Un segundo caso, en un mercado competitivo, es la introducción de una nueva técnica que reducirá los costos (a los precios relativos vigentes), en cuyo caso, durante un tiempo (posiblemente largo) el precio seguirá dominado por los productores marginales y el efecto del proyecto será sustituir a otros productores. Ello continuará ocurriendo a lo largo del tiempo en la medida en que no existan restricciones para acceder a la técnica en cuestión, y el precio no disminuirá hasta que (por lo menos teóricamente) se elimine el

Gráfico 7.4 Los productores utilizan las técnicas “tradicional”, “moderna” y “más eficiente”



último productor que utiliza la técnica “vieja”. Nuevamente en este caso, es poco claro que los ahorros de recursos derivados de la introducción de la nueva técnica deban atribuirse a un proyecto en particular, cuando el modelo mismo de comportamiento del mercado implica que, inexorablemente, la nueva técnica será introducida por una u otra empresa.

Una excepción interesante a lo arriba expuesto son ciertos proyectos como los de crédito a pequeños productores agrícolas para la incorporación de métodos “mejorados” de cultivo. En estos casos, se trata de lograr o acelerar una reducción de costos unitarios o un aumento de la producción que no se alcanzaría sin el proyecto (crédito). Pero aun en este caso, los precios de los productos sólo se verán afectados en la medida en que lo atribuible al crédito sea la erradicación de la técnica “vieja”, o la aceleración de dicho proceso, ya que de lo contrario el precio continuará estando determinado por los costos de los productores que utilizan la técnica “vieja”, y el efecto del proyecto será simplemente el ahorro de recursos derivado de producir la misma cantidad a menores costos. La reducción del precio al cabo de la sustitución total de una técnica por la otra no es atribuible separadamente al crédito, sino a un programa de desarrollo y difusión de técnicas del cual el crédito constituye sólo parte.

El gráfico 7.4 proporciona un ejemplo en el que se muestran las curvas de costos medios de largo plazo de los productores individuales que usan la técnica “tradicional” ($q_0 - q_m$), de los que usan la “moderna” ($q_m - q_e$) y del

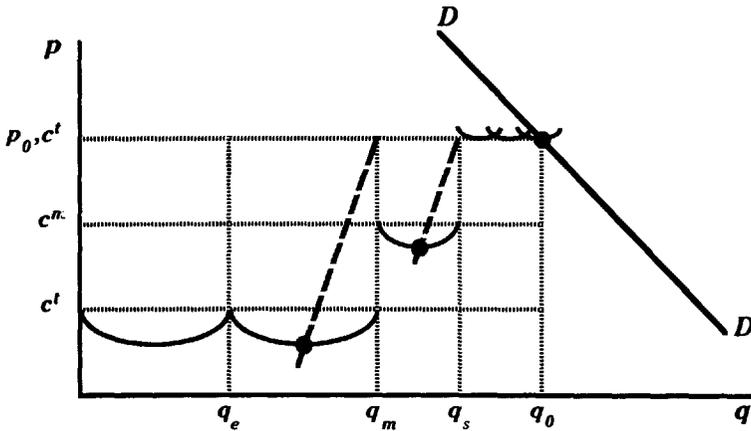
más “eficiente” (q_e), en el supuesto de que todas las parcelas son del mismo tamaño y de que no hay rentas diferenciales al interior de cada grupo. Sólo si el programa es suficiente para abarcar a los productores de $q_0 - q_m$ necesarios para alcanzar q_1 con la nueva técnica, habrá una reducción de precios (cuyas VC no serán sólo atribuibles al crédito), así como también una liberación de recursos debido a que la mayor producción por unidad de superficie podría desplazar a algunos de los productores que utilizan la técnica “tradicional”. Si el proyecto no afecta a los productores marginales, tampoco afectará los precios ni, por lo tanto, las rentas diferenciales de los restantes productores; en cambio, generará rentas diferenciales para los beneficiados por el proyecto. Si el proyecto afectara a todos los productores marginales, y por lo tanto al precio, reduciría las rentas diferenciales de otros productores en una magnitud que dependerá de la técnica introducida. Además, podría generar rentas diferenciales para los beneficiarios directos del proyecto (aquellos productores que cambian su técnica) sólo si los costos en la situación *con* proyecto convierten a *otros* productores en marginales; en el ejemplo, ello ocurriría si el proyecto beneficiara a los productores de $q_0 - q_m$ llevándolos a la técnica “más eficiente” sin eliminar a todos los que utilizan la “moderna”.

Un segundo ejemplo son los proyectos de riego, los que constituyen un caso particular de cambio técnico. Aquí también sólo habrá reducciones de precios y liberación de recursos en la medida en que el riego se introduzca en las explotaciones marginales. De lo contrario, sólo habrá liberación de recursos y rentas diferenciales. Este caso se examinará con más detalle en el capítulo 12.

Así podemos concluir que, en general, en el caso de situaciones que puedan ser representadas por el modelo competitivo, no habrá reducción de precios atribuible al proyecto a menos que éste reduzca los costos unitarios de los productores marginales y que esta reducción de costos no hubiera tenido lugar en ausencia del proyecto que se analiza.

Ahora será posible plantear dos ejemplos de introducción de una nueva técnica a partir del gráfico 7.4, que representa la situación *sin* proyecto. Para simplificar la presentación, se supondrá que la producción por unidad de superficie de un productor “moderno” es la mitad de la de uno “eficiente”. Considérese en primer lugar el caso en que el proyecto, riego por ejemplo, sólo afecta a uno de los productores de $q_m - q_e$, o sea un productor que utiliza la técnica “moderna”, y que como consecuencia del proyecto, dicho productor pasará a la categoría de los más “eficientes”. Tal situación *con* proyecto está representada en el gráfico 7.5, donde puede observarse que el efecto del proyecto es desplazar a algunos de los productores marginales pero sin lograr eliminarlos totalmente. Por lo tanto, el precio continuará siendo p_0 , no habrá efectos directos sobre los consumidores de q , ni sobre los restantes productores “modernos” o sobre los más “eficientes”. Uno de los efectos principales del proyecto, que se consignan en el cuadro 7.3, consiste en aumentar las

Gráfico 7.5 Un productor “moderno” pasa a utilizar la técnica “más eficiente”



rentas diferenciales del productor “moderno” beneficiado por el proyecto. El segundo efecto será desplazar a los productores marginales a otras actividades, aunque se supone que sin afectar sus ingresos, ya que no recibían renta diferencial alguna. Si los costos unitarios a precios de mercado c^t , c^m y c^e son iguales a los costos a precios de eficiencia, no hay más efectos que registrar. En cambio, si los precios de mercado de los insumos fueran distintos de sus precios de eficiencia, será necesario además tomar en cuenta las transferencias que constituyen la diferencia entre los precios de mercado y los de eficiencia. Un claro ejemplo de ello es el costo del agua, ya que la tarifa cobrada muchas veces está por debajo de los costos de suministrarla. En tal caso, será necesario computar los costos de inversión, operación y mantenimiento del sistema de riego, anualizados y a precios de eficiencia, para compararlos con la tarifa. Esta es una corrección que siempre se estima en estos proyectos, ya que se comienza por computar los costos de suministrar el agua y se considera la tarifa como una simple transferencia entre los agricultores y el organismo de riego (véase más adelante el capítulo 12).

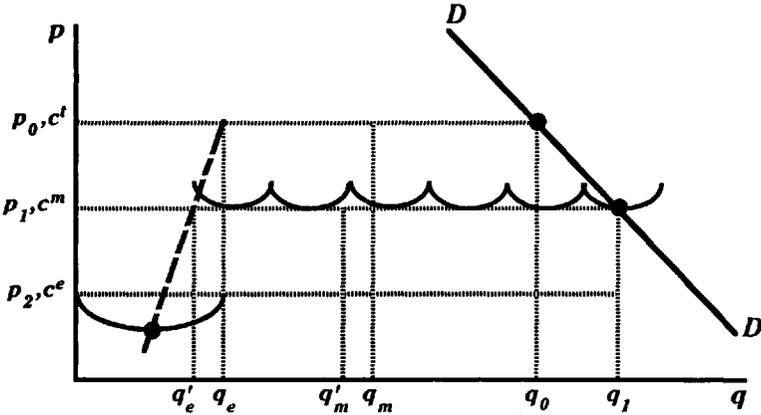
Puede observarse que la suma de la columna *Total*, o sea los beneficios netos a precios de eficiencia, es igual a los costos ahorrados por el desplazamiento de los productores tradicionales y por el abandono de la técnica “moderna”, menos los costos incurridos por utilizar la técnica “eficiente”. Este

Cuadro 7.3. Esquema de los efectos de un proyecto que induce a un productor “moderno” a utilizar la técnica “más eficiente”

	Productor “moderno”	Productores “tradicionales”	Total
Cambios en las ventas	$p_0(q_s - q_m)$	$-p_0(q_s - q_m)$	—
Cambios en los costos	$-c^e(q_m - q_e) + c^m(q_s - q_m)$	$c^t(q_s - q_m)$	$-c^e(q_m - q_e) + (c^m + c^t)(q_s - q_m)$
Total	$(p_0 + c^m)(q_s - q_m) - c^e(q_m - q_e)$	$(c^t - p_0)(q_s - q_m)$	$-c^e(q_m - q_e) + (c^m + c^t)(q_s - q_m)$

Fuente: Gráfico 7.5.

Gráfico 7.6 Los productores “tradicionales” pasan a utilizar la técnica “moderna”



resultado es lógico, dado que al no haber afectado al precio, no habrá ventas adicionales y todos los beneficios a precios de eficiencia serán ahorros de costos. El lector podrá advertir también que, en la práctica, se corrigen los precios de mercado de los costos c^m y c^e , pero se omite la corrección de los efectos que pudieren originarse por el desplazamiento de los productores marginales. Es decir, se supone implícitamente que el precio de mercado en la situación sin proyecto es igual al costo medio a precios de mercado de los productores desplazados ($p_0 = c'$), que este último es igual al costo medio a precios de eficiencia y que no hay cambios de ingresos para los productores desplazados. Si $p_0 = c'$, la suma de la columna total podrá expresarse como

$$p_0 (q_s - q_m) - [c^e (q_m - q_e) - c^m (q_s - q_m)]$$

o sea, las ventas incrementales de los productores afectados por el proyecto menos sus costos incrementales, que es la forma tradicional de presentar los resultados de los proyectos de este tipo.

Considérese ahora el caso en que el proyecto introducirá el riesgo para los productores que utilizan la técnica “tradicional” con costos unitarios c' , para llevarlos a la técnica moderna con costos unitarios c_m^m y, por lo tanto, reducirá el precio de p_0 a p_1 . La situación sin proyecto está representada por el gráfico 7.4 y la situación con proyecto, por el gráfico 7.6. Dado que se produce una

© Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados. Visite nuestro sitio Web para obtener más información: www.iadb.org/pub

modificación del precio, los consumidores y todos los productores se ven afectados por el proyecto. Ello da lugar a varios efectos que será conveniente considerar paso a paso para cada grupo afectado.

Comenzando por los consumidores de q , cada uno de ellos se beneficia en la VC de la reducción en el precio. Para simplificar la presentación de la síntesis de los efectos sobre los distintos afectados, que se consigna en el cuadro 7.4, se considera a los consumidores como si se tratara de uno solo y la columna *Consumidores* consigna la suma de sus VC. El lector tendrá en cuenta que si el objetivo es presentar la distribución de los cambios de ingresos, será necesario distinguir grupos de consumidores, tal como se hará más adelante en el capítulo 10. En dicho cuadro la suma de las VC de los consumidores ha sido descompuesta en los ahorros por la compra de q_0 , la disposición a pagar por las compras adicionales $q_1 - q_0$ y lo efectivamente pagado por estas últimas.

Lo que los consumidores dejan de gastar en q_0 son ingresos que los productores dejan de percibir de acuerdo con su participación en las ventas q_0 . Lo que pagan por las compras adicionales $q_1 - q_0$ es un ingreso adicional para los productores que aumentan su producción, o sea los productores “tradicionales” que adoptan la técnica “moderna”, y están consignados en dicha columna como parte de las *Ventas del proyecto*. Los productores “eficientes” reducirán sus ventas en $q_e - q_e'$ como consecuencia de la caída en el precio, y la menor producción reducirá sus costos totales en

$$(c_0^e - c_1^e) (q_e - q_e')$$

en que c_1^e es el costo medio de las ventas correspondientes al precio p_1 . Los efectos sobre los productores que ya utilizaban la técnica “moderna” en la situación *sin* proyecto son similares, ya que reducen su producción en $q_m - q_m'$ y dejan de incurrir en los costos correspondientes. Los productores “tradicionales”, o sea aquéllos que adoptan la técnica “moderna” como consecuencia del proyecto, son considerados en dos etapas. En la primera como si fueran eliminados por el proyecto, en cuyo caso dejan de recibir también $p_1(q_0 - q_m)$ y dejan de incurrir en los costos $c^1(q_0 - q_m)$. En la segunda etapa, como si reaparecieran con la técnica “moderna”, en cuyo caso reciben ingresos por sus ventas. Estas comprenden lo que antes producían los “tradicionales” ($q_0 - q_m$), más las reducciones ($q_e - q_e'$) y ($q_m - q_m'$) de la producción de los otros productores como consecuencia de la reducción del precio, más las compras adicionales de los consumidores ($q_1 - q_0$). Al mismo tiempo, incurren en los costos correspondientes c_1^m por unidad producida.

Nótese ahora que el cuadro 7.4, si bien registra cuidadosamente todos los efectos sobre consumidores y productores, es muy complejo de manejar a nivel práctico. ¡Imagínese el lector lo que sería si abandonáramos el supuesto

Cuadro 7.4. Cambios en los ingresos generados por un proyecto que logra transformar productores "tradicionales" en "modernos".

	Consumidores	Productores "eficientes"	Productores "modernos" de la situación sin proyecto	Productores "tradicionales"	Total
Ahorros por la compra de q_0	$(p_0 - p_1)q_0$	$-(p_0 - p_1)q_e$	$-(p_0 - p_1)(q_m - q_e)$	$-(p_0 - p_1)(q_0 - q_m)$	-
Disponición a pagar por $q_1 - q_0$	$\frac{1}{2}(p_0 - p_1)(q_1 - q_0) + p_1(q_1 - q_0)$	-	-	-	$\frac{1}{2}(p_0 - p_1)(q_1 - q_0) + p_1(q_1 - q_0)$
Pagado por $q_1 - q_0$	$-p_1(q_1 - q_0)$	-	-	-	$-p_1(q_1 - q_0)$
Reducción de las ventas	-	$-p_1(q_e - q_e')$	$-p_1(q_m - q_m')$	$-p_1(q_0 - q_m)$	$-p_1\{(q_e - q_e') + (q_m - q_m') + (q_0 - q_m)\}$
Reducción de los costos	-	$(c_0^e - c_1^e)(q_e - q_e')$	$(c_0^m - c_1^m)(q_m - q_m')$	$c^t(q_0 - q_m)$	$(c_0^e - c_1^e)(q_e - q_e') + (c_0^m - c_1^m)(q_m - q_m') + c^t(q_0 - q_m)$
Ventas del proyecto	-	-	-	$p_1\{(q_e - q_e') + (q_m - q_m') + (q_0 - q_m)\} + (q_0 - q_m) + (q_1 - q_0)$	$p_1\{(q_e - q_e') + (q_m - q_m') + (q_0 - q_m)\} + (q_0 - q_m) + (q_1 - q_0)$
Costos del proyecto	-	-	-	$-c_1^m\{(q_e - q_e') + (q_m - q_m') + (q_1 - q_0)\}$	$-c_1^m\{(q_e - q_e') + (q_m - q_m') + (q_1 - q_0)\}$

Fuente: Gráficos 7.4 y 7.6.

de un producto único q , sólo tres tecnologías y un tamaño de finca único! En la práctica se utilizan algunos supuestos simplificadores que reducen considerablemente la complejidad. En primer lugar, se supone que los efectos de la reducción del precio sobre las cantidades producidas por los productores “eficientes” y “modernos” de la situación sin proyecto son insignificantes, o sea,

$$q_e - q'_e = q_m - q'_m = 0$$

Ello arroja como resultado que todo el aumento de la producción de los productores que adoptan la técnica “moderna” son ventas adicionales para el mercado en su conjunto, por lo que el cuadro 7.4 puede simplificarse considerablemente. Los nuevos resultados se presentan en el cuadro 7.5. La suma vertical de las columnas indica los cambios de ingresos de los diversos afectados por el proyecto. En el caso de los consumidores, éstos ganan la suma de las VC del cambio en el precio, medidas por el cambio en el excedente de los consumidores. Los productores “eficientes” y los “modernos” de la situación sin proyecto ven reducidas sus rentas diferenciales, estos últimos a cero, debido a que el proyecto convirtió a los usuarios de esta técnica en marginales. Los efectos sobre los productores “tradicionales” se presentan en dos etapas. La primera consiste en su abandono de la técnica “tradicional”

$$-p_0(q_0 - q_m) + c^i(q_0 - q_m)$$

y la segunda en su adopción de la técnica “moderna”

$$p_1(q_1 - q_m) - c_1^m(q_1 - q_m)$$

El ejemplo anterior está simplificado también en el sentido de suponer que *todos* los productores “tradicionales” incorporan la nueva técnica, y que el mercado absorbe toda la producción resultante a un precio no inferior a sus costos medios. Si así no fuera, y algunos de los productores “tradicionales” fueran desplazados de q hacia otro cultivo z , la columna respectiva debería incluir también los ingresos y costos adicionales respectivos

$$p^z \Delta q^z - c^z \Delta q^z$$

Sumando la columna *Total* de dicho cuadro se obtiene

disposición a pagar	+ ahorro de costos	- costos del proyecto
$\frac{1}{2}(p_0 - p_1)(q_1 - q_0) + p_1(q_1 - q_0)$	$+ c^i(q_0 - q_m)$	$- c_1^m(q_1 - q_m)$

Cuadro 7.5. Aproximación factible a los cambios en los ingresos generados por un proyecto que logra transformar productores "tradicionales" en "modernos"

	Consumidores	Productores "eficientes"	Productores "modernos" de la situación sin proyecto	Productores "tradicionales"	Total
Ahorros por la compra de q_0	$(p_0 - p_1)q_0$	$-(p_0 - p_1)q_e$	$-(p_0 - p_1)(q_m - q_e)$	$-(p_0 - p_1)(q_0 - q_m)$	-
Disposición a pagar por $q_1 - q_0$	$\frac{1}{2}(p_0 - p_1)(q_1 - q_0) + p_1(q_1 - q_0)$	-	-	-	$\frac{1}{2}(p_0 - p_1)(q_1 - q_0) + p_1(q_1 - q_0)$
Pagado por $q_1 - q_0$	$-p_1(q_1 - q_0)$	-	-	-	$-p_1(q_1 - q_0)$
Reducción de las ventas	-	-	-	$-p_1(q_0 - q_m)$	$-p_1(q_0 - q_m)$
Reducción de los costos	-	-	-	$c'(q_0 - q_m)$	$c'(q_0 - q_m)$
Ventas del proyecto	-	-	-	$p_1 \{(q_0 - q_m) + (q_1 - q_0)\}$	$p_1 \{(q_0 - q_m) + (q_1 - q_0)\}$
Costos del proyecto	-	-	-	$-c_1^m \{(q_0 - q_m) + (q_1 - q_0)\}$	$-c_1^m \{(q_0 - q_m) + (q_1 - q_0)\}$

Fuente: Cuadro 7.4.

Si los precios de mercado de los insumos fueran iguales a sus precios de eficiencia, la expresión anterior representaría los beneficios netos del proyecto a precios de eficiencia. En caso contrario, sería necesario corregir la valuación de dichos insumos. Al respecto se analizó ya la valuación de las divisas y la mano de obra, y se señaló que en la Parte I se mantiene el supuesto de igualdad entre precio de mercado y de eficiencia de los bienes no comerciados. El lector puede reconocer que la suma de la columna *Total* reproduce la regla operativa del análisis de eficiencia, o sea la disposición a pagar por el consumo adicional, más los costos ahorrados por el desplazamiento de una técnica, menos los costos incurridos por adoptar la técnica del proyecto.

7.4 El proyecto produce bienes intermedios

Cuando el efecto del proyecto es sólo sustituir a otros productores sin afectar el precio, la situación es similar a la ya presentada para los bienes de consumo. En cambio, si afecta los precios es necesario reconsiderar la primera columna de los cuadros 7.4 ó 7.5. En el caso de bienes de consumo, se ha alcanzado al usuario final de los bienes cuyo precio ha sido afectado, y es posible estimar cambios en los excedentes de los consumidores. En cambio, cuando se trata de bienes intermedios, la reducción de precios será una reducción de costos para otros productores. Estos, a su vez, se verán forzados a trasladar parte o la totalidad de dichos ahorros a la siguiente etapa de la cadena intersectorial a través de los precios, y así sucesivamente hasta alcanzar a los productores de bienes de consumo, y a través de éstos, a los consumidores. Ello presenta varios problemas para la estimación de los efectos distributivos. En primer lugar, el ahorro de costos “viajará” hacia adelante a lo largo de la cadena interindustrial, y en cada etapa o transacción las condiciones del mercado determinarán el porcentaje de dicho ahorro que “continúa el viaje” mediante su traslado “hacia adelante” a través de los precios y el porcentaje retenido como ganancias adicionales. Ello dificulta, si no imposibilita, estimar el porcentaje del ahorro inicial que llega a los consumidores considerados en su conjunto. En segundo lugar, este ahorro inicial de costos podrá afectar a productores de otros bienes y servicios, cada uno de los cuales venderá a productores de un segundo conjunto de bienes, y así sucesivamente. Ello dificulta la estimación de los efectos sobre los consumidores que se ven beneficiados por el ahorro de costos, ya que lo recibido dependerá no sólo del proceso de traslación, sino también de la composición particular de la canasta de consumo.

Desde un punto de vista práctico, estos problemas son de difícil solución. En lo que se refiere a la distribución del ahorro total entre el porcentaje que llega a los consumidores y el que es retenido como ganancias adicionales, el

analista difícilmente pueda ir más allá de determinar, teniendo en cuenta el tipo de insumo de que se trate, un intervalo en que estaría comprendida la traslación. En cuanto al efecto de la traslación sobre distintos grupos de consumidores, la utilización de técnicas de insumo-producto puede permitir una aproximación a la incidencia del ahorro trasladado, aunque dichas técnicas serán utilizables si la matriz es suficientemente desagregada, si el bien en cuestión puede identificarse razonablemente con algún sector de la matriz o puede ser incorporado a ella, y si es posible desagregar la columna del consumo de acuerdo con los grupos de consumidores deseados.

Supóngase que el proyecto que se analiza reducirá el precio de un bien que es tanto de consumo final como intermedio. Por lo tanto, las personas lo consumen no sólo directa sino también indirectamente a través de los bienes de consumo que lo utilizan directa o indirectamente como insumo. Como la estructura del consumo total (directo e indirecto) del bien en cuestión por tipos de consumidores no será igual a la del consumo directo, sería útil conocer la composición de dicho consumo total según grupos de consumidores. Amparándose en algunos supuestos simplificadores y utilizando una matriz de insumo-producto, es posible aproximar los requerimientos directos e indirectos de las canastas de consumo de cada grupo. Sea

$$\begin{aligned} X &= (I - A)^{-1} D \\ X &= TD \end{aligned} \quad [7.1]$$

la ecuación tradicional del análisis insumo-producto que relaciona el vector de los valores brutos de la producción de los sectores X con la matriz de demandas finales D a través de la matriz de requerimientos totales, directos e indirectos $T = (I - A)^{-1}$, en que I es la matriz identidad y A la matriz de transacciones intersectoriales de bienes no comerciados.⁵ Para simplificar la presentación, supóngase que X tiene sólo tres columnas correspondientes a los "productos" (1), (2) y (3), y que la matriz de demanda final D puede descomponerse en los siguientes vectores: consumo de las personas de bajos ingresos (C^b), consumo del resto de las familias (C^r), consumo del gobierno (C^g) y resto de la demanda final (D^r). Así, el sistema [7.1] puede expresarse como

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_1^b & C_1^r & C_1^g & D_1^r \\ C_2^b & C_2^r & C_2^g & D_2^r \\ C_3^b & C_3^r & C_3^g & D_3^r \end{bmatrix} \quad [7.2]$$

5. Véase Chenery y Clark (1963) o Bulmer-Thomas (1982).

Los requerimientos totales, directos e indirectos, del producto (3) correspondientes a la canasta de consumo del grupo de bajos ingresos serán

$$X_3(C^b) = T_{31} C_1^b + T_{32} C_2^b + T_{33} C_3^b$$

que puede interpretarse de la siguiente manera: para suministrar un peso del producto (1) es necesario producir T_{31} pesos del producto (3), por lo que $T_{31} C_1^b$ indica el valor de la producción de (3) “contenido” en C_1^b pesos de consumo del producto (1). Así, $X_3(C^b)$ será el valor del producto (3) directa e indirectamente “contenido” en la canasta de consumo del grupo de bajos ingresos, integrado por su consumo directo C_3^b y por el consumo indirecto

$$X_3(C^b) - C_3^b = T_{31} C_1^b + T_{32} C_2^b + (T_{33} - 1) C_3^b$$

a través de la cantidad del producto (3) necesaria para producir la canasta C_3^b . Del mismo modo podrían calcularse el consumo total, directo e indirecto, del producto (3) que efectúan el resto de las familias y el gobierno, y obtener así el consumo total de cada grupo

$$X_3(C^b)$$

$$X_3(C^r)$$

$$X_3(C^g)$$

Luego la reducción del valor de las ventas directas a los consumidores finales podría distribuirse en proporción al consumo directo, mientras que la reducción en el valor de las ventas intermedias que se supone llega a los consumidores finales podría distribuirse de acuerdo con la participación del consumo directo de cada grupo en el consumo indirecto de todos los grupos de consumidores. Así, por ejemplo, supóngase que la composición del consumo directo del producto (3) es

$$C_3^b = 0,20$$

$$C_3^r = 0,70$$

$$C_3^g = 0,10$$

$$\text{Total} = 1,00$$

la del indirecto es

$$X_3(C^b) - C_3^b = 0,15$$

$$X_3(C^r) - C_3^r = 0,74$$

$$X_3(C^g) - C_3^g = 0,11$$

$$\text{Total} = 1,00$$

y la reducción en el valor de las ventas es

$$\begin{array}{l} \text{reducción del valor de las} \\ \text{ventas al consumo final} \end{array} = \$ 500$$

$$\begin{array}{l} \text{reducción del valor de las} \\ \text{ventas al consumo intermedio} \end{array} = \$2000$$

Si se supone que sólo el 60 por ciento del efecto de la reducción del precio de venta para el consumo intermedio llega a los consumidores finales, cada grupo de consumidores se beneficiará en

$$\text{Grupo } b = 0,20 \times \$500 + 0,60 \times 0,15 \times \$2.000 = \$ 280$$

$$\text{Grupo } r = 0,70 \times \$500 + 0,60 \times 0,74 \times \$2.000 = \$1.238$$

$$\text{Grupo } g = \underline{0,10 \times \$500 + 0,60 \times 0,11 \times \$2.000} = \$ 182$$

$$\text{Total} = \quad \quad \quad \$500 + 0,60 \times \$2.000 \quad \quad = \$1.700$$

y los restantes $0,40 \times \$2.000 = \800 serían retenidos por los productores a lo largo de la cadena interindustrial.

El procedimiento descrito no está exento de simplificaciones drásticas. Además de las limitaciones conocidas del modelo insumo-producto, ignora los efectos sobre las importaciones y exportaciones, y distribuye los ahorros de las ventas que no son al consumo (lo que incluye las ventas a los sectores productores de bienes de inversión) de acuerdo con el contenido total de las canastas de consumo. Si bien el modelo simple presentado podría ampliarse para incluir una aproximación a este tipo de efectos, ello podría hacerse a costa de una mayor complejidad y de requerimientos más exigentes en materia de datos pocas veces disponibles, si bien es probable que no agregue demasiada precisión al resultado final.

CAPITULO 8

LA TASA DE DESCUENTO

Los capítulos precedentes se han referido a la identificación de los efectos distributivos directos en un momento del tiempo. Sin embargo, un proyecto de inversión es también una proposición para la asignación o reasignación intertemporal de ingresos. Los recursos necesarios para invertir hoy en un proyecto, y recibir así un flujo de consumo futuro, pueden ser utilizados para la producción adicional de bienes de consumo hoy, por lo que se requiere de un procedimiento para comparar consumo adicional presente versus consumo adicional futuro. Este será el tema del presente capítulo. Durante su lectura deberá tenerse presente que la tasa de descuento es un parámetro de primordial importancia (entre otros temas) en la evaluación de proyectos, y también uno de los más controvertidos. Los detalles de dicha controversia escapan al alcance de este capítulo, en el que sólo se procurará destacar los aspectos salientes de la misma y suministrar referencias a los principales trabajos sobre el particular.

8.1 La asignación intertemporal desde el punto de vista individual

Como se señaló en capítulo 1, prácticamente todas las variantes del análisis costo beneficio se basan en el criterio de que son los afectados quienes definen

la naturaleza de los efectos, y que éstos se cuantifican por medio de la VC respectiva. Por ello, en principio, razones de coherencia indican que las ponderaciones de comparación intertemporal deberían derivarse con base en dichos criterios. De hecho, éste es el enfoque adoptado por los defensores del análisis de eficiencia, y por tal motivo esta sección está dedicada a presentar la racionalización prevaleciente en la teoría neoclásica del comportamiento del consumidor respecto de las decisiones sobre asignación intertemporal del consumo. Ello permitirá analizar el concepto de la tasa de descuento desde un punto de vista individual y su relación con la tasa de interés de un mercado perfecto de capitales, la tasa marginal de rentabilidad de las inversiones y la aplicación del criterio de compensación. A tal efecto, se utilizará un esquema simple de dos períodos. Comiencese por considerar un individuo que recibe un ingreso Y_0 en este período y que sabe *con certeza* que recibirá un ingreso Y_1 en el período siguiente. Si existe un mercado “perfecto” de capitales, sin “distorsiones” tales como los impuestos sobre los ingresos, en el que rige una tasa de interés real i , el señor R tiene a su disposición dos opciones hipotéticas extremas. La primera consiste en dedicar la totalidad de su ingreso Y_0 al consumo actual y además endeudarse por un monto $Y_1/(1+i)$, para gastarlo también en consumo durante este período, deuda que a la tasa de interés i podrá pagar en el período siguiente (consumiendo cero en dicho período) con su ingreso Y_1 . Así, el máximo consumo presente posible será

$$\text{máx } C_0 = Y_0 + \frac{Y_1}{1+i}$$

La opción extrema alternativa es no consumir nada durante este período y colocar su ingreso Y_0 a la tasa i para consumir al período siguiente

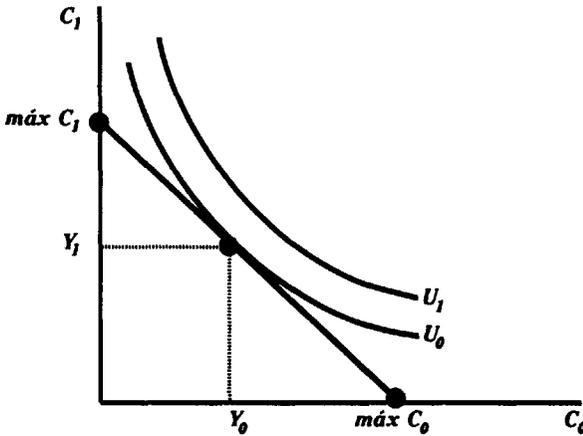
$$\text{máx } C_1 = Y_0(1+i) + Y_1$$

En términos más generales, su consumo en el período siguiente será igual a su ahorro en el período anterior, más los intereses entre ambos períodos, más su ingreso del período siguiente, o sea,

$$C_1 = (Y_0 - C_0)(1+i) + Y_1 \quad [8.1]$$

La representación gráfica de esta expresión (gráfico 8.1) corresponde a una recta con pendiente $-(1+i)$. Dicha recta representa las máximas combinaciones posibles entre consumo presente y consumo futuro a la tasa i . La combinación a ser elegida dependerá de las preferencias entre consumo presente y futuro del individuo en cuestión. Dichas preferencias están representadas en el gráfico mencionado por las curvas de indiferencia U_0 y U_1 que

Gráfico 8.1 Combinaciones posibles entre consumo presente y consumo futuro



muestran las distintas combinaciones entre consumo presente y futuro que resultan en el mismo nivel de bienestar para el consumidor. Nótese que para que el individuo pueda conocer el nivel de utilidad de una cierta combinación entre gasto en consumo presente y futuro, es necesario que conozca también los precios vigentes en ambos períodos. A lo largo de una curva de indiferencia puede entonces determinarse cuál es la cantidad de consumo adicional futuro ΔC_1 necesaria para compensar una reducción $-\Delta C_0$ de consumo presente sin alterar el nivel de bienestar del individuo. Sea dicha relación

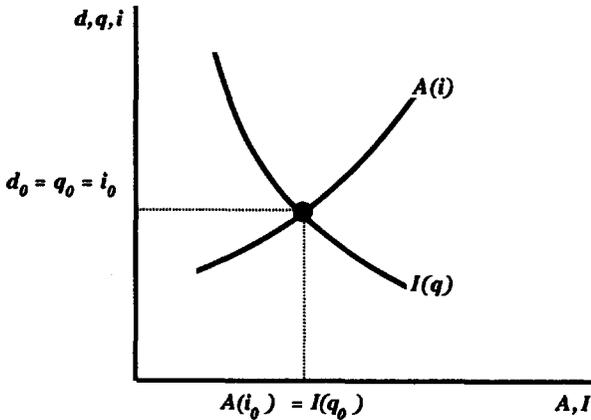
$$-\frac{\Delta C_1}{\Delta C_0} = -(1 + d)$$

la que es igual a la pendiente de la curva de indiferencia en el punto en cuestión. Así, partiendo de un nivel dado de consumo presente, el consumidor estará dispuesto a reducir dicho consumo en la cantidad ΔC_0 si puede obtener $\Delta C_0 (1 + d)$ en el período siguiente, en que d es la llamada tasa de preferencia intertemporal, verificándose que

$$\Delta C_1 = (1 + d) \Delta C_0$$

La máxima curva de indiferencia entre consumo presente y futuro que el individuo puede alcanzar es aquella tangente a su restricción [8.1], y el punto de tangencia determina la asignación intertemporal de ingresos. En dicho

Gráfico 8.2 El mercado de ahorros



punto se verifica que la pendiente de la recta es igual a la pendiente de la curva de indiferencia, o sea,

$$-(1 + i) = -(1 + d)$$

$$i = d$$

La forma de alcanzar esta posición de equilibrio es a través del otorgamiento y toma de préstamos. Si la tasa de preferencia intertemporal del individuo es menor que la tasa de interés, el individuo ahorrará, ya que el aumento en su consumo futuro $(Y_0 - C_0)(1 + i)$ será mayor que el mínimo que está dispuesto a aceptar $(Y_0 - C_0)(1 + d)$ por una reducción de su consumo presente. En cambio, si $d > i$, tomará prestado, puesto que su valuación presente de la pérdida de consumo futuro $(C_0 - Y_0)(1 + i)/(1 + d)$ es menor que el aumento del consumo presente $(C_0 - Y_0)$. Nótese que el ajuste requiere de la posibilidad de prestar y tomar prestado a la tasa i .

8.2 La tasa de interés como tasa de descuento

Para niveles dados de ingreso presente y futuro, el individuo ahorrará más $(Y_0 - C_0)$ cuanto más alta sea la tasa de interés, o sea que la oferta individual de ahorros prestables es creciente con respecto a la tasa de interés. La agregación horizontal de dichas funciones individuales de ahorro da lugar a la función de oferta de ahorros del mercado (gráfico 8.2). Al mismo tiempo, los tomadores de fondos en este período pueden invertir dichos ahorros en proyectos a su disposición que pueden ordenarse en forma decreciente de acuerdo

Cuadro 8.1 Flujos de costos y beneficios de dos proyectos hipotéticos

Proyecto	Año 0 Gobierno	Año 1 <i>P</i>	Año 2 <i>R</i>
<i>P</i> ¹	-100	110	-
<i>P</i> ²	-100	-	130

con su rentabilidad cierta q sin considerar como costos los intereses pagados. Puesto que se supone que no se efectúan inversiones a rentabilidades negativas después del pago de los intereses, en toda inversión efectuada se verificará que $q \geq i$. Por lo tanto, para el monto de inversión de equilibrio, la inversión marginalmente emprendida (o desplazada) verificará que

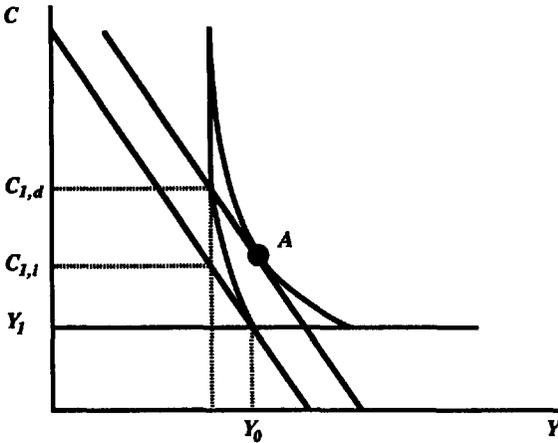
$$q_m = i = d$$

De este modo, un mercado de capitales perfecto y sin “distorsiones” tales como impuestos sobre los ingresos, aseguraría la igualdad de las tasas de descuento individuales entre sí, con la tasa de interés y con la rentabilidad de la inversión marginalmente emprendida (o desplazada).

Ahora bien, si todos los individuos afectados por un proyecto participan en este mercado, la igualdad entre la tasa de interés y la tasa de descuento de los individuos asegura que la utilización de la tasa de interés de equilibrio como tasa de descuento cumplirá con el criterio de la mejora paretiana potencial. En efecto, considérese la comparación entre los proyectos gubernamentales P^1 y P^2 del cuadro 8.1 cuando la tasa de interés de equilibrio es del 10 por ciento anual. Ambos requieren de un gasto inicial de 100 para obtener: (a) en el caso de P^1 , 110 de beneficios para el señor P al año siguiente; y (b) en el caso de P^2 , 130 de beneficios para el señor R al cabo de dos años. Puesto que también existe la opción de transferir los 100 al señor P o al señor R , puede observarse que ejecutar el proyecto P^1 resulta “equivalente” a efectuar dicha transferencia. Para P es indiferente recibir 100 este año o 110 el próximo, y si dicha suma se transfiriera a R , éste podría compensar a P por la pérdida de no ejecutar el proyecto P^1 . Sin embargo, al considerar el proyecto P^2 , R preferirá 130 al cabo de dos años en comparación con 100 hoy, ya que está dispuesto a reducir su consumo presente en 100 si puede obtener por lo menos $100(1 + 0,1)^2 = 121$ al cabo de dos años. Además, 130 le permitirían compensar a P en el tercer año por los 110 perdidos el segundo al no ejecutarse P^1 , lo que requerirá $110(1 + 0,1) = 121$, y dejar un remanente de $130 - 121 = 9$.

Lo arriba expuesto *parece* indicar que el apego estricto a los principios de quién determina la naturaleza de los efectos y cómo se miden llevaría a considerar la tasa de interés de un mercado “perfecto” y sin “distorsiones”

Gráfico 8.3 Posiciones de equilibrio intertemporal del señor *P*



como la tasa de descuento apropiada. Sin embargo, esta formulación del problema ha suscitado innumerables críticas.

8.3 Críticas a la utilización de la tasa de interés como tasa de descuento

Un primer conjunto de críticas se centra en la existencia de las condiciones requeridas para que el mercado revele la tasa d . No sólo los precios e ingresos futuros no son conocidos ni siquiera como variables aleatorias, sino que están sujetos a incertidumbre. Más aún, las tasas de interés de mercado se expresan en términos nominales, por lo que cualquier plan intertemporal de consumo requiere conocer la tasa de inflación futura.¹ Además la existencia de impuestos sobre los ingresos introduce complicaciones especiales. En este caso, la persona j igualará su tasa de descuento individual d^j con la tasa de interés neta de impuestos $i(1 - t^j)$, en que t^j es la tasa marginal de impuestos sobre los ingresos correspondientes a dicha persona. En consecuencia, a menos que t^j sea única para *todas* las personas, una tasa de interés única corresponderá a varias tasas de descuento individual y habrá una tasa de descuento “promedio” distinta para cada proyecto, que dependerá de la distribución interpersonal e intertemporal de los costos y beneficios.² Por último, la aplicación del criterio de compensación a la asignación intertemporal descrito en la sección 8.2 requiere que *ambos individuos participen en el “mercado de ahorros”*. Considérese por ejemplo el caso representado en el gráfico 8.3, en que el

1. Véase más adelante la sección 9.3.

2. Cf. Mishan (1982, Cap. 35). El autor agradece al Profesor Mishan un intercambio de correspondencia sobre este punto.

ingreso futuro de P es menor o igual que el mínimo consumo aceptable en dicho período, mientras que su ingreso presente es algo superior al mínimo consumo respectivo. En tal situación P no desea endeudarse, puesto que ello significaría una reducción inaceptable de su consumo futuro. Al mismo tiempo, la tasa de interés vigente i es menor que su tasa de preferencia temporal d , por lo que

$$(Y_0 - C_0)(1 + i) < (Y_0 - C_0)(1 + d)$$

el aumento en el consumo futuro posible a la tasa i ($C_{1,i} - Y_1$ en el gráfico 8.3) es inferior al mínimo necesario para inducirlo a ahorrar ($C_{1,d} - Y_1$). En tal caso, no es posible aplicar el criterio de compensación utilizando una tasa única i , puesto que ésta es distinta de la tasa de preferencia temporal de P . Una modificación de la distribución del ingreso presente o futuro en favor de P podría llevarlo a un punto tal como el A , en el que sí participaría en el mercado de ahorros. Sin embargo, una redistribución generalizada afectaría el mercado de ahorros y daría lugar a una tasa de interés distinta de la que hubiera prevaído en ausencia de la redistribución. En consecuencia, aún cuando existiera un mercado perfecto, la tasa de interés resultante podría no ser la adecuada para la aplicación del criterio de compensación si uno o más individuos no participan en el mercado. Nótese, además, que la tasa de interés no es independiente de la distribución del ingreso (presente o futuro) entre individuos.

Un segundo conjunto de críticas se basa en la imposibilidad de dar cumplimiento en el campo de las decisiones intertemporales al principio de que son los afectados quienes determinan la naturaleza de los efectos, ya que éstos se extienden más allá de la vida de la generación presente. Mishan (1981a, 1981c y 1982) lo ha planteado en términos de la imposibilidad de aplicar el criterio de la mejora paretiana potencial cuando ganadores y perdedores no coexisten en el tiempo. Supóngase que el proyecto P^r , que cuesta al gobierno 100, arrojará al año siguiente beneficios por 100 $(1 + q^r)$ íntegramente recibidos por R y que $q^r > d$. El proyecto alternativo P^f , que también cuesta 100, proporcionará beneficios 100 $(1 + q^f)^{100}$ recibidos en su totalidad por F en el año 100, en que $q^f = d$.³ Obviamente,

$$\frac{100(1 + q^r)}{1 + d} > \frac{100(1 + q^f)^{100}}{(1 + d)^{100}}$$

y la aplicación del criterio del valor presente haría seleccionar P^r . Sin embargo, como R no estaría vivo en el año 100, no sería posible efectuar la

3. Nótese el supuesto de que d es igual hoy que dentro de cien años.

compensación, a menos que existiera un mecanismo de transferencias intergeneracionales que *potencialmente* pudiera tomar la compensación $100(1 + d)$ en el año 1, reinvertirla a la tasa d durante 99 años, para así compensar a F . Dado que este mecanismo no depende sólo de la posibilidad de transferencias entre miembros de una misma generación, sino *además* de la posibilidad de transferencias intergeneracionales, Mishan lo ha denominado “mejoras paretianas doblemente potenciales” y ha expresado sus reparos sobre la utilización del criterio del valor presente sin la consideración explícita del problema intergeneracional.⁴

Otros economistas han cuestionado la aceptación de la tasa de interés de un mercado perfecto sobre la base de negar la capacidad y la posibilidad, aún de los individuos de la generación actual, de efectuar comparaciones intertemporales que afectan a los miembros de las generaciones futuras. Aún en el caso (irreal) de perfecta certidumbre sobre precios e ingresos futuros, no habrá certidumbre sobre la fecha de la muerte, y dicha incertidumbre de la generación actual — que se expresaría a través de tasas más altas de descuento — no es un argumento defendible para descontar los beneficios de las generaciones futuras.

La crítica sería igualmente fuerte si se pretendiera considerar una tasa “pura” de preferencia temporal. En palabras de Sen (1961):

Un objeto distante se ve más pequeño hoy y, se argumenta, tendemos a valorar una unidad de consumo futuro en menos de lo que valuamos la misma unidad hoy . . . Si la diferencia se debe sólo a la distancia en el tiempo, la posición es simétrica. Un objeto futuro se ve menos importante hoy, del mismo modo que un objeto presente se verá menos importante en el futuro. Si bien es cierto que la decisión debe tomarse hoy, no hay razones por las cuales deba usarse el descuento actual de mañana en vez del descuento futuro de hoy.

Las críticas escuetamente presentadas no agotan las existentes. Sin embargo, ilustran las dificultades que se encuentran para aceptar como tasa de descuento aún la tasa de interés de un mercado razonablemente competitivo.⁵

8.4 La tasa de descuento social

Si no es aceptable una tasa “pura” de preferencia temporal, y la incertidumbre de la generación presente tampoco se acepta como criterio para descontar

4. Al respecto, véase también Pearce y Nash (1981).

5. El lector interesado en más detalles sobre la controversia puede consultar, además de los trabajos citados, Dobb (1960) y Marglin (1963). Layard (1972) y Pearce y Nash (1981) proporcionan síntesis de las discusiones hasta las fechas respectivas. Sen (1982) presenta un tratamiento más avanzado de la tasa de descuento, que comprende también los temas de las secciones siguientes.

los beneficios de las generaciones futuras, ¿por qué descontar los beneficios futuros? La respuesta ofrecida se basa en rechazar, total o parcialmente, las preferencias intertemporales reveladas por la generación presente y apearse al “principio de la utilidad marginal decreciente del consumo”. Como la generación futura será más rica que la presente (el consumo per cápita crece), una unidad adicional de consumo futuro es menos valiosa que una unidad adicional de consumo presente.⁶ Ello permite deducir e interpretar una fórmula para la tasa de descuento basada en el principio de la “utilidad marginal decreciente del consumo” y en un juicio de valor que se hace explícito a través de la postulación de una función de “bienestar económico total”. Existen, claro está, diversas propuestas acerca de dicha función, de las cuales sólo se presentará aquí una.⁷ Supóngase que el nivel de “bienestar económico total” es función del consumo per cápita y sea

$$B_0, B_1, B_2, \dots, B_k$$

el flujo de costos y beneficios de un proyecto de inversión. Como la población (N_t) y su crecimiento son independientes del proyecto, B_t/N_t será el cambio en el consumo per cápita generado por el proyecto en el año t . Si w_t es la contribución al “bienestar total” de una unidad adicional de consumo per cápita en el año t , la contribución del proyecto al “bienestar total” será

$$\Delta W = w_0 \frac{B_0}{N_0} + w_1 \frac{B_1}{N_1} + \dots + w_k \frac{B_k}{N_k}$$

y el proyecto será aceptado si ΔW es mayor que cero. Sin embargo, el analista no necesita conocer las ponderaciones w_t ni expresar los costos y beneficios en términos per cápita. Si ΔW es positivo, también lo será

$$\Delta W_0 = \frac{\Delta W N_0}{w_0}$$

$$\Delta W_0 = B_0 + \frac{w_1 N_0}{w_0 N_1} B_1 + \dots + \frac{w_n N_0}{w_0 N_k} B_k$$

de donde será posible deducir que ΔW_0 es igual al valor presente de la corriente B_t y una expresión sencilla para la tasa de descuento correspondiente a la función de “bienestar total” W .

6. El lector notará que el mismo argumento puede aplicarse a los miembros de la generación presente. En tal caso, una unidad de ingreso adicional para un pobre *hoy* será más valiosa que dicha unidad para un rico. Este tema será retomado en el capítulo 15.

7. Ray (1984) presenta un análisis detallado sobre el tema. Véase también Sen (1982).

Si para simplificar se supone que la población crece a una tasa constante n , la ponderación que reciben los beneficios obtenidos en el año $t+1$ en relación a la que reciben en el año precedente será

$$\frac{w_t}{w_{t-1}(1+n)} = \frac{1}{1+d} \quad [8.2]$$

y, por lo tanto,

$$\begin{aligned} \Delta W_0 = B_0 + \frac{w_1}{w_0(1+n)} B_1 + \frac{w_2}{w_0(1+n)^2} B_2 \\ + \dots + \frac{w_k}{w_0(1+n)^k} B_k \end{aligned} \quad [8.3]$$

Suponiendo ahora, como es costumbre en el análisis costo beneficio, que las ponderaciones w_t también decrecen a una tasa constante, se verificará que

$$\begin{aligned} \frac{w_1}{w_0(1+n)} &= \frac{1}{1+d} \\ \frac{w_2}{w_0(1+n)^2} &= \frac{w_2}{w_1(1+n)} \frac{w_1}{w_0(1+n)} = \frac{1}{(1+d)^2} \\ &\vdots \\ \frac{w_t}{w_0(1+n)^t} &= \frac{w_t}{w_{t-1}(1+n)} \frac{w_{t-1}}{w_{t-2}(1+n)} \dots \frac{w_1}{w_0(1+n)} = \frac{1}{(1+d)^t} \end{aligned}$$

en que d es la tasa de descuento. Por lo tanto, [8.3] puede expresarse como

$$\Delta W_0 = B_0 + \frac{B_1}{1+d} + \frac{B_2}{(1+d)^2} + \dots + \frac{B_k}{(1+d)^k}$$

que es la fórmula tradicional del valor presente.

Ahora corresponde preguntarse acerca de la relación entre la tasa de descuento así obtenida (d), la "utilidad marginal del consumo per cápita" (w) y la tasa de crecimiento de la población (n), lo que permitirá obtener una fórmula sencilla para d . A partir de [8.2] puede escribirse

$$1+d = \frac{w_t(1+n)}{w_{t+1}}$$

y teniendo en cuenta que $w_t = w_{t+1} - \Delta w$, la expresión anterior será

$$1 + d = \left(1 - \frac{\Delta w}{w}\right)(1 + n)$$

Multiplicando y dividiendo por la tasa esperada de crecimiento del consumo per cápita ($\Delta c/c$) se obtiene

$$1 + d = \left(1 - \frac{c}{w} \frac{\Delta w}{\Delta c} \frac{\Delta c}{c}\right)(1 + n)$$

Nótese ahora que, dado que Δw es función del cambio en el consumo per cápita,

$$e = \frac{c}{w} \frac{\Delta w}{\Delta c}$$

es la elasticidad de la “utilidad marginal del consumo per cápita”. Por lo tanto, la expresión [8.2] puede finalmente escribirse como

$$1 + d = (1 - e \dot{c})(1 + n) \quad [8.4]$$

en que $\dot{c} = \Delta c/c$ es la tasa esperada de crecimiento del consumo per cápita.

Si las tasas de crecimiento esperadas del consumo per cápita y de la población pueden considerarse como datos del problema, éste queda reducido al parámetro e , para el que algunos autores han propuesto procedimientos de estimación a partir de datos sobre precios y cantidades consumidas.⁸ La ventaja que se aduce para este enfoque es que es congruente, al menos en parte, con el principio de aceptar las preferencias individuales. En otras palabras, de todos los motivos que los miembros de la generación presente pueden tener para descontar el consumo futuro, se acepta el de la “utilidad marginal decreciente del consumo” y se supone que la tasa a la que decrece no cambia entre las generaciones afectadas.⁹ En cambio, para otros autores el parámetro e simplemente debería considerarse como un juicio de valor de la “autoridad política”.¹⁰

Cualquiera sea la posición adoptada acerca del parámetro e , aún debe discutirse el problema de considerar la tasa de crecimiento del consumo per

8. Helmers (1979, sección 9.2) presenta una síntesis de los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

9. El lector interesado en más detalles puede consultar Dasgupta y Pearce (1972, Cap. 6).

10. Weisbrod (1968), ONUDI (1972) y Scott, et al. (1976).

cápita como dato. Si de acuerdo con la regla operativa del análisis de eficiencia, la inversión debe expandirse hasta que la rentabilidad de la inversión marginal sea igual a la tasa de descuento, la tasa futura de crecimiento del consumo per cápita será función de la tasa de descuento por la vía de la inversión. Para evitar este problema, Marglin (1963) ha propuesto que se comience por determinar la tasa de crecimiento (posible) deseada, para derivar de ahí la inversión requerida para alcanzarla. Dado que, para quien toma las decisiones, dicha tasa de inversión es óptima por definición, la tasa de retorno de los proyectos marginales es la tasa de descuento, pues de lo contrario reduciríamos aún más el consumo presente en beneficio de la inversión (consumo futuro). De aquí se deduce que cuando en el análisis de eficiencia se utiliza la tasa de retorno de los proyectos marginales como tasa de descuento, se supone que la tasa de inversión es óptima en un sentido normativo, o sea, no es distinta porque la autoridad política la considera óptima.

8.5 Recapitulación

Lo expuesto precedentemente puede sintetizarse de la siguiente manera. Si se aceptan las preferencias intertemporales reveladas por la generación presente como criterio de agregación intertemporal, es necesario preguntarse a continuación si el mercado financiero reúne los requisitos necesarios para considerar la tasa de interés vigente o una derivación de ésta como tasa de descuento *común* para *todos* los individuos. Si la respuesta fuera afirmativa, el problema práctico del descuento estaría solucionado. En cambio, si la conclusión fuera que las preferencias reveladas por los individuos indican la existencia de distintas tasas de descuento individuales, el problema de las comparaciones intertemporales se complica considerablemente, ya que desde un punto de vista teórico, debería utilizarse la tasa de descuento de cada individuo. La magnitud del problema práctico dependerá del intervalo en que estén comprendidas las distintas tasas individuales. Sólo después de haber resuelto esta parte del problema, corresponde pasar a analizar la relación entre la tasa de retorno de la inversión marginal y la(s) tasa(s) de descuento.

En cambio, si se rechazan las preferencias intertemporales reveladas como criterio de comparación intertemporal, será necesario explicitar los fundamentos del criterio alternativo a utilizar (incluido no descontar) y asegurar su coherencia con el criterio de agregación interpersonal,¹¹ todo ello antes de

11. Véase más adelante el capítulo 15.

comparar la tasa de descuento resultante con la tasa de retorno de la inversión marginal.

En lo que resta de esta Parte I y en la Parte II de este libro se trabajará bajo los supuestos de la versión operativa del análisis de eficiencia, por lo que se supondrá la igualdad entre la tasa de descuento y la rentabilidad a precios de eficiencia de la inversión marginal. Las consecuencias de eliminar este supuesto se discutirán en la Parte III.

CAPITULO 9

ANALISIS COSTO BENEFICIO DE UN PROYECTO INDUSTRIAL

9.1 Introducción

En los capítulos precedentes se han presentado los fundamentos del análisis costo beneficio; en otras palabras, se ha descrito el camino que va desde la variación compensadora como criterio de medición de cambios en el “bienestar económico” de las personas, hasta la presentación de fórmulas para la estimación de precios de cuenta de las divisas y la mano de obra. Dichas fórmulas corresponden a un conjunto especificado de supuestos, algunos de ellos sobresimplificadores, que se mantendrán en este capítulo. En particular, en los capítulos precedentes, cada vez que en el proceso de análisis aparecieron bienes no comerciados, se supuso que sus precios de mercado constituían buenas aproximaciones a sus precios de eficiencia. Dicho supuesto, que seguirá manteniéndose en este capítulo, simplifica considerablemente la aplicación del análisis costo beneficio y permite efectuar una primera aproximación a la estimación de los efectos distributivos. Esta presentación simplificada proporcionará al lector — normalmente más familiarizado con el análisis de eficiencia que con la identificación de los efectos distributivos — una

introducción al problema de estimar dichos efectos, aplicando a un ejemplo sencillo los desarrollos presentados en los capítulos precedentes.

El caso base es un proyecto industrial presentado al Banco Nacional de Desarrollo (BND) para la obtención de un crédito de largo plazo. Dicho banco es estatal y forma parte del sistema de promoción industrial, por lo que otorga tales créditos en condiciones más ventajosas que la banca comercial en materia de plazos y tasas de interés. En este capítulo, el proyecto se analiza exclusivamente desde el punto de vista del análisis costo beneficio, uno de los criterios que el BND tiene en cuenta para el otorgamiento de sus préstamos.

9.2 Valuación de los flujos reales

El cuadro 9.1 consigna el valor presente de los flujos de fondos del proyecto desde el punto de vista de la empresa que lo patrocina. En el mismo se ha procedido ya a clasificar los insumos del proyecto de acuerdo con las categorías más adecuadas al análisis económico. Así, por ejemplo, se distingue entre insumos importados y no comerciados y entre mano de obra calificada y no calificada. La presentación se efectuará de acuerdo con las grandes categorías de estas clasificaciones y en el orden en que se encuentran en dicho cuadro.

Siguiendo los criterios de valuación expuestos en el capítulo 4, en el cuadro 9.2 se ha desagregado en sus principales componentes el valor puerta de fábrica de las ventas de ambos productos. El producto *A* es un bien intermedio actualmente importado por las empresas usuarias, las que en el futuro comprarán directamente al proyecto, o sea que el sector comercio no se ve afectado. Sin embargo, el proyecto estará localizado cerca de las empresas usuarias, lo que permitirá ahorrar costos de transporte por la diferencia entre dichos costos para los recorridos puerto-empresas usuarias y proyecto-empresas usuarias. Como el transporte proyecto-usuarios es efectuado por estos últimos, tales costos no están incluidos en el cuadro 9.1, en el que el producto *A* está valuado en puerta de fábrica. El precio correspondiente está calculado de modo que iguale el precio puerta de aduana del producto importado, transfiriéndose así a los usuarios el ahorro de costos de transporte, como incentivo para maximizar la utilización de la capacidad de producción interna. Se supone que el ahorro será retenido por las empresas usuarias en forma de mayores ganancias. Por lo tanto, el precio puerta de fábrica puede expresarse como la suma de las divisas ahorradas, los impuestos a la importación que dejan de pagarse y los ahorros de costos portuarios. Así, el gobierno deja de percibir los impuestos correspondientes a las importaciones sustituidas (20.000). Ahora corresponde valuar las divisas a precios de eficiencia utili-

Cuadro 9.1 Valor presente de los flujos de fondos del proyecto industrial
(En \$)

Origen	Importe
Ventas	630.000
• producto A	525.000
• producto B	124.000
• impuesto a las ventas	-19.000
Costos corrientes	-450.600
• insumos importados	-202.100
• insumos no comerciados	-173.900
• mano de obra calificada	-37.800
• mano de obra no calificada	-31.500
• pagos por tecnología y marcas	-5.300
Inversiones en capital fijo	-145.000
• construcciones	-30.000
• maquinaria y equipo importados	-110.000
• equipos no comerciados	-2.200
• insumos no comerciados	-250
• insumos importados	-350
• asistencia técnica	-200
• mano de obra calificada	-1.500
• mano de obra no calificada	-500
Inversiones en capital circulante	-11.600
• insumos importados	-5.100
• insumos no comerciados	-2.200
• productos en proceso	-300
• productos terminados	-4.000
Financiamiento	44.500
• créditos de largo plazo	86.000
• pago de su servicio	-48.000
• créditos de corto plazo	72.000
• pago de su servicio	-65.500
Subtotal	67.300
Impuestos directos	-6.730
Total	60.570

zando la RPCD, la que se ha estimado de acuerdo con la expresión [3.33] como

$$RPCD = \frac{M + T_m + X - T_x}{M + X} = 1,1$$

Por lo tanto, el uso de las divisas liberadas aumentará la recaudación de impuestos en

$$500.000 \times (RPCD - 1) = 50.000$$

Cuadro 9.2 Valuación a precios de eficiencia de las ventas (En \$)

Origen	Proyecto	Usuarios de A	Gobierno	Total a precios de eficiencia
Importaciones sustituidas (A)	525.000	—	30.000	555.000
• divisas	500.000	—	50.000	550.000
• impuestos	20.000	—	-20.000	—
• costos portuarios	5.000	—	—	5.000
Ahorro de costos de transporte	—	4.200	—	4.200
• transporte puerto-usuario	—	6.500	—	6.500
• transporte proyecto-usuario	—	-2.300	—	-2.300
Exportaciones (B)	124.000	—	21.754	145.754
• divisas	145.029	—	14.503	159.532
• impuestos	-7.251	—	7.251	—
• comercio	-13.778	—	—	-13.778
Impuestos a las ventas	-19.000	—	19.000	—
Total	630.000	4.200	70.754	704.954

Al producir *A* se obtiene *B* como subproducto, el que no es utilizado por la industria interna y se exporta sujeto a un impuesto del 5 por ciento. La exportación es efectuada por una empresa intermediaria cuyo margen de comercio (*c*) es el 10 por ciento del valor de venta, o sea que el precio fábrica p^f será

$$p^f = p^{fob} (1 - t_x)(1 - c)$$

$$p^f = p^{fob} (1 - 0,05)(1 - 0,10)$$

Estos datos permiten descomponer el valor puerta de fábrica de las exportaciones en divisas, impuestos y márgenes de comercio, tal como aparece en el cuadro 9.2. Por último, el impuesto a las ventas pagado por el proyecto constituye un ingreso adicional del gobierno el que se suma al efecto neto resultante de los cambios en la recaudación originados por la sustitución de importaciones y las exportaciones. Así, la valuación a precios de eficiencia será igual a los cambios en los ingresos de los afectados: el proyecto, las empresas usuarias y el gobierno.

Los costos corrientes pueden ser considerados junto con las inversiones en existencias. El valor presente de los aumentos anuales en las existencias de insumos puede agregarse al valor presente del consumo anual respectivo, ya que se trata de los mismos bienes. Las existencias de productos en proceso y

Cuadro 9.3 Valuación a precios de eficiencia de los costos corrientes y las existencias (En \$)

Origen	Proyecto	Gobierno	Trabajadores no calificados	Total a precios de eficiencia
Insumos importados	-209.264	-17.744	—	-227.008
• divisas	-199.448	-19.945	—	-219.393
• impuestos	-2.201	2.201	—	—
• transporte	-3.200	—	—	-3.200
• comercio	-4.415	—	—	-4.415
Insumos no comerciados	-177.691	—	—	-177.691
Mano de obra calificada	-38.058	—	—	-38.058
Mano de obra no calificada^a	-31.887	-1.670	16.512	-17.045
• divisas	-7.873	-787	—	-8.660
• impuestos	315	-315	—	—
• otros costos internos	1.181	—	—	1.181
• salario de reserva	-9.566	—	—	-9.566
• seguridad social	-2.232	-568	2.800	—
• transferencia a los trabajadores	-13.712	—	13.712	—
Pagos por tecnología y marcas	-5.300	-530	—	-5.830
Total	-462.200	-19.944	16.512	-465.632

a. Proviene del cuadro 6.7.

terminados están valuadas a su costo de producción, por lo que el valor correspondiente puede descomponerse en insumos y mano de obra de acuerdo con la estructura de dichos costos. En tal caso, deben omitirse los pagos por tecnología y marcas, que se pagan sobre las ventas, y lógicamente los costos de administración y comercialización. El resultado de este procedimiento se presenta en el cuadro 9.3 junto con la cuantificación de los efectos resultantes de la valuación económica. La gran mayoría de los insumos se importarían libres de impuestos, como parte de los incentivos industriales que se otorgarían al proyecto. Puesto que dichos insumos están valuados puestos en el proyecto, se han desglosado los costos de transporte respectivos. Los restantes insumos importados serán comprados localmente, por lo que se han separado los impuestos y márgenes de transporte y comercio correspondientes. Las divisas han sido valuadas a precios de eficiencia utilizando la RPCD = 1,1, y los valores a precios de mercado de los servicios de transporte y comercio se aceptan como iguales a sus valores a precios de eficiencia. Este último criterio también se utilizó para los insumos no comerciados y

Cuadro 9.4 Valuación a precios de eficiencia de los costos de construcción
(En \$)

Origen	Trabajadores			Total a precios de eficiencia
	Proyecto	no calificados	Gobierno	
Insumos importados	-6.780	—	-520	-7.300
• divisas	-6.500	—	-650	-7.150
• impuestos	-130	—	130	—
• transporte	-150	—	—	-150
Insumos no comercialados^a	-14.060	—	—	-14.060
Mano de obra calificada	-6.220	—	—	-6.220
Mano de obra no calificada	-2.940	1.470	-150	-1.620
Total	-30.000	1.470	-670	-29.200

a. Incluye el costo de capital que no fue posible desagregar.

la mano de obra calificada. La mano de obra no calificada provendrá en última instancia del sector agrícola y ha sido valuada de acuerdo con lo ya presentado en el capítulo 6, sección 6.6. Por último, los pagos por tecnología y marcas se efectúan en divisas a una empresa extranjera. Dichas divisas están expresadas en moneda nacional, por lo que el monto correspondiente se ha corregido utilizando la RPCD.

Las inversiones en capital fijo incluyen las construcciones, la maquinaria y equipo (incluidos los repuestos) nacional e importado, la asistencia técnica para la instalación y montaje, y los costos de montaje y puesta en marcha. Los dos últimos se han desagregado en sus grandes componentes para su mejor valuación a precios de eficiencia, la que no presenta diferencias con lo expuesto para el caso de los costos corrientes, excepto en el caso de las construcciones, donde se ha seguido un procedimiento diferente. Este consiste en utilizar una descomposición de dichos costos según principales tipos de insumos (véase el cuadro 9.4) y valorar cada uno de ellos separadamente. La mano de obra no calificada y los insumos importados requeridos por las construcciones se han valuado siguiendo los mismos criterios ya expuestos. Como no fue posible desagregar los costos de capital (“depreciación más ganancias”), éstos fueron agrupados con los insumos no comercialados, y su valor de mercado — al igual que el de la mano de obra calificada — se aceptó como igual a su valor a precios de eficiencia. Ello implica suponer que los precios de mercado de los equipos utilizados son iguales a sus precios de eficiencia, y que la actividad recibe ganancias “normales” (su tasa de retorno es igual a la tasa de descuento). Este procedimiento, aunque imperfecto, debería propor-

Cuadro 9.5 Valuación a precios de eficiencia de los costos de inversión (En \$)

Origen	Trabajadores no calificados		Gobierno	Total a precios de eficiencia
	Proyecto			
Construcciones	-30.000	1.470	-670	-29.200
Maquinaria y equipos importados	-105.000	—	-10.500	-115.500
Su transporte	-5.000	—	—	-5.000
Equipos no comerciados	-2.200	—	—	-2.200
Insumos no comerciados	-250	—	—	-250
Insumos importados	-350	—	-11	-361
Asistencia técnica	-200	—	-10	-210
Mano de obra calificada	-1.500	—	—	-1.500
Mano de obra no calificada	-500	250	-26	-276
Total	-145.000	1.720	-11.217	-154.497

cionar una mejor valuación que la simple aceptación del valor de mercado de las construcciones como igual a su valor a precios de eficiencia.¹

Los resultados de la valuación se consignan en el cuadro 9.4, y la columna *Total* ha sido trasladada al cuadro 9.5 para su consolidación con los restantes costos de inversión. La maquinaria y equipos se importarán exentos del pago de impuestos, por lo cual dichos costos — salvo 5.000 de costos de transporte puerto-proyecto — son divisas. Los restantes rubros se han valuado siguiendo los principios ya presentados y sólo merece destacarse el rubro asistencia técnica. Esta partida comprende el pago de salarios a personal profesional y técnico de la empresa que provee la licencia. Se estima que sólo el 50 por ciento de dichos salarios se gastará internamente y que el resto se transferirá al exterior.

9.3 Tratamiento de los flujos financieros

Como es sabido, el análisis económico de los proyectos se efectúa normalmente a partir de un flujo de fondos expresado a precios constantes. Sin embargo, es frecuente encontrar flujos de fondos expresados a “precios constantes” en los que la recepción de los préstamos y el pago de su servicio no han sido deflactados por la tasa esperada de inflación. Como se verá en esta sección, esta inconsistencia no afecta al análisis de “eficiencia”, pero tiene

1. El lector notará que puede adoptarse una aproximación similar para los principales insumos no comerciados consignados en el cuadro 9.1. En el capítulo 11 se presentará un tratamiento más acabado al analizar la utilización de técnicas de insumo-producto para la estimación de precios de cuenta.

Cuadro 9.6 Flujos de fondos de un préstamo

Origen	Valor presente	Año					
		0	1	2	3	4	5
Flujos a precios corrientes							
• Préstamo	—	100	—	—	—	—	—
• Amortización	—	—	-20	-20	-20	-20	-20
• Interés	—	—	-10	-8	-6	-4	-2
Total	—	100	-30	-28	-26	-24	-22
Flujos a precios constantes							
• Préstamo	100	100	—	—	—	—	—
• Su servicio	78	—	-27,3	-23,1	-19,5	-16,4	-13,7

consecuencias importantes para la identificación y cuantificación de los efectos distributivos. Considérese el caso de un préstamo por \$100 recibido al comenzar el año cero y pagado en cinco cuotas anuales iguales a partir del comienzo del año uno, a una tasa de interés nominal del 10 por ciento. Tal operación aparecerá en un flujo de fondos a precios *corrientes* en la forma indicada en las cuatro primeras filas del cuadro 9.6. Sin embargo, dada la existencia de una tasa de inflación no nula, las reducciones del ingreso futuro necesarias para repagar el préstamo en cada año no son comparables entre sí, ni con el monto del préstamo recibido, hasta tanto todos estos valores no estén expresados en una misma unidad, o sea en precios de un mismo año. Dado que en el análisis costo beneficio, por convención, se utiliza normalmente el año cero como período base, será necesario deflactar el flujo del servicio utilizando la tasa de inflación durante los años uno a cinco, la que supondremos conocida, constante e igual al 10 por ciento. Así, para construir las dos últimas columnas del cuadro 9.6 será necesario que cada pago anual del servicio R_t sea dividido por $(1 + 0,1)^t$; por ejemplo, el egreso de fondos del año 3, R_3 , podrá expresarse a precios constantes como

$$R_3^* = \frac{-26}{(1 + 0,1)^3}$$

$$R_3^* = -19,5$$

Dado que en este ejemplo la tasa de interés nominal es igual a la tasa de inflación futura, la tasa de interés *real* es igual a cero. En efecto, a partir del cuadro 9.6 el lector puede verificar que

$$\sum_{t=1}^5 \frac{R_t}{(1 + 0,1)^t} = 100$$

el monto del préstamo recibido es igual a la suma de los pagos anuales expresados a precios constantes. Ahora bien, una vez expresados en términos reales, los flujos de ingreso futuro deberán descontarse al año cero utilizando la tasa de descuento d , que se supondrá también igual al 10 por ciento. En consecuencia, el valor presente del flujo de pago del servicio, a precios constantes, R_t^* será igual a

$$VP(R_t^*) = \sum_{t=1}^5 \frac{R_t^*}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^5 \frac{R_t^*}{(1+p)^t (1+d)^t}$$

$$VP(R_t^*) = 78$$

donde p es la tasa de inflación. En otras palabras, el receptor de un préstamo en las condiciones indicadas pagará solo el 78 por ciento de lo recibido o, visto desde otro ángulo, recibirá una transferencia equivalente al 22 por ciento del préstamo.

En términos más generales, si el proyecto recibe varios préstamos por un total anual a precios corrientes de P_t en cada año t , el valor presente de los ingresos para una tasa de inflación constante p será

$$VP(P_t^*) = \sum_{t=1}^k \frac{P_t}{(1+p)^t (1+d)^t}$$

Si R_t es el servicio anual a precios corrientes de los préstamos, el valor presente de los egresos a precios del año cero será

$$VP(R_t^*) = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+p)^t (1+d)^t}$$

y el valor presente de las transferencias $T_t^* = P_t^* - R_t^*$ será

$$VP(T_t^*) = VP(P_t^*) - VP(R_t^*)$$

La cuantificación del valor presente de las transferencias recibidas a través del financiamiento de largo plazo (no “indexado”) requiere conocer la tasa de inflación futura p , lo que obviamente no será posible. En algunos países, y en tanto el tipo de política económica esperado en el futuro no se aparte considerablemente del seguido en el pasado, el analista podrá hacer una proyección

aproximada de una tasa constante p . En otros, los márgenes de error serán considerablemente mayores y no habrá forma de evitarlos.²

La determinación de quién otorga la transferencia $VP(T_i^*)$ deberá posponerse hasta las secciones 9.4 y 9.5, pero por el momento será conveniente considerar el efecto directo en el sentido de que el banco que otorga el préstamo es quien otorga la transferencia.

Ahora es posible regresar al cuadro 9.1, que contiene el valor presente de los flujos generados por el proyecto, y considerar los valores que aparecen bajo el rubro *Financiamiento*. De acuerdo con la notación utilizada,

$$VP(P_i^*) = 86.000$$

es el valor presente de los préstamos de largo plazo recibidos y

$$VP(R_i^*) = 48.000$$

el valor presente del flujo de pago del servicio correspondiente. El crédito sería otorgado por el Banco Nacional de Desarrollo (BND), el que aparece en el cuadro 9.7 otorgando al proyecto un crédito por 86.000 y recibiendo el pago de su servicio por 48.000.

De acuerdo con los estados financieros contenidos en el documento del proyecto, durante los primeros años será necesario contar con créditos de corto plazo para financiar la constitución del capital de trabajo. Dichos estados financieros muestran que, con el transcurso del tiempo, los créditos de corto plazo serán sustituidos por la generación interna de fondos. Sin embargo, el crédito de corto plazo se ofrece (y se supone seguirá ofreciéndose durante la vida del proyecto) a tasas de interés reales apreciablemente inferiores a la rentabilidad que las empresas pueden obtener de dichos fondos. Por ello, la demanda por dichos créditos excede en mucho las disponibilidades y el crédito es racionado por el sistema bancario. Se espera que, por sus características, el proyecto no tendrá dificultades de acceder al crédito de corto plazo, por lo que no reemplazará el crédito inicial por fondos propios, sino que mantendrá la línea de crédito original renovándola periódicamente. Por

2. Hay países cuya tasa de inflación está determinada por la de algunos países desarrollados, por lo que no sólo la política económica del país en cuestión es el elemento determinante. En los Estados Unidos, "cuando Richard Nixon asumió en enero de 1969 fue saludado por una inflación del 5 por ciento, una cifra que en los años ochenta provocaría el regocijo en las altas esferas, pero que en aquel momento alarmó a un público habituado a precios prácticamente estables y preocupado por distanciamientos con la estabilidad de los tres o cuatro años anteriores" (Lekachman, 1982, p. 37). En la Argentina de 1971 ($p_{71} = 0,35$), nadie en su sano juicio hubiera proyectado la tasa de inflación de 1984 ($p_{84} \approx 6$).

Cuadro 9.7 Valor presente de los créditos y del pago de su servicio (En \$)

Origen	Proyecto	BND	Bancos comerciales	Total
Crédito de largo plazo	86.000	-86.000	—	—
Su servicio	-48.000	48.000	—	—
Créditos de corto plazo	72.000	—	-72.000	—
Su servicio	-65.500	—	65.500	—
Total	44.500	-38.000	-6.500	—

ello, el cuadro 9.7 consigna el valor presente de los créditos a corto plazo recibidos y el valor presente del pago de su servicio. Será conveniente aclarar el procedimiento de cálculo de estas dos cifras (valor presente de los créditos y su servicio). Supóngase que al comenzar el período k el proyecto recibirá un préstamo P_k a 180 días de plazo, cuyo valor a precios del año cero será $P_k^* = P_k / (1 + \bar{p})^k$.³ Al terminar el período, el proyecto deberá cancelar el préstamo por un total a precios del año cero igual a $P_k^* = (1 + \bar{i}) / (1 + \bar{p})$. Al mismo tiempo, contraerá otro préstamo por un monto a precios del año cero igual al necesario para reponer el anterior más sus necesidades adicionales de “capital de trabajo” ΔP_k^* . Así, en el período $k + 1$

$$P_{k+1}^* = P_k^* + \Delta P_k^*$$

Al finalizar dicho período, el proyecto pagará $P_{k+1}^* (1 + \bar{i}) / (1 + \bar{p})$ y contraerá un préstamo P_{k+2}^* , y así sucesivamente hasta comenzar el período $k + n + 1$, en que pagará $P_{k+n+1}^* (1 + \bar{i}) / (1 + \bar{p})$. Los flujos resultantes de estas operaciones están esquematizados en el cuadro 9.8. El valor presente de los préstamos recibidos menos el valor presente del pago de su servicio, ambos a precios constantes del año cero, será igual a

$$VP(T_i^*) = \sum_{t=k}^{k+n} \frac{P_t^*}{(1+\bar{d})^t} - \sum_{t=k}^{k+n} \frac{P_t^* (1+\bar{i})}{(1+\bar{p})(1+\bar{d})^{t+1}}$$

Reordenando los términos, la expresión anterior puede presentarse como

$$VP(T_i^*) = \sum_{t=k}^{k+n} \frac{P_t^*}{(1+\bar{d})^t} \left[1 - \frac{1+\bar{i}}{(1+\bar{p})(1+\bar{d})} \right] \quad [9.1]$$

3. El guión sobre las variables \bar{p} y luego \bar{i} y \bar{d} indica que la variable está definida para la duración del préstamo. Por ejemplo, si el período es trimestral, \bar{d} indicará la tasa de descuento trimestral equivalente a la tasa anual d .

Cuadro 9.8 Esquema de la recepción y pago del servicio de los préstamos de corto plazo

Origen	Año					
	k	$k+1$	$k+2$...	$k+n$	$k+n+1$
Préstamos	P_k^*	P_{k+1}^*	P_{k+2}^*	...	P_{k+n}^*	—
Su servicio	—	$\frac{P_k^*(1+\bar{i})}{1+\bar{p}}$	$\frac{P_{k+1}^*(1+\bar{i})}{1+\bar{p}}$...	$\frac{P_{k+n-1}^*(1+\bar{i})}{1+\bar{p}}$	$\frac{P_{k+n}^*(1+\bar{i})}{1+\bar{p}}$

donde la expresión entre corchetes indica la proporción del valor presente de los préstamos recibidos que el proyecto recibe (otorga) como transferencia originada en una tasa de interés real pagada menor (mayor) que la tasa de descuento. Puede observarse que si dicha tasa de interés es igual a la tasa de descuento, la transferencia es nula.

La fórmula [9.1] es válida cuando el plazo de todos los préstamos es el mismo, lo cual, si bien no es necesariamente cierto en la práctica, es una aproximación razonable si se tiene en cuenta que se estará trabajando con estimaciones anuales del uso de préstamos a corto plazo. Además, debe tenerse en cuenta que el financiamiento considerado es el correspondiente al *capital* de trabajo y no al del *activo* de trabajo, si bien este último es una mejor aproximación a las necesidades adicionales de financiamiento de corto plazo para la economía en su conjunto atribuibles al proyecto. Por ejemplo, si la firma compra por \$100 al mes, pagaderos a 30 días, y vende por \$250 cobrables a 30 días, la demanda mensual generada de financiamiento a 30 días es \$350. Sin embargo, la necesidad de *capital* de trabajo del proyecto es $\$350 - \$100 = \$250$, ya que los restantes \$100 son financiados por el proveedor.⁴

9.4 Síntesis de la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto

Dado que en las secciones 9.2 y 9.3 se ha analizado la distribución de los cambios de ingresos del proyecto, ahora es posible agrupar dichos efectos según el origen y los grupos afectados. Tal agrupación se presenta en el cuadro 9.9, en el que cada fila corresponde a la de *Total* de alguno de los cuadros precedentes. Como es lógico, el total de la primera columna coincide con el correspondiente del cuadro 9.1, ya que ambos indican el valor presente

4. En sentido estricto, los \$100 sobrestiman las necesidades de financiamiento a corto plazo para la economía en su conjunto por el componente (directo e indirecto) de ganancias más depreciación, y lo subestiman por los incrementos en las existencias de materias primas, productos en proceso y productos terminados necesarios para expandir la producción.

Cuadro 9.9 Distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto. Primera aproximación (En \$)

Origen	Proyecto	Usuarios de A	Trabajadores			BND	Bancos comerciales	Total a precios de eficiencia
			no calificados	Gobierno	BND			
Ventas	630.000	4.200	—	70.754	—	—	704.954	
Costos corrientes y existencias	-462.200	—	16.512	-19.944	—	—	-465.632	
Costos de inversión	-145.000	—	1.720	-11.217	—	—	-154.497	
Financiamiento								
• de largo plazo	38.000	—	—	—	-38.000	—	—	
• de corto plazo	6.500	—	—	—	—	-6.500	—	
Impuestos directos	-6.730	—	—	6.730	—	—	—	
Total	60.570	4.200	18.232	46.323	-38.000	-6.500	84.825	

Fuente: Cuadros 9.2, 9.3, 9.5 y 9.7.

de los cambios de ingresos de los promotores del proyecto. Los totales de las restantes columnas consignan las ganancias o pérdidas de los restantes afectados. Los usuarios del insumo *A* aumentan sus ganancias al no trasladar a través de los precios el ahorro de costos de transporte. Los trabajadores no calificados ganan la diferencia entre el salario pagado en sus nuevos empleos y sus ingresos en el empleo alternativo. El gobierno tiene un saldo neto positivo de impuestos, mientras que los bancos aparecen otorgando la transferencia contenida en los créditos de corto y largo plazo. La suma de los efectos sobre los grupos afectados es el valor de los beneficios netos a precios de eficiencia. Sin embargo, para completar el efecto distributivo es necesario reconsiderar la atribución de las transferencias implícitas en los préstamos bancarios.

El BND aparece otorgando la transferencia de 38.000 originada en una tasa de interés real inferior a la tasa de descuento. Por ello, el gobierno periódicamente debe otorgarle transferencias de capital para que el volumen de crédito promocional crezca *pari passu* con la inversión industrial. Por lo tanto, quien en realidad paga la transferencia recibida por el proyecto es el gobierno, que no necesitaría reponer la transferencia al BND si este crédito no se hubiera otorgado. El hecho de que en la situación *sin proyecto*, otro proyecto industrial hubiera recibido la transferencia tiene que ver, como se recordará del capítulo 1, con la distribución de los cambios de ingresos *netos* del proyecto, lo que se verá en la sección siguiente. En el caso de los créditos a corto plazo otorgados por la banca comercial, puede considerarse por el momento que son los depositantes quienes otorgan la transferencia, ya que reciben por sus depósitos una tasa de interés inferior a la tasa de descuento.⁵ En resumen, el gobierno y los depositantes otorgarían las transferencias contenidas en los financiamientos de largo y corto plazo, respectivamente. Incorporando dichos cambios se obtiene el cuadro 9.10, que consigna la estimación de la distribución de los costos y beneficios del proyecto.

9.5 La distribución de los cambios de ingresos netos atribuibles al proyecto

Como se señaló en el capítulo 1, estimar la distribución de los cambios de ingresos *netos* del proyecto, o sea, los que le son *atribuibles*, requiere conocer la distribución de los cambios de ingresos del curso de acción alternativo o situación sin proyecto. En este caso, la situación es clara: dado que el crédito del BND se otorga en condiciones preferenciales y está racionado, en ausencia del proyecto, el BND destinaría los fondos a la financiación de otro u otros

5. El análisis supone igualdad entre tasas activas y pasivas, y por lo tanto omite la cuantificación de los costos de la intermediación financiera.

Cuadro 9.10 Distribución de los costos y beneficios del proyecto
(En \$)

Origen	Proyecto	Usuarios de A	Trabajadores			Total a precios de eficiencia
			no calificados	Gobierno	Depositantes	
Ventas	630.000	4.200	—	70.754	—	704.954
Costos corrientes y existencias	-462.200	—	16.512	-19.944	—	-465.632
Costos de inversión	-145.000	—	1.720	-11.217	—	-154.497
Financiamiento						
• de largo plazo	38.000	—	—	-38.000	—	—
• de corto plazo	6.500	—	—	—	-6.500	—
Impuestos directos	-6.730	—	—	6.730	—	—
Total	60.570	4.200	18.232	8.323	-6.500	84.825

proyectos que son desplazados por el que se analiza. El cuadro 9.11 presenta en su primera fila la distribución de los cambios de ingresos del proyecto que se analiza, en el que los efectos sobre el gobierno se han desglosado en dos partes: la transferencia contenida en el préstamo del BND y las restantes transferencias. La segunda fila presenta la distribución de los cambios de ingresos del proyecto alternativo, bajo el supuesto simplificador de que requiere el mismo crédito de largo plazo que recibiría el proyecto que se analiza. Así, en la situación sin proyecto, el proyecto alternativo recibiría la transferencia de 38.000 más una transferencia de 7.500 de los “depositantes” ya que el proyecto alternativo requiere mayor financiación de corto plazo. Dado que se trata de un proyecto que produciría bienes exportados, no afecta a los consumidores internos, y sólo el gobierno y los trabajadores no calificados son los restantes grupos afectados.

La distribución de los cambios de ingresos netos del proyecto que se analiza será la diferencia entre la distribución de sus cambios de ingresos y la distribución de los del curso de acción alternativo. Cada uno de los grupos afectados gana (o pierde) la diferencia entre lo que recibe del proyecto y lo que hubiera recibido con el curso de acción alternativo, que en este caso es otro proyecto. Nótese, sin embargo, que el saldo de la columna *Depositantes* indica que éstos ganarían 1.000 con el proyecto, lo que no es cierto, ya que la menor demanda de crédito de corto plazo de éste en relación a su alternativa no afectará los ingresos de los depositantes, sino que permitirá que otros prestatarios ganen los 1.000. Por último, los beneficios netos totales a precios de eficiencia son la suma de los ingresos netos de todos los grupos afectados.

9.6 Efectos de cambios en el financiamiento

El objeto de esta sección es analizar los efectos de cambios en el financiamiento sobre la rentabilidad a precios de eficiencia y sobre el efecto distributivo. Considérese en primer lugar un cambio en el financiamiento de la inversión fija, por el cual se reduce el (valor presente del) financiamiento de largo plazo, el que es compensado por un aumento en los fondos propios. El efecto de este cambio será el de reducir el valor presente de los ingresos netos para los propietarios del proyecto, ya que la tasa de interés real es inferior a la tasa de descuento. Esta reducción de los ingresos será compensada por un aumento en los ingresos de quienes recibirán los préstamos que no son otorgados al proyecto. Ello afectará la distribución de los cambios de ingresos del proyecto, sin ningún impacto sobre su rentabilidad a precios de eficiencia.

En segundo lugar, puede considerarse el caso en que los proveedores extranjeros de la maquinaria proporcionan el total de los créditos a largo plazo. Para no introducir complicaciones numéricas, se supondrá que las condi-

Cuadro 9.11 Distribución de los cambios de ingresos del proyecto analizado y del alternativo (En \$)

Proyecto	Empresas	Usuarios de A	Trabajadores		Gobierno		Depositantes	Total a precios de eficiencia
			no calificados	calificados	Préstamo	Otros		
(1) Analizado	60.570	4.200	18.232		-38.000	46.323	-6.500	84.825
(2) Alternativo	13.865	—	6.320		-38.000	25.320	-7.500	5
Saldo (1)-(2)	46.705	4.200	11.912		—	21.003	1.000	84.820

Cuadro 9.12 Valor presente de los flujos atribuibles al financiamiento (En \$)

	Proyecto	Extranjero	Gobierno	Total
Préstamo recibido	86.000	-86.000	8.600	8.600
Su servicio	-48.000	48.000	-4.800	-4.800
Total	38.000	-38.000	3.800	3.800

ciones del crédito son las mismas. El cuadro 9.12 consigna el valor presente de los flujos correspondientes, considerando que el financiamiento de proveedores es “atado” al proyecto.⁶ El proyecto recibe un valor presente de 86.000 para financiar la compra de la maquinaria y equipo importado que le otorga el “extranjero”, quien recibe el valor presente del flujo de pago del servicio respectivo. Puesto que al considerar los costos de inversión, la maquinaria fue valuada a su precio c.i.f. por la RPCD, el crédito recibido debe considerarse como un ingreso de divisas y, en consecuencia, también debe ser corregido por la RPCD. Así, lo efectivamente pagado por la maquinaria es su valor c.i.f. (105.000), menos el crédito recibido (86.000), más el pago de su servicio (48.000), todo multiplicado por la RPCD, o sea,

$$(-105.000 + 86.000 - 48.000) \times RPCD = -67.000 \times RPCD$$

Ahora bien, como el análisis costo beneficio tiene en cuenta las VC de los efectos sobre los “nacionales”, la pérdida de los “extranjeros” no debe registrarse como un “costo” del proyecto. En otras palabras, uno de los *beneficios* del proyecto sería, en este caso, obtener una transferencia en divisas del extranjero por 38.000, cuyo valor a precios de eficiencia es⁷

$$38.000 \times RPCD = 38.000 \times 1,1 = 38.000 + 3.800$$

Por lo tanto, el efecto del financiamiento se registrará en las cuentas del análisis costo beneficio tal como se indica en el cuadro 9.13, y los efectos totales del proyecto sobre los nacionales serán ahora los indicados por la columna *Total a precios de eficiencia*. Este cuadro es igual al 9.10, salvo que se ha incorporado la columna *Extranjero*, y que la fila de financiamiento ha sido sustituida por los resultados obtenidos en el cuadro 9.12. Puede ahora observarse que el valor presente a precios de eficiencia del proyecto ha

6. El financiamiento no se recibirá si no se ejecutara el proyecto, o sea que el ingreso y el pago del servicio del préstamo son flujos de divisas *atribuibles* al proyecto.

7. El hecho de que la “transferencia” pudiere estar compensada por un precio más alto de los equipos o por los pagos por tecnología, no cambia lo dicho, porque estos pagos ya han sido contabilizados como costos del proyecto.

Cuadro 9.13 Distribución de los cambios de ingresos del proyecto cuando el financiamiento de largo plazo es externo y "atado" al proyecto (En \$)

Origen	Proyecto	Usuarios de A	Trabajadores			Gobierno	Depositan-tes	Total a	
			no calificados	no calificados	no calificados			precios de eficiencia	Extranjero
Ventas	630.000	4.200	—	—	70.754	—	—	704.954	—
Costos corrientes y existencias	-462.200	—	16.512	—	-19.944	—	—	-465.632	—
Costos de inversión	-145.000	—	1.720	—	-11.217	—	—	-154.497	—
Financiamiento									
• de largo plazo	38.000	—	—	—	3.800	—	—	41.800	-38.000
• de corto plazo	6.500	—	—	—	—	-6.500	—	—	—
Impuestos directos	-6.730	—	—	—	6.730	—	—	—	—
Total	60.570	4.200	18.232	—	50.123	-6.500	—	126.625	-38.000

Cuadro 9.14 Financiamiento del proyecto financiado con inversión extranjera directa (En \$)

Fuente	Monto	Porcentaje
Créditos de largo plazo	86.000	59,3
Accionistas nacionales	35.000	24,4
Accionistas extranjeros	<u>23.600</u>	<u>16,3</u>
Total	145.000	100,0

aumentado, en relación al caso con financiamiento de largo plazo de origen nacional (cuadro 9.10), en el valor a precios de eficiencia de la transferencia en divisas recibida del “extranjero” ($38.000 \times 1,1 = 41.800$).

Por último, cabe considerar la posibilidad de que el proyecto vaya a ser ejecutado por una sociedad con participación de capital extranjero. Por ejemplo, considérese el caso descrito en el cuadro 9.14, en que las inversiones fijas totales se financiarán mediante créditos de largo plazo otorgados por la banca nacional (86.000) y el resto por aportes de los accionistas nacionales (60 por ciento) y extranjeros (40 por ciento).⁸ Estos últimos efectuarán su aporte en divisas y recibirán ganancias en proporción a su aporte, o sea 40 por ciento. Los efectos de este financiamiento sobre la rentabilidad a precios de eficiencia y sobre el efecto distributivo pueden registrarse incorporando al cuadro 9.10 una columna adicional que corresponda a los inversores extranjeros, tal como se presenta en el cuadro 9.15. Se comenzará por suponer que los inversores extranjeros ingresan los fondos en efectivo y remiten al exterior los ingresos obtenidos de su inversión a medida que éstos se reciben. Así, ingresan divisas por un equivalente en moneda nacional de \$23.600. Además, a lo largo de la vida útil del proyecto, remiten la recuperación de su capital invertido, más las ganancias equivalentes a una tasa de rentabilidad igual a la tasa de descuento, por lo que al final de la vida útil del proyecto habrán remitido un *valor presente* igual a su inversión original. Ahora bien, como el proyecto tiene una rentabilidad mayor que la tasa de descuento, los inversores extranjeros reciben (y remiten) el 40 por ciento de dichas “ganancias extraordinarias”. Como tanto el aporte de capital como las remisiones posteriores constituyen flujos de divisas, dichos flujos han sido corregidos por la RPCD, y las transferencias correspondientes asignadas al Gobierno. Puede observarse que, dado el supuesto de que el cambio en la fuente de financiamiento no tiene efectos sobre la producción y los costos, el efecto es una reducción de los beneficios a precios de eficiencia igual a la participación de los inversores extranjeros en las “ganancias extraordinarias” del proyecto multiplicada por la RPCD.

8. Recuérdese que el capital de trabajo se financiará con crédito de corto plazo proveniente del sistema bancario nacional. Cuadro 9.15

Cuadro 9.15 Distribución de los cambios de ingresos del proyecto financiado con inversión extranjera (En \$)

	Proyecto	Trabajadores			Gobierno	Depositantes	Total a precios de eficiencia	Inversionistas extranjeros
		Usuarios de A	no calificados	calificados				
Efectos del proyecto con 100% de capital nacional	60.570	4.200	18.232	8.323	-6.500	84.825	--	
Efectos de la inversión extranjera directa	23.600	--	--	2.360	--	25.960	23.600	
• aporte	-23.600	--	--	-2.360	--	-25.960	-23.600	
• recuperación	--	--	--	--	--	--	--	
• ganancias extraordinarias	-24.228	--	--	-2.423	--	-26.651	24.228	
Total	36.342	4.200	18.232	5.900	-6.500	58.174	24.228	

Podría argumentarse que los inversores no remitirán la totalidad de sus ingresos, sino que reinvertirán por lo menos una parte. Supóngase inicialmente que cierta suma I es invertida durante un año a la tasa de rentabilidad después de impuestos q , y que luego será remitida. En consecuencia, en vez de remitir I_t , el inversor extranjero remite

$$I_{t+1} = I_t(1 + q)$$

un año más tarde. El valor presente de dicha remisión (R_{t+1}) será

$$VP(R_{t+1}) = \frac{I_t(1+q)}{(1+d)}$$

donde puede verse claramente que el valor presente de la remisión en $t+1$ será igual a lo que no remitió en t cuando la rentabilidad privada q sea igual a la tasa de descuento. Si q fuera mayor que d , el valor presente de la remisión futura sería aún mayor que la remisión presente y reduciría aún más los beneficios a precios de eficiencia por este concepto.⁹ Cuando la reinversión se hiciera a una rentabilidad q inferior a la tasa de descuento, la reinversión reduciría el costo en divisas de la remisión. Dado lo improbable de esta última situación para valores plausibles de la tasa de descuento, el criterio seguido en el cuadro 9.15 parece conservador.

Si bien el propósito no es el análisis costo beneficio de la inversión extranjera directa, el ejemplo aquí presentado puede arrojar luz sobre algunas variables claves a tener en cuenta durante el proceso de negociación que normalmente precede a una radicación de capital.¹⁰ En primer lugar, está el problema de los llamados “precios de transferencia” en las transacciones internacionales. Si tal fuera el caso, es obvio que las compras o ventas del proyecto deberían valuarse a dichos precios y no a los precios del “mercado mundial”, ya que son los primeros los que determinan los flujos efectivos de divisas. En segundo lugar, está el problema de la valuación de los equipos que pudieren constituir el aporte de capital. Es lógico esperar que el inversor extranjero trate de sobrevaluarlos, ya que será el valor *reconocido* (y no el real de mercado) el que se convierta en título de apropiación de las ganancias privadas del proyecto. Por último, en el ejemplo presentado puede verse claramente que parte importante de los ingresos netos a los inversionistas están dados por las transferencias implícitas en el financiamiento, punto de mayor importancia cuanto menor sea la tasa de interés real y mayor la proporción de financiamiento proveniente del sistema bancario nacional.

9. El efecto total de la reinversión sobre los beneficios a precios de eficiencia dependerá también de la rentabilidad a precios de eficiencia de las reinversiones.

10. El lector interesado puede consultar Sen (1971), Weiss (1980) y Kumar (1984).

CAPITULO 10

LA SELECCION DE PLANES DE EXPANSION PARA LA GENERACION DE ELECTRICIDAD

10.1 Planteamiento

El análisis de planes de expansión del sistema de generación de electricidad constituye un campo en el que no abundan los ejemplos de aplicación del análisis costo beneficio. Por tal motivo, y con el objeto de contribuir a su discusión, parte de este capítulo tratará sobre dicho tema.

El análisis costo beneficio, en su forma tradicional, parte de la comparación de las situaciones con y sin proyecto para estimar los costos y beneficios atribuibles al curso de acción consistente en la ejecución de dicho proyecto. Cuando el “producto” del proyecto se vende en un mercado, el precio correspondiente cambiará en la medida necesaria para el paso de una situación a otra y dicho cambio en el precio constituirá el punto de partida para estimar los cambios de ingresos. Los cambios en los precios provocarán cambios en los planes de producción de las restantes unidades productoras y en las cantidades

El autor agradece los comentarios que T. Powers, G. Westley, L. Gutiérrez Santos y J. Millán formularon a una versión preliminar de este capítulo.

demandadas por los consumidores. En particular, los cambios en los planes de producción se pronostican sobre la base del conocimiento disponible sobre la función de demanda por el producto, las funciones de costos respectivas, y las reacciones esperadas de productores que se comportan de acuerdo con las reglas que determina el objetivo de maximizar las ganancias.

La situación en el campo de la producción y distribución de electricidad es algo diferente. La producción para un sistema determinado está normalmente en manos de muy pocas empresas, la mayoría de las veces una o dos, y no existe un mercado que determine precios que igualen oferta y demanda. Los precios son fijados por el gobierno y las empresas procuran suministrar la cantidad demandada a ese precio, o sea, tienen a su cargo el diseño y la puesta en práctica del plan de expansión. Los proyectos individuales son partes de dichos planes, y estos últimos están normalmente diseñados de modo de atender la demanda prevista al mínimo costo posible. Puesto que las inversiones, particularmente las de generación, requieren largos períodos de gestación y maduración, la planificación a largo plazo es prácticamente imprescindible.

Si la proyección de la cantidad demandada es un dato, el diseño del plan de expansión se limita a la búsqueda de la solución de costo económico mínimo. En cambio, si se desean maximizar los beneficios económicos que pueden obtenerse de los recursos disponibles, es necesario comparar los costos y beneficios de planes de expansión alternativos correspondientes a diferentes proyecciones de la cantidad demandada de electricidad, y definir los instrumentos a utilizarse para alcanzar cada proyección. Cuando el instrumento utilizado es el nivel de las tarifas, cada curso de acción alternativo a ser analizado comprende dicho nivel y el plan de expansión asociado.¹ Este es el tema de la sección 10.2. Definidas las alternativas, es posible comparar los costos (beneficios) económicos resultantes de aumentar (reducir) el nivel de las tarifas, para así reducir (aumentar) el consumo de energía eléctrica, con los beneficios (costos) resultantes en términos de menores (mayores) costos asociados a la expansión del sistema. Puesto que los cambios en la proyección de la cantidad a ser suministrada (demandada) afectan normalmente a *todos* los proyectos que integran el plan de expansión, la sección 10.3 está dedicada al problema de la selección de planes de expansión en el marco del análisis costo beneficio cuando el nivel de las tarifas es el instrumento utilizado para modificar la cantidad demandada. La conexión o la no conexión a la red de nuevos usuarios como mecanismo alternativo se trata mejor a nivel del análisis de proyectos de distribución,² mientras que los aspectos de la confiabilidad del subsistema de generación requieren también de un tratamiento separado,

1. Véase Turvey y Anderson (1977, Cap. 10).

2. Castagnino (1980)

aunque integrable al análisis a través de los costos de suministro (Munasinghe y Gellerson, 1979) o de los costos (beneficios) de los usuarios (Westley, 1981).

El lector observará que en el ejemplo presentado se han efectuado algunos supuestos drásticos, particularmente en lo que se refiere a la función de demanda de energía eléctrica. Ello obedece a la escasez de estudios detallados sobre el tema, por lo que en muchos casos los datos utilizados reflejan más los mínimos de que sería deseable disponer que los efectivamente disponibles. En tal sentido, procura señalar aspectos sobre los que sería deseable contar con investigaciones adicionales.

Para la determinación del plan de expansión y de los costos de generación asociados a cada proyección de la cantidad demandada, se utiliza el modelo de simulación conocido como WASP II.³ La utilización de un modelo de simulación se debe a que constituye una técnica prácticamente insustituible teniendo en cuenta el tipo de resultados que proporciona y al hecho de que muchos países de la región cuentan con algún modelo de este tipo. La utilización del WASP II en particular se debe a que éste era el modelo disponible al momento de efectuarse el trabajo.⁴ Se trata de un modelo de programación dinámica diseñado para encontrar el plan de expansión de la capacidad de generación que minimiza el valor presente de los costos de inversión y operación respectivos, en el marco de un conjunto de restricciones impuestas por el usuario. Este debe suministrar al modelo, entre otros, los siguientes datos principales:

- (a) los requerimientos de potencia y energía que la solución debe satisfacer en cada período, así como también la forma de las curvas de duración de carga correspondientes;
- (b) la descripción del sistema de generación existente, las adiciones ya decididas y las fechas en que ciertas plantas serán retiradas;
- (c) el tipo de unidades que el modelo debe considerar como candidatos a formar parte del plan de expansión y sus características;
- (d) la mínima confiabilidad aceptable para el sistema de generación.

El modelo generará las configuraciones (conjuntos de plantas) que satisfacen los requisitos deseados, calculará los costos asociados a cada uno de los planes de expansión posibles en el marco de las restricciones impuestas y seleccionará el plan de expansión de costo mínimo indicando en qué fecha

3. La sigla corresponde al Wien Automatic System Planning Package, modelo desarrollado por Jenkins y Joy (1974). Véase también IAEA (1976).

4. Actualmente se dispone también de una versión posterior del modelo conocida como WASP III. Véase IAEA (1980).

deben entrar en servicio cada una de las plantas que lo integran.⁵ Dichos costos estarán calculados a los precios (por ejemplo, de mercado o de cuenta) que el analista haya utilizado para valorar los datos requeridos por el modelo.

Sobre la base de los resultados del análisis antes descrito, la sección 10.4 presenta la estimación del efecto distributivo de los cursos de acción alternativos. A tal efecto, se utiliza una clasificación dicotómica de los beneficiarios en “personas de bajos ingresos” y “otros beneficiarios privados”. Se entenderá que una persona pertenece al grupo de bajos ingresos cuando su ingreso disponible per cápita no supera cierto límite denominado el “nivel de bajos ingresos”. Cuando una persona no pertenece al grupo de bajos ingresos, pertenece al de “otros beneficiarios privados”. Sin embargo, no sólo el sector privado recibe el impacto de los flujos de cambios de ingresos generados por un proyecto o programa de inversión; el sector público también se ve afectado. Si bien lo que importa es el uso que éste hace de sus fondos y el efecto que dicho uso tiene sobre la situación de las personas, es conveniente tratarlo durante el análisis como un beneficiario separado, y analizar al final el impacto distributivo del uso de sus fondos. En consecuencia, se procurará ofrecer criterios para cuantificar la distribución de los cambios de ingresos entre: (i) el grupo de bajos ingresos; (ii) los restantes beneficiarios privados; y (iii) el sector público.

El tratamiento del sector público — como unidad o diferenciando algunas de sus partes — deberá juzgarse en cada caso. Sin embargo, un elemento decisivo para tal tipo de decisiones es si el proyecto o programa da lugar a flujos de fondos desde o hacia el sector público cuyo uso está predeterminado, o sea, fondos que sólo se gastarán en un subconjunto definido de la actividad pública. El efecto distributivo de una variación en la disponibilidad de fondos para su uso en dicho subconjunto puede diferir del efecto distributivo de la actividad del sector público en su conjunto, y éste es un motivo para diferenciar los fondos públicos de afectación específica de aquéllos de libre disponibilidad. El sistema eléctrico cuyo plan de expansión se analiza está administrado por una empresa pública (en lo sucesivo la ELEC) que tiene a su cargo la generación, transmisión y distribución de electricidad. La ELEC es propietaria de la totalidad de las plantas generadoras y de las redes de transmisión y distribución. Por tales motivos, en el análisis del caso base, el sector público se subdividirá inicialmente en la ELEC y el Gobierno Central.

El nivel de bajos ingresos se define aquí como el ingreso anual disponible *por persona* necesario para alcanzar un cierto nivel de consumo per cápita, en el supuesto de que todo el ingreso se gasta. Toda persona cuyo ingreso disponible (= su gasto en consumo) sea igual o inferior a dicho nivel, será

5. El lector interesado en una descripción más detallada del modelo puede recurrir a Jenkins y Joy (1974).

considerada de bajos ingresos. Además, debe considerarse que una persona no necesariamente gasta en *su propio* consumo todo el ingreso disponible que obtiene por período, sino que, normalmente, integra su ingreso a un presupuesto familiar de cuyo gasto resulta el nivel de consumo de cada uno de sus miembros. Este último nivel es el que se compara con el nivel de bajos ingresos establecido, en el supuesto de que cada miembro de la familia obtiene el mismo nivel de gasto de consumo. En consecuencia, para determinar si una persona pertenece o no al grupo de bajos ingresos, se divide el ingreso disponible de la familia a la que pertenece por el número de sus integrantes. Si este valor es menor o igual que el límite de bajos ingresos establecido, entonces la persona pertenece al sector de bajos ingresos. El ingreso disponible relevante para la clasificación es el correspondiente a la situación sin proyecto en el momento en que se efectúa el análisis, aunque el receptor quede por encima del nivel de bajos ingresos en la situación con proyecto o en el futuro. En tal caso, se considerará el aumento total de su ingreso disponible como correspondiente al sector de bajos ingresos.

10.2 La formulación de planes de expansión alternativos

Un plan de expansión seleccionado por un modelo de minimización de costos corresponde a un conjunto de datos exógenos al modelo en sí, tales como los proyectos a considerarse, la mínima confiabilidad aceptable del sistema y la proyección de la cantidad demandada. Sin embargo, los resultados no indican que los beneficios resultantes de ejecutar el plan de expansión seleccionado sean superiores a los costos respectivos, puesto que el modelo utilizado (WASP II) no efectúa cálculo alguno de beneficios. Más aún, su utilización supone implícitamente que, dado un nivel de confiabilidad, los beneficios adicionales provenientes de suministrar energía eléctrica al ritmo requerido por la proyección de la cantidad demandada en vez de hacerlo a un ritmo menor (mayor), son mayores que el incremento (reducción) de costos resultante de suministrar la diferencia entre la proyección utilizada y otra alternativa menor (mayor).⁶ El análisis costo beneficio, por el contrario, comienza con la siguiente pregunta: ¿son los beneficios resultantes de suministrar energía eléctrica adicional de un cierto nivel de confiabilidad, mayores que los costos requeridos para tal fin?⁷ A tal efecto, es necesario cuantificar dichos

6. El mismo tipo de supuestos están presentes en las comparaciones entre centrales hidroeléctricas y desarrollos térmicos "equivalentes", tal como la expuesta en van der Tak (1966).

7. En este análisis, el nivel de confiabilidad fue impuesto como variable exógena, lo que equivale a suponer que, para el usuario, el costo de aumentarlo es igual al costo de evitar dicho aumento. Para un tratamiento que integra el costo de la energía no servida, véase Munasinghe (1979) y Munasinghe y Gellerson (1979).

beneficios y luego compararlos con los costos de suministrar esa energía adicional. Al mismo tiempo, es necesario especificar el medio de que se valdrá la empresa eléctrica para aumentar la cantidad demandada.

La proyección de las cantidades demandadas de potencia y energía corresponde a ciertos supuestos acerca de la evolución del nivel de la tarifa, el crecimiento esperado de la población conectada a la red y de su ingreso per cápita, el ritmo de urbanización, etc.. Si bien estas variables son exógenas al modelo de simulación, por lo menos una de ellas no es exógena al “modelo” para la toma de decisiones sobre la expansión del sistema. Dicha variable es la tarifa. En efecto, un aumento en el nivel de las tarifas originará una reducción en la cantidad demandada de electricidad que modificará el plan de expansión adelantando, posponiendo, sustituyendo o eliminando proyectos, dando así lugar a un plan de expansión alternativo de menor costo. En tal sentido, es razonable preguntarse acerca de la conveniencia de ejecutar el plan de expansión inicialmente seleccionado por el modelo de simulación, versus la alternativa de aumentar las tarifas y ejecutar el segundo plan de menor costo al tiempo que los recursos liberados se utilizan, por ejemplo, para ejecutar otros proyectos que han quedado marginalmente desplazados del presupuesto. El efecto que una reducción dada en las cantidades demandadas de potencia y energía tenga sobre el plan de expansión alternativo, determinará los ahorros de costos de inversión y operación asociados al aumento tarifario, los que podrán compararse con las pérdidas experimentadas a causa de la reducción en el consumo de electricidad. En otras palabras, a un nivel tarifario de p_0 a lo largo del tiempo, corresponde una proyección de la cantidad demandada $G(p_0)$, a la que corresponde un plan de expansión de mínimo costo PE_0 cuyo costo económico total (incluido el de inversión y operación hasta alcanzar al usuario) es CPE_0 . Si el nivel tarifario aumenta a $p_1 > p_0$, la proyección de la cantidad demandada de electricidad disminuirá a $G(p_1) < G(p_0)$, para la que existirá un plan de expansión asociado PE_1 de costo económico CPE_1 . En forma esquemática

$$\left. \begin{array}{l} p_0 \rightarrow G(p_0) \rightarrow PE_0 \rightarrow CPE_0 \\ p_1 \rightarrow G(p_1) \rightarrow PE_1 \rightarrow CPE_1 \end{array} \right\} CPE_0 > CPE_1$$

el aumento en la tarifa $\Delta p = p_1 - p_0$ da lugar a una disminución del consumo $\Delta G = G(p_0) - G(p_1)$ y consecuentemente a una reducción en el costo económico del plan de expansión ΔCPE .

Ahora será conveniente analizar los principales efectos de un aumento tarifario centrándose en los flujos valuados a los precios pagados por los dos principales afectados directos: la ELEC y sus clientes. Se señaló ya que un aumento en el nivel de las tarifas inducirá una reducción en la cantidad demandada de electricidad, la que a su vez dará lugar a un nuevo plan de

Cuadro 10.1 Esquema de los efectos principales de un aumento tarifario

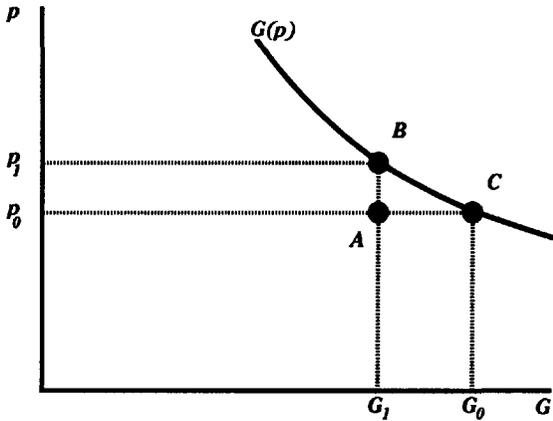
Origen	ELEC	Clientes	Total
Ahorro de costos de la ELEC	$+\Delta CFPE$	—	$+\Delta CFPE$
Valor de mercado de la reducción $G_0 - G_1$	$-G_1ACG_0$	$+G_1ACG_0$	—
Aumento en el valor de mercado de G_1	$+p_1BAp_0$	$-p_1BAp_0$	—
Disposición a pagar por $G_0 - G_1$	—	$-G_1BCG_0$	$-G_1BCG_0$

Fuente: Gráfico 10.1.

expansión. La reducción en el costo financiero del plan de expansión ($\Delta CFPE = CFPE_0 - CFPE_1$) será un ahorro de fondos para la ELEC.⁸ Por tal motivo, en el cuadro 10.1 que esquematiza los efectos del aumento tarifario, se consigna un valor positivo para la ELEC igual a $\Delta CFPE$. Para los restantes flujos originados por el aumento tarifario se utiliza el gráfico 10.1. Además de la reducción de costos $\Delta CFPE$, la ELEC dejará de recibir (el valor presente de) los ingresos anuales G_1ACG_0 por las menores ventas pero recibirá p_1BAp_0 debido a los mayores precios. Los consumidores experimentan una pérdida medida por la VC del aumento tarifario y estimada por el área p_1BCp_0 . Esta última puede descomponerse en el costo adicional de la energía G_1 que consumen con el aumento tarifario (p_1BAp_0), más la diferencia entre su disposición a pagar por la energía que dejan de consumir (G_1BCG_0) y lo efectivamente pagado por la misma (G_1ACG_0). De acuerdo con los juicios de valor distributivos del análisis de eficiencia, el efecto económico neto del proyecto es el valor presente de la suma de las VC de los efectos sobre la ELEC y los consumidores en cada año, más el saldo neto de transferencias originadas en la discrepancia entre precios pagados y precios de eficiencia. El aumento tarifario será conveniente si dicho valor presente es positivo, o sea, si la pérdida resultante de aumentar la tarifa en $p_1 - p_0$ es menor que el ahorro de costos ΔCPE .

El esquema anterior requiere conocer la forma de la función de demanda $G(p)$ y disponer de un procedimiento para calcular los costos CPE asociados a cada plan de expansión. El segundo problema es solucionado por el modelo WASP II en lo que se refiere al subsistema de generación, debiendo completarse con estimaciones de los costos de transmisión y distribución. A continuación se presenta lo que fue posible hacer respecto al problema de la función de demanda $G(p)$. Un aumento en la tarifa afecta no sólo la potencia máxima demandada diariamente, sino también la demandada fuera del pico. Por lo tanto, es posible que la variación en la tarifa — en este caso una tarifa

8. Se denominan costos financieros a los costos valuados a los precios efectivamente pagados por la ELEC.

Gráfico 10.1 La demanda de electricidad

que no distingue la hora a la que un Kwh es consumido — cambie la forma de la curva diaria de carga y por lo tanto la curva anual de duración de carga.⁹ Existen muy pocos estudios sobre el efecto que tiene sobre la demanda horaria la variación de una tarifa que no discrimina por hora del día, y los existentes no parecen arrojar conclusiones terminantes sobre la existencia de diferencias importantes en las elasticidades precio para el pico, el medio y la base de la curva carga. En este ejemplo se supone que una variación de X por ciento en la tarifa afecta la demanda de potencia en Y por ciento cualquiera sea la hora del día y, por lo tanto, los cambios en la tarifa no afectan la forma de la curva de duración de carga.

El siguiente problema a resolver puede presentarse en dos preguntas: a) ¿cuál es el efecto que un aumento de X por ciento en la tarifa tiene sobre la cantidad demandada?; y b) dado que el ajuste de la cantidad demandada frente a un cambio en la tarifa no es instantáneo, ¿con cuánta anticipación es necesario aumentar la tarifa para lograr la reducción deseada de la demanda (Y por ciento) en la fecha requerida? La primera pregunta se refiere a la elasticidad precio a largo plazo de la demanda, y la segunda al período de transición entre el ajuste de corto plazo y el de largo plazo, temas que se analizarán a continuación.

La mayoría de los estudios sobre funciones de demanda de electricidad que se han realizado hasta el momento se refieren a países desarrollados.¹⁰ Con motivo de un estudio reciente del Banco sobre el particular, Westley (1981) encontró que, con la excepción de un trabajo para una ciudad colombiana, no

9. En otras palabras, existen funciones de demanda de potencia $DMW_h = f_h(p)$ en cada hora h del día.

10. El lector interesado puede consultar Taylor (1975) y Bohi (1981).

existían estudios econométricos detallados sobre funciones de demanda de energía eléctrica en países de la región. Hasta tanto se disponga de los resultados de dichos estudios y, siendo optimistas, puedan extraerse algunas conclusiones sobre un intervalo plausible de valores para la elasticidad precio,¹¹ la falta de datos no deja otras alternativas que abandonar los intentos de efectuar un análisis costo beneficio o basarlos en juicios tentativos sobre el valor de la elasticidad precio. Aquí se sigue la segunda alternativa, puesto que el objetivo es ilustrar la estimación de la distribución de los costos y *beneficios*.

De acuerdo con las estimaciones de Westley (1981) la elasticidad precio a largo plazo de la demanda de energía eléctrica para los sectores residencial y comercial de Paraguay está comprendida entre $-0,40$ y $-0,60$, inclinándose dicho autor hacia el extremo superior del intervalo. Un estudio posterior sobre Costa Rica (Westley, 1984) encontró valores entre $-0,45$ y $-0,55$ para la elasticidad precio de la demanda residencial y entre $-0,40$ y $-0,60$ para la de la demanda comercial. Ante la falta de un estudio específico en el país a que corresponde el caso base, en este trabajo se utilizará un valor de $-0,60$ para la demanda de cada uno de dichos sectores y, por el mismo motivo, para el sector industrial.¹²

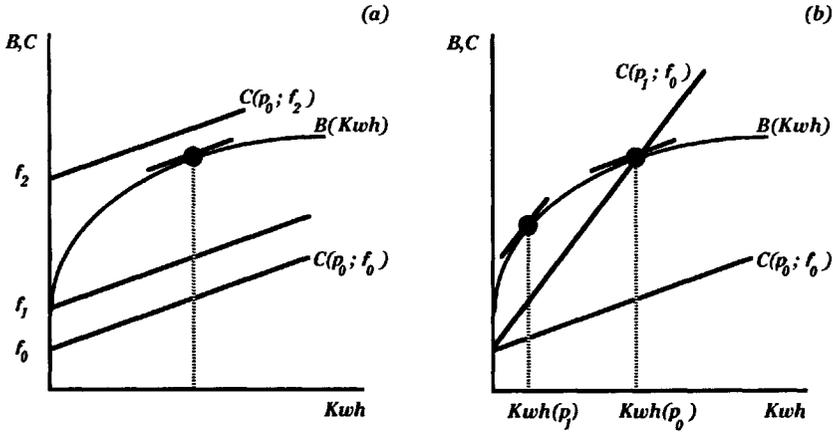
Tanto los resultados de los estudios econométricos como el sentido común indican que la elasticidad precio a corto plazo es sensiblemente inferior a la de largo plazo. En el primer caso, el consumidor sólo puede variar la tasa de utilización de un acervo dado de equipos que consumen electricidad, mientras que requiere de más tiempo para ajustar el acervo de equipos frente a cambios en los precios relativos de las fuentes de energía a su alcance. En tal sentido, es lógico esperar que frente a un aumento de la tarifa, en el primer año la cantidad demandada se reduzca en una cantidad inferior a la indicada por la elasticidad de largo plazo. La diferencia entre el ajuste de corto plazo y el de largo plazo tendrá lugar poco a poco durante los años subsiguientes. Esto presenta el problema de la longitud del período de tiempo requerido para el ajuste, el que dependerá de la vida útil de los equipos que consumen electricidad y de la posibilidad de reemplazarlos por otros que utilicen fuentes alternativas de energía. Este aspecto se analiza más adelante al presentarse la elaboración de una proyección alternativa de la cantidad demandada.

Se supondrá que el consumo del gobierno es insensible a cambios en la

11. En los Estados Unidos, los resultados obtenidos en estudios recientes para la elasticidad precio a largo plazo de la demanda residencial caen mayoritariamente en el intervalo $-0,45$ a $-1,20$. Bohi (1981) presenta argumentos para inclinarse hacia un valor absoluto menor que uno.

12. De acuerdo con Bohi (1981), los estudios sobre la demanda comercial son menos numerosos y confiables que los de la demanda residencial. En cuanto a la demanda industrial, los estudios parecen sugerir que ésta es más elástica al precio que la residencial, si bien dicho autor presenta argumentos sobre posibles sesgos a la sobreestimación de la elasticidad precio de la demanda industrial.

Gráfico 10.2 Los efectos sobre el consumo de cambios en los cargos fijo y variable



tarifa. Ello parece razonable considerando que el consumo de las empresas públicas está incluido en el correspondiente a la tarifa industrial y que no se esperan reducciones en el consumo de electricidad para alumbrado público o de oficinas públicas, hospitales, escuelas, etc. Respecto a la tarifa, ésta está compuesta por un cargo fijo (f) y otro variable (p). En tal caso, el costo total al usuario de la electricidad consumida (C) será

$$C(Kwh) = f + p Kwh$$

mientras que, en forma simplificada, $B(Kwh)$ serán los beneficios totales que el usuario obtiene de los Kwh consumidos. Los beneficios netos $B - C$ que el cliente obtiene del consumo de electricidad serán máximos cuando $B' = C'$, (en que ' indica la primera derivada respecto a la variable Kwh) o sea,

$$B'(Kwh) = C'(Kwh) = p$$

Esta formulación simplificada se presenta en el gráfico 10.2(a), donde puede observarse que un cambio de f_0 a f_1 en el cargo fijo (desplazamiento paralelo de C) no modifica los Kwh demandados por el cliente, los que dependen del cargo variable p (gráfico 10.2(b)), si bien reduce los beneficios totales del cliente y aumenta los ingresos de la empresa eléctrica.¹³ Sin embargo, un aumento sustancial en el cargo fijo — a f_2 en el gráfico 10.2(a) — podría

13. Esto es válido sólo para cambios pequeños en el cargo fijo, ya que ignora el efecto ingreso derivado de aumentarlo.

Cuadro 10.2 Cargos variables vigentes según grupos de clientes (En \$/Kwh)

Clientes	Tarifa vigente
Residenciales de bajos ingresos	0,043
Resto de los residenciales	0,049
Comerciales	0,063
Industriales	0,052

resultar en que el cliente dejara de demandar electricidad porque el beneficio total que obtiene es menor que el costo total respectivo. En el caso base, el objetivo no es aumentar los ingresos de la empresa o limitar el número de clientes sino reducir la demanda de energía (y potencia) de los clientes. Por lo tanto, sólo se incrementará el componente variable de la tarifa. En otras palabras, se aumentará el precio “marginal” o, mejor dicho, el costo marginal del Kwh para el usuario.

Lo antes expuesto se aplica a las tarifas vigentes para los sectores residencial y comercial. En el caso del sector industrial, la tarifa comprende un cargo por la máxima potencia demandada durante el día, más un cargo por Kwh consumido. Un aumento del cargo por Kwh no tiene en cuenta a qué hora del día dicho Kwh es demandado y tenderá a reducir la demanda de energía (y potencia) a todas las horas. En cambio, el efecto de un aumento del cargo por potencia puede descomponerse en dos partes: (a) una reasignación horaria del consumo diario; y (b) una reducción en el consumo diario debida a inflexibilidades en el patrón de consumo horario. En el caso base, se supone que sólo se aumentaría el cargo por energía de la tarifa industrial.

El cuadro 10.2 presenta los datos sobre el componente variable de las tarifas según clases de clientes. En el caso de los residenciales, el componente variable cambia según el tramo de consumo en que se encuentre el usuario. Por tal motivo, y a efectos de facilitar la posterior estimación del efecto distributivo, se han distinguido dos grupos: (a) clientes residenciales de bajos ingresos; y (b) resto de los clientes residenciales. Para la definición del primer grupo se determinó el consumo de electricidad de las personas en el nivel de bajos ingresos a partir del consumo de Kwh/año correspondiente a distintos niveles de ingreso, según los datos de una encuesta de ingresos y gastos de las familias. Luego se definió como cliente de bajos ingresos a todo aquél cuyo consumo fuera menor o igual que el correspondiente al nivel de bajos ingresos según los datos de la encuesta. El resto de la energía consumida por el sector residencial fue asignado al grupo “resto de los clientes residenciales”. Nótese que este enfoque presenta algunas debilidades. Una casa de veraneo tendrá un consumo anual bajo, mientras que su propietario no será de bajos ingresos. Del mismo modo, una persona de bajos ingresos que tenga en su domicilio

una pequeña industria o taller que haga uso intensivo de electricidad, tendrá un consumo alto y no aparecerá en el grupo de bajos ingresos. Un procedimiento mejor sería utilizar la encuesta para estimar el porcentaje del consumo residencial que corresponde a clientes de bajos ingresos, lo que no fue posible en este caso.

El cargo variable promedio (\bar{p}) por grupo de clientes (c) se calculó como

$$\bar{p}_c = \frac{\sum_i p_{ci} g_{ci}}{\sum_i g_{ci}}$$

en que p_{ci} es el cargo variable pagado por el consumidor i correspondiente al grupo c y g_{ci} es la energía comprada por dicho consumidor.¹⁴ A estas tarifas corresponde la proyección de la cantidad demandada que se presenta en el cuadro 10.3, de la que resulta el plan de expansión que se analiza.

A efectos de comparar el plan de expansión existente con cursos de acción alternativos consistentes en reducir la cantidad demandada a través de un aumento en el cargo variable de la tarifa, se elaboraron cuatro proyecciones alternativas. Cada una de ellas dará lugar a planes de expansión alternativos al existente, por lo que serán denominados planes alternativos (PA). En el cuadro 10.4 se presentan los aumentos tarifarios considerados y sus efectos sobre la cantidad demandada.

El efecto de largo plazo del aumento tarifario sobre la cantidad consumida de energía eléctrica puede calcularse partiendo de la fórmula para la elasticidad precio a largo plazo de la demanda

$$E^l = \frac{p_0}{G^l(p_0)} \frac{G^l(p_1) - G^l(p_0)}{p_1 - p_0} \quad [10.1]$$

en que $G^l(p)$ es la función de demanda de largo plazo en el año t .

Suponiendo que la función de demanda a largo plazo es lineal y que se desliza en forma paralela a lo largo del tiempo (gráfico 10.3),¹⁵ el efecto a largo plazo del aumento tarifario sobre la cantidad consumida de electricidad será constante y podrá ser estimado a partir de la expresión [10.1] como

$$G(p_1) - G(p_0) = \frac{(p_1 - p_0) E^l G^l(p_0)}{p_0}$$

14. El Apéndice C presenta los supuestos implícitos en la utilización de este promedio.

15. Se supone que el desplazamiento de la función de demanda para un precio dado recoge los efectos de los aumentos del consumo por cliente y del número de clientes. Los resultados para otros supuestos sobre la forma y desplazamiento de la función de demanda pueden obtenerse utilizando el modelo SIMOP. Véase Powers y Valencia (1978).

Cuadro 10.3 Proyección de la cantidad demandada de energía según grupos de clientes (Gwh en planta)

Año	Residenciales				Gobierno				Total
	De bajos ingresos		Comerciales	Industriales	Alumbrado público		Resto		
	De bajos ingresos	Resto			Alumbrado público	Resto			
1981	91,1	820,1	306,9	948,3	33,0	246,0	2,445,4		
1982	98,8	869,5	334,8	1,044,1	34,2	266,9	2,668,3		
1983	107,5	967,4	366,3	1,152,7	35,4	290,4	2,919,7		
1984	116,8	1,051,3	400,7	1,272,5	36,6	316,0	3,193,9		
1985	128,2	1,153,9	442,4	1,417,6	38,1	345,1	3,525,3		
1986	140,7	1,266,3	488,4	1,579,2	39,6	376,8	3,891,0		
1987	154,6	1,390,9	539,2	1,759,2	41,2	411,5	4,296,6		
1988	169,5	1,525,6	595,3	1,959,8	42,8	449,3	4,742,3		
1989	186,4	1,677,4	657,2	2,183,2	44,5	490,7	5,239,4		
1990	204,3	1,838,2	725,5	2,432,1	46,3	535,8	5,782,2		
1991	223,8	2,014,6	801,0	2,709,4	48,2	585,1	6,382,1		
1992	245,9	2,213,1	884,3	3,018,2	50,1	639,0	7,050,6		
1993	269,4	2,424,1	976,3	3,362,3	52,1	697,7	7,781,9		
1994	294,8	2,653,3	1,077,8	3,745,6	54,2	761,9	8,587,6		
1995	323,4	2,910,4	1,189,9	4,172,6	56,3	832,0	9,484,6		
1996	354,4	3,189,5	1,313,6	4,648,3	58,6	908,6	10,473,0		
1997	387,7	3,489,3	1,450,3	5,178,2	60,9	992,2	11,558,6		
1998	424,8	3,823,0	1,601,1	5,768,5	63,4	1,083,4	12,764,2		
1999	464,7	4,182,4	1,767,6	6,426,1	65,9	1,183,1	14,089,8		
2000	508,2	4,573,5	1,951,4	7,158,7	68,6	1,292,0	15,552,4		

Cuadro 10.4 Los aumentos tarifarios y sus efectos sobre la cantidad demandada

Planes de expansión	Porcentaje de aumento en la tarifa ^a	Reducción de largo plazo en el consumo ^b	
		Mwh	MW
PA ₁	4,4	57.193	10
PA ₂	8,8	114.387	20
PA ₃	13,2	171.579	30
PA ₄	17,6	228.771	40

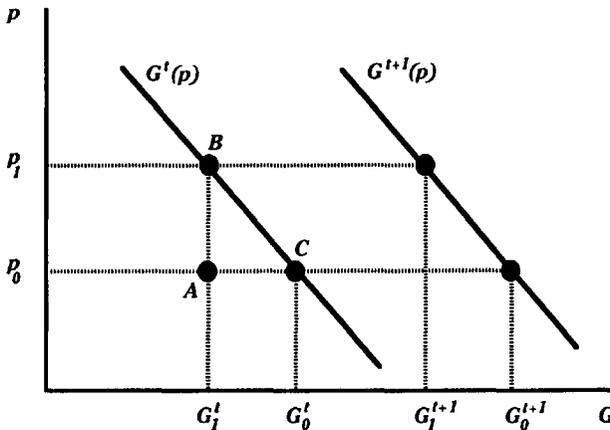
a. Al iniciar el año 1981.

b. Mwh y MW en planta.

teniendo en cuenta que el consumo $G^t(p_0)$ corresponda al mismo año t que la estimación de E^t . Para preparar las proyecciones alternativas de la cantidad demandada, es necesario considerar primero el ajuste a corto plazo y el proceso de transición a la posición de largo plazo. Con tal objeto, será conveniente descomponer la electricidad demandada por un consumidor en el período t que se inicia con el aumento tarifario. En ausencia del aumento tarifario, su cantidad demandada estará dada por:

- (a) el acervo de equipos que consumen electricidad que viene del año anterior — $Kw_{t-1}(p_0)$ — cuyo volumen y composición está ajustado a la tarifa p_0 , y la utilización $H_{t-1}(p_0)$ de dichos equipos en el período anterior;
- (b) el aumento de la utilización de los equipos antiguos $\Delta H(p_0)$ debido a que, por ejemplo, aumentó su ingreso;
- (c) el aumento en el acervo de equipos $\Delta Kw(p_0)$ durante el año t y su utilización $H^n(p_0)$.

Gráfico 10.3 La función de demanda de electricidad y su desplazamiento



Así, su demanda de electricidad en el año t (G_t) será:

$$G_t(p_0) = Kw_{t-1}(p_0) H_{t-1}(p_0) + Kw_{t-1}(p_0) \Delta H(p_0) + \Delta Kw(p_0) H^n(p_0) \quad [10.2]$$

Frente a un aumento en la tarifa, el consumidor desearía poder:

- (a) ajustar su acervo antiguo de equipos $Kw_{t-1}(p_0)$ al nuevo nivel tarifario;
- (b) ajustar la utilización que efectuaba de sus equipos antiguos $H_{t-1}(p_0)$ a una que refleje el efecto del aumento tarifario $H_{t-1}(p_1)$;
- (c) reducir parcial o totalmente el aumento planeado en dicha utilización, $\Delta H(p_1) < \Delta H(p_0)$;
- (d) reducir parcial o totalmente el aumento planeado de su acervo de equipos, $\Delta Kw(p_1) < \Delta Kw(p_0)$;
- (e) si $\Delta Kw(p_1)$ no es nulo, ajustar la utilización $H^n(p_0)$ a $H^n(p_1)$.

Si bien el esquema anterior es una simplificación que deja de lado la interacción entre el nivel del acervo de equipos y su tasa de utilización, permite discutir los ajustes posibles frente a un aumento tarifario. El acervo antiguo de equipos no podrá ser ajustado rápidamente y es probable que el cambio en su composición se produzca paulatinamente a medida que se renuevan; en otras palabras, éste es un ajuste que tomará tiempo. En cambio, la utilización de dichos equipos podrá ajustarse rápidamente. Al respecto, el consumidor puede reducir tanto la utilización que efectuó el año anterior como el aumento planeado respectivo $\Delta H(p_0)$. Sólo el primero de estos efectos es el que muestra la elasticidad precio a corto plazo, ya que la función de demanda supone constantes las restantes variables (tales como el ingreso) que dan lugar a ΔH . Este último (ΔH) será uno de los que se reduzca más drásticamente, ya que es de esperar que se trate de Kwh menos “valiosos” que los anteriores. Por último, la compra de equipos adicionales (ΔKw) y su utilización prevista (H^n) podrán ajustarse al nuevo nivel tarifario. Aquí también deberían esperarse drásticas reducciones, ya que el consumidor estaría incorporando equipos cuyos servicios serían menos “valiosos” que los que obtiene del acervo antiguo.

Dado que no existen datos sobre los aspectos antes mencionados, será necesario efectuar algunos supuestos sobre el tipo de ajuste esperado. En el caso de la demanda residencial, se supone que:

- (a) la elasticidad precio a corto plazo es la mitad de la de largo plazo;
- (b) el consumo de los clientes antiguos crece un 2 por ciento anual;¹⁶

16. Tasa de crecimiento del consumo para un nivel tarifario dado cuando el cliente se encuentra en una posición de equilibrio de largo plazo.

- (c) el aumento en el consumo de los clientes antiguos se reduce en dos tercios;
- (d) los nuevos consumidores se ajustan de acuerdo con la elasticidad de largo plazo.

De lo anterior resulta que en el primer año se produce aproximadamente el 60 por ciento del efecto de largo plazo. Puesto que una parte importante del ajuste posterior estará dada por cambios en la composición del acervo de equipos, es de esperar que las reducciones subsiguientes sean considerablemente menores. Se supone que dichas reducciones son el 20 por ciento del efecto de largo plazo en cada uno de los dos años siguientes.

En el sector comercial no se presentan mayores posibilidades de sustitución de fuentes de energía. Su ajuste estará determinado por el efecto que el aumento tarifario, a través de los precios de los bienes y servicios, tenga sobre el volumen de transacciones comerciales, y por la reducción en la tasa de utilización del acervo de equipos para un volumen dado de ventas, efectos que se harán sentir rápidamente. Si esto es así, el patrón de ajuste del sector comercial no debería diferir mucho del correspondiente al sector residencial y, probablemente, sea aún más corto. En este trabajo se supondrá que es igual al del sector residencial.

El aumento de la tarifa industrial resultará en un aumento de los precios. La consecuente reducción en las cantidades demandadas de productos reducirá la utilización esperada de la capacidad instalada que viene del año anterior, $H_{t-1}(p_0) + \Delta H(p_0)$ en la expresión [10.2], y la de la que se incorpora en el año del aumento ($H^n(p_0)$), ya que las inversiones fueron decididas con anterioridad. En otras palabras, la imposibilidad de posponer incrementos de capacidad cuya entrada en operación estaba decidida para el año en que se efectúa el aumento, será compensada por una reducción en las tasas de utilización planeadas (H_{t-1} , ΔH y H^n) impuesta por la reducción en las cantidades demandadas de productos. Dado que la vida útil media de los equipos industriales es más larga que la de los residenciales, el ajuste de la composición del acervo para adecuarse a los nuevos precios tomará más tiempo. Sin embargo, debe notarse que tal sustitución sólo será importante para aquellas industrias en que la energía eléctrica sea una proporción significativa de los costos. Considerando que la casi totalidad de la industria en el país a que corresponde el caso base es industria liviana, se supondrá que el ajuste se completa en cinco años de acuerdo con la siguiente secuencia: 50 por ciento del ajuste de largo plazo en el primer año, seguido de un 20 por ciento al año siguiente y un 10 por ciento en cada uno de los tres años restantes.

La información básica para elaborar las proyecciones alternativas se presenta en el cuadro 10.5. Allí, la reducción en la cantidad demandada de electricidad está expresada en Mwh consumidos, mientras que el modelo

Cuadro 10.5 Datos utilizados para estimar los efectos del aumento tarifario

Datos utilizados	Clientes de la ELEC				Total
	Residenciales		Comerciales	Industriales	
	De bajos ingresos	Resto			
E (valor absoluto)	0,60	0,60	0,60	0,60	
$(1 + pt)dG_0^{S1}$ (Mwh en planta) ^a	91.100	820.100	306.900	946.900	2.166.400
G_0^{S1} (Mwh consumidos)	78.535	706.983	264.569	839.204	1.889.291
p_0 (en \$/Mwh)	43	49	63	52	
Aumento de 4,4%					
$p_1 - p_0$	1.892	2.156	2.772	2.288	
$G_0 - G_1^b$	2.073	18.664	6.985	22.155	49.877
Aumento de 8,8%					
$p_1 - p_0$	3.784	4.312	5.544	4.576	
$G_0 - G_1^b$	4.147	37.329	13.969	44.310	99.755
Aumento de 13,2%					
$p_1 - p_0$	5.676	6.468	8.316	6.864	
$G_0 - G_1^b$	6.220	55.993	20.954	66.465	149.632
Aumento de 17,6%					
$p_1 - p_0$	7.568	8.624	11.088	9.152	
$G_0 - G_1^b$	8.293	74.657	27.938	88.620	199.508

a. ptd = pérdidas en transmisión y distribución como proporción de la energía consumida.

b. Efecto final a largo plazo, en Mwh consumidos.

WASP debe ser cargado con la energía demandada a las plantas. En otras palabras, los datos deben ajustarse por las pérdidas de transmisión y distribución. En el caso base, es necesario generar 1,16 Mwh netos por cada Mwh consumido por los sectores residencial y comercial y 1,13 Mwh por cada Mwh consumido por el sector industrial.¹⁷ Por último, el cuadro 10.6 presenta las reducciones anuales esperadas en la cantidad demandada para el caso de un aumento del nivel tarifario en 8,8 por ciento.

Cada una de las proyecciones alternativas de la cantidad demandada dan origen a su plan de expansión correspondiente, los que se presentan en el cuadro 10.7. Allí puede observarse que el efecto inmediato principal de los planes PA_2 , PA_3 y PA_4 es posponer la entrada en operación de una central

17. Las menores pérdidas por el consumo industrial se deben a que parte de la energía se entrega en media tensión.

Cuadro 10.6 Efectos de un aumento tarifario del 8,8 por ciento sobre la cantidad demandada

Efectos sobre	1981	1982	1983	1984	1985
Consumo (Mwh)	-55.421	-75.373	-90.893	-95.324	-99.755
Generación (Mwh) ^a	-63.624	-86.502	-104.372	-109.380	-114.387
Potencia (MW) ^b	-11,1	-15,1	-18,3	-19,1	-20,0

a. Generación neta requerida de las plantas.

b. Potencia neta requerida de las plantas.

térmica de 125 Mw y adelantar en un año la entrada en operación del primer proyecto hidroeléctrico.¹⁸ En cambio, el aumento tarifario a que corresponde PA_1 (4,4 por ciento) es suficientemente pequeño como para no introducir cambios en el plan de expansión sino hasta 1994. En la sección siguiente se analiza la comparación entre los planes de expansión a efectos de seleccionar el más conveniente, de acuerdo con los supuestos y juicios de valor del análisis de eficiencia.

10.3 Comparación entre los planes de expansión

Al momento, se dispone de los planes de expansión correspondientes a cinco proyecciones de la cantidad demandada. La primera es la proyección original que dio origen al plan de expansión que se analiza. Las restantes corresponden a las proyecciones alternativas que resultarían de los aumentos en las tarifas, de acuerdo con lo presentado en el cuadro 10.5.

El cuadro 10.8 consigna el valor presente de los costos de inversión, combustible, operación y mantenimiento del subsistema de generación, correspondientes a cada una de las proyecciones de la cantidad demandada y expresados a precios de eficiencia. Puede observarse que los planes de expansión alternativos resultan en ahorros considerables en relación al plan de expansión original. Sin embargo, no son éstos todos los ahorros de costos esperables, ya que habrá también ahorros en los subsistemas de transmisión y distribución. El cuadro 10.9 muestra los ahorros totales de costos valuados a precios de eficiencia, correspondientes a cada alternativa de sustitución del plan de expansión existente.

De acuerdo con lo señalado en la sección 10.2, el aumento tarifario afecta a los clientes y a la ELEC, según se indica en el cuadro 10.1. Tal nivel de desagregación del efecto del aumento tarifario es conveniente para el análisis distributivo, mientras que para la selección del plan de expansión de acuerdo con el criterio de eficiencia será suficiente valuar la energía $G'_0 - G'_1$ (véase el

18. La entrada en operación de una central térmica de 125 Mw en 1982 corresponde a un proyecto ya en ejecución y su fecha de entrada le fue imputada al modelo como restricción.

**Cuadro 10.7 Planes de expansión alternativos
(En número de unidades acumuladas)**

Año	Plan existente				PA ₁				PA ₂				PA ₃				PA ₄			
	VP2H	VP1H	GA25	VHYD	VP2H	VP1H	GA25	VHYD	VP2H	VP1H	GA25	VHYD	VP2H	VP1H	GA25	VHYD	VP2H	VP1H	GA25	VHYD
2000	14	6	1	2	15	4	1	2	15	4	1	2	15	3	0	2	14	5	2	2
1999	12	6	0	2	13	4	0	2	13	4	0	2	14	2	0	2	12	5	1	2
1998	10	6	0	2	11	4	0	2	11	4	0	2	12	2	0	2	10	5	1	2
1997	8	6	0	2	10	3	0	2	9	4	0	2	11	1	0	2	8	5	1	2
1996	7	5	0	2	8	3	0	2	8	3	0	2	9	1	0	2	7	4	1	2
1995	6	4	0	2	7	3	0	2	7	2	0	2	8	1	0	2	6	3	1	2
1994	6	2	0	2	5	3	0	2	6	2	0	2	6	1	0	2	5	3	0	2
1993	5	1	0	2	5	1	0	2	5	1	0	2	5	1	0	2	4	3	0	2
1992	4	1	0	2	4	1	0	2	4	1	0	2	4	1	0	2	3	2	0	2
1991	3	1	0	2	3	1	0	2	3	1	0	2	3	1	0	2	2	2	0	2
1990	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	1	2	0	2
1989	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	1	2	0	2
1988	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	1	2	0	2
1987	2	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	1	2	0	1
1986	2	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
1985	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1984	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1983	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1982	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VP2H: plantas térmicas de vapor de 125 Mw.

VP1H: plantas térmicas de vapor de 75 Mw.

GA25: turbinas de gas de 25 Mw.

VHYD: centrales hidroeléctricas.

Cuadro 10.8 Costos de inversión y operación del subsistema de generación para los planes de expansión alternativos, expresados en precios de eficiencia (En miles de \$)

Plan de expansión	Costos de inversión ^a	Costos de combustible, operación y mantenimiento	Total
Existente	336.008	808.297	1.144.305
PA ₁	334.645	795.665	1.130.310
PA ₂	329.481	780.384	1.109.865
PA ₃	327.812	768.065	1.095.877
PA ₄	324.521	756.887	1.081.408

a. Netos de los valores de rescate de las plantas después del año 2000.

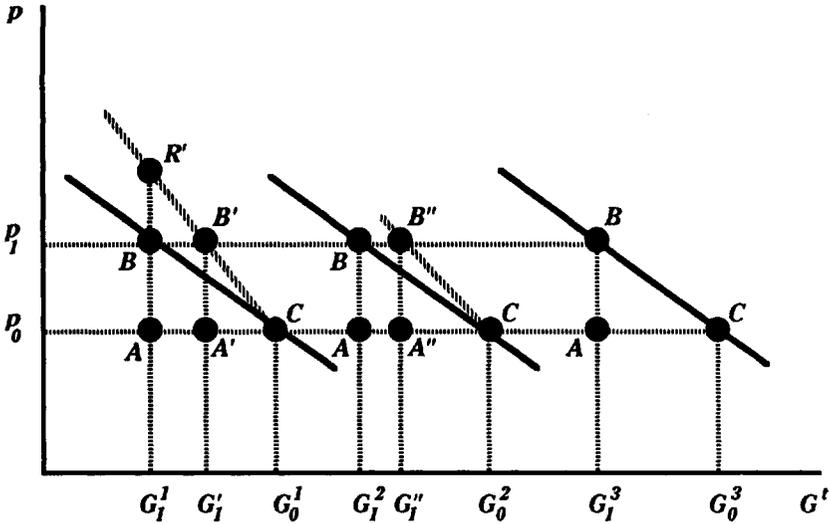
Cuadro 10.9 Valor presente de los ahorros a precios de eficiencia asociados a la ejecución de los planes de expansión alternativos (En miles de \$)

Ahorros de costos	PA ₁	PA ₂	PA ₃	PA ₄
Generación				
• inversiones	1.363	6.527	8.196	11.487
• costos de combustible, operación y mantenimiento	12.632	27.913	40.232	51.410
Transmisión y distribución				
• inversiones	4.057	8.114	12.172	16.229
• costos de operación y mantenimiento	2.131	4.261	6.392	8.522
Total	<u>20.183</u>	<u>46.815</u>	<u>66.992</u>	<u>87.648</u>

gráfico 10.1) de acuerdo con la disposición a pagar por la reducción del consumo en cada año t .¹⁹ Dicha disposición a pagar se medirá teniendo en cuenta la sustitución efectiva de los clientes, reflejada en la inclinación de la curva de demanda que resulta del ajuste del acervo de equipos que ya pudieron efectuar en el período anterior. El ejemplo del gráfico 10.4, que refleja el ajuste de un cliente residencial a lo largo de un período de tres años, permitirá clarificar lo anterior. En el momento $t = 1$, cuando se produce el aumento tarifario $p_1 - p_0$, si el consumidor pudiera ajustar instantáneamente su acervo de equipos estaría dispuesto a sacrificar el consumo de otros bienes

19. Si los precios de mercado de las fuentes alternativas de energía difieren considerablemente de sus precios de eficiencia, el uso de la disposición a pagar incorporará un error que será mayor cuanto mayor sea dicha diferencia entre precios y cuanto mayor sea la sustitución inducida por el cambio tarifario.

Gráfico 10.4 El proceso de ajuste a un aumento tarifario



hasta un máximo de $G_1^1 A B C G_0^1$, con tal de no prescindir de $G_0 - G_1$ unidades de energía. Sin embargo, dicho ajuste no es instantáneo, y su acervo estará inicialmente por encima del deseado a la nueva tarifa p_1 . Hasta tanto ajuste su acervo al nivel deseado (por ejemplo, sustituya su refrigerador por uno de menor consumo por frigoría), la reducción $G_0^1 - G_1^1$ del consumo de energía será más valiosa de lo que sería si el ajuste ya se hubiera producido (y con el refrigerador más eficiente pudiera alcanzar el mismo nivel de enfriamiento con un menor consumo de energía). Por ello, si fuera necesario, en el año $t = 1$ sacrificaría hasta $G_1^1 R' C G_0^1$ de otros bienes antes que prescindir de $G_0^1 - G_1^1$. Dado que por $G_1^1 - G_1^1$ tiene que pagar menos ($G_1^1 B B' G_1^1$) que su disposición a pagar, consume dichas unidades y sólo sustituye aquellas ($G_0^1 - G_1^1$) cuyo valor en términos de otros bienes ese año ($G_1^1 A' B' C G_0^1$) es menor que el nuevo precio p_1 . Al período siguiente ($t = 2$), el consumidor ha podido ajustar parcialmente su acervo de equipos, lo que mejora sus posibilidades de sustitución. Por tal motivo, sustituye algunas unidades adicionales de electricidad. Así, en el año $t = 2$ reduce su consumo de electricidad en $G_0^2 - G_1^2$ unidades por un valor total de $G_1^2 B'' C G_0^2$ en términos de otros bienes. En otras palabras, el valor que el consumidor atribuye a una unidad menos de energía depende del ajuste que efectivamente ha hecho en su acervo

Cuadro 10.10 Comparación entre los planes de expansión alternativos^a
(Valores presentes, en miles de \$)

	<i>PA</i> ₁	<i>PA</i> ₂	<i>PA</i> ₃	<i>PA</i> ₄
Valor de la reducción en el consumo de energía eléctrica	-20.164	-41.203	-63.097	-85.866
Ahorro de costos	20.183	46.815	66.992	87.648
Total	19	5.612	3.895	1.782

a. Los planes *PA*, corresponden a aumentos en el nivel de la tarifa del 4,4%, 8,8%, 13,2% y 17,6% respectivamente.

de equipos, y dicho ajuste tomará tiempo. En consecuencia, el valor de la energía que deja de consumir puede calcularse del siguiente modo:

$$\begin{aligned} \text{Año 1} & \frac{1}{2}(p_1 + p_0)(G_0^1 - G^1) \\ \text{Año 2} & \frac{1}{2}(p_1 + p_0)(G_0^2 - G^2) \\ \text{Año 3} & \frac{1}{2}(p_1 + p_0)(G_0^3 - G^3) \end{aligned}$$

Tal ha sido el procedimiento utilizado en este trabajo. Los valores $p_1 + p_0$ para cada alternativa y las reducciones anuales en el consumo de energía respectivas, provienen de los cuadros 10.5 y 10.6. A partir de estos datos puede calcularse el valor presente de los flujos correspondientes a la disposición a pagar por la diferencia entre la electricidad que sería consumida con el plan existente y la que se consumiría con los aumentos tarifarios antes descritos. Los resultados se consignan en la primera fila del cuadro 10.10 como valor de la reducción en el consumo de energía eléctrica.

La segunda fila consigna los ahorros de costos de generación, transmisión y distribución correspondientes a cada alternativa y originados en el suministro de una cantidad menor de energía eléctrica. Como puede observarse, dichos ahorros superan la disposición a pagar de los consumidores por esa energía en cualquiera de las cuatro alternativas estudiadas. Así, con base en el criterio de "eficiencia" es conveniente efectuar un aumento tarifario y modificar el plan de expansión existente. Sin embargo, *PA*₂ es superior a los tres planes restantes en términos de dicho criterio, por lo que el nivel de las tarifas puede aumentarse en un 9 por ciento, con ventajas respecto a aumentos del 4, del 13 y del 18 por ciento. La estimación del efecto distributivo que se efectúa en la sección siguiente estará basada en el plan *PA*₂.²⁰

20. El Apéndice D presenta la relación entre el enfoque adoptado en esta sección y la tarifa de costo marginal a largo plazo.

10.4 El efecto distributivo del aumento tarifario

El efecto distributivo generado por el ahorro de costos de inversión y operación de los subsistemas de generación, transmisión y distribución afecta a dos grupos principales de personas. El primero corresponde a quienes dejan de pagar (ahorran) dichos costos, valuados a los precios efectivamente pagados. El segundo a quienes reciben u otorgan las transferencias que explican la diferencia entre precios de mercado y precios de eficiencia. Por lo tanto, para la asignación correspondiente es necesario conocer:

- (i) el ahorro de costos (correspondiente al aumento tarifario que se analiza) valuado a los precios pagados;
- (ii) dicho ahorro valuado a precios de eficiencia; y
- (iii) las transferencias que explican la diferencia.

Los criterios de valuación utilizados para los costos pueden sintetizarse así:

- (a) los bienes y servicios comerciados fueron descompuestos en divisas, las que fueron corregidas por la RPCD respectiva, y otros costos internos, los que fueron sumados con los bienes no comerciados (como empresa pública, la ELEC está exenta del pago de impuestos a la importación);
- (b) los bienes y servicios no comerciados fueron valuados a sus precios de mercado;
- (c) la mano de obra no calificada fue valuada a su salario en la ocupación alternativa; y
- (d) la mano de obra calificada fue valuada a su salario de mercado.

La RPCD fue calculada a partir de la expresión [3.33] ya presentada en la sección 3.5, o sea que

$$RPCD = \frac{M + T_m + X - T_x}{M + X}$$

en que M es el valor CIF de las importaciones, X es el valor FOB de las exportaciones, T_m es la recaudación de impuestos a la importación y T_x es la recaudación de impuestos (netos de subsidios) a la exportación. La RPCD resultante fue 1,15.

El costo de inversión a precios de eficiencia del subsistema de generación para cada plan de expansión es un dato provisto por el modelo WASP II, pero no existe ningún método sencillo de obtener dicho costo a los precios pagados

y, menos aún, una forma de identificar las transferencias.²¹ Por tal motivo, en este caso sólo fue posible efectuar una estimación aproximada de la descomposición de los costos de inversión a precios de eficiencia. A partir de allí se estimaron los costos valuados a los precios pagados, teniendo en cuenta que las compras que efectúa la ELEC están exentas del pago de impuestos a la importación. En el caso de los costos de combustible, operación y mantenimiento, la principal fuente de discrepancias se encuentra en el precio de los combustibles. Sin embargo, en este caso es posible estimar las transferencias utilizando datos proporcionados por el modelo WASP II. Para los costos de combustible, operación y mantenimiento, el modelo proporciona el flujo de gastos anuales clasificados en gastos externos e internos. Puesto que el modelo trata a los costos de operación y mantenimiento como gastos internos, es posible separar ambos componentes consignando en los archivos de datos el gasto en combustibles como gasto externo.

Los resultados se presentan en el cuadro 10.11, donde el ahorro de costos de inversión, así como los restantes ahorros de costos se han descompuesto en divisas, mano de obra no calificada y otros costos internos. Las primeras fueron corregidas mediante la RPCD, mientras que para los restantes costos internos se aceptó que los precios de mercado eran iguales a sus precios de eficiencia. En el caso de la mano de obra no calificada no se dispone de una estimación detallada de su precio de cuenta, por lo que se comparó el salario pagado con el salario prevaleciente en el sector informal para actividades similares, resultando que este último era aproximadamente el 60 por ciento del salario pagado en las actividades vinculadas al proyecto. Dicho salario en el sector informal fue interpretado como la VC del empleo correspondiente o sea el mínimo ingreso requerido para aceptar un empleo en las actividades del proyecto, por lo que el 40 por ciento restante corresponde a un ingreso adicional para dichos trabajadores.

El combustible utilizado por la ELEC, que es importado en el margen, es subsidiado por el gobierno en un 10 por ciento. El subsidio se paga directamente a la refinera de acuerdo con sus ventas a la ELEC. Por tal motivo, en el cuadro 10.11 se consigna un valor presente de 2.141 para el gobierno, por los subsidios que evitará pagar debido al ahorro de combustibles.

La descomposición de los ahorros de costos de inversión en transmisión y distribución fue estimada a partir de datos provenientes de proyectos en ejecución y sus componentes valuados a precios de eficiencia, consignando las transferencias respectivas. Los costos de operación y mantenimiento del sub-

21. Los costos a precios pagados podrían obtenerse reemplazando los costos unitarios (\$/Kw, \$/Kwh) en los archivos de datos del modelo WASP e imponiendo a dicho modelo la restricción de que sólo considere la secuencia de plantas que integran cada plan. Así sería posible cuantificar el total de transferencias pero no identificarlas.

Cuadro 10.11 Descomposición del valor presente del ahorro en los costos valuados a precios de eficiencia
(En miles de \$)

Ahorros de costos	ELEC	Gobierno	Trabajadores no calificados	Total a precios de eficiencia
Generación				
Inversiones	6.146	553	-172	6.527
• divisas	3.688	553	—	4.241
• mano de obra no calificada	430	—	-172	258
• otros costos internos	2.028	—	—	2.028
Combustibles	21.414	5.626	—	27.040
• divisas	23.235	3.485	—	26.720
• subsidios	-2.141	2.141	—	—
• otros costos internos	320	—	—	320
Operación y mantenimiento	821	52	—	873
• divisas	346	52	—	398
• otros costos internos	475	—	—	475
Transmisión y distribución				
Inversiones	7.615	743	-244	8.114
• divisas	4.950	743	—	5.693
• mano de obra no calificada	609	—	-244	365
• otros costos internos	2.056	—	—	2.056
Operación y mantenimiento	4.153	324	-216	4.261
• divisas	2.160	324	—	2.484
• mano de obra no calificada	540	—	-216	324
• otros costos internos	1.453	—	—	1.453
Total	40.149	7.298	-632	46.815

sistema de generación se han descompuesto en divisas y otros costos internos (el componente de mano de obra no calificada es prácticamente nulo) y valuado del mismo modo que en los casos anteriores.

Para seleccionar entre los planes de expansión alternativos, el análisis se centró en los ahorros de costos de la ELEC y la disposición a pagar de los usuarios por la reducción en el consumo de electricidad. Puesto que la estimación del efecto distributivo requiere estimar los cambios en los ingresos de los principales agentes involucrados, el punto de partida apropiado es un cuadro que presente no sólo la disposición a pagar de los usuarios por la electricidad, sino también los cambios de ingreso que experimentan éstos y la ELEC como consecuencia del aumento tarifario. El cuadro 10.12 proporciona todos esos datos para el aumento tarifario considerado, excluidos los ahorros de costos de la ELEC, y constituye el punto de partida para el análisis posterior.

Los efectos sobre los consumidores residenciales constituyen ya un efecto

Cuadro 10.12 Efectos directos del aumento tarifario sobre los clientes y los ingresos y los ahorros de la ELEC, excluidos los ahorros en los costos (En miles de \$)

Efectos directos	Clientes de la ELEC						Total a precios de mercado
	Residenciales			Industriales			
	De bajos ingresos	Resto	Comerciales	Gobierno	ELEC		
Disposición a pagar	-1.456	-14.870	-7.155	-	-	-	-41.203
Pagado	1.388	14.244	6.853	-	-	-39.460	-
Aumento en el valor de mercado de G ₁	-5.434	-55.730	-28.393	-16.862	-	185.256	-
Total	-5.502	-56.356	-28.695	-16.862	-	145.796	-41.203

final sobre sus ingresos. Así, por ejemplo en el caso de los consumidores de bajos ingresos, 5.502 es la estimación de la suma de sus VC del aumento tarifario. A su vez, parte de la pérdida de estos consumidores (5.434-1.388) es un ingreso adicional para la ELEC. La suma algebraica de las VC de los clientes y de la ELEC, igual a la suma de las disposiciones a pagar, indica los mínimos ahorros de costos necesarios para hacer *posible* la compensación.

En el caso del gobierno, recuérdese que se supuso que su consumo era insensible a pequeños cambios en la tarifa. Por lo tanto, el aumento tarifario se traduce sólo en una transferencia a la ELEC, igual al valor presente del aumento en los pagos correspondientes.

En el caso de los consumidores industriales, el efecto del aumento tarifario se manifiesta inicialmente como un aumento de costos que las empresas procurarán trasladar a los precios. El resultado de hacerlo dependerá de las características del mercado correspondiente. Si la electricidad se usa para la producción de bienes importados o exportados en el margen, cuyos precios internos están determinados por los precios internacionales, el aumento tarifario no podrá trasladarse y en el corto plazo deberá ser absorbido por los productores en forma de una reducción de ganancias. A medida que los productores se ajusten a la nueva situación (costos más altos) reducirán su producción y, en consecuencia, se reducirá la oferta de divisas (menos exportaciones) o aumentará su demanda (menor producción de importados). Ello dará lugar a un aumento en el precio de las divisas (TCE), aumentando así los precios de los bienes comerciados, lo que directa o indirectamente aumentará los precios de los bienes de consumo. Dado que a largo plazo no es de esperar que el aumento tarifario afecte en forma significativa los ingresos nominales relativos de las personas, el efecto fundamental será el de reducir sus ingresos reales en proporción a su gasto por la vía del aumento de precios, transfiriendo así a la empresa eléctrica los ingresos equivalentes. En el caso de la producción de bienes no comerciados, el efecto esperado es similar. Si bien inicialmente parte del aumento tarifario podría traducirse en una reducción de ganancias, a largo plazo los precios de los bienes de consumo aumentarán, reduciendo el ingreso real de los consumidores y aumentando los ingresos reales de la empresa eléctrica.

La nueva composición de la producción que resulta del aumento tarifario puede acarrear algunos cambios en los ingresos relativos, por ejemplo dando lugar a un menor empleo relativo de mano de obra no calificada en el sector formal.²² Sin embargo, la poca importancia relativa de los costos de electricidad en los costos totales de cada empresa hará que, a largo plazo, el ajuste se produzca fundamentalmente a través de un aumento en los precios de los bienes de consumo, el que reducirá los ingresos reales de los consumidores en

22. Véase Mishan (1968).

un monto aproximadamente igual al aumento de los ingresos reales de la empresa eléctrica.

Lo anterior debería dejar clara la dificultad de identificar el efecto distributivo del aumento tarifario al sector industrial. Sin embargo, considerando que durante los primeros años priman las consideraciones de corto plazo, o sea que parte del efecto podría traducirse en reducciones de ganancias, es probable que el valor presente del efecto total sobre los compradores finales sea menor que su participación en el consumo. Por tal motivo, y con el objeto de obtener un intervalo razonable para el efecto distributivo del aumento tarifario al sector industrial, se consideraron las dos hipótesis extremas siguientes: (a) las empresas industriales logran trasladar un mínimo del 60 por ciento de los efectos del aumento tarifario a los consumidores internos finales; y (b) las empresas logran trasladar el 100 por ciento de los efectos del aumento tarifario a los consumidores internos finales.

En el caso de los clientes comerciales, es razonable esperar que un porcentaje mayor del aumento tarifario se traslade a los consumidores a través de los precios, por tres razones fundamentales: (a) como la gran mayoría de los establecimientos comerciales opera en los mercados de bienes de consumo, los compradores finales se alcanzan al cabo de un menor número de transacciones en que parte del aumento no puede transferirse a corto plazo y debe absorberse en forma de menores ganancias; (b) se espera que los ajustes por sustitución sean más rápidos que en el sector industrial; y (c) la entrada y salida de empresas tiene lugar más rápidamente que en el sector industrial. Por tales motivos, se supondrá que entre un mínimo de 80 por ciento y un máximo de 100 por ciento del aumento tarifario se traslada a los consumidores finales por la vía de los precios.

Estimado un intervalo para la distribución de los efectos del aumento tarifario a los sectores industrial y comercial entre reducciones de ganancias y aumentos de precios de bienes y servicios, corresponde ahora considerar en qué proporciones los grupos de beneficiarios considerados (gobierno, personas de bajos ingresos y resto del sector privado) absorben dichos efectos. Se supondrá que las reducciones de ganancias corresponden al sector privado, y que dentro de éste, sólo las personas con ingresos superiores al nivel de bajos ingresos son propietarias de las empresas.²³ El aumento de precios no sólo afectará al sector privado, sino también al gobierno, que verá reducido el valor real de su gasto en bienes y servicios (excluidos los pagos de salarios). Considerando que, de acuerdo con una encuesta reciente de presupuestos familiares, el 38 por ciento del gasto privado total en consumo corresponde a las personas de bajos ingresos, y que el gasto del gobierno general en bienes y

23. Incluye un error por las empresas públicas, las que constituyen un porcentaje pequeño de la demanda industrial.

servicios (excluidos los salarios) equivale al 9 por ciento del gasto privado en consumo, los efectos del aumento de precios se asignan entre los grupos considerados de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Gobierno	8,2
Bajos ingresos	34,9
Resto	<u>56,9</u>
Total	100,0

Los resultados finales para las dos hipótesis se presentan en el cuadro 10.13 para los clientes industriales y en el cuadro 10.14 para los comerciales.

Ahora es posible consolidar los diferentes aspectos del efecto distributivo del aumento tarifario. Los cuadros 10.15 y 10.16 presentan una síntesis de los datos obtenidos en las secciones anteriores para cada una de las dos hipótesis de traslación a los consumidores finales. La hipótesis (a) corresponde al supuesto de un 60 por ciento de traslación del aumento en la tarifa industrial y un 80 por ciento en la tarifa comercial. La (b) corresponde al 100 por ciento de traslación del aumento en ambas tarifas. En el caso del consumo gubernamental de electricidad, se supuso que la demanda del gobierno es totalmente inelástica frente a variaciones en la tarifa, por lo que sólo se produce una transferencia entre el gobierno y la ELEC. Los ahorros de costos provienen de las estimaciones efectuadas en las dos secciones precedentes.

Con el objeto de simplificar la presentación, es conveniente agrupar los distintos sectores afectados de acuerdo con el propósito perseguido. Así, puesto que tanto los consumidores finales de bajos ingresos como los trabajadores no calificados son personas de bajos ingresos, en el marco del análisis de eficiencia es posible agruparlos en una categoría única. En el mismo sentido, como los empresarios y el resto de los consumidores finales no son persona de bajos ingresos, se agrupan bajo el rubro *Resto del sector privado*. Respecto a la ELEC, ésta es una empresa deficitaria cuyo plan de inversiones depende en gran medida de transferencias compensatorias del gobierno. Por lo tanto, la mayor disponibilidad de fondos que el aumento tarifario generará para la ELEC será en realidad una reducción de las transferencias del gobierno, y ambos valores pueden agregarse en uno único bajo el rubro *Gobierno*.

El cuadro 10.17 presenta los resultados después de la consolidación indicada. En el mismo puede observarse que las personas de bajos ingresos absorberían entre un 19 y un 27 por ciento del efecto del aumento tarifario sobre el sector privado. Sin embargo, ello no mide el efecto neto sobre dichas personas, ya que no considera los beneficios que recibirán de los ingresos adicionales de que dispondrá el gobierno al reducir las transferencias compen-

Cuadro 10.13 Efectos del aumento tarifario al sector industrial, valuación económica e identificación de transferencias y grupos afectados
(En miles de \$)

Efectos del aumento tarifario	Consumidores finales			Sector público		Total a precios de eficiencia
	Empresas	De bajos ingresos	Resto	Gobierno	ELEC	
Hipótesis (a)						
Disposición a pagar	-7.089	-3.711	-6.050	-872	-	-17.722
Pagado	6.790	3.555	5.795	835	-16.975	-
Aumento en el valor de mercado de G_1	-31.535	-16.509	-26.915	-3.878	78.837	-
Total	-31.834	-16.665	-27.170	-3.915	61.862	-17.722
Hipótesis (b)						
Disposición a pagar	-	-6.185	-10.085	-1.452	-	-17.722
Pagado	-	5.924	9.659	1.392	-16.975	-
Aumento en el valor de mercado de G_1	-	-27.514	-44.858	-6.465	78.837	-
Total	-	-27.775	-45.284	-6.525	61.862	-17.722

Fuente: Elaborado a partir del cuadro 10.12 de acuerdo con lo expuesto en la sección 10.4.

Cuadro 10.14 Efectos del aumento tarifario al sector comercial, valuación económica e identificación de transferencias y grupos afectados.
(En miles de \$)

Efectos del aumento tarifario	Consumidores finales			Sector público		Total a precios de eficiencia
	Empresas	De bajos ingresos	Resto	Gobierno	ELEC	
Hipótesis (a)						
Disposición a pagar	-1.431	-1.998	-3.257	-469	-	-7.155
Pagado	1.371	1.913	3.119	450	-6.853	-
Aumento en el valor de mercado de G_1	-5.679	-7.927	-12.924	-1.863	28.393	-
Total	-5.739	-8.012	-13.062	-1.882	21.540	-7.155
Hipótesis (b)						
Disposición a pagar	-	-2.497	-4.071	-587	-	-7.155
Pagado	-	2.392	3.899	562	-6.853	-
Aumento en el valor de mercado de G_1	-	-9.909	-16.156	-2.328	28.393	-
Total	-	-10.014	-16.328	-2.353	21.540	-7.155

Fuente: Elaborado a partir del cuadro 10.12 de acuerdo con lo expuesto en la sección 10.4.

Cuadro 10.15 Síntesis de los efectos distributivos del aumento tarifario. Hipótesis (a)
(En miles de \$)

Fuente	Sector privado					Sector público		Total a precios de eficiencia
	Empresas	Consumidores finales			Trabajadores no calificados	ELEC	Gobierno	
		De bajos ingresos	Resto	Resto				
Cientes								
• residenciales	—	-5.502	-56.356	—	—	45.532	—	-16.326
• industriales	-31.834	-16.665	-27.170	—	—	61.862	-3.915	-17.722
• comerciales	-5.739	-8.012	-13.062	—	—	21.540	-1.882	-7.155
• gubernamentales	—	—	—	—	—	16.862	-16.862	—
Ahorro de costos de la ELEC								
1. Generación								
• inversión	—	—	—	—	172	6.146	553	6.527
• combustible	—	—	—	—	—	21.414	5.626	27.040
• operación y mantenimiento	—	—	—	—	—	821	52	873
2. Transmisión y distribución								
• inversión	—	—	—	—	-244	7.615	743	8.114
• operación y mantenimiento	—	—	—	—	-216	4.153	324	4.261
Total	-37.573	-30.179	-96.588	-632		185.945	-15.361	5.612

Fuente: Cuadros 10.11, 10.12, 10.13(a) y 10.14(a).

Cuadro 10.16 Síntesis de los efectos distributivos del aumento tarifario. Hipótesis (b)
(En miles de \$)

Fuente	Sector privado					Sector público		Total a precios de eficiencia
	Empresas	Consumidores finales		Trabajadores no calificados	ELEC	Gobierno	Gobierno	
		De bajos ingresos	Resto					
Clientes								
• residenciales	—	-5.502	-56.356	—	45.532	—	—	-16.326
• industriales	—	-27.775	-45.284	—	61.862	-6.525	-6.525	-17.722
• comerciales	—	-10.014	-16.328	—	21.540	-2.353	-2.353	-7.155
• gubernamentales	—	—	—	—	16.862	-16.862	-16.862	—
Ahorro de costos de la ELEC								
1. Generación								
• inversión	—	—	—	-172	6.146	553	553	6.527
• combustible	—	—	—	—	21.414	5.626	5.626	27.040
• operación y mantenimiento	—	—	—	—	821	52	52	873
2. Transmisión y distribución								
• inversión	—	—	—	-244	7.615	743	743	8.114
• operación y mantenimiento	—	—	—	-216	4.153	324	324	4.261
Total	—	-43.291	-117.968	-632	185.945	-18.442	-18.442	5.612

Fuente: Cuadros 10.11, 10.12, 10.13(b) y 10.14(b).

Cuadro 10.17 Consolidación del impacto distributivo del aumento tarifario (En miles de \$)

Hipótesis	Sector privado		Gobierno	Total a precios de eficiencia
	Personas de bajos ingresos	Resto del sector privado		
Hipótesis (a)	-30.811	-134.161	170.584	5.612
Hipótesis (b)	-43.923	-117.968	167.503	5.612

Fuente: Cuadros 10.15 y 10.16.

satorias a la ELEC. Si pudiera conocerse la distribución de los cambios de ingresos generados por el uso de los fondos adicionales para el gobierno, sería posible calcular el efecto *neto* sobre las personas de bajos ingresos. Dicha información no está disponible, por lo que el análisis se limita a lo expuesto hasta aquí.

10.5 Requerimientos de datos

El análisis presentado en las secciones anteriores descansa en un conjunto de supuestos, no todos explícitos, acerca de los valores de ciertas variables críticas para el resultado del análisis distributivo. El objeto de esta sección será explicitar los principales supuestos y proporcionar una orientación acerca de las alternativas disponibles para mejorar las aproximaciones.

El punto de partida son las proyecciones de la cantidad demandada de electricidad según tipos de clientes. Dado que la cantidad demandada de electricidad por el tipo de cliente i en el año t depende del precio p_i^t y de otras variables x_{ij}^t .

$$G_i^t = f(p_i^t; x_{ij}^t)$$

la proyección G_i^t requiere de proyecciones exógenas de la tarifa y de las restantes variables x_{ij}^t . La tarifa se supuso constante a lo largo del período de planeación, ya que se la trata como la señal que estimula o desalienta el consumo de electricidad. Puesto que, como se señaló en la sección 10.2, los ajustes en el consumo requieren ajustar el acervo de equipos (lo que toma tiempo), es deseable que el sistema de señales no esté cambiando de año en año. Ello no excluye la posibilidad de efectuar ajustes de corto plazo frente a situaciones excepcionales (por ejemplo, lluvias muy por debajo del promedio en un sistema predominantemente hidroeléctrico) siempre que los usuarios

tengan conocimiento de que el cambio es de corto plazo y que las decisiones de equipamiento deben tomarse sobre la base de la tarifa de largo plazo. Por lo tanto, la cantidad demandada de electricidad puede presentarse como función de un precio constante a lo largo del tiempo

$$G_i^t = f(p_i; x_{ij}^t)$$

La proyección de la demanda residencial desagregada por grupos de ingreso es un elemento importante en la estimación del efecto distributivo. Dicha proyección puede conceptualizarse como el producto del número de clientes residenciales de tipo i en el año t (N_i^t), por el consumo medio por cliente (g_i^t)

$$G_i^t = N_i^t(p_i; x_{ij}^t) \times g_i^t(p_i; x_{ij}^t)$$

Al respecto, debe tenerse en cuenta que en la mayoría de los países latinoamericanos, los clientes que no tienen *acceso* a la red son en su mayoría de bajos ingresos y que dicho acceso está fundamentalmente determinado por la política de conexiones de la empresa eléctrica. Además, la elasticidad del consumo por cliente respecto a las variables x_{ij}^t , será en general distinta para distintos niveles de ingreso. Por lo tanto, será deseable que las proyecciones por tipo de cliente tengan en cuenta estos efectos, lo que resultará en tasas anuales de crecimiento de la cantidad demandada distintas para cada grupo. Lógicamente, esto requiere un esfuerzo a nivel de las estimaciones de las funciones N_i^t y g_i^t que no existía para el caso base, en el que se usó una tasa uniforme de crecimiento para cada grupo (véase cuadro 10.3).

Como consecuencia de lo anterior, resultarán distintas elasticidades precio de la demanda para cada grupo. En particular, debe esperarse que la elasticidad precio disminuya (en valor absoluto) a medida que aumenta el nivel de ingreso del cliente.²⁴ Este aspecto tampoco se tuvo en cuenta en el análisis efectuado, en el que se supuso que la elasticidad precio era igual para ambos grupos de clientes residenciales. Problemas de falta de datos también obligaron a supuestos simplificadores drásticos respecto a las elasticidades precio de las demandas industrial y comercial.

En resumen, la aplicación del análisis costo beneficio al campo de la selección de planes de expansión y, en particular, la estimación de la distribución de los cambios de ingresos, requiere de un esfuerzo considerable en materia de estimación de funciones de demanda de electricidad, esfuerzo que en América Latina apenas se ha iniciado.²⁵

24. Véase Westley (1981).

25. Westley (1981 y 1984) proporciona estimaciones para la demanda residencial y comercial en Paraguay y Costa Rica.

Un segundo conjunto de problemas es el referido a la traslación y efecto final del cambio en las tarifas industrial y comercial. En el caso de aumentos relativamente pequeños en la tarifa, que no den lugar a fuertes efectos de sustitución, es muy probable que suponer una traslación (a largo plazo) a los consumidores finales igual al 100 por ciento del efecto constituya una razonable aproximación, si bien la falta de estudios al respecto hace aconsejable el uso de una segunda hipótesis de traslación, tal como se hizo en el caso base. Este procedimiento dará un intervalo en el que estaría comprendido el efecto real, intervalo que es de esperar no sea tan amplio como para hacer inútil el trabajo.

Finalmente, se presenta el problema de la absorción del aumento en las tarifas industrial y comercial por parte de los consumidores finales. En la sección 10.4 se supuso que dicha absorción era proporcional al gasto en consumo de cada grupo. Sin embargo, el contenido indirecto de electricidad de las canastas de consumo (o sea los requerimientos directos e indirectos de electricidad de los bienes que componen la canasta) no será idéntico para todos los grupos. Utilizando el modelo de insumo-producto presentado en la sección 7.4 es posible aproximar los requerimientos indirectos de electricidad de la canasta de consumo. Para simplificar la presentación, supóngase un modelo simple de sólo tres sectores correspondientes a los “productos” agricultura (X_1), industria (X_2) y electricidad (X_3), y que la matriz de demanda final D puede descomponerse en los siguientes vectores: consumo de las personas de bajos ingresos (C^b), consumo del resto del sector privado (C^r), consumo del gobierno (C^g) y resto de la demanda final (D^r). Así, de acuerdo con la expresión [7.2], los valores de la producción pueden expresarse como

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1^b & C_1^r & C_1^g & D_1^r \\ C_2^b & C_2^r & C_2^g & D_2^r \\ C_3^b & C_3^r & C_3^g & D_3^r \end{bmatrix}$$

Los requerimientos totales, directos e indirectos, de electricidad correspondientes a la canasta de consumo del grupo de bajos ingresos serán

$$X_3(C^b) = T_{31} C_1^b + T_{32} C_2^b + T_{33} C_3^b$$

Ello puede interpretarse de la siguiente manera: para suministrar un peso del producto industrial (1) es necesario producir T_{31} pesos de electricidad, por lo que $T_{31} C_1^b$ indica el valor de la producción de electricidad “contenido” en C_1^b pesos de consumo. Así, $X_3(C^b)$ será el “contenido” de electricidad de la canasta de consumo del grupo de bajos ingresos, integrado por su consumo

directo C_3^b y por su consumo indirecto a través de la electricidad necesaria para producir la canasta C_j^b . El consumo directo de electricidad C_3^b es el consumo residencial de bajos ingresos, cuyo efecto se ha tratado separadamente (ver cuadro 10.12), mientras que el consumo indirecto será

$$X_3(C^b) - C_3^b = T_{31} C_1^b + T_{32} C_2^b + (T_{33} - 1) C_3^b$$

Del mismo modo podrían calcularse los consumos indirectos de electricidad contenidos en el consumo del resto del sector privado y del gobierno, y obtener así los requerimientos indirectos de cada grupo de consumidores

$$\begin{aligned} X_3(C^b) - C_3^b \\ X_3(C^r) - C_3^r \\ X_3(C^g) - C_3^g \end{aligned}$$

Luego, la parte del aumento tarifario a los sectores industrial y comercial, que se supone se traslada a los consumidores finales a través de los precios, podrá distribuirse en proporción a la participación del consumo indirecto de cada grupo de consumidores finales en el consumo indirecto total.

PARTE II

USO DE TECNICAS DE INSUMO-PRODUCTO

Página en blanco a propósito

CAPITULO 11

LA UTILIZACION DE TECNICAS DE INSUMO-PRODUCTO PARA LA ESTIMACION DE PRECIOS DE CUENTA

11.1 Precios de cuenta para bienes no comerciados

Hasta el momento, se ha supuesto que los precios de mercado de los bienes no comerciados son iguales a sus precios de eficiencia. Esta Parte II es una presentación introductoria de los procedimientos para corregir dichos precios de mercado utilizando técnicas de insumo-producto, y de su uso cuando se desean estimar los efectos distributivos. Como se recordará del capítulo 9, durante el análisis del proyecto industrial el valor de las construcciones a precios de mercado no fue aceptado como igual a su valor a precios de eficiencia. En su lugar se procedió a reevaluar la estructura de costos correspondiente suponiendo que los precios de mercado de los insumos no comerciados eran iguales a sus precios de eficiencia, pero revaluando los insumos importados y la mano de obra no calificada. Ello permitió aproximarse al valor a precios de eficiencia de las construcciones. El mismo procedimiento

Este capítulo es sólo una presentación introductoria del tema. El lector puede consultar las exposiciones más detalladas de Powers (1981) y Scott, et al. (1976).

de descomposición hacia atrás siguiendo la cadena producto-insumos pudo haberse continuado, procurando reducir aún más la influencia de los precios de mercado de los bienes no comerciados en la valuación. Por ejemplo, el valor de los ladrillos pudo, a su vez, haber sido descompuesto en insumos no comerciados, divisas, impuestos indirectos, salarios a la mano de obra no calificada, etc., y haberse valuado dichos insumos a sus precios de eficiencia. Los procedimientos presentados en este capítulo para la valuación de bienes no comerciados siguen esta misma lógica de descomposición hacia atrás siguiendo la cadena producto-insumos.

Para simplificar la presentación, supóngase inicialmente que: (a) la oferta de largo plazo de todos los bienes y servicios no comerciados disponibles es infinitamente elástica, o sea que toda demanda adicional será cubierta expandiendo la producción a costos marginales de largo plazo aproximadamente constantes; (b) las divisas están en oferta fija, por lo que se aplica lo presentado en la sección 3.2 sobre la RPCD; (c) hay un único tipo de mano de obra cuya oferta es perfectamente elástica al salario vigente, el que está por encima de la “disposición a recibir” correspondiente, o sea que se aplica lo presentado en el cuadro 6.5 de la sección 6.4; y (d) no hay “costos de capital”. La consideración de los cambios en la “producción de divisas” a través de cambios en la producción de bienes exportados o importados excede los objetivos de este capítulo, puesto que ello requeriría un tratamiento más extenso de la preparación y uso de técnicas insumo-producto.¹ Respecto de la mano de obra, el capítulo 13 se ocupa en detalle de la no calificada, ya que en la mayoría de los casos, su contratación da lugar a los efectos distributivos más importantes. Por último, la consideración de los “costos de capital” también puede dar lugar a la identificación de efectos distributivos significativos, si bien tenerlos en cuenta aquí requeriría analizar la forma de representar costos marginales de largo plazo en una matriz. Por tal motivo, algunos de estos aspectos sólo se mencionan en las secciones 11.2, 11.3 y 11.4, sin desarrollarlos.

Para calcular el valor a precios de cuenta de una cierta cantidad adicional ΔQ de un bien no comerciado valuada a precios de mercado, es necesario conocer el costo marginal a largo plazo de producir dicha cantidad adicional y los precios de cuenta (y de mercado) de los insumos incluidos en dichos costos. Para conocer los precios de cuenta de dichos insumos deben conocerse a su vez los de los insumos que entran en su producción, y así sucesivamente. En otras palabras, es necesario descomponer el valor de mercado de ΔQ en etapas sucesivas hacia atrás siguiendo la cadena producto-insumos. En cada paso hacia atrás, los precios pagados por los insumos pueden descomponerse en las cuatro categorías principales siguientes:

1. Véase Londero (1994).

Cuadro 11.1 Descomposición de un valor a precios de mercado en requerimientos directos e indirectos de insumos no producidos y transferencias; procedimiento iterativo

	No comerciadados	Divisas	Salarios	Impuestos	Valor a precios de mercado
Primera vuelta	40,0	30,0	25,0	5,0	100,0
Segunda vuelta	10,0	20,0	9,0	1,0	40,0
Tercera vuelta	2,0	4,0	3,6	0,4	10,0
Cuarta vuelta	0,5	0,6	0,8	0,1	2,0
Total al cabo de cuatro vueltas	0,5	54,6	38,4	6,5	100,0

- (a) el valor de mercado de otros insumos no comerciados, cuya demanda adicional se satisface con producción adicional;
- (b) el valor de mercado de las divisas, que por estar en oferta fija se retiran de otros usos alternativos;
- (c) el valor de los impuestos al comercio exterior; y
- (d) el valor de mercado de la mano de obra.

Dado que se ha supuesto que las divisas están en oferta fija, el aumento del tipo de cambio inducido por la demanda adicional de divisas que origina la producción adicional de no comerciados no dará lugar a un aumento de la producción de exportados. Además, la mano de obra no calificada no se “produce” y los impuestos tampoco, por lo que la descomposición hacia atrás se efectúa sólo para los no comerciados, al tiempo que se acumulan los requerimientos sucesivos de divisas, mano de obra e impuestos.

De este modo, en cada paso hacia atrás en la cadena producto-insumos se obtendrá una mayor proporción del valor de mercado de ΔQ en las categorías (b), (c) y (d) y una menor en la categoría (a), pudiendo darse el número de pasos suficientes para que el porcentaje del valor de ΔQ que queda expresado como valor de mercado de insumos no comerciados sea tan pequeño como se desee. Mediante un número suficiente de pasos puede hacérselo casi nulo; en otras palabras, el residuo de insumos en la categoría (a) tiende a cero cuando el número de pasos hacia atrás tiende a infinito.

Un ejemplo permitirá aclarar lo anterior. En el cuadro 11.1 la primera fila muestra el costo de suministrar un valor de producción de 100 a precios de mercado, por ejemplo la construcción en el proyecto industrial del capítulo 8. Este costo se descompone en 40 de costos de producción adicional de insumos no comerciados (categoría (a)) y 60 de los que se llamarán insumos no producidos (divisas y mano de obra) y transferencias.² A su vez, los 40 de

2. Si bien las divisas resultan de la producción de bienes exportados, al suponerse que están en oferta fija no son producidas *en el margen*.

Cuadro 11.2 Valuación de un insumo no comercializado previamente descompuesto en requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias

	Proyecto	Trabajadores	Gobierno	Total
Insumos no comercializados	-0,50	—	—	-0,50
Divisas	-54,60	—	-5,46	-60,06
Salarios	-38,40	23,04	—	-15,36
Impuestos	-6,50	—	6,50	—
Total	-100,00	23,04	1,04	-75,92

insumos no comercializados (por ejemplo, el cemento, los ladrillos, etc.) pueden también descomponerse hacia atrás, obteniéndose 10 de producción adicional de insumos y 30 de insumos no producidos y transferencias, y así sucesivamente. Después de sólo cuatro pasos hacia atrás en la cadena, el 99,5 por ciento del valor original de 100 a precios de mercado está expresado como requerimientos directos (primera fila) e indirectos (suma de las siguientes filas) de divisas, salarios e impuestos.

Una vez que se ha logrado descomponer el 100 por ciento del valor a precios de mercado, puede corregirse la valuación de las divisas, la mano de obra y los impuestos para expresarlos a precios de eficiencia, lo que no ofrece diferencias con lo ya presentado en la Parte I. Así, en la primera columna del cuadro 11.2 se presenta el valor a precios de mercado del insumo no comercializado de acuerdo con los resultados de la descomposición hacia atrás obtenidos en el cuadro 11.1. Las divisas han sido valuadas de acuerdo con la RPCD correspondiente ($RPCD = 1,1$) y el salario de la mano de obra no calificada se ha descompuesto en la disposición a recibir ($DR = 15,36$) y la transferencia $w - DR = 23,04$ bajo el supuesto de que toda esta mano de obra proviene del desempleo. El error implícito en la aceptación del precio de mercado del bien no comercializado como igual a su precio de cuenta se ha reducido al mínimo, ya que sólo representó el 0,5 por ciento del total. Sin embargo, ello no implica que se haya eliminado todo el efecto de los precios de mercado. Como se recordará del capítulo 3, una RPCD calculada a partir de un promedio ponderado de impuestos al comercio exterior incluye supuestos de igualdad entre precios de mercado y de eficiencia.

Si a esta altura de la exposición el lector se siente escéptico acerca de la posibilidad práctica de efectuar la descomposición hacia atrás por métodos manuales aún para un único insumo no comercializado, su escepticismo tiene sólidos fundamentos. Si bien las estructuras de los costos marginales de largo plazo son estimables, el proceso de descomposición por métodos manuales es una tarea gigantesca y por ello impracticable. Sin embargo, existen procedimientos algebraicos sencillos para calcular dichos requerimientos totales (directos e indirectos) de insumos no producidos y transferencias utilizando técnicas de insumo-producto, y éste será el tema de la sección siguiente.

11.2 El cálculo de razones de los precios de cuenta para bienes no comerciados. Algunas fórmulas

Comiencese por recordar que el concepto razón del precio de cuenta del bien j (RPC_j) se definió como el cociente entre su precio de cuenta (p_j^c) y su precio de mercado (p_j), o sea,

$$RPC_j = \frac{p_j^c}{p_j}$$

La exposición siguiente presentará una forma de calcular las RPC para los bienes intermedios no comerciados, partiendo de los costos marginales a largo plazo de dichos bienes, expresados a precios de mercado. A tal efecto, será conveniente comenzar escribiendo dichos costos marginales como

$$\sum_{j=1}^n \Delta Q_{ij} p_j + \sum_{h=1}^k \Delta F_{ih} p_h + \sum_{h=k+1}^m \Delta T_{ih} \begin{matrix} \geq \\ < \end{matrix} \Delta Q_i p_i \quad [11.1]$$

en que

ΔQ_{ij} = cantidad física del bien o servicio no comerciado j necesaria para producir ΔQ_i unidades adicionales del bien o servicio intermedio i

ΔF_{ih} = cantidad del insumo no producido h ($h=1, \dots, k$; por el momento divisas y mano de obra no calificada) necesaria para producir ΔQ_i unidades adicionales del bien o servicio intermedio i

ΔT_{ih} = valor de las transferencias h ($h=k+1, \dots, m$; por el momento impuestos al comercio exterior) originadas por la producción de ΔQ_i .

Idealmente, estos costos marginales serán el valor presente de los costos de expandir la producción del bien i en ΔQ_i unidades anuales o sea, por ejemplo,

$$\Delta Q_{ij} p_j = VP(\Delta Q_{ij} p_j)$$

$$\Delta Q_i p_i = VP(\Delta Q_i p_i)$$

en que VP indica valor presente y t el período.³ Por lo tanto, los costos de

3. Nótese que los precios no llevan el subíndice t , pues se supone que los precios relativos permanecen constantes.

inversión respectivos estarán incluidos en $\Delta Q_{ij} p_j$, $\Delta F_{ih} p_h$ y ΔT_{ih} . Aquellos costos que correspondan a bienes no comerciados estarán incluidos en $\Delta Q_{ij} p_j$, mientras que los bienes comerciados se descompondrán en divisas (incluidas en $\Delta F_{ih} p_h$), impuestos al comercio exterior (ΔT_{ih}) y otros bienes y servicios intermedios no comerciados tales como costos portuarios, transporte y comercio (incluidos en los $\Delta Q_{ij} p_j$ respectivos). Puesto que dichos valores presentes estarán calculados a la tasa de descuento, será conveniente expresar la ecuación [11.1] como

$$\sum_{j=1}^n \Delta Q_{ij} p_j + \sum_{h=1}^k \Delta F_{ih} p_h + \sum_{h=k+1}^m \Delta T_{ih} + \Delta B_i = \Delta Q_i p_i \quad [11.2]$$

en que ΔB_i es la diferencia entre el valor presente del valor de la producción adicional y el valor presente de los costos marginales de largo plazo. Esta diferencia (ΔB_i) será positiva si el valor presente del valor de la producción adicional ΔQ_i valuada a precios de mercado es mayor que el valor presente de los costos marginales de largo plazo valuados también a precios de mercado, o sea, si la tasa interna de retorno de la inversión, *a precios de mercado* y antes de los impuestos directos (q), es mayor que la tasa de descuento (d).

Dividiendo ambos miembros de [11.2] por ΔQ_i se obtiene

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta Q_{ij}}{\Delta Q_i} p_j + \sum_{h=1}^k \frac{\Delta F_{ih}}{\Delta Q_i} p_h + \sum_{h=k+1}^m \frac{\Delta T_{ih}}{\Delta Q_i} + \frac{\Delta B_i}{\Delta Q_i} = p_i$$

El precio de cuenta del bien i ($p_i^c = RPC_i p_i$) será igual al costo marginal correspondiente valuado a precios de cuenta, o sea,

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta Q_{ij}}{\Delta Q_i} p_j RPC_j + \sum_{h=1}^k \frac{\Delta F_{ih}}{\Delta Q_i} p_h RPC_h^c + \sum_{h=k+1}^m \frac{\Delta T_{ih}}{\Delta Q_i} RPC_h^c + \frac{\Delta B_i}{\Delta Q_i} RPC_i^b = RPC_i p_i$$

de donde la razón del precio de cuenta de i podrá expresarse como

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta Q_{ij} p_j}{\Delta Q_i p_i} RPC_j + \sum_{h=1}^k \frac{\Delta F_{ih} p_h}{\Delta Q_i p_i} RPC_h^c + \sum_{h=k+1}^m \frac{\Delta T_{ih}}{\Delta Q_i p_i} RPC_h^c + \frac{\Delta B_i}{\Delta Q_i p_i} RPC_i^b = RPC_i$$

y, en forma aún más compacta, como

$$A \times RPC + F \times RPC^f = RPC$$

de donde puede despejarse el vector de las RPC de los insumos intermedios no comerciados

$$RPC = (I - A)^{-1} \times F \times RPC^f \quad [11.4]$$

La expresión [11.4] puede interpretarse de la siguiente manera. Cada fila de la matriz $[f_{ih}^*] = (I - A)^{-1} \times F$ proporciona los requerimientos totales, directos e indirectos, de insumos no producidos y transferencias por unidad de valor de la producción. Así, en el caso del bien no comercializado k , se verifica que

$$\sum_{h=1}^m f_{kh}^* = 1$$

Luego, el producto $[f_{ih}^*] RPC^f = (I - A)^{-1} \times F \times RPC^f$, que en el caso del bien no comercializado k corresponde a

$$\sum_{h=1}^m f_{kh}^* RPC_h^f = RPC_k \quad [11.5]$$

serán dichos requerimientos totales multiplicados por sus RPC_h^f respectivas. Comparando ahora con el ejemplo del cuadro 11.1, los f_{kh}^* corresponden a la última fila de dicho cuadro, en la que el residuo de bienes no comerciados se ha reducido a cero. Cuando se adoptan los supuestos y juicios de valor del análisis de eficiencia, la expresión [11.5] equivale a la suma de la última columna del cuadro 11.2 por unidad de valor de la producción, ya que los impuestos y los beneficios por encima de la tasa de descuento son transferencias y, por lo tanto, su RPC_h^f es cero.

11.3 Un ejemplo numérico

Supóngase un sistema simplificado en que hay sólo tres bienes intermedios no comerciados. El primero (1) es una maquinaria y los dos restantes (2 y 3) son insumos corrientes. Las estructuras de los costos marginales de largo plazo son las consignadas en el cuadro 11.3. Todos los sectores usan la maquinaria y también los otros dos insumos. Sin embargo, los elementos de la diagonal

Cuadro 11.3 Matriz de relaciones intersectoriales hipotética

Producto	Insumos									Total
	(1)	(2)	(3)	<i>div</i>	<i>wnc</i>	<i>wc</i>	<i>t</i>	<i>bp</i>	<i>bg</i>	
(1)	—	0,37	0,05	0,30	0,15	0,10	0,03	—	—	1,00
(2)	0,14	—	0,06	0,40	0,20	0,15	0,03	0,02	—	1,00
(3)	0,09	0,14	—	0,70	0,05	0,15	—	—	-0,13	1,00

principal (los a_{ij}) de la matriz de transacciones $A = [a_{ij}]$ son nulos porque los consumos del propio sector han sido restados de su producción. Además de los insumos no comerciados, los sectores compran divisas (*div*), mano de obra no calificada (*wnc*) y calificada (*wc*), y pagan impuestos a la importación (*t*). En el sector (1) el precio de mercado es igual al costo marginal de largo plazo, por lo que no existen ganancias extraordinarias ($bp_1 = 0$). En cambio, en el sector (2) el precio del producto es superior a dichos costos ($bp_2 > 0$), diferencia resultante de que la tasa de descuento es menor que la mínima rentabilidad total (a precios de mercado) necesaria para que los empresarios del sector expandan la producción. Por último, el sector (3) está a cargo de una empresa pública que cobra un precio inferior al costo marginal de largo plazo, por lo que $bg_3 < 0$.⁴ A partir del cuadro 11.3 es posible plantear el sistema de ecuaciones [11.4] como

$$\begin{bmatrix} RPC_1 \\ RPC_2 \\ RPC_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,00 & -0,37 & -0,05 \\ -0,14 & 1,00 & -0,06 \\ -0,09 & -0,14 & 1,00 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0,30 & 0,15 & 0,10 & 0,03 & — & — \\ 0,40 & 0,20 & 0,15 & 0,03 & 0,02 & — \\ 0,70 & 0,05 & 0,15 & — & — & -0,13 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} RPC_{div} \\ RPC_{wnc} \\ RPC_{wc} \\ RPC_t \\ RPC_{bp} \\ RPC_{bg} \end{bmatrix}$$

$$RPC = (I - A)^{-1} \times F \times RPC^f$$

Resolviendo ahora $(I - A)^{-1}$ pueden calcularse los requerimientos totales, directos e indirectos, de divisas, salarios a la mano de obra no calificada y calificada, impuestos y ganancias extraordinarias como

$$F^* = [f_{ih}^*] = (I - A)^{-1} F$$

$$\begin{bmatrix} F_{1h}^* \\ F_{2h}^* \\ F_{3h}^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,0636 & 0,4044 & 0,0774 \\ 0,1560 & 1,0678 & 0,0719 \\ 0,1176 & 0,1859 & 1,0170 \end{bmatrix} \begin{matrix} div_i & wnc_i & wc_i & t_i & bp_i & bg_i \\ \begin{bmatrix} 0,30 & 0,15 & 0,10 & 0,03 & — & — \\ 0,40 & 0,20 & 0,15 & 0,03 & 0,02 & — \\ 0,70 & 0,05 & 0,15 & — & — & -0,13 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

4. Nótese que se distingue entre las ganancias extraordinarias del sector privado y del gobierno, lo que se debe al interés en los aspectos distributivos.

Cuadro 11.4 Descomposición del valor presente de las compras de la maquinaria (1) en insumos no producidos y transferencias

	Trabajadores			Gobierno	Total
	Proyecto	no calificados	Otras empresas		
Divisas	-53,50	—	—	-5,35	-58,85
Mano de obra no calificada	-24,40	14,64	—	—	-9,76
Mano de obra calificada	-17,90	—	—	—	-17,90
Impuestos	-4,40	—	—	4,40	—
Ganancias extra-ordinarias (privadas)	-0,80	—	0,80	—	—
Ganancias extra-ordinarias (gobierno)	1,00	—	—	-1,00	—
Total	-100,00	14,64	0,80	-1,95	-86,51

donde h indica el tipo de insumo no producido o transferencia. Efectuando el producto $(I - A)^{-1} \times F$ se obtiene

$$\begin{bmatrix} F_{1h}^* \\ F_{2h}^* \\ F_{3h}^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} div_i^* & wnc_i^* & wc_i^* & t_i^* & bp_i^* & bg_i^* \\ 0,535 & 0,244 & 0,179 & 0,044 & 0,008 & -0,010 \\ 0,524 & 0,241 & 0,187 & 0,036 & 0,021 & -0,009 \\ 0,821 & 0,106 & 0,192 & 0,009 & 0,004 & -0,132 \end{bmatrix} \quad [11.6]$$

que es la matriz de requerimientos totales buscada. El lector puede comprobar que la suma de los requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias de cada sector $(\sum_h f_{ih}^*)$ verifica que

$$div_i^* + wnc_i^* + wc_i^* + t_i^* + bp_i^* + bg_i^* = 1$$

Ahora es posible valorar, por ejemplo, la maquinaria producida por el sector (1) de acuerdo con los criterios ya presentados. Suponiendo que un proyecto efectúe compras de esta maquinaria por un valor presente de 100, dicho costo podrá descomponerse en sus requerimientos totales utilizando el vector correspondiente F_{1h}^* y obtener así la primera columna del cuadro 11.4. Luego, procediendo de acuerdo con los criterios ya presentados, los cambios en los ingresos generados por la producción y venta de la maquinaria pueden calcularse partiendo de los requerimientos totales de bienes no producidos y transferencias. Así, utilizando una $RPCD = 1,1$, valuando la mano de obra no calificada a su salario alternativo en el sector informal y aceptando el salario de la mano de obra calificada como igual a su precio de cuenta, se obtienen los resultados del cuadro 11.4. Mientras las cuatro primeras columnas no

requieren explicación, pues se trata simplemente de lo mismo que se ha hecho hasta el momento, las dos últimas merecen al menos una breve discusión. La misma se efectuará, por el momento, en el marco del análisis de eficiencia y bajo el supuesto de igualdad entre la tasa de retorno de la inversión marginal y una tasa de descuento común para todas las personas.⁵ Los empresarios reciben, por la expansión de la producción de maquinarias en 100, ganancias por 0,80 en exceso a aquéllas estrictamente necesarias para compensar su inversión dada la tasa de descuento común d . Dicho beneficio neto privado resulta de que el proyecto paga la maquinaria 0,80 por encima de su costo marginal de producción a largo plazo. En cambio, el gobierno otorga una transferencia de 1,00 al proyecto, a través del cobro de un precio menor que el costo marginal de largo plazo respectivo. El resultado final es que el costo a precios de mercado excede al costo a precios de eficiencia en aproximadamente 15 por ciento, y que dicha diferencia se explica fundamentalmente por la diferencia entre el costo al empleador y el salario de eficiencia de la mano de obra no calificada.

11.4 Las estructuras de costos para los bienes no comercializados

En las secciones precedentes, simplemente se dió por entendido que se disponía de las estructuras de costos marginales de largo plazo para los bienes no comercializados $[a_{ij}, f_{ih}]$. En esta sección se considerará brevemente el tipo de datos de que sería deseable disponer para calcular dichas estructuras de costos, para luego aproximarse a aquéllos que más frecuentemente se encuentran en la práctica.

En sentido estricto, las filas de la matriz deberían contener la estructura de la diferencia entre el valor presente de los costos de producción de la proyección Q_{it} de la oferta del producto i y el valor presente de los correspondientes a la proyección $Q_{it} + \Delta Q_{it}$, o sea,

$$[a_{ij}; f_{ih}] = \left[\frac{VP(\Delta Q_{ijt} P_j)}{VP(\Delta Q_{it} P_i)} ; \frac{VP(\Delta F_{iht} P_h)}{VP(\Delta Q_{it} P_i)} \right]$$

en que uno de los F_{iht} (digamos F_{ibt}) recoge la diferencia entre el valor presente del valor de la producción y el valor presente de los costos privados.⁶ Puesto que los costos en cada año t incluyen los costos de inversión, F_{ibt} serán los que a veces se denominan beneficios netos a precios de mercado. Sin embargo, en

5. Con todos los problemas que esto implica, ya discutidos en el capítulo 8. En la Parte III se presentan interpretaciones bajo otros supuestos y juicios de valor distributivos.

6. Nótese el supuesto de que p_t , los p_j y los p_h^f son constantes a lo largo del tiempo.

Cuadro 11.5 Ejemplo de una estructura de costos marginales de largo plazo para la preparación de la matriz (precios de productor)

Origen	En \$	En coeficientes
Insumo no comercialado 1	167.625	0,266
Insumo no comercialado 2		
·		
·		
Insumo no comercialado <i>n</i>		
Construcciones	30.000	0,048
Transporte	10.002	0,016
Comercio	15.229	0,024
Divisas	310.176	0,492
Impuestos al comercio exterior	2.223	0,003
Mano de obra calificada	39.558	0,063
Mano de obra no calificada	32.387	0,051
Préstamo de largo plazo	-38.000	-0,060
Préstamo de corto plazo	-6.500	-0,010
Impuestos directos	6.730	0,011
Impuestos indirectos	18.900	0,030
Ganancias extraordinarias	41.670	0,066
Total	630.000	1,000

Nota: El lector puede reconstruir los datos de este cuadro utilizando los de los cuadros 9.1, 9.3, 9.5 y 9.9 y la información adicional siguiente: (a) las ventas del proyecto son bienes no comercialados sujetos a un impuesto indirecto del 3 por ciento; (b) en el cuadro 9.5, los \$350 de insumos importados están compuestos por \$328 de divisas y \$22 de impuestos a la importación; y (c) para valuar la estructura de costos a precios de productor se dedujo de los insumos no comercialados un 1 por ciento de transporte y un 6 por ciento de comercio que fueron agregados a las partidas respectivas.

la práctica, este enfoque ideal sólo puede seguirse en pocos casos. Uno de ellos es el de la electricidad, en que el uso de modelos de simulación permite una razonable aproximación al costo marginal de largo plazo mediante un procedimiento similar al utilizado en el capítulo 9.

Sin embargo, en la mayoría de los casos no podrá seguirse el procedimiento anterior. Un sustituto próximo será el de construir las estructuras de costos a partir de proyectos de inversión, los que pueden proporcionar una buena aproximación cuando el efecto principal a largo plazo del aumento en la cantidad demandada de un insumo no comercialado es adelantar la ejecución del proyecto. El cuadro 11.5 presenta el esquema de una estructura de costos así obtenida, la que corresponde al caso del proyecto industrial analizado en el capítulo 9 en el supuesto de que su producción son bienes no comercialados. La desventaja de este procedimiento en relación al anterior es que deja de lado los efectos resultantes de los cambios en la utilización de la capacidad ya instalada, los que sí son tomados en cuenta por los modelos de simulación del tipo del de los sistemas eléctricos. La ventaja principal en relación a otros procedi-

mientos es que permite un mejor tratamiento de la composición de los costos de inversión.

Por último, la tercera alternativa es utilizar las estructuras de costos calculables a partir de los censos o encuestas industriales, o de sus equivalentes para otros sectores. Estos datos suelen proporcionar una buena descripción de los costos corrientes, pero presentan deficiencias en lo que se refiere a los costos de inversión, ya que sólo proporcionan datos sobre el excedente bruto de explotación.⁷ Ello normalmente no deja otra alternativa que considerar al excedente bruto de explotación como costo de capital, pero no soluciona el problema de desagregar ese costo entre, al menos, bienes comerciados y no comerciados. Esto último puede resolverse sólo en forma muy aproximada a partir de información secundaria o a través de una desagregación promedio de acuerdo con la composición de la inversión industrial. Este último procedimiento tiene la clara desventaja de borrar las diferencias entre sectores y puede dar lugar a errores importantes cuando el proceso de sustitución de importaciones ha avanzado significativamente en el campo de la maquinaria y equipo.

7. Si bien algunas encuestas solicitan datos sobre el acervo de capital, éstos corresponden a la valuación contable, la que presenta problemas no sólo debido a los aspectos impositivos involucrados, sino también por los efectos de la inflación no siempre corregidos adecuadamente con los procedimientos de revaluación de activos.

CAPITULO 12

ANALISIS COSTO BENEFICIO DE UN PROYECTO DE RIEGO

12.1 El proyecto

Este capítulo tiene dos objetivos principales: (a) presentar el análisis costo beneficio de un proyecto en el que intervienen varios tipos de agentes distintos y entre los cuales se efectúan diversas transferencias; y (b) ilustrar la utilización de requerimientos totales de bienes no producidos y transferencias, calculados mediante técnicas de insumo-producto. A tales fines, se utilizará como ejemplo una versión simplificada de un proyecto real de riego. Si bien el capítulo no pretende constituir una presentación completa del análisis costo beneficio de este tipo de proyectos, se incluye un breve análisis de las características del ejemplo utilizado y de los pasos seguidos para la confección de los datos que servirán de base para el análisis.

El proyecto consiste en la introducción de riego por gravedad en una zona en que se practica agricultura de secano. El gobierno, a través del Instituto Nacional de Riego (INR), tendrá a su cargo la construcción, operación y

El autor agradece la colaboración de Alejandra Masís en la elaboración de los flujos financieros del proyecto.

mantenimiento del sistema.¹ Teniendo en cuenta que se trata de la introducción de una tecnología agrícola nueva, el INR proporcionará los servicios de extensión agrícola necesarios. Además, tendrá a su cargo la capacitación y organización de los productores para la constitución de una cooperativa agrícola que prestará tres servicios principales: (a) alquiler de maquinaria y equipo a las fincas de hasta 10 Ha; (b) almacenamiento y comercialización de la producción; y (c) comercialización de la semilla, los pesticidas y los fertilizantes. El cuadro 12.1 presenta los costos correspondientes a estas actividades, valuados a los precios efectivamente pagados.

El gobierno financia las inversiones con fondos del presupuesto y con un préstamo de un organismo multilateral de financiamiento. Sin embargo, como dicho préstamo habría estado disponible y habría sido utilizado en ausencia de este proyecto específico, las transferencias entre prestamista y prestatario a que da lugar no son *atribuibles* al proyecto, o sea que habrían existido en ausencia de éste. La cooperativa, por su parte, recibirá créditos del Banco Agrario Nacional (BAN) para financiar sus inversiones, incluida la reposición. Además, recibirá financiamiento de corto plazo, particularmente durante los primeros años. Dado que dichos créditos se otorgan a una tasa de interés real inferior a la tasa de descuento, la cooperativa recibirá una transferencia igual a la diferencia entre el valor presente de los créditos recibidos y el valor presente de la corriente de pago del servicio de la deuda.

Por último, el INR recibirá ingresos correspondientes al pago del agua, y la cooperativa los correspondientes al alquiler de maquinaria y equipo, al servicio de almacenamiento y comercialización y a la diferencia entre ventas y compras de semillas, fertilizantes y pesticidas. Dichos ingresos son la contrapartida de las erogaciones respectivas en las cuentas de costos de los agricultores, que se consideran a continuación.

En lo que respecta a la producción agrícola, la introducción del riego dará lugar a cambios sustanciales en la tecnología agrícola y la composición de los cultivos. La situación sin proyecto consiste en una agricultura de secano extensiva, con poco uso de insumos industriales y que produce una sola cosecha al año. En la situación con proyecto se hará una agricultura intensiva, con abundante uso de fertilizantes y pesticidas, y que rendirá dos cosechas al año y en algunos casos hasta tres. El cuadro 12.2 presenta los presupuestos de una finca tipo de 2.0 Ha en las situaciones sin y con proyecto, correspondientes al primer año de operación del sistema de riego. Dichos presupuestos pueden descomponerse en tres grandes agrupaciones. La primera corresponde a los flujos de ingresos monetarios resultantes de la actividad agrícola, cuyo

1. El proyecto real incluye también el mejoramiento de caminos de acceso a la zona, lo que beneficia también a agricultores no afectados por el riego propiamente dicho. Este aspecto fue eliminado, ya que su incorporación complicaría el análisis sin un valor didáctico adicional.

Cuadro 12.1 Valor presente de los costos e ingresos de los sistemas de riego, extensión y comercialización
(En \$)

	Gobierno	Cooperativa	Total
I. COSTO DEL SISTEMA DE RIEGO			
Obras de infraestructura	-1.045.655	—	-1.045.655
Maquinaria y equipo importados	-700.589	—	-700.589
Mano de obra calificada	-41.826	—	-41.826
Mano de obra no calificada	-62.739	—	-62.739
Insumos no comerciados	-94.109	—	-94.109
Insumos importados	-146.392	—	-146.392
Operación y mantenimiento	-142.991	—	-142.991
Mano de obra calificada	-102.472	—	-102.472
Mano de obra no calificada	-19.009	—	-19.009
Maquinaria y equipo importados	-14.586	—	-14.586
Insumos no comerciados	-6.924	—	-6.924
II. COSTO DE LOS SERVICIOS DE APOYO			
Infraestructura de comercialización	—	-49.540	-49.540
Construcciones	—	-7.257	-7.257
Silos	—	-13.404	-13.404
Equipos	—	-28.879	-28.879
Maquinaria agrícola	—	-36.130	-36.130
Vehículos	-15.020	-36.074	-51.094
Costos corrientes	-48.475	-31.767	-80.242
Mano de obra calificada	-43.740	-10.935	-54.675
Mano de obra no calificada	—	-3.443	-3.443
Insumos importados	-1.508	-7.092	-8.600
Insumos no comerciados	-3.227	-10.297	-13.524
III. SUBTOTAL COSTOS (I + II)	-1.252.141	-153.511	-1.405.652
IV. INGRESOS			
Cuotas de agua	185.983	—	185.983
Servicios de maquinaria y equipo	—	47.946	47.946
Almacenamiento y comercialización	—	126.568	126.568
Ventas	—	987.623	987.623
Menos compras de:			
Semillas	—	-158.317	-158.317
Fertilizantes	—	-573.177	-573.177
Pesticidas	—	-206.749	-206.749
V. FINANCIAMIENTO			
Crédito del BAN	—	222.836	222.836
Su servicio	—	-191.422	-191.422
VI. TOTAL (III + IV + V)	-1.066.158	101.797	-964.361

total está indicado en la fila (e). A dichos ingresos se suman aquéllos derivados de otras actividades —en este caso trabajo asalariado fuera de la finca— y se obtienen los ingresos monetarios totales consignados en la fila (g). Por último, se suma el saldo neto de las VC de otros costos y beneficios atribui-

Cuadro 12.2 Ingresos y costos, monetarios y no monetarios, de una finca tipo de 2,0 Ha en las situaciones sin y con el proyecto. Año 2 (En \$)

	Sin el proyecto	Con el proyecto	Incrementales
(a) Ventas	16.611	47.997	31.386
Maíz seco	942	819	-123
Producción	(5.064)	(5.880)	(816)
Autoconsumo	(-3.890)	(-4.945)	(-1.055)
Semilla	(-232)	(-116)	(116)
Maíz tierno	585	3.700	3.115
Trigo	412	-	-412
Cebada	251	-	-251
Frijol	-	-	-
Arveja	5.168	16.876	11.708
Papas	9.253	26.602	17.349
Hortalizas	-	-	-
(b) Costos de producción	-8.598	-24.246	-15.648
Mano de obra contratada	-	-	-
Semilla comprada	-1.713	-3.173	-1.460
Servicios de maquinaria y equipo	-3.711	-4.776	-1.065
Fertilizantes	-1.017	-7.145	-6.128
Pesticidas	-51	-2.031	-1.980
Materiales y herramientas	-2.106	-2.596	-490
Cuotas de agua	-	-4.525	-4.525
(c) Almacenamiento y comercialización	-	-1.108	-1.108
(d) Financiamiento	-249	5.219	5.468
Crédito recibido	10.872	22.472	11.600
Su servicio	-11.121	-17.253	-6.132
(e) Ingreso monetario de la finca [(a) + (b) + (c) + (d)]	7.764	27.862	20.098
(f) Salario fuera de la finca	20.000	8.000	-12.000
(g) Ingreso monetario total [(e) + (f)]	27.764	35.862	8.098
(h) Ingresos no monetarios	-16.922	-9.469	7.453
Autoconsumo	12.600	15.900	3.300
VC mano de obra familiar	-9.522	-17.369	-7.847
VC trabajo fuera de la finca	-20.000	-8.000	12.000
(i) Ingreso total [(g) + (h)]	10.842	26.393	15.551

bles al proyecto, que no se manifiestan directamente como flujos monetarios. El resultado es el ingreso "real" total del agricultor.

La tercera columna del cuadro 12.2 corresponde al presupuesto incremental de la finca, o sea, la diferencia *para el agricultor* entre las situaciones con y sin proyecto. Estos son efectos *atribuibles* al proyecto y constituyen el punto de partida para la cuantificación de los beneficios de la introducción del riego

y del paquete tecnológico asociado. Por ello, será conveniente analizar con mayor detalle algunos aspectos vinculados a la forma de presentación de los datos.

Las ventas, como su nombre lo indica, registran los ingresos monetarios correspondientes a aquella parte de la producción que se destina al mercado. En el caso de las fincas pequeñas, y como puede observarse en el cuadro 12.2 para el maíz seco, las ventas son iguales a la producción, menos el autoconsumo y menos la parte guardada como semilla para la próxima siembra. Puesto que el autoconsumo es un ingreso en especie para el productor, la suma del autoconsumo de todos los productos se consigna como parte de los ingresos no monetarios. Los costos agrícolas incluyen los salarios a la mano de obra contratada, no así el costo imputable a la mano de obra familiar, ya que la parte superior del cuadro 12.2 se refiere sólo a los flujos monetarios. La VC del trabajo de los miembros de la familia se incluye como un costo en los ingresos no monetarios. Los costos agrícolas comprenden también los pagos al INR por el agua de riego utilizada, a los que se hizo referencia más arriba. Al momento de consolidar las cuentas de los agricultores con las de los restantes afectados por el proyecto, dichos pagos serán ingresos para el INR. Se incluyen por separado los pagos a la cooperativa por el servicio de almacenamiento y comercialización (las ventas están valuadas en la puerta de la cooperativa), los que sumados a los pagos por el alquiler de maquinaria y equipo constituirán ingresos de la cooperativa. En lo referido al financiamiento, se consignan los créditos que el BAN otorgará a los agricultores y el pago de su servicio. La suma algebraica de las ventas, los costos agrícolas, los pagos por servicios de almacenaje y comercialización y el financiamiento constituye el ingreso monetario de la finca como unidad de producción agrícola.

El proyecto se llevará a cabo en una zona donde existe una gran cantidad de pequeñas explotaciones familiares, de las cuales sólo algunas recibirán riego. En la situación sin proyecto, los ingresos de estos agricultores, no son suficientes para financiar un nivel de consumo mínimo debido a los bajos rendimientos agrícolas por unidad de superficie y a la alta relación que existe entre la mano de obra disponible por familia y la superficie cultivable. Por tales motivos, los agricultores de estas fincas complementan sus ingresos mediante el trabajo asalariado en las fincas más grandes. Sin embargo, el carácter generalizado de esta situación en la región da lugar a que los pequeños propietarios y los agricultores sin tierra se encuentren desempleados o subempleados durante prácticamente todo el año y estén dispuestos a trabajar por un salario de mercado igual a la VC de dicho empleo. Por lo expuesto, los ingresos monetarios de la familia son iguales a los de la actividad agrícola en la finca, más los salarios por el trabajo fuera de la finca. Estos últimos son iguales a la VC respectiva, por lo que dicha VC se registra como un costo bajo

el rubro *Ingresos no monetarios*. Puesto que el proyecto aumentará los ingresos derivados de la finca y la ocupación de los agricultores en sus parcelas, los salarios recibidos por el trabajo fuera de la finca en la situación con proyecto irán declinando con el desarrollo del mismo y la VC de la mano de obra familiar irá aumentando (véase más adelante el cuadro 12.3).

A partir de los presupuestos de finca en las situaciones sin y con proyecto para los diferentes años, es posible preparar para cada finca tipo un cuadro tal como el 12.3. Este registra el flujo de ingresos *incrementales*, monetarios y no monetarios, para la vida útil estimada del proyecto. Cada columna de dicho cuadro corresponde a una comparación entre las situaciones con y sin proyecto, similar a la efectuada para el año 2 en el cuadro 12.2, y sólo la columna correspondiente al año 1 requiere una explicación. Durante ese año, los agricultores deberán efectuar las tareas de preparación de la finca para iniciar la agricultura bajo riego al año siguiente. Por tal motivo, tendrán gastos incrementales de materiales y herramientas (−\$1.320). Además deberán utilizar mano de obra disponible en la unidad familiar (−\$15.000) y deberán limitar su trabajo asalariado fuera de la finca. Esto último reducirá sus ingresos por tal concepto (−\$10.000), reducción que es igual a la VC correspondiente. Dado que ello implicaría una reducción de sus ingresos monetarios que no es viable para pequeños agricultores, recibirán un crédito del BAN (\$15.000) con un período de gracia de un año y medio, de modo que comenzarán a pagarlo una vez que empiecen a recibir los ingresos incrementales de la agricultura bajo riego.

Por último, el cuadro 12.4 presenta la consolidación del valor presente de los presupuestos incrementales de todas las fincas afectadas por el proyecto. Así por ejemplo, la columna correspondiente a las fincas de cero a cinco hectáreas corresponde a la columna de valor presente del cuadro 12.3 multiplicada por el número equivalente de fincas de ese tamaño. Este cuadro constituye el punto de partida para la cuantificación de los cambios de ingresos generados por el proyecto.

12.2 Descomposición del valor de los insumos en sus requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias

Los resultados de la sección precedente —cuadros 12.1 y 12.4— resumen los flujos de ingresos incrementales de los tres grupos principalmente afectados: el gobierno, la cooperativa y los agricultores. Para identificar los cambios de ingresos de otros afectados como consecuencia de las compras del proyecto es necesario obtener, mediante un procedimiento similar al seguido en el capítulo 11, los requerimientos totales, directos e indirectos, de insumos no producidos y transferencias atribuibles a suministrar los insumos requeridos

Cuadro 12.3 Ingresos y costos incrementales, monetarios y no monetarios, de una finca tipo de 2,0 Ha (En \$)

	Año									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9-27
Valor Presente										
(a) Ventas	507,862	-	31,386	71,387	91,842	97,380	100,450	103,550	103,550	103,550
Maíz seco	9,832	-	-123	993	2,109	2,117	2,117	2,117	2,117	2,117
Maíz tierno	39,713	-	3,115	5,618	7,821	7,821	7,821	7,821	7,821	7,821
Trigo	-2,315	-	-412	-412	-412	-412	-412	-412	-412	-412
Cebada	-1,411	-	-251	-251	-251	-251	-251	-251	-251	-251
Frijol	3,277	-	-	357	696	696	696	696	696	696
Arveja	114,927	-	11,708	17,238	22,120	22,120	22,120	22,120	22,120	22,120
Papas	175,110	-	17,349	25,604	33,859	33,859	33,859	33,859	33,859	33,859
Hortalizas	168,729	-	-	22,240	25,900	31,430	34,500	37,600	37,600	37,600
(b) Costos de producción	-221,932	-1,320	-15,648	-29,175	-38,644	-42,083	-43,981	-45,222	-45,222	-45,222
Mano de obra contratada	-5,325	-	-	-	-402	-630	-1,010	-1,450	-1,450	-1,450
Semilla comprada	-19,990	-	-1,460	-2,473	-3,140	-3,720	-4,160	-4,160	-4,160	-4,160
Servicios de maquinaria y equipo	-19,563	-	-1,065	-2,739	-3,924	-3,924	-3,924	-3,924	-3,924	-3,924
Fertilizantes	-103,233	-	-6,128	-13,364	-17,834	-19,898	-20,684	-21,402	-21,402	-21,402
Pesticidas	-32,600	-	-1,980	-4,119	-6,111	-6,323	-6,615	-6,698	-6,698	-6,698
Materiales y herramientas	-15,710	-1,320	-490	-1,955	-2,708	-3,063	-3,063	-3,063	-3,063	-3,063
Cuotas de agua	-25,430	-	-4,525	-4,525	-4,525	-4,525	-4,525	-4,525	-4,525	-4,525
(c) Almacenamiento y comercialización	-16,169	-	-1,108	-2,308	-2,921	-3,088	-3,180	-3,273	-3,273	-3,273
(d) Financiamiento	11,409	15,000	5,468	6,614	77	-792	-3,527	-304	-1,326	-1,326
Crédito recibido	154,704	15,000	11,600	22,420	26,250	28,650	27,840	28,650	28,650	28,650
Su servicio	-143,296	-	-6,132	-15,806	-26,173	-29,442	-31,367	-28,954	-29,976	-29,976
(e) Ingreso monetario de la finca [(a) + (b) + (c) + (d)]	281,169	-13,680	20,098	46,518	50,354	51,417	49,762	54,751	53,729	53,729
(f) Salario fuera de la finca	-111,029	-10,000	-12,000	-14,000	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000
(g) Ingreso monetario total [(e) + (f)]	170,141	-3,680	8,098	32,518	30,354	31,417	29,762	34,751	33,729	33,729
(h) Ingresos no monetarios	4,545	-5,000	7,453	1,327	730	574	574	574	574	574
Autoconsumo	26,855	-	3,300	4,200	4,800	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100
VC mano de obra familiar	-133,339	-15,000	-7,847	-16,873	-24,070	-24,526	-24,526	-24,526	-24,526	-24,526
VC trabajo fuera de la finca	111,029	10,000	12,000	14,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
(i) Ingreso total [(g) + (h)]	174,686	-1,320	15,551	33,845	31,084	31,991	30,336	35,325	34,303	34,303

Cuadro 12.4 Valor presente de los ingresos y costos incrementales, monetarios y no monetarios, de todas las fincas según tamaño (En \$)

	Tamaño en hectáreas				Total
	0-5	5-10	10-50	50 o más	
(a) Ventas	7.150.620	639.309	1.357.345	1.228.143	3.975.417
Maíz seco	14.532	60.618	135.243	123.990	334.383
Maíz tierno	58.696	98.364	114.898	227.763	499.721
Trigo	-3.422	-7.843	-18.729	-69.963	-99.957
Cebada	-2.085	-9.948	31.796	96.289	116.052
Frijol	4.843	83.572	195.563	163.170	447.148
Arveja	169.862	75.198	356.641	426.783	1.028.484
Papas	258.813	-2.118	541.933	260.111	1.058.739
Hortalizas	249.381	341.466	-	-	590.847
(b) Costos de producción	-328.013	-350.123	-723.357	-664.013	-2.065.506
Mano de obra contratada	-7.870	-102.660	-226.095	-226.811	-563.436
Semilla comprada	-29.545	-7.808	-76.908	-52.388	-166.649
Servicios de maquinaria y equipo	-28.914	-19.032	-	-	-47.946
Maquinaria y equipo	-	-	-83.464	-102.466	-185.930
Fertilizantes	-152.578	-112.612	-189.123	-149.031	-603.344
Pesticidas	-48.301	-40.546	-64.912	-63.871	-217.630
Materiales y herramientas	-23.219	-36.779	-20.417	-14.173	-94.588
Cuotas de agua	-37.586	-30.686	-62.438	-55.273	-185.983
(c) Almacenamiento y comercialización	-23.898	-20.354	-43.215	-39.101	-126.568
(d) Financiamiento	16.862	21.624	59.967	62.197	160.650
Crédito recibido	228.653	240.267	522.820	498.856	1.490.596
Su servicio	-211.791	-218.643	-462.853	-436.659	-1.329.946
(e) Ingreso monetario de la finca					
[(a) + (b) + (c) + (d)]	415.571	290.456	650.740	587.226	1.943.993
(f) Salario fuera de la finca	-164.101	-18.196	-	-	-182.297
(g) Ingreso monetario total					
[(e) + (f)]	251.470	272.260	650.740	587.226	1.761.696
(h) Ingresos no monetarios	6.718	-27.810	-37.477	-	-58.569
Autoconsumo	39.692	8.604	-	-	48.296
VC mano de obra familiar	-197.075	-54.610	-37.477	-	-289.162
VC trabajo fuera de la finca	164.101	18.196	-	-	182.297
(i) Ingreso total [(g) + (h)]	258.188	244.450	613.263	587.226	1.703.127

Cuadro 12.5 Requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias por unidad de valor bruto de producción de los insumos no comerciados, a precios de productor

Productos	Divisas	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Impuestos	Total
Insumos no comerciados	0,50	0,17	0,20	0,13	1,00
Construcciones	0,35	0,33	0,22	0,10	1,00
Silos	0,60	0,14	0,17	0,09	1,00
Transporte	0,65	0,13	0,02	0,20	1,00
Comercio mayorista	0,32	0,39	0,21	0,08	1,00
Semilla	0,38	0,40	0,20	0,02	1,00
Fertilizantes	0,70	0,05	0,08	0,17	1,00
Pesticidas	0,68	0,08	0,07	0,17	1,00

por el proyecto. Dichos requerimientos para los insumos no comerciados se presentan en forma simplificada en el cuadro 12.5, y son conceptualmente equivalentes a los resultados obtenidos en la expresión [11.6]. El valor bruto de producción a que corresponden está valuado a precios de productor, o sea en puerta de fábrica, por lo que excluye los costos de transporte y comercio necesarios para ponerlos en su lugar de utilización (el proyecto). Esto se debe a que dichos costos varían de proyecto en proyecto.

Por lo expuesto, para valuar los insumos puestos en el proyecto, deben corregirse previamente dichos requerimientos totales. Esto puede efectuarse mediante uno de dos procedimientos equivalentes. El primero es descomponer el valor de los insumos del proyecto en

$$\begin{array}{ccccccc} \text{precio del} & & \text{precio} & & \text{márgenes} & & \text{márgenes} \\ \text{insumo puesto} & = & \text{de} & + & \text{de} & + & \text{de} \\ \text{en el proyecto} & & \text{productor} & & \text{transporte} & & \text{comercio} \end{array}$$

y luego proceder a valuar cada componente *como si fuera* un insumo específico. En otras palabras, cuando el proyecto demanda un insumo puesto en obra, en realidad demanda el insumo ex-fábrica, más el transporte y comercio necesarios para ponerlo en obra. Un procedimiento equivalente es calcular los requerimientos totales a precios de usuario del cuadro 12.5. Este último procedimiento será más sencillo, dado que varios de ellos serán utilizados en diferentes partes del proyecto. A título de ejemplo, se calculará el correspondiente a los insumos no comerciados.

La conversión de los requerimientos totales de precios de productor a precios de usuario requiere también partir de la composición del precio puesto en el proyecto. Para los insumos no comerciados, dicha composición es

Cuadro 12.6 Estructuras de los precios al usuario (proyecto) de los insumos no comercializados

Productos	Precio de productor	Transporte	Comercio	Total
Insumos no comercializados	0,88	0,02	0,10	1,00
Construcción	0,97	0,03	0,00	1,00
Silos	0,95	0,05	0,00	1,00
Transporte	1,00	0,00	0,00	1,00
Comercio mayorista	1,00	0,00	0,00	1,00
Semillas ^a	0,97	0,03	0,00	1,00
Fertilizantes ^a	0,98	0,02	0,00	1,00
Pesticidas ^a	0,99	0,01	0,00	1,00

a. Las semillas, los fertilizantes y los pesticidas no incluyen márgenes de comercio, ya que éstos están incluidos en los costos de la Cooperativa (cuadro 12.1)

$$\begin{array}{rcccc}
 \text{precio} & & \text{precio} & & \\
 \text{puesto en} & = & \text{de} & + & \text{comercio} \\
 \text{el proyecto} & & \text{productor} & \text{transporte} & \text{mayorista} \\
 & & & + & \\
 1,00 & = & 0,88 & + & 0,02 & + & 0,10
 \end{array}$$

a partir de lo cual puede calcularse la composición de los requerimientos totales del precio puesto en el proyecto, utilizando los requerimientos totales del transporte y el comercio (cuadro 12.5), como sigue:

	Divisas	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Impuestos	Total
Precio de productor	$0,50 \times 0,88$	$0,17 \times 0,88$	$0,20 \times 0,88$	$0,13 \times 0,88$	0,88
Transporte	$0,65 \times 0,02$	$0,13 \times 0,02$	$0,02 \times 0,02$	$0,20 \times 0,02$	0,02
Comercio mayorista	$0,32 \times 0,10$	$0,39 \times 0,10$	$0,21 \times 0,10$	$0,08 \times 0,10$	0,10
Total	0,49	0,19	0,20	0,12	1,00

En otras palabras, los requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias serán un promedio ponderado de los requerimientos del producto valuado a precios de productor, de los del transporte y de los del comercio, respectivamente, en el que las ponderaciones son la participación de cada uno de ellos en el precio al usuario. En el cuadro 12.7 se presentan los resultados obtenidos para las estructuras de los precios al usuario consignadas en el cuadro 12.6. La comparación de los cuadros 12.7 y 12.5 indica que, al nivel de dos decimales, la variación de las composiciones es mínima.

Una situación similar se presenta con respecto a los bienes importados. Si éstos estuvieran valuados simplemente a sus precios en divisas, expresados en

Cuadro 12.7 Requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias por unidad de valor bruto de producción de los bienes no comerciados, a precios de usuario (proyecto)

	Divisas	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Impuestos	Total
Insumos no comerciados	0,48	0,19	0,20	0,13	1,00
Construcción	0,36	0,33	0,21	0,10	1,00
Silos	0,60	0,14	0,16	0,10	1,00
Transporte	0,65	0,13	0,02	0,20	1,00
Comercio mayorista	0,32	0,39	0,20	0,08	1,00
Semilla	0,39	0,39	0,20	0,02	1,00
Fertilizantes	0,70	0,05	0,08	0,17	1,00
Pesticidas	0,68	0,08	0,07	0,17	1,00

Fuente: Calculado a partir de los cuadros 12.5 y 12.6.

moneda nacional, más los impuestos de importación, la descomposición sería sencilla. Sin embargo, están valuados a los precios efectivamente pagados por el usuario y, por lo tanto, incluyen los márgenes de transporte interno y comercio respectivos.

$$\begin{array}{l} \text{precio puesto} \\ \text{en el} \\ \text{proyecto} \end{array} = \text{divisas} + \text{impuestos} + \text{transporte} + \text{comercio}$$

Del mismo modo que en el caso de los bienes no comerciados, pueden seguirse dos procedimientos alternativos. El primero consiste en considerar la erogación como el pago de cuatro componentes distintos: las divisas, los impuestos, el transporte y el comercio. El segundo, más sencillo, es calcular los requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias a los precios de usuario apropiados. Considérese el caso de los insumos importados comprados por el gobierno, cuyo precio incluye los márgenes de transporte y comercio de los distribuidores nacionales a quienes compra, pero no los impuestos a la importación, ya que las compras gubernamentales se ingresan libres de impuestos o éstos se reintegran si se trata de la adquisición de productos en plaza. Así, la composición del precio de usuario es

$$\begin{array}{l} \text{precio puesto} \\ \text{en el} \\ \text{proyecto} \end{array} = \text{divisas} + \text{impuestos} + \text{transporte} + \text{comercio}$$

$$1,00 = 0,89 + 0,00 + 0,01 + 0,10$$

y los requerimientos totales buscados pueden calcularse también utilizando

Cuadro 12.8 Estructuras de los precios al usuario (proyecto) de los insumos importados

	Divisas	Impuestos	Transporte	Comercio	Total
Insumos (gob.)	0,89	0,00	0,01	0,10	1,00
Maq. y equipo (gob.)	0,88	0,00	0,03	0,09	1,00
Equipos (priv.)	0,83	0,06	0,02	0,09	1,00
Maquinaria agrícola (coop.)	0,82	0,06	0,03	0,09	1,00
Vehículos (gob.)	0,85	0,00	0,00	0,15	1,00
Vehículos (priv.)	0,80	0,05	0,00	0,15	1,00
Insumos (priv.)	0,81	0,10	0,01	0,08	1,00

los correspondientes al transporte y al comercio (cuadro 12.5), del siguiente modo:

	Divisas	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Impuestos	Total
Divisas	0,89	0,00	0,00	0,00	0,89
Transporte	$0,65 \times 0,01$	$0,13 \times 0,01$	$0,02 \times 0,01$	$0,20 \times 0,01$	0,01
Comercio	$0,32 \times 0,10$	$0,39 \times 0,10$	$0,21 \times 0,10$	$0,08 \times 0,10$	0,10
Total	0,93	0,04	0,02	0,01	1,00

Para el caso del proyecto analizado, el cuadro 12.8 presenta la composición de los precios pagados por los agentes afectados por el proyecto, distinguiendo entre el gobierno y el sector privado (cooperativa y agricultores), debido al tratamiento impositivo especial del primero. Los requerimientos totales resultantes se presentan en el cuadro 12.9, y una comparación de los mismos con el cuadro 12.8 indica que sí son sensiblemente diferentes a los

Cuadro 12.9 Requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias por unidad de valor a precios de usuario (proyecto) de los insumos importados

	Divisas	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Impuestos	Total
Insumos (gob.)	0,93	0,04	0,02	0,01	1,00
Maq. y equipo (gob.)	0,93	0,04	0,02	0,01	1,00
Equipos (priv.)	0,87	0,04	0,02	0,07	1,00
Maq. agrícola (priv.)	0,87	0,04	0,02	0,07	1,00
Vehículos (gob.)	0,90	0,06	0,03	0,01	1,00
Vehículos (priv.)	0,85	0,06	0,03	0,06	1,00
Insumos (priv.)	0,84	0,03	0,02	0,11	1,00

Fuente: Calculado a partir de los cuadros 12.5 y 12.8.

que resultarían de suponer que la valuación de los insumos importados corresponde simplemente a las divisas más los impuestos de importación.

Una vez que se dispone de los requerimientos totales, es posible descomponer los costos en que incurren el gobierno y la cooperativa. Así, por ejemplo, las compras de insumos no comerciados efectuadas por el gobierno, correspondientes a las obras de infraestructura (\$94.109), se descomponen utilizando la primera fila del cuadro 12.7. Esta indica que aumentar la producción en \$1,00 a precios de usuario implica utilizar divisas por \$0,48, por lo que la demanda de insumos no comerciados del gobierno significará un uso (directo e indirecto) de divisas igual a $\$94.109 \times 0,48 = \45.172 . Del mismo modo, pueden obtenerse los restantes requerimientos totales de bienes no producidos y transferencias:

Divisas	$94.109 \times 0,48 = 45.172$
Mano de obra calificada	$94.109 \times 0,19 = 17.881$
Mano de obra no calificada (SF)	$94.109 \times 0,20 = 18.822$
Impuestos	$94.109 \times 0,13 = \underline{12.234}$
Total	$= 94.109$

El mismo procedimiento permite calcular la descomposición de los restantes insumos demandados por el gobierno y la cooperativa, para obtener los resultados que se consignan en los cuadros 12.10 y 12.11. Nótese que en dichos cuadros se mantienen las cifras de *Ingresos* en la forma en que estaban, ya que tales ingresos son transferencias financieras entre los agricultores, el gobierno y la cooperativa, cuyos costos están ya considerados en las restantes cuentas. Por ejemplo, los ingresos del gobierno por la cuota de agua son iguales a los pagos de los agricultores, y los costos de proporcionarla son los del sistema de riego. Lo mismo ocurre con los ingresos de la cooperativa por los servicios de maquinaria y almacenamiento, en que los costos respectivos están computados en los servicios de apoyo como gastos en construcciones, silos, maquinaria, mano de obra, etc. En lo que se refiere a las ventas de semillas, fertilizantes y pesticidas por la cooperativa, los ingresos respectivos son iguales a los pagos de los agricultores por tal concepto, y es la compra de dichos insumos por la cooperativa la que ha sido descompuesta en sus requerimientos totales de bienes no producidos y transferencias. Por último, nótese que en el cuadro 12.10, cuando el gobierno, por ejemplo, compra insumos no comerciados para las obras de infraestructura por \$94.109, \$12.234 corresponden a impuestos incluidos en el valor a precios de usuario de dichos insumos. Estos impuestos son pagados por los fabricantes de los insumos en cuestión y constituyen un ingreso para el gobierno. Dicho ingreso no está computado todavía y su inclusión deberá esperar hasta la consolidación de los flujos del proyecto.

Cuadro 12.10 Descomposición del valor presente de los costos del gobierno en el sistema de riego (En \$)

	Mano de obra						Total
	Gobierno	Divisas	Cali- ficada	No cali- ficada		Impuestos	
				SF	SR		
I. COSTO DEL SISTEMA DE RIEGO							
Obras de infraestructura	-1.188.646	-849.753	-197.957	-119.186	-	-21.750	-1.188.646
Maquinaria y equipo importados	-1.045.655	-832.865	-93.586	-98.500	-	-20.704	-1.045.655
Mano de obra calificada	-700.589	-651.548	-28.024	-14.012	-	-7.006	-700.589
Mano de obra no calificada	-41.826	-	-41.826	-	-	-	-41.826
Insumos no comerciados	-62.739	-	-	-62.739	-	-	-62.739
Insumos importados	-94.109	-45.172	-17.881	-18.822	-	-12.234	-94.109
Operación y mantenimiento	-146.392	-136.145	-5.856	-2.928	-	-1.464	-146.392
Mano de obra calificada	-142.991	-16.889	-104.371	-20.686	-	-1.046	-142.991
Mano de obra no calificada	-102.472	-	-102.472	-	-	-	-102.472
Maquinaria y equipo importados	-19.009	-	-583	-19.009	-	-	-19.009
Insumos no comerciados	-14.586	-13.565	-292	-292	-	-146	-14.586
	-6.924	-3.324	-1.316	-1.385	-	-900	-6.924
II. COSTO DE LOS SERVICIOS DE APOYO							
Infraestructura de comercialización	-63.495	-16.469	-45.315	-1.126	-	-585	-63.495
Construcciones	-	-	-	-	-	-	-
Silos	-	-	-	-	-	-	-
Equipos	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria agrícola	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos	-15.020	-13.518	-901	-451	-	-150	-15.020
Costos corrientes	-48.475	-2.951	-44.413	-676	-	-435	-48.475
Mano de obra calificada	-43.740	-	-43.740	-	-	-	-43.740
Mano de obra no calificada	-	-	-	-	-	-	-
Insumos importados	-1.508	-1.402	-60	-30	-	-15	-1.508
Insumos no comerciados	-3.227	-1.549	-613	-645	-	-420	-3.227
III. TOTAL COSTOS (I + II)	-1.252.141	-866.223	-243.272	-120.312	-	-22.335	-1.252.141

Fuente: Calculado a partir de los cuadros 12.1, 12.7 y 12.9.

Cuadro 12.11 Descomposición del valor presente de los costos de la cooperativa (En \$)

	Mano de obra					Total
	Cooperativa	Divisas	Calificada	No calificada SF	No calificada SR	
I. COSTO DEL SISTEMA DE RIEGO						
II. COSTO DE LOS SERVICIOS DE APOYO						
Infraestructura de comercialización	-153.511	-108.775	-22.140	-8.252	-3.443	-153.511
Construcciones	-49.540	-35.780	-5.427	-4.246	-	-49.540
Silos	-7.257	-2.613	-2.395	-1.524	-	-7.257
Equipos	-13.404	-8.042	-1.877	-2.145	-	-13.404
Maquinaria agrícola	-28.879	-25.125	-1.155	-578	-	-28.879
Vehículos	-36.130	-31.433	-1.445	-723	-	-36.130
Costos corrientes	-36.074	-30.663	-2.164	-1.082	-	-36.074
Mano de obra calificada	-31.767	-10.900	-13.104	-2.201	-3.443	-31.767
Mano de obra no calificada	-10.935	-	-10.935	-	-	-10.935
Insumos importados	-3.443	-	-	-	-3.443	-3.443
Insumos no comercializados	-7.092	-5.957	-213	-142	-	-7.092
	-10.297	-4.943	-1.956	-2.059	-	-10.297
III. TOTAL COSTOS (I + II)	-153.511	-108.775	-22.140	-8.252	-3.443	-153.511
IV. INGRESOS						
Cuotas de agua	-	-	-	-	-	-
Servicios de maquinaria y equipo	47.946	-	-	-	-	-
Almacenamiento y comercialización	126.568	-	-	-	-	-
Ventas	987.623	-	-	-	-	-
Menos compras de:						
Semillas	-158.317	-61.744	-61.744	-31.663	-	-158.317
Fertilizantes	-573.177	-401.224	-28.659	-45.854	-	-573.177
Pesticidas	-206.749	-140.589	-16.540	-14.472	-	-206.749
V. FINANCIAMIENTO						
Crédito del BAN	222.836	-	-	-	-	-
Su servicio	-191.422	-	-	-	-	-
VI. TOTAL (III + IV + V)	101.797	-	-	-	-	-

Fuente: Calculado a partir de los cuadros 12.1, 12.7 y 12.9.

Resta ahora considerar la descomposición del valor de la producción agrícola incremental atribuible al proyecto, antes de lo cual es necesario considerar separadamente las tres partes que la integran, o sea semilla, autoconsumo y ventas. A su vez, ello servirá para fundamentar la forma particular en que se confeccionaron los presupuestos de finca (cuadros 12.2, 12.3 y 12.4). La semilla proveniente de la producción del período anterior (por oposición a la comprada) corresponde valorarla a su costo de producción *en la finca*, ya que esto es lo que efectivamente ocurre, especialmente en la situación sin proyecto.² Como dichos costos están ya computados en los *Costos agrícolas*, la descomposición y posterior valuación de estos últimos tiene en cuenta la producción adicional destinada al consumo en la finca como semilla. Una situación similar se presenta con el autoconsumo. Puesto que los agricultores pequeños —los únicos para los que existe autoconsumo incremental— no compran aquellos productos que ellos mismos producen, sino que, por el contrario, sólo venden los excedentes, el mayor autoconsumo sólo refleja una mejor dieta, y todo efecto sobre la oferta adicional tiene lugar a través de cambios en sus ventas. El efecto neto de la mayor producción para autoconsumo queda computado como la diferencia entre el valor del autoconsumo y sus costos de *producción* (por oposición a los de *ventas*). El primero debe valuarse a la VC del consumo adicional, estimada aquí a través del valor de venta por la cooperativa menos los pagos por servicios de almacenamiento y comercialización, ya que éstos son un porcentaje sobre las ventas. En otras palabras, se supone que, en el margen, el agricultor valúa el autoconsumo adicional a lo que para él es el costo de oportunidad. Los costos de producción correspondientes están ya incluidos bajo ese nombre en el presupuesto de la finca.

El maíz seco, el trigo, la cebada y el frijol son importados en el margen, por lo que el proyecto sustituirá importaciones por este concepto. En consecuencia, corresponde comparar los precios a nivel de usuario (y su composición) entre las importaciones y la producción del proyecto. Dicha comparación indica que los márgenes de comercio mayorista y minorista son independientes del origen de los productos, y que los diferenciales en los costos de transporte interno son insignificantes. Por lo tanto, el precio de venta de la cooperativa, que vende en “puerta de fábrica”, será equivalente al valor CIF más los impuestos pagados por las importaciones sustituidas. La composición de los precios correspondientes se consigna en el cuadro 12.12 y su utilización para descomponer la oferta adicional de productos agrícolas importados permite obtener los resultados del cuadro 12.13.

2. Nótese que esto es válido con independencia de que el producto en cuestión pudiere ser importado en el margen. El efecto de una mayor o menor retención de la producción como semilla afectará la oferta a través de las ventas.

Cuadro 12.12 Composición del precio venta de los productos agrícolas importados en el margen

	Divisas	Impuestos	Total
Maíz seco	0,95	0,05	1,00
Trigo	0,90	0,10	1,00
Cebada	0,90	0,10	1,00
Frijol	0,95	0,05	1,00

Los restantes productos son no comerciados y, de acuerdo con lo presentado en la sección 7.3, debe analizarse si el cambio técnico introducido por el proyecto cambia las condiciones de producción *en el margen*, y por lo tanto los precios, o si simplemente desplaza productores marginales hacia otras actividades sin efectos perceptibles sobre los precios. El proyecto corresponde a esta segunda categoría, por lo que la oferta adicional de bienes no comerciados debería valuarse de acuerdo con lo presentado en el cuadro 7.3. Sin embargo, no se dispone de información sobre los costos de producción de los productores marginales, por lo que la producción adicional se valúa a su precio de mercado. Esto, como se señaló en la sección 7.3, equivale a suponer que dicho precio es igual al costo de producción a precios de eficiencia de los productores desplazados.

La parte inferior del cuadro 12.13 presenta la descomposición de las compras de insumos. Allí puede observarse que se han omitido aquellas compras correspondientes al gobierno y la cooperativa, cuya descomposición está ya incluida en los cuadros 12.10 y 12.11. Tal es el caso de la semilla comprada, los servicios de maquinaria y equipo, los fertilizantes, los pesticidas y el agua.

12.3 Consolidación de los cambios de ingresos generados por el proyecto

Ahora se dispone de toda la información necesaria para consolidar los cambios de ingresos generados por el proyecto. Ello se presenta en el cuadro 12.14, el que requerirá una explicación detallada. Las siete primeras columnas corresponden a la consolidación de los cambios de ingresos ya presentados en las secciones precedentes. Seis de esas columnas corresponden al gobierno, la cooperativa y los cuatro tamaños de finca. La séptima corresponde al Banco Agrario Nacional (BAN) y se incluye para completar la contabilización de los flujos de ingreso entre la cooperativa, los agricultores y dicho banco. La octava columna —*Gobierno (impuestos)*— se incluye para recibir los cambios en los ingresos del gobierno, provenientes de los impuestos incluidos en los precios de los bienes comprados y vendidos, así como aquéllos que explican la diferencia entre el tipo de cambio y la RPCD. Así, el gobierno aparece dos veces. La primera como origen del gasto en el sistema

Cuadro 12.13 Descomposición del valor presente de las ventas de productos importados y las compras de insumos de todas las fincas (En \$)

	Divisas	Mano de obra		Impuestos	Total
		Calificada	No calificada SF		
VENTAS DE PRODUCTOS IMPORTADOS					
Fincas de 0 - 5 Ha.	13.450	—	—	418	13.868
Maíz seco	13.805	—	—	727	14.532
Trigo	-3.080	—	—	-342	-3.422
Cebada	-1.877	—	—	-209	-2.085
Frijol	4.601	—	—	242	4.843
Fincas de 5 - 10 Ha.	120.969	—	—	5.430	126.399
Maíz seco	57.587	—	—	3.031	60.618
Trigo	-7.059	—	—	-784	-7.843
Cebada	-8.953	—	—	-995	-9.948
Frijol	79.393	—	—	4.179	83.572
Fincas de 10 - 50 Ha.	326.026	—	—	17.847	343.873
Maíz seco	128.481	—	—	6.762	135.243
Trigo	-16.856	—	—	-1.873	-18.729
Cebada	28.616	—	—	3.180	31.796
Frijol	185.785	—	—	9.778	195.563
Fincas de 50 o más Ha.	296.495	—	—	16.991	313.486
Maíz seco	117.791	—	—	6.200	123.990
Trigo	-62.967	—	—	-6.996	-69.963
Cebada	86.660	—	—	9.629	96.289
Frijol	155.012	—	—	8.159	163.170
COMPRAS DE INSUMOS					
Fincas de 0 - 5 Ha.	-11.145	-4.412	-4.644	-3.018	-23.219
Maquinaria y equipo	—	—	—	—	—
Materiales y herramientas	-11.145	-4.412	-4.644	-3.018	-23.219
Fincas de 5 - 10 Ha.	-17.654	-6.988	-7.356	-4.781	-36.779
Maquinaria y equipo	—	—	—	—	—
Materiales y herramientas	-17.654	-6.988	-7.356	-4.781	-36.779
Fincas de 10 - 50 Ha.	-82.414	-7.218	-5.753	-8.497	-103.881
Maquinaria y equipo	-72.614	-3.339	-1.669	-5.842	-83.464
Materiales y herramientas	-9.800	-3.879	-4.083	-2.654	-20.417
Fincas de 50 o más Ha.	-95.948	-6.792	-4.884	-9.015	-116.639
Maquinaria y equipo	-89.145	-4.099	-2.049	-7.173	-102.466
Materiales y herramientas	-6.803	-2.693	-2.835	-1.842	-14.173

Fuente: Calculado a partir de los cuadros 12.4, 12.7 y 12.9.

Cuadro 12.14 Consolidación de los cambios de ingresos generados por el proyecto (En \$)

	Gobierno	Cooperativa	BAN
I. COSTOS DEL GOBIERNO Y LA COOPERATIVA			
Costo del sistema de riego			
Divisas	-849.753	—	—
Mano de obra calificada	-197.957	—	—
Mano de obra no calificada (SF)	-119.186	—	—
Impuestos	-21.750	—	—
Costo de los servicios de apoyo			
Divisas	-16.469	-108.775	—
Mano de obra calificada	-45.315	-22.140	—
Mano de obra no calificada (SF)	-1.126	-8.252	—
Mano de obra no calificada (SR)	—	-3.443	—
Impuestos	-585	-10.900	—
Compras de semillas, fertilizantes y pesticidas			
Divisas	—	-603.557	—
Mano de obra calificada	—	-106.943	—
Mano de obra no calificada (SF)	—	-91.989	—
Impuestos	—	-135.753	—
Crédito a la cooperativa	—	222.836	-222.836
Su servicio	—	-191.422	191.422
II. AGRICULTORES			
Ventas			
Divisas	—	—	—
Impuestos	—	—	—
Maiz tierno	—	—	—
Arveja	—	—	—
Papas	—	—	—
Hortalizas	—	—	—
Costos de producción			
Divisas	—	—	—
Mano de obra calificada	—	—	—
Mano de obra no calificada (SF)	—	—	—
Impuestos	—	—	—
Mano de obra contratada	—	—	—
Semilla comprada	—	166.649	—
Servicios de maquinaria y equipo	—	47.946	—
Fertilizantes	—	603.344	—
Pesticidas	—	217.630	—
Cuotas de agua	185.983	—	—
Almacenamiento y comercialización	—	126.568	—
Crédito recibido	—	—	-1.490.596
Su servicio	—	—	1.329.946
Salario fuera de la finca	—	—	—
Ingresos no monetarios	—	—	—
INGRESO INCREMENTAL TOTAL	-1.066.158	101.799	-192.064

Nota: La suma de los parciales puede diferir del total debido al redondeo.

Fuente: Calculado a partir de los cuadros 12.4, 12.10, 12.11 y 12.13.

Fincas según tamaño				Gobierno (impuestos)	Trabajadores no calificados	Total
0-5	5-10	10-50	50 o más			
--	--	--	--	-84.975	--	-934.728
--	--	--	--	--	--	-197.957
--	--	--	--	--	35.756	-83.430
--	--	--	--	21.750	--	--
--	--	--	--	-12.524	--	-137.768
--	--	--	--	--	--	-67.455
--	--	--	--	--	2.813	-6.565
--	--	--	--	--	--	-3.443
--	--	--	--	11.485	--	--
--	--	--	--	-60.356	--	-663.913
--	--	--	--	--	--	-106.943
--	--	--	--	--	27.597	-64.392
--	--	--	--	135.753	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
13.450	120.969	326.026	296.495	75.694	--	832.634
418	5.430	17.847	16.991	-40.686	--	--
58.696	98.364	114.898	227.763	--	--	499.721
169.862	75.198	356.641	426.783	--	--	1.028.484
258.813	-2.118	541.933	260.111	--	--	1.058.739
249.381	341.466	--	--	--	--	590.847
-11.145	-17.654	-82.414	-95.948	-20.716	--	-227.877
-4.412	-6.988	-7.218	-6.792	--	--	-25.410
-4.644	-7.356	-5.753	-4.884	--	6.791	-15.846
-3.018	-4.781	-8.497	-9.015	25.311	--	--
-7.870	-102.660	-226.095	-226.811	--	--	-563.436
-29.545	-7.808	-76.908	-52.388	--	--	--
-28.914	-19.032	--	--	--	--	--
-152.578	-112.612	-189.123	-149.031	--	--	--
-48.301	-40.546	-64.912	-63.871	--	--	--
-37.586	-30.686	-62.438	-55.273	--	--	--
-23.898	-20.354	-43.215	-39.101	--	--	--
228.653	240.267	522.820	498.856	--	--	--
-211.791	-218.643	-462.853	-436.659	--	--	--
-164.101	-18.196	--	--	--	--	-182.297
6.718	-27.810	-37.477	--	--	--	-58.569
258.188	244.450	613.262	587.226	50.736	72.957	670.396

de riego y los servicios de apoyo, y luego como destino de las cuotas de agua pagadas por los agricultores. En ambos casos, se trata de flujos originados directamente en los estados financieros del proyecto. La segunda aparición, referida a los efectos sobre la recaudación de impuestos, se incluye por separado para facilitar la interpretación de las sumas verticales de las columnas, las que, como puede observarse, coinciden con las de los cuadros 12.1 y 12.4. Por último, la columna *Trabajadores no calificados* se incluye para registrar los ingresos adicionales que, como se verá, explican la diferencia entre los salarios pagados a dichos trabajadores en el sector formal de la economía y su ingreso en el sector de que provienen.

Por el lado de las filas, la parte superior del cuadro 12.14 contiene los costos de riego y de los servicios de apoyo, ya descompuestos en sus requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias originados en los cuadros 12.10 y 12.11, según se trate de costos pagados por el gobierno o la cooperativa. Del mismo modo aparecen los costos de adquisición de las semillas, los fertilizantes y los pesticidas por parte de la cooperativa. Los ingresos de ésta por los servicios de maquinaria y equipo, almacenamiento, comercialización y ventas de insumos a los agricultores se incluyen como contrapartida de las erogaciones de estos últimos en la parte inferior del cuadro, lo que no es más que una presentación diferente del cuadro 12.4. La diferencia es que las ventas de productos agrícolas importados y las compras de los restantes insumos aparecen descompuestas en sus requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias.

Para completar los cambios de ingresos originados por el proyecto, sólo resta incluir los efectos de la generación neta de divisas sobre la recaudación de impuestos y los ingresos incrementales de los trabajadores no calificados. Se estima que por cada \$1,00 de divisas adicionales, el gobierno recibe \$0,10 en impuestos, como saldo neto entre la mayor recaudación por importaciones y la menor recaudación por exportaciones, o sea que $RPCD = 1,1$. El cambio en la recaudación tributaria atribuible al uso y generación de divisas se consigna en la columna *Gobierno (impuestos)*. Respecto a la mano de obra no calificada, se ha distinguido entre salarios pagados en el sector formal (SF) urbano de la economía (o equivalentes) y en el sector rural (SR). Ello se debe a que en el sector formal urbano los salarios superan considerablemente a los del sector informal, en un marco de desempleo alto y subempleo abundante. Dado que en el margen, la mano de obra no calificada proviene del subempleo en el sector rural, se tomó el salario prevaleciente en este último como aproximación a la VC del empleo adicional, el que resultó igual al 70 por ciento del salario en el sector formal. Por ello, la diferencia entre ambos se consigna como un ingreso incremental para los trabajadores no calificados del sector formal. En el sector rural, los salarios pagados se consideran buenas aproximaciones de la VC correspondiente, por lo que no se registran ingresos incrementales por este concepto.

12.4 Los beneficios netos y su distribución

Como se señaló en la Parte I, para poder obtener una medida de los beneficios “totales” atribuibles al proyecto es necesario disponer de un criterio de agregación o juicio de valor distributivo interpersonal. Si dicho juicio de valor es el correspondiente a la versión operativa del análisis de eficiencia, una unidad de ingreso adicional es igualmente valiosa cualquiera sea el nivel de ingreso del receptor, y la suma de la columna *Total* serán los beneficios netos del proyecto a precios de eficiencia, toda vez que se verifique la igualdad entre la tasa de descuento y la rentabilidad de la inversión marginal. Esta última columna es todo lo que requiere la versión operativa del análisis de eficiencia. Sin embargo, si el juicio de valor distributivo interpersonal fuera otro, o no se verificara la igualdad entre la tasa de descuento y la rentabilidad de la inversión marginal, el cálculo de los beneficios netos “totales” requiere conocer, como se verá más adelante en la Parte III, la distribución de los cambios *netos* de ingresos. Como ya se señaló en la Parte I, ésta es la diferencia entre las distribuciones de los cambios de ingresos generados por el proyecto y por el curso de acción alternativo. Dado que la decisión de construir el sistema de riego es la que da lugar a todos los demás flujos de ingresos, y que son los fondos que financian su construcción aquéllos sobre los que está tomándose una decisión, el curso de acción alternativo es el que corresponde al *otro* uso que se daría a dichos fondos si el proyecto no se ejecutara. Los cambios de ingresos a que este uso alternativo daría lugar y su distribución constituyen la situación sin proyecto correspondiente.

CAPITULO 13

EXTENSIONES DEL USO DE TECNICAS DE INSUMO-PRODUCTO: LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA

En el capítulo 10, las RPC de los insumos no producidos y las transferencias (elementos del vector RPC^f) fueron tratadas como exógenas a la solución del sistema de ecuaciones [11.4]. Claro está que éste no es el caso en la realidad, ya que la estimación de las RPC_h^f descansa en aceptar, en algún punto del análisis, el supuesto de igualdad entre precio de mercado y precio de eficiencia. Recuérdese que esto fue lo que se hizo, por ejemplo, en el capítulo 3 al analizar la RPCD cuando se importan bienes intermedios, y en el capítulo 6 al discutir la valuación de la mano de obra calificada. Evitarlo requeriría la formulación de un modelo de equilibrio general y sus reglas de ajuste para cambios en las demandas u ofertas de cada uno de los bienes y servicios involucrados. Puesto que se considera que la estimación de un modelo de este tipo excede las posibilidades prácticas, no se intentará plantearlo. Sin embargo, en este capítulo se analizará un tipo de extensión del modelo presentado en el capítulo 10, que puede aplicarse si la disponibilidad de datos lo permite. Dicho tipo de extensión aprovecha la lógica del análisis insumo-producto para incorporar los efectos de algunos cambios en la producción de bienes y servicios resultantes de la demanda adicional de insumos no producidos. El

procedimiento consiste en tratar a los requerimientos directos de algunos insumos no producidos como endógenos al sistema de ecuaciones [11.4]. A título ilustrativo, se presentará el caso de la mano de obra no calificada y se utilizará el ejemplo de la sección 6.6, en que el costo al empleador de la mano de obra no calificada se descompuso en: (a) el aumento en el ingreso monetario del trabajador (Δw); (b) el aumento en los ingresos del Instituto de Seguro Social (ISS); (c) la variación compensadora del trabajo adicional (d'); y (d) el salario ganado en la agricultura de exportación (w^x).

13.1 Tratamiento en la matriz

Como se mencionó, el procedimiento consiste en tratar al costo de la mano de obra no calificada *como si fuera* un insumo producido, incorporando a la matriz $[a_{ij}; f_{ih}]$ una fila i que “produce” mano de obra, y a la cual demandan los otros sectores de acuerdo con sus respectivos coeficientes de costo al empleador de la mano de obra no calificada. Esta fila “productora” de mano de obra está compuesta por los coeficientes resultantes de la descomposición del costo al empleador antes mencionada y que se presentan en el cuadro 13.1. Siguiendo con el criterio tradicional en el análisis costo beneficio de ignorar los efectos indirectos resultantes del gasto de los ingresos adicionales, la transferencia Δw y el costo del bien no producido d' se asignan a la matriz $[f_{ih}]$. Los cambios de ingresos en la agricultura de exportación representan cambios en las exportaciones, cuyos efectos sobre las divisas y algunos servicios no comerciados pueden incorporarse a la matriz.

De acuerdo con lo ya expuesto en capítulos precedentes (véase la expresión

Cuadro 13.1 Elaboración de la columna “productora” de mano de obra no calificada

Composición	Notación general	Costo al empleador	Coeeficientes	Notación en la matriz
Aumento en el ingreso monetario del trabajador	Δw	13.712	0,43	f_{ih}
Aumento en los ingresos del ISS	$w'f_{ss}$	2.232	0,07	f_{ih}
Variación compensadora del trabajo adicional	d'	9.566	0,30	f_{ih}
Ingresos en la agricultura de exportación	w^x	6.377	0,20	a_{ij}
Total	w'	31.887	1,00	

a. Valores correspondientes al ejemplo numérico de la sección 6.6

Cuadro 13.2 Elaboración de la columna correspondiente a la reducción de las exportaciones

	Notación general	Costo al empleador	Coefficientes	Notación en la matriz
Reducción en la oferta de divisas	$q^x p^{fob}$	7.873	1,23	f_{ih}
Impuestos a la exportación	$-q^x p^{fob} t_x$	-315	-0,05	f_{ih}
Ahorro de costos de transporte	$-q^x p^{fob} tra^x$	-79	-0,01	a_{ij}
Ahorro de costos de comercialización	$-q^x p^{fob} com^x$	-1.102	-0,17	a_{ij}
Total	w^x	6.377	1,00	

[6.13]), si se acepta que w^x es igual al valor puerta de finca del producto marginal, se verifica que el salario pagado es igual a

$$w^x = q^x p^{fob} - q^x p^{fob} t_x - q^x p^{fob} tra^x - q^x p^{fob} com^x$$

el valor en divisas (expresadas en moneda nacional al TCE) de la reducción de exportaciones, menos los impuestos a la exportación correspondientes, menos los ahorros de costos de transporte y comercio respectivos.¹ La estructura correspondiente a w^x puede incorporarse a la matriz en la forma indicada en el cuadro 13.2, en el que se continúa utilizando el ejemplo numérico de la sección 6.6. Las reducciones en la oferta de divisas y en los impuestos a la exportación figurarán en la matriz de insumos no producidos y transferencias [f_{ih}], y la reducción de la demanda de servicios de transporte y comercio aparecerá en la matriz de transacciones. Por último, los aportes al ISS como una transferencia originada por la contratación de mano de obra no calificada que no habría formado parte del sistema de seguridad social en ausencia de la contratación.

13.2 Un ejemplo numérico

A título de ejemplo, el tratamiento de la mano de obra no calificada presentado en la sección precedente se incorporará a la matriz utilizada en el capítulo 12, cuadro 12.3. Para simplificar la exposición, las columnas bp y bg del cuadro 11.3 se han agregado en una sola, como si los sectores (2) y (3) fueran

1. Si el producto se exportara con algún grado de elaboración, deberían deducirse también los costos respectivos.

Cuadro 13.3 Ejemplo numérico de matriz de relaciones insumo producto incorporando el tratamiento endógeno de los salarios a la mano de obra no calificada

Productos	Insumos										Total		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	div	Δw	w_{ss}^t	d^f	WC		t	b
(1)	—	0,37	0,05	0,15	—	0,30	—	—	—	0,10	0,03	—	1,00
(2)	0,14	—	0,06	0,20	—	0,40	—	—	—	0,15	0,03	0,02	1,00
(3)	0,09	0,14	—	0,05	—	0,70	—	—	—	0,15	—	-0,13	1,00
(4)	—	—	—	—	0,20	—	0,43	0,07	0,30	—	—	—	1,00
(5)	—	—	-0,18	—	—	1,23	—	—	—	—	-0,05	—	1,00

Fuente: Elaborado a partir de la matriz del cuadro 11.3.

privados (o públicos). Será conveniente comenzar por reubicar la columna *wnc* como una columna de la matriz $[a_{ij}]$. Esa es la columna (4) del cuadro 13.3. A continuación, es necesario incluir la fila correspondiente que “produce” la mano de obra no calificada, cuyos coeficientes son los provenientes de la columna *Coefficientes* del cuadro 13.2. Dicha fila “demanda” hacia atrás por $w^x = 0,20$ para incorporar los efectos de la reducción de las exportaciones q^x . Además, contiene las transferencias correspondientes a los ingresos adicionales $\Delta w = 0,43 q^x$, la recaudación adicional del ISS por $w t_{ss} = 0,07$, ya que se trata de trabajadores que en el margen se incorporan al sistema de seguridad social, y la VC del trabajo adicional $d^f = 0,30$. La fila (5) corresponde a la descomposición de w^x en sus efectos sobre las divisas (1,23), los costos de transporte y comercio (-0,18) y la recaudación de impuestos a la exportación (-0,05). Ahora, utilizando la nueva matriz de relaciones intersectoriales, pueden obtenerse los requerimientos totales, directos e indirectos, de insumos no producidos y transferencias, cuyos resultados se presentan en el cuadro 13.4.

De acuerdo con la construcción de la matriz, la fila (4)

$$[F_{4h}^*] = [0,215; 0,428; 0,070; 0,299; -0,007; -0,010; 0,005]$$

serán los requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias asociados a la contratación de mano de obra no calificada por peso de costo al empleador. Así, por ejemplo, el costo al empleador de la mano de obra no calificada contratada por el proyecto industrial del capítulo 9 (\$31.887 del cuadro 9.3), podrá descomponerse de acuerdo con lo presentado en la primera columna del cuadro 13.5. Las restantes columnas recogen los cambios (directos e indirectos) en los ingresos de los restantes afectados, calculados y asignados del mismo modo que en los casos anteriores, y cuya suma es igual al valor a precios de eficiencia respectivo. Nótese que la fila correspondiente a los aportes al ISS corresponde al ejemplo del cuadro 6.7. Allí se supone que el

Cuadro 13.4 Matriz de requerimientos totales de insumos no producidos y transferencias

F_{ih}^*	div^i	Δw^i	$w t_{ss}^i$	d^f	wc^i	t^i	b^i	Total
F_{1h}^*	0,588	0,105	0,017	0,073	0,177	0,041	-0,001	1,000
F_{2h}^*	0,576	0,103	0,017	0,072	0,185	0,034	0,013	1,000
F_{3h}^*	0,844	0,045	0,007	0,032	0,192	0,008	-0,128	1,000
F_{4h}^*	0,215	0,428	0,070	0,299	-0,007	-0,010	0,005	1,000
F_{5h}^*	1,078	-0,008	-0,001	-0,006	-0,035	-0,051	0,023	1,000

Fuente: Calculada a partir de la matriz del cuadro 13.3

Cuadro 13.5 Descomposición del costo al empleador y valuación a precios de eficiencia de la mano de obra no calificada

	Proyecto	Gobierno	Trabajadores no calificados	Otras empresas	Total
Divisas (div')	-6.856	-686	-	-	-7.542
Aumento de los ingresos ($\Delta w'$)	-13.648	-	13.648	-	-
Aportes al ISS (w'_{ss})	-2.232	-568	2.800	-	-
Variación compensadora (d'')	-9.534	-	-	-	-9.534
Mano de obra calificada (wc')	223	-	-	-	223
Impuestos (f')	319	-319	-	-	-
Ganancias extraordinarias (b'')	-159	-	-	159	-
Total (costo al empleador)	-31.887	-1.573	16.448	159	-16.853

Fuente: Cuadro 6.7 y fila (4) del cuadro 13.4, para $RPCD = 1,1$.

beneficio que el trabajador recibe por su participación en el sistema es igual al costo de proporcionarlo (valuado a precios de mercado), y que la diferencia entre dicho costo y el aporte al ISS es financiada por el gobierno.

La descomposición de la valuación de la mano de obra no calificada que se presenta en las filas del cuadro 13.5 no pretende sugerir que dicha descomposición deba incluirse al presentar el efecto distributivo del proyecto que se analice. Para ello será suficiente que el analista del proyecto disponga de la composición en porcentajes de la fila *Total* tomando como base el costo al empleador, ya que ésta será la cifra disponible en la documentación del proyecto. Dicha composición, derivada del cuadro 13.5, se presenta en el cuadro 13.6.

Por último, cabe señalar que puede utilizarse un procedimiento similar al aquí presentado para el caso de las divisas. En efecto, dado que éstas han sido tratadas como un insumo no producido en el margen, los requerimientos totales div'_i deben interpretarse como una demanda adicional. Esta podrá

Cuadro 13.6 Descomposición de la valuación a precios de eficiencia de la mano de obra no calificada (En porcentajes)

Proyecto	Gobierno	Trabajadores no calificados	Otros empresas	Total
-100,00	-4,93	51,58	0,50	-52,85

Fuente: Cuadro 13.5.

afectar el tipo de cambio y, en consecuencia, la producción de bienes comerciados. Los efectos de esto último pueden incorporarse a la matriz, evitando así postular la igualdad entre precio de mercado y costo marginal de largo plazo de la producción de bienes comerciados.²

2. Véase la sección 3.5 y Londero (1994).

PARTE III

DISTINTOS SUPUESTOS Y JUICIOS DE VALOR

Página en blanco a propósito

CAPITULO 14

PRECIOS DE CUENTA DE LA INVERSION

El análisis de los proyectos específicos presentado en los capítulos precedentes, corresponde a la versión más frecuentemente utilizada del llamado análisis “de eficiencia”. Como se señaló en los capítulos 1 y 8, dicha versión operativa involucra el supuesto de igualdad entre la tasa de descuento y la rentabilidad a precios de eficiencia de la inversión marginalmente desplazada. En este capítulo se presentará una breve exposición de las modificaciones requeridas en dicho análisis cuando el supuesto antes mencionado no es válido, manteniendo los restantes juicios de valor en que descansa el análisis de eficiencia. En particular, se procurará destacar la importancia que en este caso adquiere la cuantificación de los cambios de ingresos según beneficiarios.

En líneas generales, se seguirá la presentación de ONUDI (1972, Cap. 14), a la que puede recurrirse para una exposición más detallada de algunos de los temas considerados. El lector ya familiarizado con el trabajo de ONUDI encontrará en este capítulo una presentación sencilla de los precios de cuenta de la inversión (valuada a precios de eficiencia) y de los *fondos* de inversión. Además, podrá ver que para aplicar dichos precios de cuenta, es necesario contar con las distribuciones de los cambios de ingresos generados por el proyecto que se analiza y por el marginalmente desplazado.

14.1 El concepto

Supóngase que se considera un proyecto cuya inversión a precios de eficiencia es I , cuya rentabilidad es q_m durante el único período de vida útil, y cuyos beneficios serán íntegramente destinados al consumo. En tal caso, el flujo de costos y beneficios a precios de eficiencia será

$$-I; I(1 + q_m)$$

Si se verifica que la tasa de descuento d es igual a q_m , el valor presente del consumo generado por dicha inversión será igual al consumo perdido por invertir I , o sea

$$I = \frac{I(1 + q_m)}{(1 + d)}$$

En tal sentido se dice que una unidad adicional de inversión es igualmente valiosa que una unidad adicional de consumo. La situación no cambia si al cabo del primer período se reinvierte a la tasa q_m una proporción s_m de los beneficios obtenidos, y los beneficios de la reinversión se consumen en el segundo período. En tal caso, el flujo de cambios en el consumo (costos y beneficios) generado por el proyecto y la reinversión será

$$-I; I(1 + q_m)(1 - s_m); s_m I(1 + q_m)^2$$

En el período cero se pierde el consumo I para dedicarlo a la inversión. En el período uno se obtienen los beneficios $I(1 + q_m)$, de los cuales sólo una proporción $(1 - s_m)$ se consume y el resto se reinvierte. Por último, en el período dos se recupera lo invertido en el período uno [$s_m I(1 + q_m)$] más los beneficios adicionales q_m por unidad de inversión. Puesto que $d = q_m$, el valor presente del flujo de consumo será nulo

$$-I + \frac{I(1 + q_m)(1 - s_m)}{(1 + d)} + \frac{s_m I(1 + q_m)^2}{(1 + d)^2} = 0$$

y se verificará que

$$I = \frac{I(1 + q_m)(1 - s_m)}{(1 + d)} + \frac{s_m I(1 + q_m)^2}{(1 + d)^2} \quad [14.1]$$

el valor de la reducción I en el consumo en el año cero es igual al valor

presente del consumo generado por el proyecto y la reinversión. Así, cuando se verifica que $d = q_m$, se dice que una unidad de inversión es, en el margen, igualmente valiosa que una de consumo, en el sentido de que la reducción del consumo presente es igual al valor presente del consumo adicional futuro generado por la inversión. También se dice que el precio de cuenta de una unidad de inversión valuada a precios de eficiencia, o precio de cuenta de la inversión, es igual a uno, o sea que un peso adicional de inversión genera una corriente de consumo cuyo valor presente es uno. En el caso del ejemplo simplificado de la expresión [14.1], el precio de cuenta de la inversión I será el valor presente del consumo generado por la inversión (miembro derecho de la expresión [14.1]) expresado por unidad de la misma, o sea

$$P^{inv} = \frac{(1 + q_m)(1 - s_m)}{(1 + d)} + \frac{s_m(1 + q_m)^2}{(1 + d)^2} \quad [14.2]$$

el que será igual a uno, puesto que se supuso que $d = q_m$. Sin embargo, si q_m fuera mayor que la tasa de descuento, el valor presente de la corriente de consumo generada por un peso adicional de inversión será mayor que uno ($P^{inv} > 1$). En este ejemplo simplificado, el precio de cuenta de la inversión depende de los valores de q_m y s_m . Cuanto mayor sea q_m , mayor será P^{inv} para una tasa de descuento y una propensión marginal al ahorro dadas. Al mismo tiempo, dada una diferencia positiva entre q_m y d , el P^{inv} será mayor cuanto mayor sea la propensión marginal al ahorro del receptor de los ingresos.

Si se verifica que el valor presente del consumo generado por una unidad adicional de inversión es mayor que uno —o sea $P^{inv} > 1$ — el valor presente del consumo neto adicional generado por un proyecto dependerá de la forma en que se distribuyen los cambios de ingresos *netos* generados por el mismo entre consumo e inversión. En otras palabras, dependerá de la distribución entre consumo e inversión de los cambios de ingresos generados por el proyecto y por el curso de acción alternativo. Por lo tanto, la aceptación del juicio de valor distributivo interpersonal del análisis de eficiencia no será suficiente para agregar los cambios de *ingresos*, hasta tanto éstos no hayan sido distribuidos entre consumo e inversión y estos últimos hayan sido expresados en unidades de consumo. Recién en este momento será posible hablar de contribuciones al “bienestar económico total” o beneficios. Este procedimiento implica utilizar el consumo (cualquiera sea su distribución) como numerario, si bien nada impide elegir la inversión como unidad de cuenta y expresar el consumo adicional en dicho numerario.¹

1. El lector puede haber encontrado en la literatura la recomendación de que cuando $q > d$, debe utilizarse q o un promedio ponderado de q y d como tasa de descuento (Harberger, 1973). ONUDI (1972, sec. 13.4), Feldstein (1973) y Ray (1984) han demostrado que estos enfoques son, en general, incorrectos, y sólo se los menciona por ser, curiosamente, muy difundidos.

14.2 Algunas fórmulas sencillas para su cálculo

En la sección precedente, la utilización de un ejemplo de sólo dos períodos permitió definir el concepto de precio de cuenta de la inversión y deducir una expresión sencilla para el mismo. En esta sección se deducirán algunas fórmulas sencillas para el P^{inv} basadas también en supuestos simplificadores, aunque menos exigentes.

Para comenzar, supóngase que se analiza un proyecto cuya inversión, que se efectúa íntegramente en el año cero, es I_0 valuada a precios de mercado e $I_0 - T_0$ valuada a precios de eficiencia, en que T_0 son las transferencias que explican la diferencia entre el valor a precios de mercado y a precios de eficiencia. Comenzando en el año uno, el proyecto generará ingresos anuales Y_t ($t = 1, 2, \dots$) a perpetuidad, que se destinan íntegramente al consumo, por lo que ya están expresados en el numerario. El flujo de cambios de ingresos generados por el proyecto será entonces

$$- (I_0 - T_0); Y_1; Y_2; \dots; Y_n; \dots \quad [14.3]$$

El curso de acción alternativo al que se analiza constituye un uso distinto de los fondos I_0 , ya que ésta es la variable que controla quién toma las decisiones y la que a su vez da origen a los cambios de ingresos Y_t generados por el proyecto. Supóngase que dicho uso alternativo es otro proyecto, cuya inversión también es I_0 valuada a precios de mercado e $I_0 - T_0^m$ valuada a precios de eficiencia. Dicha inversión alternativa genera una corriente de cambios de ingresos constante e igual a $q(I_0 - T_0^m)$ por año a perpetuidad, la que también se destina íntegramente al consumo. Por lo tanto, el flujo de cambios de ingresos del proyecto alternativo será

$$- (I_0 - T_0^m); q(I_0 - T_0^m); q(I_0 - T_0^m); \dots \quad [14.4]$$

en que q son los cambios de ingresos, excluida la transferencia T_0^m , por unidad de inversión expresada a precios de eficiencia. Dado que en este ejemplo, q es un rendimiento a perpetuidad, es también la tasa interna de retorno del proyecto.² En efecto, el valor presente de la corriente [14.4] será

$$- (I_0 - T_0^m) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{q(I_0 - T_0^m)}{(1 + q)^t} = - (I_0 - T_0^m) + q(I_0 - T_0^m) \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1 + q)^t}$$

2. Véase el Apéndice E para una clarificación de la diferencia entre q y la tasa de retorno.

y recordando que para todo $i > 0$ se verifica que

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{1}{i} \quad [14.5]$$

el valor presente de los cambios de ingresos del proyecto alternativo será cero a la tasa q .

Ahora es posible calcular el valor presente de los cambios de ingresos *netos* generados por el proyecto que se analiza, como el valor presente de la diferencia entre los flujos [14.3] y [14.4], o sea

$$VP(\Delta Y) = (I_0 - T_0^m) - (I_0 - T_0) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1+d)^t} - \sum_{t=1}^{\infty} \frac{q(I_0 - T_0^m)}{(1+d)^t}$$

Haciendo uso de la expresión [14.5] y efectuando las operaciones entre los dos primeros miembros del lado derecho se llega a

$$VP(\Delta Y) = (T_0 - T_0^m) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1+d)^t} - \frac{q}{d} (I_0 - T_0^m) \quad [14.6]$$

Recordando que se supuso que los cambios de ingresos generados (excluida la inversión) por ambos proyectos se destinan al consumo, si $T_0 - T_0^m$ es nulo o se destina también al consumo, la expresión [14.6] será el valor presente de los *beneficio netos* (a precios de eficiencia) atribuibles al proyecto que se analiza. Si se supone que la diferencia $T_0 - T_0^m$ es nula para todo efecto práctico, la expresión anterior es idéntica a la proporcionada por ONUDI (1972) para el caso en que todos los ingresos generados por la inversión se consumen.³ Nótese ahora que el último término de [14.6] es el valor presente del consumo generado por invertir, en el proyecto alternativo, bienes y servicios por un valor de $I_0 - T_0^m$ a precios de eficiencia. Puesto que q/d expresa dicho valor presente por unidad de inversión valuada a precios de eficiencia, ése será el valor del precio de cuenta de la inversión, o sea

$$p^{inv} = \frac{q}{d} \quad [14.7]$$

Esta expresión permite comparar las "recetas" de la versión operativa del análisis de eficiencia, o sea cuando se cumple la igualdad $q = d$, con los

3. Véase ONUDI (1972, Cap. 14, sec. 14.1).

resultados de suponer que $q \neq d$ cuando todos los ingresos generados se consumen. Si se acepta la aproximación $T_0 = T_0^m$ y se verifica que $q = d$, la expresión [14.6] podrá expresarse como

$$VP(\Delta B) = - (I_0 - T_0) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{B_t}{(1 + d)^t}$$

que es el valor presente de los beneficios netos del proyecto, calculado de acuerdo con la versión operativa del análisis de eficiencia. Si bien no hay razones para suponer que la igualdad $T_0 = T_0^m$ se verifica estrictamente, en la mayoría de los casos prácticos las diferencias serán mínimas y el problema puede ignorarse. Sin embargo, la igualdad $q = d$ no puede simplemente suponerse. Sólo puede ser la conclusión de una discusión más detallada sobre la tasa de descuento y de una investigación empírica sobre la rentabilidad a precios de eficiencia de las inversiones marginalmente desplazadas.

La presentación del flujo de cambios de ingresos del proyecto alternativo a partir de la inversión valuada a precios de eficiencia (expresión [14.4]), permitió deducir el precio de cuenta de la inversión tal como éste se define en ONUDI (1972), que es la versión más difundida de este concepto. Sin embargo, como se verá más adelante, resultará más conveniente presentar el flujo de cambios de ingresos de la inversión alternativa en una forma ligeramente distinta. En vez de utilizar q , los ingresos por unidad de inversión del proyecto alternativo cuando los flujos están expresados a precios de eficiencia, puede utilizarse un coeficiente de ingresos por unidad de fondos de inversión (q') tal que

$$q' I_0 = q (I_0 - T_0)$$

En consecuencia, el flujo de cambios de ingresos del proyecto alternativo será

$$- (I_0 - T_0); q' I_0; q' I_0; \dots \quad [14.8]$$

y el valor presente de los cambios de ingresos *netos* atribuibles al proyecto que se analiza será

$$VP(\Delta Y) = - (I_0 - T_0) + (I_0 - T_0^m) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1 + d)^t} - \sum_{t=1}^{\infty} \frac{q' I_0}{(1 + d)^t} \quad [14.9]$$

Suponiendo ahora que $T_0 - T_0^m$ también se destina al consumo, y siguiendo

los mismos pasos que en el caso anterior, la expresión [14.9] puede presentarse como el valor presente de los beneficios netos

$$VP(\Delta B) = (T_0 - T_0^m) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{B_t}{(1+d)^t} - \frac{q'}{d} I_0 \quad [14.10]$$

en que

$$P^{finv} = \frac{q'}{d}$$

es el precio de cuenta de los *fondos* de inversión I_0 .

14.3 El precio de cuenta de los fondos de inversión cuando se reinvierte parte de los beneficios

En la sección precedente se dedujo un precio de cuenta de los fondos de inversión para el caso en que todos los ingresos generados por ambos proyectos —el que se analiza y el alternativo— se destinan al consumo. Sin embargo, parte de los ingresos serán reinvertidos, por lo que la expresión para el P^{finv} deberá tomar en cuenta también el valor presente del consumo originado en la *reversión* de los ingresos generados. Supóngase inicialmente que las propensiones marginales al ahorro sobre los cambios de ingreso generados por ambos proyectos son iguales a s , y que la inversión de dichos ahorros se efectúa en ambos casos a la tasa q' , de donde a su vez se consume una proporción $(1 - s)$ y se reinvierte una proporción s , también a la tasa q' , y así sucesivamente. En tal caso, el valor presente del flujo incremental de consumo (beneficios) atribuible al proyecto que se analiza será

$$VP(\Delta B) = (T_0 - T_0^m) [(1 - s) + s P^{finv}] + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t [(1 - s) + s P^{finv}]}{(1+d)^t} - q' I_0 [(1 - s) + s P^{finv}] \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+d)^t} \quad [14.11]$$

La diferencia entre esta forma de expresar los beneficios netos y la utilizada en [14.10] es que cada cambio en los ingresos ha sido descompuesto en consumo $(1 - s)$ e inversión (s) , y esta última ha sido expresada en unidades

de consumo a través del P^{finv} o valor presente del consumo generado por unidad de fondos de inversión. Si se denota por ΔC el valor presente del consumo generado por el uso de I_0 en el proyecto alternativo, se tendrá que

$$\Delta C = q' I_0 [(1 - s) + s P^{finv}] \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1 + d)^t}$$

Utilizando la identidad [14.5] y dividiendo ambos miembros por I_0 se obtiene

$$P^{finv} = \frac{\Delta C}{I_0} = \frac{q' [(1 - s) + s P^{finv}]}{d} \quad [14.12]$$

de donde puede despejarse P^{finv} como

$$P^{finv} = \frac{(1 - s) q'}{d - s q'} \quad [14.13]$$

Esta expresión es similar al precio de cuenta de la inversión deducido en ONUDI (1972), sólo que este último es un corrector de la inversión valuada a precios de eficiencia, mientras que P^{finv} es un corrector de los fondos de inversión. La expresión para el P^{inv} de ONUDI (1972) puede deducirse por el mismo procedimiento aquí seguido, expresando los flujos de ingresos generados por los proyectos (analizado y alternativo) en función del valor a precios de eficiencia de los bienes y servicios que se “invierten”.

Ahora bien, a partir de [14.12] puede despejarse el valor presente del consumo generado por la inversión de los fondos I_0 en el proyecto marginal alternativo como

$$\Delta C = I_0 P^{finv}$$

Por lo tanto, el valor presente del consumo incremental atribuible al proyecto que se analiza (expresión [14.11]) puede escribirse ahora como

$$VP(\Delta B) = (T_0 - T_0^m) [(1 - s) + s P^{finv}] + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t [(1 - s) + s P^{finv}]}{(1 + d)^t} - I_0 P^{finv} \quad [14.14]$$

Si ahora se supone que el uso alternativo de los fondos I_0 es sólo parcialmente la inversión, debe modificarse la expresión precedente para

$VP(\Delta B)$. Por ejemplo, si en ausencia del proyecto que se analiza, sólo una proporción a de los fondos se hubiera dedicado a la inversión y el resto $(1 - a)$ al consumo, la expresión [14.14] se modificaría a

$$VP(\Delta B) = (T_0 - a T_0^m) [(1 - s) + s P^{finv}] - (1 - a) T_0^m \quad [14.15]$$

$$+ \sum_{i=1}^{\infty} \frac{Y_i [(1 - s) + s P^{finv}]}{(1 + d)^i} - I_0 [a P^{finv} + (1 - a)]$$

Nótese en estas formulaciones el supuesto de que las propensiones marginales al ahorro sobre los beneficios totales son iguales para ambos proyectos, el que se analiza y el alternativo. Dado que los ahorros generados sobre los cambios de ingresos Y_i pueden expresarse como

$$s Y_i = \sum_i s^i Y_i^i$$

en que i indica el individuo o grupo de individuos, y los del proyecto alternativo como

$$s_a q' I_0 = \sum_i s_a^i (q' I_0)^i$$

el supuesto de igualdad de las propensiones marginales de ahorro ($s = s_a$) implica, desde un punto de vista práctico, o bien una casualidad o bien una distribución idéntica de los cambios de ingresos por grupos definidos según sus propensiones marginales al ahorro. A ello se debe que en las expresiones [14.14] y [14.15] los resultados sean independientes de la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto alternativo. Este y otros supuestos simplificadores pueden abandonarse sin introducir complicaciones importantes. En primer lugar, no es necesario considerar que los proyectos que se comparan tengan una vida útil infinita, por lo que en lo sucesivo tendrán una vida útil de n años. En segundo lugar, se supondrá ahora que las propensiones marginales al ahorro sobre los cambios de ingreso generados por cada uno de los dos proyectos son distintas, ya que distintas son las distribuciones de dichos ingresos según afectados (beneficiados y perjudicados) por cada proyecto. También se abandonará el supuesto de que la inversión se efectúa en el primer año y rinde beneficios a partir del segundo. Por último, se abandonará el supuesto de que el proyecto marginalmente desplazado genera ingresos constantes en cada año. Sin embargo, se mantendrán los supuestos de una propensión marginal al ahorro única sobre los ingresos generados por las reinversiones y de un coeficiente q' de beneficios a perpetuidad por unidad de

Cuadro 14.1 Flujo de ingresos generados por el proyecto marginalmente desplazado

	h	$h + 1$	\dots	t	\dots	n
Consumo	$(1-s_m) Y_h^m$	$(1-s_m) Y_{h+1}^m$	\dots	$(1-s_m) Y_t^m$	\dots	$(1-s_m) Y_n^m$
Ahorro	$s_m Y_h^m$	$s_m Y_{h+1}^m$	\dots	$s_m Y_t^m$	\dots	$s_m Y_n^m$

fondos reinvertidos. Con estos cambios, la expresión [14.14] puede reformularse como

$$VP(\Delta B) = (T - T^m) [(1 - s_g) + s_g P^{finv}] + \sum_{t=k}^n \frac{Y_t^a [(1 - s_a) + s_a P^{finv}]}{(1 + d)^t} - \sum_{t=h}^n \frac{Y_t^m [(1 - s_m) + s_m P^{finv}]}{(1 + d)^t} \tag{14.16}$$

en que los sub o supraíndices indican lo siguiente:

- m : correspondiente al proyecto marginalmente desplazado
- g : correspondiente a los receptores de las transferencias T . Para no complicar aún más la notación, no se distingue entre receptores de las transferencias de uno y otro proyecto
- a : correspondiente al proyecto que se analiza

Ahora es simple demostrar que P^{finv} depende sólo del coeficiente de beneficios de las reinversiones (q') y de la propensión marginal al ahorro sobre los ingresos generados por dichas reinversiones. Para ello puede considerarse cualquiera de los flujos comprendidos en la expresión [14.16]; por ejemplo, el correspondiente a la inversión marginalmente desplazada. Esto generará los flujos de consumo y ahorro que se consignan en el cuadro 14.1. Cada uno de estos ahorros $Y_t^m s_m$ se invertirá a la tasa q' generando un valor presente al año t igual a

$$VP_j(\Delta C) = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{s_m Y_t^m q' [(1 - s) + s P^{finv}]}{(1 + d)^j}$$

en que $j = (t + 1) - t$, o sea, el año siguiente a aquél en que se efectúan los ahorros (inversión). Siguiendo los mismos pasos que en los casos anteriores, se tiene que

$$VP_j(\Delta C) = \frac{s_m Y_t^m q' [(1 - s) + s P^{finv}]}{d}$$

El valor presente del consumo generado por unidad de fondos de inversión o precio de cuenta de dichos fondos será entonces

$$P^{inv} = \frac{VP_t(\Delta C)}{s_m Y_t^m} = \frac{q'(1-s) + q's P^{inv}}{d}$$

de donde puede despejarse

$$P^{inv} = \frac{(1-s)q'}{d-sq'}$$

Este P^{inv} es el que se utilizará ahora para calcular el valor presente del consumo generado por las reinversiones a que dan lugar los flujos de ingresos incrementales de la expresión [14.16].

Ahora el lector puede regresar a la expresión [14.16] y observar que la misma puede presentarse también como la suma de las adiciones *netas* al consumo y al ahorro (expresado en unidades de consumo) atribuibles al proyecto analizado. Sin embargo, los ahorros generados por cada uno de los proyectos dependerán de las propensiones marginales al ahorro de los afectados, beneficiados o perjudicados. Por ejemplo, dichas propensiones dependerán de su nivel de ingreso, de que se trate de grupos urbanos o rurales, etc. En otras palabras, estimar los ahorros *atribuibles* a un proyecto requiere no sólo estimar la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto según grupos de beneficiarios, sino también la generada por el proyecto alternativo. Además, dado el propósito perseguido, los beneficiarios deberían agruparse según sus propensiones marginales al ahorro. Puesto que dicha distribución de ingresos incrementales es la síntesis de los cambios en los *ingresos* atribuibles al proyecto, la proporción de ahorros correspondiente deberá ser corregida por un precio de cuenta de los *fondos* de inversión.

Por último, corresponde señalar que la existencia de propensiones marginales al ahorro o rentabilidades q' distintas entre, por ejemplo, el sector público y el privado, requiere de precios de cuenta de la inversión específicos a cada sector. Esto da lugar a fórmulas para los mismos que dependen de los cambios de ingresos que las reinversiones en un sector generan para el otro, y cuyo tratamiento excede los propósitos de este trabajo.⁴

14.4 Un ejemplo

En el capítulo 9 se analizó un proyecto industrial sobre la base del supuesto de igualdad entre la tasa de descuento y la rentabilidad a precios de eficiencia de

4. Véase ONUDI (1972).

la inversión marginalmente desplazada. En efecto, el valor presente de esta última era próximo a cero. En esta sección se analizará nuevamente el proyecto en el supuesto de que la rentabilidad de las inversiones marginalmente desplazadas es mayor que la tasa de descuento. Dicho análisis se efectuará en dos alternativas; la primera suponiendo que se desconoce la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto alternativo, y la segunda suponiendo que dicha distribución es conocida.

El primer paso es contar con una estimación de P^{finv} , o sea conocer la tasa de descuento y contar con estimaciones de los parámetros q' y s . A título de ejemplo, sean

$$\begin{aligned}d &= 0,05 \\q' &= 0,08 \\s &= 0,28\end{aligned}$$

de donde resulta

$$\begin{aligned}P^{finv} &= \frac{(1 - 0,28) \times 0,08}{0,05 - 0,28 \times 0,08} \\P^{finv} &= 2,09\end{aligned}$$

El segundo paso es contar con la distribución de los cambios de ingresos generados por el proyecto que se analiza. Esta se presenta en el cuadro 14.2, y corresponde a la presentada en el cuadro 9.10 con algunos cambios de forma introducidos para facilitar el análisis. En particular, se ha detallado el financiamiento del proyecto para posibilitar la discusión del uso alternativo de dichos fondos. La inversión valuada a los precios pagados por el proyecto (\$145.000 + \$11.600) se financia con créditos de largo plazo (\$86.000), un línea renovable de créditos de corto plazo (\$11.600) y fondos propios de los patrocinadores del proyecto (\$59.000).

Recuérdese de lo expuesto en el capítulo 9, que se trata de un proyecto presentado al Banco Nacional de Desarrollo (BND) para su financiamiento, y que el objeto del análisis costo beneficio es proporcionar información para tomar la decisión de financiarlo o no, o sea otorgar o no el crédito de largo plazo cuyo valor presente es \$86.000. Puesto que la decisión de ejecutar el proyecto no está en las manos del BND, éste sólo puede plantearse las siguientes alternativas: (a) otorgar el préstamo, lo que equivale a la situación *con* proyecto; y (b) no otorgarlo, lo que *no* necesariamente equivale a una situación *sin* proyecto, ya que sus patrocinadores pueden buscar y obtener financiamiento alternativo. Comiéncese por suponer que la decisión de no otorgar el financiamiento equivale a una situación sin proyecto, ya que no

Cuadro 14.2 Distribución del valor presente de los cambios de ingresos generados por un proyecto industrial según beneficiarios (En \$)

Origen	Empresas industriales				Trabajadores no calificados	Gobierno		Total
	Proyecto		Otras empresas			Inversión	Otros	
	Inversión	Otros	Inversión	Otros				
Costos de inversión	-156.600	-	-	-	2.139	-	-11.710	-166.171
• fijos	-145.000	-	-	-	1.720	-	-11.217	-154.497
• existencias	-11.600	-	-	-	419	-	-493	-11.674
Financiamiento	97.600	-53.100	-6.500	-	-	-38.000	-	-
• de largo plazo	86.000	-48.000	-	-	-	-38.000	-	-
• de corto plazo ^a	11.600	-5.100	-6.500	-	-	-	-	-
Ingresos y costos corrientes	-	172.670	4.200	-	16.093	-	58.033	250.996
• ventas	-	630.000	4.200	-	-	-	70.754	704.954
• costos corrientes	-	-450.600	-	-	16.093	-	-19.451	-453.956
• impuestos directos	-	-6.730	-	-	-	-	6.730	-
Total	-59.000	119.570	-2.300	-	18.232	-38.000	46.323	84.825

a. Adviértase el supuesto implícito de que la pérdida de la transferencia originada en el financiamiento de corto plazo (\$6.500) es absorbida totalmente por las empresas, o sea, que no se trasladó hacia adelante a través de los precios de sus productos.
Fuente: Cuadro 9.10.

existen fuentes alternativas. Ahora bien, la caracterización precisa de la situación sin proyecto requiere conocer el uso alternativo de los fondos. El BND sabe que el uso alternativo de sus \$86.000 es el financiamiento de otros proyectos industriales, aunque desconoce cuáles. Se sabe también que de no otorgarse el préstamo, los \$59.000 de aporte de los patrocinadores también serían destinados a la inversión a través de su asociación con otros empresarios industriales, reduciendo así la demanda de crédito para inversión de éstos y permitiendo el financiamiento de inversiones adicionales por \$59.000. Por último, y con relación al crédito de corto plazo, se supone que las inversiones que se efectuarían en la situación sin proyecto demandarían un volumen de fondos aproximadamente igual. Por lo tanto, en la situación sin proyecto, los \$156.600 también serían destinados a la inversión, aunque se desconoce a qué proyectos específicos. De lo arriba expuesto resulta que las transferencias entre *Empresas industriales* y entre éstas y el gobierno, tendrían lugar también en la situación sin proyecto, por lo que se cancelan al calcular el flujo neto “con menos sin”. Respecto a la transferencia a los trabajadores no calificados originada en la inversión, ésta sería distinta para proyectos distintos. Sin embargo, como no se conocen las inversiones alternativas, se supone que éstas últimas generarían una transferencia igual, por lo que también se cancela al calcular los flujos netos.

La única característica conocida de las inversiones alternativas es su rentabilidad, por lo que los beneficios netos del proyecto (el consumo incremental generado) puede calcularse utilizando la expresión [14.14] presentada en la sección precedente.

$$VP(\Delta B) = (T_0 - T_m) [(1 - s) + s P^{finv}] + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t [(1 - s) + s P^{finv}]}{(1 + d)^t} - I_0 P^{finv} \quad [14.14]$$

Puesto que en este caso se supone que T_0 y T_m son iguales en monto y distribución, la expresión para los beneficios netos se reduce a

$$VP(\Delta C) = \sum_{t=k}^n \frac{Y_t [(1 - s) + s P^{finv}]}{(1 + d)^t} - I_0 P^{finv}$$

en que los Y_t corresponden a la fila *Ingresos y costos corrientes* del cuadro 14.2. Es necesario ahora calcular la composición de dichos cambios de ingreso en consumo y ahorro. A tal efecto, el analista debe asegurarse que la distribución de los cambios de ingreso con que trabaja es la final, o sea que no existen traslaciones aun no registradas. Un ejemplo contribuirá a aclarar lo

Cuadro 14.3 Destino de los ingresos corrientes netos del proyecto industrial (En \$)

	Consumo	Inversión	Total
Empresas	114.965	61.905	176.870
Trabajadores	16.093	—	16.093
Gobierno	46.426	11.607	58.033
Total	177.484	73.512	250.996

Fuente: Calculado a partir del cuadro 14.2.

anterior. Como se recordará del capítulo 9, los \$4.200 que las *Otras empresas* reciben como ingreso adicional originado en los *Ingresos y costos corrientes* corresponden a una reducción de precios que, se supuso, dichas empresas *no* trasladan hacia adelante a través de los precios. Si dicha traslación existiera y no hubiera sido aun registrada en la distribución de los cambios de ingreso, la misma deberá consignarse *con anterioridad* a la descomposición de dichos cambios en consumo e inversión. De lo contrario, podrían estarse utilizando propensiones marginales al ahorro que no corresponden a las de los verdaderos receptores finales.

De acuerdo con los datos disponibles, se han estimado las siguientes propensiones marginales al ahorro: (a) la propensión marginal al ahorro de las empresas, lo que incluye el proyecto y las otras empresas, es 0,35; (b) la de los trabajadores no calificados es nula; y (c) la del gobierno sobre sus ingresos corrientes es 0,20. Por lo tanto, los cambios de ingresos en cuestión pueden descomponerse de acuerdo con lo consignado en el cuadro 14.3.

Ahora es posible calcular el valor presente de los beneficios netos generados por el proyecto como

$$VP(\Delta C) = 177.484 + 73.512 \times P^{finv} - 156.600 P^{finv}$$

que para $P^{finv} = 2,09$ resulta ser

$$VP(\Delta C) = 3.830$$

Este resultado indica que el valor presente del consumo generado por el proyecto que se analiza es mayor que el que resulta de dedicar los fondos de inversión que requiere al financiamiento de otros proyectos con un coeficiente de beneficios a perpetuidad q' del 8 por ciento sobre los cuales se reinvierte el 28 por ciento.

Como puede observarse, la distribución según beneficiarios de los cambios de ingresos generados por el proyecto desempeña un papel fundamental en el resultado, ya que de ella depende el destino de los fondos entre consumo e

inversión. El resultado cambia si se redistribuyen los cambios de ingresos generados por el proyecto. Por ejemplo, el lector puede verificar que un cambio de los impuestos directos afecta el valor presente de los beneficios netos debido a que, en el ejemplo hipotético utilizado, la propensión al ahorro de las empresas es distinta que la del gobierno.

Considérese ahora el caso en que se conoce el o los proyectos que serían financiados si se decidiera no otorgar el crédito al proyecto que se analiza. Para comparar los cambios de ingreso de los proyectos es necesario contar también con la distribución de dichos ingresos para los proyectos alternativos, la que se presenta sintéticamente en el cuadro 14.4.

El resultado esperado del uso alternativo de los \$86.000 presenta un coeficiente q prácticamente idéntico al del proyecto antes analizado, pero difiere considerablemente en la distribución de los cambios de ingresos generados. Ello afectará las proporciones en que dichos ingresos serán destinados al consumo y a la inversión y, por esa vía, el resultado de la comparación de las alternativas. Para efectuar dicha comparación, puede comenzarse descomponiendo los cambios de ingresos generados por cada alternativa en fondos cuyo uso alternativo o destino, según corresponda, es el consumo o la inversión. Luego se calculan los saldos incrementales de consumo e inversión que resultan de ejecutar el proyecto que se analiza y, en consecuencia, de no ejecutar el proyecto alternativo. Por último, se valúan los fondos incrementales de inversión con el P^{fnv} y se suman a los fondos incrementales de consumo respectivos.

En el caso del ejemplo que se analiza (cuadro 14.2), el proyecto utiliza fondos cuyo uso alternativo es la inversión por un valor presente de \$156.600, dando lugar a transferencias a los trabajadores no calificados por \$2.139 y al gobierno por -\$11.710. Dicha inversión genera una corriente de ingresos, cuyo valor presente es \$250.996, compuesta por \$177.484 de gasto estimado en consumo y \$73.512 de gasto estimado en inversiones. Por lo tanto, y de acuerdo con las propensiones marginales al ahorro que se utilizan, los ingresos generados por el proyecto que se analiza pueden descomponerse de acuerdo con lo consignado en el cuadro 14.5.

En el caso de los proyectos alternativos supóngase, por ejemplo, que los fondos propios de los patrocinadores y el financiamiento de corto plazo también tienen como uso alternativo la inversión, y que se aplican las mismas propensiones marginales al ahorro de las empresas, los trabajadores no calificados y el gobierno. Ahora, conocido el uso alternativo del financiamiento y las propensiones al ahorro sobre los ingresos netos corrientes, puede calcularse la distribución de los cambios de ingreso de los proyectos alternativos entre consumo e inversión, siguiendo el mismo procedimiento utilizado para el proyecto que se analiza. Los resultados correspondientes se consignan en el cuadro 14.6.

**Cuadro 14.4 Distribución de los cambios de ingresos generados por los proyectos alternativos
(En \$)**

Origen	Empresas industriales				Trabajadores no calificados	Consumidores			Total
	Proyecto		Otras empresas	De bajos ingresos		Resto	Gobierno		
	Inversión	Otros					Inversión	Otros	
Costos de inversión	-160.000	-	-	-	5.045	-	-	-11.220	-166.175
Financiamiento	100.300	-54.300	-8.000	-	-	-	-38.000	-	-
• de largo plazo	86.000	-48.000	-	-	-	-	-38.000	-	-
• de corto plazo	14.300	-6.300	-8.000	-	-	-	-	-	-
Ingresos y costos corrientes	-	190.200	-	23.530	-	-	-	37.320	250.050
Total	-59.700	135.900	-8.000	28.575	-	-	-38.000	26.100	84.875

Cuadro 14.5 Distribución de los cambios de ingreso generados por el proyecto industrial según origen y destino (En \$)

Origen	Destino		Total
	Consumo	Inversión	
Inversiones	-7.229	-158.942	-166.171
• financiamiento	—	-156.600	-156.600
• transferencias a los trabajadores	2.139	—	2.139
• transferencias al gobierno	-9.368	-2.342	-11.710
Ingresos y costos corrientes	177.484	73.512	250.996
• ingresos netos de las empresas	144.965	61.905	176.870
• transferencias a los trabajadores	16.093	—	16.093
• transferencias al gobierno	46.426	11.607	58.033
Total	170.255	-85.430	84.825

Fuente: Cuadros 14.2 y 14.3.

Para comparar ahora el proyecto que se analiza versus el curso de acción alternativo, se considera la diferencia entre lo que se obtiene del primero y lo que se obtendría del segundo. En este caso, lo anterior equivale a comenzar por calcular la diferencia entre los cuadros 14.5 y 14.6. De ello se obtiene

	Consumo	Inversión	Total
Proyecto analizado	170.255	-85.430	84.825
Proyecto alternativo	-173.085	-(-88.210)	-84.875
	-2.830	2.780	-50

Cuadro 14.6 Distribución de los cambios de ingreso generados por los proyectos alternativos según origen y destino (En \$)

Origen	Destino		Total
	Consumo	Inversión	
Inversiones	-3.931	-162.244	-166.175
• financiamiento	—	-160.000	-160.000
• transferencias a los trabajadores	5.045	—	5.045
• transferencias al gobierno	-8.976	-2.244	-11.220
Ingresos y costos corrientes	177.016	74.034	251.050
• ingresos netos de las empresas	123.630	66.570	190.200
• transferencias a los trabajadores	23.530	—	23.530
• transferencias al gobierno	29.856	7.464	37.320
Total	173.085	-88.210	84.875

Fuente: Cuadros 14.2 y 14.3.

que el proyecto analizado genera menos consumo directo, pero utiliza menos fondos de inversión netos. Al valorar estos últimos con el $P^{fnv} = 2,09$,

$$-2.830 + 2.780 P^{fnv} = 2.980$$

resulta que al considerar el consumo generado por el efecto diferencial de los proyectos sobre los fondos para inversión, el proyecto analizado genera más consumo total (directo e indirecto) que los alternativos.

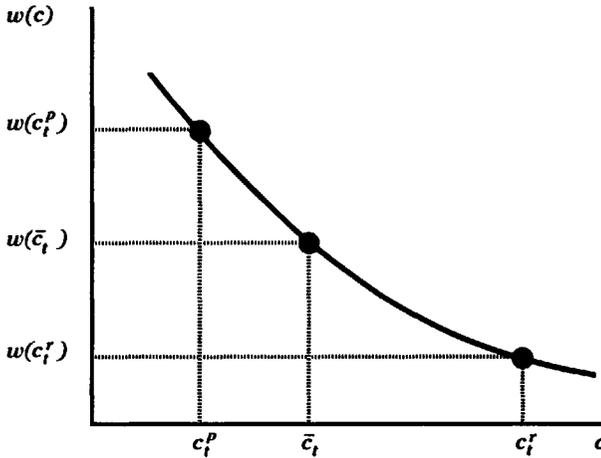
CAPITULO 15

PONDERACIONES DE DISTRIBUCION INTERPERSONAL

Hasta el momento, cada vez que se presentó el problema de la agregación interpersonal de variaciones compensadoras, se recurrió al juicio de valor del análisis de eficiencia, o sea que las VC de todos los afectados reciben la misma ponderación. Este capítulo tiene por objeto presentar en forma sucinta las implicaciones operativas de abandonar dicho juicio de valor y sustituirlo por otro que adjudica ponderaciones distintas según el nivel de consumo del afectado. El tratamiento de los fundamentos y cálculo de dichas ponderaciones será de carácter introductorio; el lector interesado en análisis más detallados puede consultar Ray (1984) y Lal (1972). Debe también mencionarse que el abandono del juicio de valor distributivo interpersonal del análisis de “eficiencia” ha sido objeto de una ardua controversia, cuyas características no están cubiertas por la presentación subsiguiente.¹

1. Al respecto, puede consultarse Balassa (1977), Harberger (1978, 1980), Layard (1980), Little y Mirrlees (1974, Cap.4), Mishan (1974 y 1982b), Ray (1984) y Schwartz y Berney (1977).

Gráfico 15.1 Ponderaciones mayores para los niveles de consumo más bajos



15.1 Planteamiento general

Si distintas personas reciben distintas ponderaciones, es necesario explicitar los juicios de valor en que están basadas dichas ponderaciones. Los enfoques que se procurará de sintetizar a continuación están basados en el siguiente: una unidad de consumo adicional es igualmente valiosa para todas las personas que tienen el mismo nivel de consumo, pero una unidad de consumo adicional es más valiosa (o sea, recibe una ponderación mayor) cuanto menor sea el nivel de consumo del receptor. Así, una unidad de consumo adicional para todo individuo i cuyo nivel de consumo en el año t sea c_t^i , recibirá una ponderación $w(c_t^i)$, mientras que una adicional para todo individuo j cuyo consumo sea mayor ($c_t^j > c_t^i$), recibirá una ponderación menor [$w(c_t^j) < w(c_t^i)$]. Tal juicio de valor puede representarse, por ejemplo, en la forma elegida en el gráfico 15.1, en que \bar{c}_t indica el nivel de consumo per cápita en el año t . Ahora será conveniente seleccionar un nivel de consumo por persona en cada momento del tiempo, como unidad de cuenta para ese momento. Para facilitar la posterior comparación con el tratamiento de la tasa de descuento presentado en la sección 8.4, se seleccionará el consumo per cápita en cada año.² Así, la ponderación que reciben las VC del individuo i en el año t será

$$u_t^i = \frac{w(c_t^i)}{w(\bar{c}_t)}$$

2. Algunos autores prefieren seleccionar como base de comparación lo que denominan "nivel de ingreso crítico" (Scott et al., 1976, Cap. 3) o "nivel de consumo base" (Little y Mirrlees, 1974, sec. 13.13).

que indica cuántas veces más valiosa es en el año t una unidad adicional de consumo para la persona con un nivel de consumo c_t^j en relación a una persona con el nivel de consumo per cápita.

Considérese ahora el caso en que la inversión total puede expandirse hasta el punto en que se incluyen todos los proyectos cuya rentabilidad (a los precios resultantes del juicio de valor distributivo interpersonal que se utilice) sea superior a la tasa de descuento. De este modo, una unidad adicional de consumo para el nivel per cápita es igualmente valiosa que una unidad adicional de inversión, y el análisis no requiere utilizar precios de cuenta de la inversión. Si un proyecto, afecta en el año t a la persona i en VC_t^i , el producto $u_t^i VC_t^i$ expresa la VC de la persona con un consumo c_t^i en unidades *equivalentes* para la persona con el nivel per cápita. Por lo tanto,

$$B_t = \sum_i u_t^i VC_t^i$$

serán los beneficios en el año t expresados en unidades *equivalentes* para el nivel per cápita. En otras palabras, aumentar en el año t el consumo del individuo i en VC_t^i es, de acuerdo con el juicio de valor distributivo interpersonal, *equivalente* a aumentar el consumo de una persona con el nivel per cápita en $u_t^i VC_t^i$.

Ahora puede verse claramente que el análisis de eficiencia, en lo que se refiere a la representación de los juicios de valor distributivos interpersonales, es un caso particular del análisis aquí presentado, e implica una función $w(c)$ que en el gráfico 15.1 sería una recta horizontal. De allí que las ponderaciones u_t^i sean todas iguales a la unidad y los beneficios a precios de eficiencia en un año t puedan calcularse simplemente como

$$B_t = \sum_i VC_t^i$$

15.2 Ponderaciones interpersonales e intertemporales. Su relación

En la sección 8.4, al analizar la tasa de descuento fundamentada en el principio de la “utilidad marginal decreciente del consumo”, se mencionó al pasar que tal enfoque no era coherente con ponderaciones interpersonales iguales para todos los afectados. Si una unidad adicional de consumo futuro se descuenta en relación a una presente porque la generación futura tendrá un nivel más alto de consumo per cápita, del mismo modo una unidad adicional de consumo presente para un rico debería recibir una ponderación interpersonal menor que una para un pobre. Ahora es posible comparar la expresión ob-

tenida para la ponderación interpersonal u^i con la correspondiente al *factor de descuento*, obtenida en la sección 8.4. Dichas expresiones son

$$u^i = \frac{w(c_t^i)}{w(\bar{c}_t)}$$

$$\frac{1}{(1 + d_t)} = \frac{w_t}{(1 + n) w_{t-1}} \quad [8.2]$$

en que w_t en [8.2] es idéntico a $w(\bar{c}_t)$, o sea la contribución al “bienestar total” de una unidad adicional de consumo para la persona con el nivel per cápita. Por lo tanto, ambas expresiones comparan de la misma manera la valuación de unidades de consumo adicional para personas con distintos niveles de consumo. La primera (u^i) lo hace entre personas con distintos niveles de consumo en un mismo momento del tiempo, expresando el consumo adicional en unidades equivalentes para el nivel per cápita de dicho momento. El factor de descuento compara los aumentos del consumo ya expresados en unidades equivalentes para el nivel per cápita de cada momento, para tener en cuenta los cambios en el consumo per cápita a lo largo del tiempo y expresar los aumentos anuales en unidades adicionales equivalentes para el nivel per cápita del año elegido como punto de comparación, normalmente el año cero. El factor de descuento depende además de la tasa de crecimiento de la población, debido a que, en un año futuro, un consumo adicional dado será un aumento menor del consumo per cápita de dicho año cuanto mayor sea el crecimiento de la población.

Recuérdese ahora que al deducir la fórmula de la tasa de descuento, se supuso que las ponderaciones $w(c)$ decrecían a una tasa constante y, suponiendo una tasa también constante de crecimiento de la población, se llegaba a la expresión

$$1 + d = (1 - e \dot{c}) (1 + n) \quad [8.4]$$

o sea, a una tasa de descuento constante a lo largo del tiempo, lo que debe interpretarse como una simplificación de carácter operativo. Ahora bien, dado de que en la práctica la tasa de crecimiento a largo plazo del consumo per cápita también se toma como constante, ello implica que el parámetro e es una constante. Por lo tanto, la función $w(c)$ implícita será una función de elasticidad constante cuya forma general es

$$w(c) = K c^e, \quad e < 0$$

A partir de esta función, las ponderaciones u^i podrán expresarse como

$$u^i = \frac{w(c_t^i)}{w(\bar{c}_t)} = \left[\frac{c_t^i}{\bar{c}_t} \right]^e$$

y dependerán de la *relación* entre el consumo de la persona i en la situación sin proyecto en el año t y el nivel per cápita en el mismo año. Sin embargo, ello plantea la necesidad de predecir el nivel de consumo de los afectados por un proyecto a lo largo del tiempo. Dado que esto no es factible, en la práctica se supone que la *relación* entre los niveles de consumo en el año cero se mantiene constante a lo largo del tiempo,

$$\frac{c_0^i}{\bar{c}_0} = \frac{c_1^i}{\bar{c}_1} = \dots = \frac{c_t^i}{\bar{c}_t}$$

de donde resultan ponderaciones u^i constantes a lo largo del tiempo. En este caso, las ponderaciones u^i se calculan a partir de los datos del año cero y haciendo numéricamente explícito el juicio de valor distributivo implícito en el parámetro e .³

15.3 El uso de las ponderaciones interpersonales

Se comenzará por analizar el uso de las ponderaciones interpersonales bajo el supuesto simplificador de que la rentabilidad de las inversiones marginalmente desplazadas, calculada utilizando las ponderaciones, es igual a la tasa de descuento y que, por lo tanto, no hay que preocuparse por la distinción entre consumo e inversión. Este paso es sólo ilustrativo, ya que luego se verá la implausibilidad de este supuesto.

Denótese por VC_t^i a la variación compensadora del individuo i en el año t correspondiente al proyecto que se analiza, y por VC_t^{mi} la correspondiente al proyecto marginalmente desplazado. En consecuencia, los beneficios *netos* atribuibles al proyecto que se analiza en el año t serán

$$\Delta B_t = \sum_i (VC_t^i - VC_t^{mi}) u^i$$

3. Nótese que las ponderaciones implícitas en el análisis de eficiencia implican $e = 0$.

en que u^i es la ponderación interpersonal del individuo i . El valor presente de la corriente de beneficios netos será entonces

$$VP(\Delta B_t) = \sum_t \frac{\Delta B_t}{(1+d)^t} = \sum_t \frac{\sum_i (VC_t^i - VC_t^{mi}) u^i}{(1+d)^t}$$

y podrá separarse en el valor presente de los costos y beneficios del proyecto que se analiza, menos el del marginalmente desplazado. Así se obtiene,

$$VP(\Delta B_t) = \sum_t \frac{\sum_i VC_t^i u^i}{(1+d)^t} - \sum_t \frac{\sum_i VC_t^{mi} u^i}{(1+d)^t}$$

Pero como se supuso que el valor presente de los beneficios menos los costos del proyecto marginal es igual a cero (su tasa de retorno es igual a la tasa de descuento), el segundo término del lado derecho es igual a cero, y el valor presente de los beneficios *netos* del proyecto que se analiza es simplemente

$$VP(\Delta B_t) = \sum_t \frac{\sum_i VC_t^i u^i}{(1+d)^t}$$

o sea el valor presente de sus costos y beneficios.

Ahora bien, ¿cuán plausible es el supuesto de que el valor presente de los costos y beneficios del proyecto alternativo es nulo? Ello requeriría, desde un punto de vista teórico, que *todas* las inversiones estuvieran sujetas a un análisis costo beneficio, que el mismo se efectuara con un conjunto único de ponderaciones u^i , y que el presupuesto total de inversiones pudiera dimensionarse para incluir todos los proyectos para los que el valor presente de los costos y beneficios sea positivo. Así, y como ejemplo hipotético, en sociedades en las que existiera un sector público en el que pudiera utilizarse un conjunto único de ponderaciones u^i y dimensionarse el presupuesto público de inversiones sin restricciones, junto con un sector privado que explícita o implícitamente utiliza otro conjunto de ponderaciones, la condición no se cumpliría. En este caso hipotético, la condición podría cumplirse dentro del sector público, pero no en el sector privado, por lo que el precio de cuenta de la inversión privada sería distinto de la unidad. Por lo tanto, para analizar los proyectos del sector público será necesario conocer el precio de cuenta de la inversión correspondiente al sector privado y, como se señaló en el capítulo precedente, la distribución de los costos y beneficios correspondientes al uso alternativo de los fondos sobre los que se está tomando la decisión. Dicho

precio de cuenta de la inversión será distinto del deducido en el capítulo 14, puesto que la corriente de consumo generada por las reinversiones deberá ser valuada de acuerdo con las ponderaciones u^i . Así, dicho precio de cuenta podrá expresarse como

$$P_u^{fnv} = \frac{(1 - s) q' \bar{u}}{d - s q'}$$

en que \bar{u} es la ponderación promedio resultante de aplicar las u^i a la distribución “media” particular generada por las reinversiones. La expresión anterior obviamente resulta de un caso muy simplificado, y sólo pretende indicar el sentido de la corrección que sería necesario introducir a las expresiones deducidas en el capítulo anterior.

15.4 El tratamiento de los cambios en los ingresos del gobierno

La aplicación del análisis presentado en las secciones precedentes tropieza con una dificultad especial puesto que también es necesario contar con una ponderación de distribución interpersonal para los cambios en los ingresos o gastos gubernamentales. El sistema de ingresos y gastos gubernamentales opera en realidad como un sistema de transferencias entre individuos, por lo que cambios en los ingresos o gastos del gobierno deben “traducirse” en términos de sus efectos sobre las personas de acuerdo con el efecto distributivo de este sistema en el margen. Ello permitirá expresar dichos cambios en términos de los cambios en los ingresos de las personas. Así, un cambio ΔG_0 en los gastos gubernamentales del año cero dará lugar a un conjunto VC_t^i de variaciones compensadoras de los individuos afectados, y la ponderación interpersonal de los fondos gubernamentales en el año cero (u_0^g) será la que satisfaga

$$u_0^g \Delta G_0 = VP \left(\sum_i u^i VC_t^i \right)$$

Nótese que a un cambio ΔG en un año le corresponde el valor presente de una corriente de VC, toda vez que parte de esos fondos sean dedicados a la inversión. Claro está que en la práctica no sería posible calcular una ponderación u_t^g para cada año t , y sería necesario utilizar una ponderación única u^g . Esta debería calcularse teniendo en cuenta los efectos distributivos de las

variaciones ΔG , para un número reducido de años considerados “representativos” de la actividad gubernamental.⁴ Es importante destacar que esto requeriría estimar la incidencia en el margen de los ingresos y gastos gubernamentales, tema sobre el que se conoce muy poco, particularmente en términos cuantitativos.

4. Aunque formuladas en un contexto diferente, el lector podrá encontrar algunas ideas al respecto en Londero y Morales Bayro (1982).

CAPITULO 16

LA EXPERIENCIA DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

A partir de 1979, el BID estima la distribución de los cambios de ingresos generados por los proyectos en cuyo financiamiento participa. La clasificación de los beneficiarios y la presentación de los resultados se efectúa en forma similar a la utilizada en el capítulo 10 para el análisis de planes de expansión alternativos para la generación de electricidad. Las estimaciones propiamente dichas se efectúan de acuerdo con pautas metodológicas similares a las presentadas en las Partes I y II de este trabajo. Estas tareas han permitido al Banco acumular experiencia práctica en la estimación de la distribución de los cambios de ingresos generados por los tipos de proyecto que analiza con mayor frecuencia. Con base en dicha experiencia, las dos primeras secciones de este capítulo presentan una síntesis de los grados diferenciales de dificultad involucrados en estas estimaciones. La presentación se limitará a proyectos cuyos costos y beneficios corresponden a bienes y servicios que son objeto de transacciones mercantiles. En consecuencia, no se consideran aspectos tales como los efectos ambientales (ruido, contaminación) o los bienes públicos (parques recreativos, alumbrado público), cuya valuación difícilmente puede basarse en datos directamente observables sobre

precios y cantidades. En todos los casos, la presentación se referirá a una distribución por beneficiarios según niveles de ingreso.

La estimación de los efectos distributivos puso de manifiesto la necesidad de adecuar los métodos de trabajo a las necesidades de un análisis de proyectos más exigente. La última sección presenta una síntesis de la experiencia adquirida durante la puesta en práctica de un conjunto de tareas que nunca había sido encarada con la extensión que implica el conjunto de las operaciones de un organismo multilateral de financiamiento.

16.1 Los costos y el financiamiento del proyecto

Apelando a la comprensión del lector por los riesgos que siempre involucran las generalizaciones, puede decirse que estimar la distribución de los principales cambios de ingresos originados en los costos (en sentido financiero) de los proyectos no presenta problemas más serios que los que existen para valuar a precios de eficiencia. Tal como se hizo en los capítulos 9, 10 y 12, se parte del flujo de fondos del proyecto, para luego identificar y asignar según afectados aquellas partidas que son meras transferencias financieras entre agentes. Por último, se contabilizan las transferencias que explican la diferencia entre precios de mercado y de eficiencia. Las dificultades pueden provenir más de la disponibilidad de un conjunto de precios de cuenta y de sus características, que de la identificación y cuantificación de las transferencias principales. Cuando el analista utiliza precios de cuenta ya calculados, difícilmente podrá superar la identificación y cuantificación de transferencias que tuvieron lugar durante su estimación. Por ello, si se desea contar con la distribución de los cambios de ingresos generados por un proyecto, es necesario tomar las provisiones del caso *en el momento de estimar los precios de cuenta*. Así, por ejemplo, cuando se trate de la utilización de técnicas de insumo-producto, deberá prestarse especial atención a la desagregación con que se trabaje al preparar la matriz de insumos no producidos y transferencias (o matriz F de acuerdo con la notación utilizada en la Parte II). Cuando se recurra a la valuación directa (como podría ser el caso de los insumos importados o la mano de obra regional) los cambios de ingresos que se registren estarán limitados por el nivel de detalle con que el analista pueda efectuar la estimación. Por ejemplo, si para aproximarse al precio de eficiencia de la mano de obra se supone que éste es igual al salario en la ocupación alternativa, a efectos distributivos no se podrán tener en cuenta más cambios de ingresos que aquéllos derivados de la diferencia salarial para el contratado más, eventualmente, algún efecto adicional originado en las contribuciones al sistema de seguridad social.

En el capítulo 9 ya se mencionaron las principales dificultades que existen para cuantificar el *monto* de las transferencias originadas en el financiamiento, tanto de largo como de corto plazo. En cuanto al financiamiento de largo plazo, la principal dificultad es poder expresar el flujo de pago del servicio del préstamo en términos reales en aquellos casos en que no existe una cláusula de ajuste por inflación, lo que inevitablemente involucrará un margen de error no previsible y siempre presente en todo análisis financiero. El error será mayor cuando se trate de tasas de interés nominales fijas y menor cuando éstas sean variables, puesto que las últimas al menos reflejarán en alguna medida la tasa de inflación vigente, o sea que *a posteriori*, las tasas de interés nominales variables se traducirán en una tasa real que cambia menos bruscamente que una tasa nominal fija contratada antes del inicio de un período de cambios en la tasa de inflación.

Los préstamos de corto plazo estarán menos afectados por lo anterior, ya que las tasas de inflación fluctúan menos a corto plazo, y la transferencia por unidad de préstamo dependerá más de la política de tasas de interés en términos reales. Sin embargo, estimar transferencias totales originadas en estos préstamos presenta otro problema, cuya fuente está en la forma en que muchas veces se preparan los estados financieros. Las necesidades de financiamiento de corto plazo se calculan a partir de las estimaciones de fuentes y usos de fondos, y éstas no sólo incorporan ya los posibles errores originados en el financiamiento de largo plazo sino que, además, normalmente suponen que los saldos financieros de un período reducen la necesidad de crédito de corto plazo en el siguiente. Ello resulta normalmente en estimaciones de requerimientos de fondos de corto plazo que a partir de cierto momento decrecen a lo largo del tiempo. En cambio, la observación del comportamiento efectivo de los agentes indica que, frente a tasas de interés reales bajas en relación a la rentabilidad privada alternativa de los fondos, las empresas recurrirán a un mayor endeudamiento de corto plazo y a un menor uso de fondos propios que el proyectado sobre la base del cuadro de fuentes y usos de fondos. En estos casos, puede ser preferible derivar el financiamiento de corto plazo de las prácticas usuales de las empresas, en forma, por ejemplo, de coeficientes por unidad de valor bruto de la producción del bien de que se trate.

La estimación de la distribución de los cambios de ingresos originados por el financiamiento no sólo requiere cuantificar el *monto* de la transferencia, sino también identificar a los *afectados* en ambos extremos de la misma, o sea, quién la otorga y quién la recibe. Uno de los extremos será siempre fácilmente identificable, pues consistirá en una persona o conjunto de personas que son parte del proyecto, como sería la empresa industrial en el ejemplo del capítulo 9 o los agricultores en el ejemplo del capítulo 12. El otro extremo de la transferencia no será tan fácilmente identificable. Supóngase

inicialmente que la oferta de fondos es infinitamente elástica a la tasa de interés vigente y que, haciendo abstracción de los costos de la intermediación financiera, la tasa de descuento utilizada es mayor que dicha tasa de interés. En estas condiciones, todo el financiamiento del proyecto será adicional, la transferencia será recibida por el proyecto y otorgada por los ahorristas, y podría distribuirse por tramos de ingreso de acuerdo con las propensiones marginales al ahorro respectivas. Sin embargo, la situación real más frecuente es la opuesta. La oferta es muy inelástica a la tasa de interés, no existe un mercado financiero en que la tasa de interés ajusta la oferta y la demanda de fondos, las tasas de interés están reguladas por la autoridad monetaria y son menores que la rentabilidad privada de la inversión marginal, y el crédito está sujeto a un mecanismo de racionamiento. Por lo tanto, toda transferencia implícita en el financiamiento provendrá de los usuarios alternativos del mismo, y su incidencia final dependerá del uso que se hubiese dado a dichos fondos y del grado en que dicha transferencia pueda trasladarse a través de los precios vs. su retención como ganancias de las empresas. En esta situación es prácticamente imposible determinar quién otorga la transferencia.

En resumen, respecto a los costos y el financiamiento del proyecto, las principales dificultades generadas por la estimación de los efectos distributivos se encuentran en la estimación de los precios de cuenta y en la identificación de quién otorga la transferencia que puede acompañar a un préstamo. Las restantes dificultades son bien conocidas y afectan en primer lugar al análisis costo beneficio en general o al análisis financiero. La estimación de los efectos distributivos sólo las hace más evidentes. En el caso de los precios de cuenta, la dificultad debe resolverse a nivel de su estimación, y ello implica un trabajo adicional al requerido para obtener razones de los precios de cuenta a nivel de precios de eficiencia. Dicho trabajo adicional resulta de la mayor desagregación requerida en la matriz de insumos no producidos y transferencias.

16.2 Los “productos” del proyecto

Los temas hasta aquí mencionados afectan, en mayor o menor medida, a todos los proyectos sin distinciones. En cambio, la estimación de la distribución de los cambios de ingresos que se originan en la corriente de “productos” es más específica al tipo proyecto, y depende de la naturaleza de dichos “productos” y del procedimiento convencionalmente seguido para estimar las VC respectivas. El resto de esta sección está dedicado a presentar brevemente, para algunos tipos de proyectos, ciertos aspectos específicos que inciden en la estimación de la distribución de los cambios de ingresos originados en la corriente de “productos” del proyecto.

Un primer conjunto de proyectos es aquél en que los principales afectados son productores agrícolas cuyos beneficios se estiman a partir de la comparación de presupuestos de fincas “tipo” en las situaciones con y sin proyecto. Dado que las técnicas utilizadas y los bienes producidos dependen de la extensión de las explotaciones, es costumbre que dichos presupuestos de finca se elaboren según tamaño de las fincas y tipo de técnica utilizada. Estas últimas son características determinantes de los niveles de ingresos netos derivados de la actividad agrícola, por lo que la clasificación por tamaño y técnica proporciona también una clasificación por ingresos devengados por *la finca*. Los proyectos de riego o los de caminos rurales de acceso son ejemplos de este tipo de proyecto.

En relación a estos proyectos, conviene destacar dos aspectos que afectan la estimación de los efectos distributivos. El primero se refiere a la identificación de los ingresos netos de la finca con los de su propietario, lo que puede resultar en un error de estimación, toda vez que una persona puede ser, por ejemplo, propietaria de una finca pequeña afectada por el proyecto y de muchas otras en la zona del proyecto o fuera de ella. El segundo, discutido ya en la sección 7.3, se origina en la falta de datos sobre los productores marginales desplazados por la oferta adicional, y lleva a utilizar la igualdad entre precio y costo medio a precios de eficiencia para dichos productores (o sea $p_0 = c^t$, usando la notación utilizada en dicha sección). El primer problema sólo afecta la estimación del efecto distributivo a través de la clasificación de los beneficiarios, mientras que el segundo afecta el análisis a precios de eficiencia, y a través de éste la estimación del efecto distributivo. Cuando el proyecto no afecte los precios finales a través del cambio de la técnica que define el margen de producción, y el error introducido por los dos temas arriba mencionados no sea muy importante, una buena aproximación será estimar el efecto distributivo basándose en la comparación de los presupuestos de finca en las situaciones con y sin proyecto. Si el proyecto afecta los precios finales de manera significativa, será necesario estimar áreas debajo de la función de demanda, complicación originada en el criterio de medición (la VC) y que afecta a todo tipo de proyecto. Los problemas que esto pueda generar para la estimación del efecto distributivo dependerán de que se trate de bienes de consumo o de bienes intermedios. En el primer caso, será necesario disponer de datos sobre el gasto en dichos bienes según tramos de ingreso, lo que normalmente puede obtenerse de las encuestas de ingresos y gastos de las familias. Respecto a los bienes intermedios, se vio ya en los capítulos 7 y 10 el error que introduce el uso de un intervalo en el que estaría comprendida la traslación a los precios y el efecto de dicha traslación sobre el gasto en consumo por tramos de ingreso.

Un segundo conjunto de proyectos está constituido por aquéllos en que la cuantificación de beneficios a precios de eficiencia se efectúa fundamen-

talmente a través de la disposición a pagar por el consumo adicional de un bien único y relativamente homogéneo, suministrado por empresas monopólicas públicas o reguladas por el sector público, como serían los casos de la electricidad y el agua potable. Aquí, el principal requerimiento adicional de datos originado en el análisis distributivo y específico al tipo de proyecto es la posibilidad de contar con proyecciones del consumo residencial según tramos de ingreso, ya que esto influye considerablemente en el resultado final. La importancia de este aspecto no radica solamente —y tal vez ni siquiera de manera fundamental— en el más general de las elasticidades ingreso de la demanda, sino en el aspecto específico de la política de abastecimiento que determinará el *acceso* al servicio. Así, la proyección de la cantidad demandada por los sectores de ingresos medios y altos podrá hacerse, por ejemplo, a partir de las tasas de crecimiento de la población y el ingreso y estimaciones de la elasticidad ingreso de la demanda.¹ En cambio, como una parte considerable de las personas de ingresos más bajos no tiene *acceso* al bien en cuestión, la proyección de la cantidad demandada por las mismas depende también de la política de suministro que determina las inversiones en redes de distribución, y ésta es de difícil (si es que posible) predicción.

Los proyectos de mejoramiento de carreteras en que los beneficios se cuantifican a través de los ahorros de tiempo, de costos de operación de vehículos y de mantenimiento, presentan características especiales que van más allá de los aspectos de traslación e incidencia de los ahorros de costos de empresas a que ya se hizo referencia. Parte de los ahorros de tiempo y de costos de operación de vehículos livianos corresponde a “viajes de placer”, y difícilmente se dispondrá de una clasificación de éstos según tramos de ingreso. En el caso del transporte de pasajeros, sería necesario poder clasificar a éstos según tramos de ingreso y sus viajes según sean “de negocios” o “de placer”. En ambos casos, se requiere de datos que son específicos al proyecto (recorrido de la carretera) y cuyo relevamiento puede ser costoso, especialmente si no se trata simplemente de incorporar preguntas a una encuesta de origen y destino de vehículos. Por estas razones, es probable que muchas de las estimaciones dependan más del criterio del analista para hacer supuestos razonables, que de los datos.

16.3 Algunos aspectos vinculados a la puesta en práctica

La tarea de estimar la distribución de los cambios de ingresos generados por un proyecto significó (y significa) para el Banco un proceso de aprendizaje, no sólo desde los puntos de vista teórico y metodológico, sino también en lo

1. En realidad, el problema es más complejo. Véase Westley (1984b).

que se refiere a su puesta en práctica. Esta sección está dedicada a presentar aquellos temas referidos a la puesta en práctica de una política de estimación de efectos distributivos que, desde el punto de vista del autor, son los más importantes. A tal efecto, se considerarán primero los referidos al proyecto individual y su análisis, para luego pasar a aquéllos de carácter organizativo.

Como es bien sabido, el análisis de un proyecto comienza en realidad durante su preparación. Por ello, es importante que la estimación de los efectos distributivos se tenga en cuenta desde el inicio de la preparación del proyecto, incluyendo la identificación de alternativas y el relevamiento de datos específicos al mismo. Luego, dicha estimación deberá formar parte integral de la preparación de los flujos financieros, identificando los principales efectos según beneficiarios, agrupados de acuerdo con el criterio de clasificación que se utilizará en el análisis costo beneficio, y sólo dejando para la etapa final la asignación de las transferencias que explican la diferencia entre precios de mercado y de eficiencia. Una vez que los datos han sido relevados y procesados, es más difícil retroceder y tratar de desagregarlos por grupos afectados.

Ahora bien, el interés en conocer los efectos distributivos de las medidas de política económica, de las cuales las decisiones de inversión forman parte, debería reflejarse también en el relevamiento de las estadísticas básicas. De este modo, los censos y las encuestas incluirían las preguntas sobre el nivel de ingreso de los encuestados, lo harían en forma adecuada y compatible con otros datos complementarios ya existentes, y las encuestas serían diseñadas evitando los problemas de baja significación estadística que se enfrentan al procesar los datos clasificados según el nivel de ingreso de las personas. En muchos casos, aún cuando el analista haga el mayor esfuerzo por tener en cuenta los aspectos distributivos durante la preparación de un proyecto, se encontrará con que los datos disponibles no se acercan a los que requiere. En ese caso se enfrentará a las alternativas de ignorar los efectos distributivos, estimarlos en forma inadecuada (márgenes de error grandes) o demorar la formulación del proyecto para relevar los datos que requiere. Esta última alternativa tiene muy pocas posibilidades de ser la elegida.

Además de los datos provenientes de los sistemas estadísticos nacionales, puede ser necesario efectuar investigaciones específicas sobre temas directamente vinculados a los efectos distributivos. Por ejemplo, si al plantearse el problema de la incidencia de un aumento del precio de la electricidad comprada por los clientes industriales sobre los precios de los bienes de consumo, presentado en las secciones 10.4 y 10.5, se decidiera usar para ello un enfoque de insumo-producto, probablemente se tropezaría por lo menos con dos dificultades:

- 1) que la matriz de transacciones es demasiado agregada para los fines que se

persiguen o la producción de electricidad está asignada a un sector que incluye otros servicios tales como el de agua potable, lo que pudo haberse evitado; y

- 2) que el consumo de las familias no está desagregado por tramos de ingreso.

Superar dificultades del tipo de las señaladas, originadas al menos parcialmente en la falta de vinculación entre la preocupación sobre los aspectos distributivos y el relevamiento de datos, puede requerir trabajos específicos. Si bien éstos serán útiles para muchas otras tareas, serán percibidos como costos atribuibles al análisis del proyecto que da origen al planteamiento, lo que hará más difícil poder llevarlos a cabo.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es el de los márgenes de error involucrados. Todo analista de proyectos sabe que el resultado de un análisis costo beneficio convencional, efectuado de acuerdo con lo que se ha denominado aquí versión operativa del análisis de eficiencia, está sujeto a un margen de error. Estimar la distribución de los cambios de ingreso generados puede poner al descubierto inconsistencias del análisis, y tal vez ayudar a reducir dichos márgenes de error, pero a ellos se sumarán los de estimar la distribución cuando ésta no haya formado parte de la formulación del proyecto, y a éstos los derivados de la falta de datos adecuados. En consecuencia, la estimación de los efectos distributivos debe ser considerada como indicativa de dichos efectos, más que como un cálculo preciso.

Un segundo conjunto de temas a considerar es el constituido por las dificultades de naturaleza organizativa que deben esperarse al introducir el requerimiento de una estimación de los efectos distributivos. La primera a tener en cuenta es la reacción de los analistas (y sus supervisores) al cambio, ya que se verán forzados a rever el enfoque tradicional que utilizan y a modificar sus prácticas de trabajo. Este problema se ve agravado por el hecho de que la enseñanza tradicional del análisis costo beneficio se basa en el criterio de que las transferencias tienen un valor nulo, por lo que casi seguramente se requerirá un período de reentrenamiento y un proceso de supervisión especializada que facilite el aprendizaje a través de la práctica. Al mismo tiempo, deberá tenerse en cuenta que la estimación de los efectos de un proyecto según grupos afectados significa trabajo adicional cuya magnitud depende del tipo de proyecto. La mayor parte de este trabajo adicional debería tener lugar, como ya se mencionó, en la etapa de preparación del proyecto. Sin embargo, es de esperar que se procure desplazarlo hacia el momento de la evaluación, dando lugar a los problemas ya señalados.

Un segundo aspecto importante es la percepción del analista sobre la importancia que su estimación del efecto distributivo tenga sobre la suerte del proyecto. En el Banco, el resultado de la estimación del efecto distributivo de

un proyecto no constituye un criterio de aceptación o rechazo. Sin embargo, existe una meta agregada para el conjunto de los proyectos analizados durante un período de cuatro años. En situaciones como ésta, la relación entre el proyecto individual y un resultado cuatrienal acumulado está muy mediatazada, lo que puede verse agravado cuando los analistas no tienen una participación (y responsabilidad) activa en la determinación del conjunto de proyectos a ser analizados y en su preparación. En circunstancias como las arriba descritas, es importante contar con una comunicación fluida entre quienes tienen una visión global del grado de cumplimiento de las metas y quienes tienen a su cargo la programación de las operaciones. La participación de los analistas en dicho proceso contribuirá a destacar la importancia del análisis a nivel de cada proyecto, así como a evaluar los resultados que pueden esperarse de programas alternativos.

Por último, un tercer conjunto de aspectos a tener en cuenta es la existencia potencial de metas inconsistentes. Por ejemplo, en una situación como la del Banco, donde existen también metas en términos de volumen de préstamos por grandes sectores de actividad económica, pueden presentarse conflictos entre las metas sectoriales y el objetivo de alcanzar un cierto efecto distributivo. En el caso de un organismo multilateral de financiamiento, ello se ve agravado por el hecho de que el universo de proyectos está definido por la política de inversiones de los países miembros. Esta situación se torna aún más difícil durante períodos de “ajuste” interno presididos por consideraciones fiscales, durante los cuales, como es sabido, el presupuesto de inversiones se transforma en la práctica en una variable de “ajuste” muy importante. En todo caso, cuando se establecen metas múltiples, éstas deben ser consistentes entre sí. Las metas de carácter distributivo no escapan a la regla.

APENDICES

Página en blanco a propósito

APENDICE A

EL CAMBIO EN EL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR COMO APROXIMACION A SU VARIACION COMPENSADORA

A.1 La variación compensadora en relación a las funciones de demanda*

Considérese el gráfico A.1(a) que representa el mapa de curvas de indiferencia de un consumidor entre el bien q y todos los demás bienes, y su restricción de presupuesto. A diferencia del gráfico 2.1, y con el objeto de simplificar la notación, los demás bienes m serán representados por el ingreso monetario equivalente

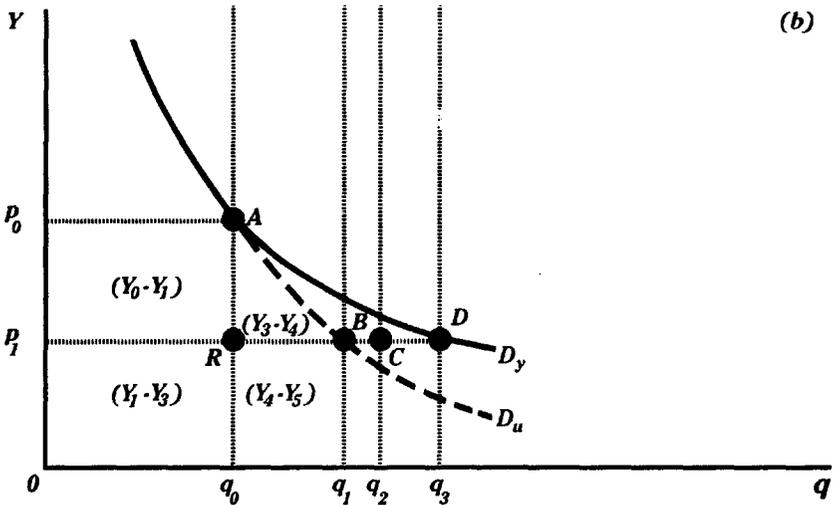
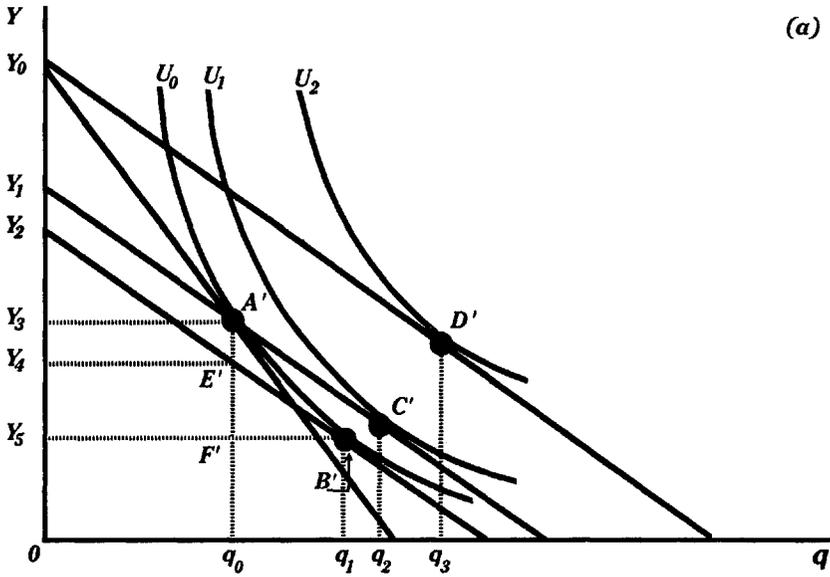
$$Y = m p_0^n$$

por lo que la restricción de presupuesto será entonces

$$Y_0 = Y + q p_0^q$$

* Esta sección se basa en la presentación de Morales Bayro (1981).

Gráfico A.1 La variación compensadora de una reducción en el precio y su relación con la función de demanda



Inicialmente, el consumidor está situado en el punto A' , consumiendo q_0 del bien q dado su ingreso monetario Y_0 y el precio p_0 del bien q , cuyo precio relativo respecto a los precios de los restantes bienes está implícito en la pendiente de la recta Y_0A' . En esta situación, el consumidor gasta $(Y_0 - Y_3)$ de su ingreso en el bien q e Y_3 en otros bienes, obteniendo un nivel de bienestar representado por la curva de indiferencia U_0 . El gráfico A.1(b) indica que el punto A , ubicado sobre la curva de demanda individual D_y , resulta de la selección de un consumo q_0 para el precio $p_0 = (Y_0 - Y_3)/q_0$ y el ingreso Y_0 . Dicha curva de demanda D_y supone constante en Y_0 el ingreso del consumidor.

Supóngase, ahora, que un proyecto aumenta la oferta de q , reduciendo el precio para el consumidor. El gráfico A.1(a) muestra que si el ingreso monetario de éste no se altera y el nuevo precio es el implícito en la pendiente de la recta Y_0D' , el consumidor aumentará su consumo de q hasta q_3 con el fin de maximizar su bienestar en el nivel U_2 . El gráfico A.1(b) indica que el nuevo nivel de consumo q_3 asociado al nuevo precio $p_1 = (Y_1 - Y_3)/q_0$ corresponde al punto D , situado sobre la demanda D_y que supone constante en Y_0 el ingreso monetario del consumidor.

Dado que el impacto final de la reducción en el precio de q es la posibilidad para el consumidor de elevar su nivel de bienestar desde U_0 hasta U_2 , se desea obtener una medida monetaria del aumento en el bienestar ($U_2 - U_0$) de dicho consumidor. Una de dichas medidas es la llamada variación compensadora. Esta se define como la reducción (aumento) en el ingreso de un consumidor necesaria para que, con posterioridad a la reducción (aumento) del precio de un bien, el consumidor se encuentre en el nivel de bienestar inicial. En términos del ejemplo del gráfico A.1(a), la variación compensadora de la reducción $p_0 - p_1$ en el precio de q será $Y_0 - Y_2$, ya que con dicha reducción en el ingreso, y a los nuevos precios relativos, el consumidor alcanza el nivel de bienestar inicial U_0 . Sin embargo, como las posiciones de equilibrio del consumidor sólo serían observables a través de su comportamiento en el mercado, es necesario conocer la relación entre la variación compensadora y las funciones de demanda.

La primera aproximación al problema consiste en estimar la máxima reducción en el ingreso monetario necesaria para que, con posterioridad a la reducción en el precio de q , el consumidor pueda adquirir la canasta de consumo original correspondiente al punto A' . De acuerdo con el gráfico A.1(a), si se reduce el ingreso monetario del consumidor en $(Y_0 - Y_1)$, éste podría —si así lo desea— consumir la combinación inicial de q y otros bienes, pues el punto A' está también ubicado sobre la nueva recta de presupuesto que nace en Y_1 . En consecuencia, como el ingreso monetario sigue en realidad siendo Y_0 , el consumidor podría consumir lo mismo que antes y aún disponer de un ingreso monetario excedente $(Y_0 - Y_1)$. Este, al ser aplicado al consumo adicional de

q y otros bienes, le permitirá elevar su nivel de bienestar desde U_0 hasta U_2 . Por tanto, la primera aproximación a la medida monetaria de su “bienestar adicional” sería el ingreso monetario “excedente” $(Y_0 - Y_1)$.

En términos del gráfico A.1(b), si el consumidor consume la misma cantidad q_0 al nuevo precio p_1 , incurrirá en un menor gasto igual al área p_0ARp_1 . De acuerdo con el gráfico A.1(a) dicha área puede expresarse como

$$p_0ARp_1 = (p_0 - p_1) q_0$$

$$p_0ARp_1 = \left[\frac{(Y_0 - Y_3)}{q_0} - \frac{(Y_1 - Y_3)}{q_0} \right] q_0$$

$$p_0ARp_1 = (Y_0 - Y_1)$$

Por consiguiente, la primera aproximación al incremento en el bienestar del consumidor corresponde al área $p_0ARp_1 = (Y_0 - Y_1)$ en el gráfico A.1(b).

Sin embargo, si el consumidor mantiene su poder de reacción ante cambios en las condiciones que lo afectan, no permanecerá en el punto A' [gráfico A.1(a)] cuando su ingreso monetario se reduce a Y_1 . Como se observa en el gráfico mencionado, el consumidor decidirá que la mejor alternativa a su alcance está dada por el punto C' , ya que al dedicar parte de su ingreso Y_1 a consumir q_2 unidades de q (en lugar de sólo q_0), podrá elevar su nivel de bienestar desde U_0 hasta U_1 . Ello significa que si el consumidor puede escoger libremente su canasta de consumo, estará en C' si su ingreso monetario es Y_1 y en D' si su ingreso aumenta a Y_0 . En consecuencia, el ingreso adicional $(Y_0 - Y_1)$ es el equivalente en unidades monetarias de un bienestar adicional $(U_2 - U_1)$, inferior al bienestar adicional $(U_2 - U_0)$ inducido por la reducción en el precio de q .

De acuerdo con el gráfico A.1(a), la única manera de mantener al consumidor en el nivel de bienestar inicial U_0 a través de alteraciones en su ingreso monetario (dados los nuevos precios relativos), es reduciendo su ingreso monetario en una cantidad adicional $(Y_1 - Y_2)$. Así, si la reducción en el precio $(p_0 - p_1)$ es compensada por una reducción del ingreso $(Y_0 - Y_2)$, el consumidor se trasladará desde A' hasta el punto B' ubicado sobre la recta de presupuesto que nace en Y_2 . Como B' implica el mismo nivel de bienestar U_0 que A' , esto significa que la disminución en el precio ha sido exactamente *compensada* a través de la reducción $(Y_0 - Y_2)$ en el ingreso monetario del consumidor, pues éste mantiene exactamente el mismo nivel de bienestar U_0 una vez que ha escogido la mejor combinación de consumo (punto B') a su alcance, dadas las restricciones de precios e ingreso.

Si su ingreso monetario fuera sólo Y_2 , el consumidor escogería el punto B' , consumiendo q_1 unidades de q y alcanzando un nivel de bienestar U_0 . En cambio, si su ingreso monetario se incrementa hasta Y_0 , se trasladará al punto

D' , consumiendo q_3 y elevando su nivel de bienestar hasta U_2 . En consecuencia, como su ingreso monetario sigue en realidad siendo Y_0 , puede considerarse que el aumento ($U_2 - U_0$) en su nivel de bienestar (como consecuencia de la reducción en el precio de q) puede ser compensado por una reducción de su ingreso monetario igual a

$$(Y_0 - Y_2) = (Y_0 - Y_1) + (Y_1 - Y_2)$$

Trasladando el análisis al gráfico A.1(b), se observa que el primer elemento ($Y_0 - Y_1$) de la ganancia en bienestar ($Y_0 - Y_2$) está ya implícito en el área p_0ARp_1 . Por lo tanto, sólo falta identificar el elemento ($Y_1 - Y_2$). El primer paso es observar que en el gráfico A.1(a) si el ingreso monetario del consumidor es sólo Y_2 y el precio de q es p_1 , aquél consumirá q_1 unidades de q . Ello define el punto B en el gráfico A.1(b) e implica que a través de los puntos A y B pasa una función de demanda que supone constante en U_0 el nivel de bienestar del consumidor, conocida como la función de demanda compensada.

En términos del gráfico A.1(a), el consumidor no altera su nivel de bienestar U_0 al pasar del punto A' al punto B' , pues la reducción en bienestar debida a la disminución ($Y_3 - Y_5$) en el consumo de otros bienes es compensada exactamente por el incremento en su bienestar al consumir ($q_1 - q_0$) unidades adicionales de q . En otras palabras, a fin de consumir ($q_1 - q_0$) unidades adicionales de q , el consumidor está dispuesto a sacrificar hasta $Y_3 - Y_5$ unidades de Y , llamadas su *disposición a pagar* por ($q_1 - q_0$). Como la recta de presupuesto que nace en Y_2 y pasa por los puntos E' y B' refleja su ingreso y los precios prevalecientes en el mercado, puede inferirse que aunque el consumidor estaría dispuesto a sacrificar hasta ($Y_3 - Y_5$) unidades de Y con el fin de consumir ($q_1 - q_0$) unidades de q , en realidad sólo debe sacrificar ($Y_4 - Y_5$). Por lo tanto, la diferencia entre su valuación del consumo adicional $q_1 - q_0$, su disposición a pagar, y lo que efectivamente paga para obtenerlo será

$$(Y_3 - Y_5) - (Y_4 - Y_5) = Y_3 - Y_4$$

Como esta última magnitud es idéntica a la distancia vertical $A'E'$ en el gráfico A.1(a), y ésta a su vez es idéntica a ($Y_1 - Y_2$), se concluye que en la expresión:

$$(Y_0 - Y_2) = (Y_0 - Y_1) + (Y_1 - Y_2)$$

($Y_1 - Y_2$) mide precisamente el excedente que el consumidor podría obtener si incrementa su consumo de q en ($q_1 - q_0$) y desembolsa por ello sólo un

ingreso equivalente a $(Y_4 - Y_3)$ unidades de Y . Por esta razón, si su ingreso monetario fuera reducido en una magnitud $(Y_1 - Y_2)$, ello simplemente compensaría aquel excedente potencial y el nivel de bienestar del consumidor no variaría.

En el gráfico A.1(b), el área ABq_1q_0 debajo de la función de demanda que supone constante en U_0 el nivel de bienestar del consumidor, representa el máximo desembolso que éste estaría dispuesto a realizar con el fin de consumir $(q_1 - q_0)$ unidades adicionales de q , pues de esa manera por lo menos no alteraría su nivel de bienestar. Asimismo, el área RBq_1q_0 (definida por el precio p_1) expresa el desembolso efectivo requerido para concretar el consumo adicional $(q_1 - q_0)$. En consecuencia, el área ABq_1q_0 equivale a un ingreso $(Y_3 - Y_3)$ y el área RBq_1q_0 a un ingreso $(Y_4 - Y_3)$. Por lo tanto, la diferencia entre ellas (área ABR) equivale a un ingreso $(Y_3 - Y_4) = (Y_1 - Y_2)$. Puede concluirse entonces que el incremento en bienestar $(U_2 - U_0)$ experimentado por el individuo como consecuencia de la reducción en el precio de q , equivale a un ingreso $(Y_0 - Y_2)$, que en el gráfico A.1(b) está representado por el área p_0ABp_1 . En consecuencia:

$$(Y_0 - Y_2) = p_0ABp_1$$

Reemplazando cada término por sus valores equivalentes, se obtiene:

$$(Y_0 - Y_1) + (Y_1 - Y_2) = p_0ARp_1 + ABR$$

En consecuencia, puede concluirse que el cambio en el excedente del consumidor no es una medida exacta de la variación compensadora. En el ejemplo del gráfico A.1(b), sobrestima la variación compensadora en ABD . Puede observarse que BD es el cambio en el consumo de q resultante de un cambio en el ingreso $Y_0 - Y_2$ a los nuevos precios relativos. Cuanto más a la derecha de B' se encuentre el punto D' para un mismo cambio en el ingreso, mayor será la elasticidad ingreso de la demanda de q y mayor el error ABD . Si la elasticidad ingreso de q fuera nula, el punto D' estaría exactamente arriba del B' , las funciones D_u y D_y coincidirían en el intervalo $[q_0, q_e]$ y el cambio en el excedente del consumidor sería una medida exacta de la variación compensadora. Tal situación puede observarse en los gráficos 2.1(a) y (b). En cambio, si la elasticidad ingreso fuera negativa, el punto D' estaría a la izquierda de B' , D_u a la derecha de D_y y el cambio en el excedente del consumidor subestimaría la variación compensadora. La situación se invierte cuando se trata de un aumento del precio. El cambio en el excedente del consumidor subestimaría la variación compensadora correspondiente a un aumento en el

precio cuando la elasticidad ingreso de q sea positiva, y lo sobrestimaré cuando dicha elasticidad sea negativa.¹

A.2 La importancia del error de medición

En la sección precedente se demostró que el cambio en el excedente del consumidor originado por un cambio en el precio no es una medida *exacta* de la variación compensadora (VC). Por lo tanto, interesa saber cuán importante puede ser el error de medición resultante de utilizar el primero como aproximación a la segunda. A tal efecto, se comparará la expresión para el cambio en el excedente del consumidor correspondiente a un cambio en el precio con la de la VC respectiva.

Partiendo de la elasticidad de la demanda de q respecto a su propio precio

$$E_{qq} = \frac{p}{q} \frac{\Delta q}{\Delta p}$$

el cambio en la cantidad demandada para un cambio en el precio Δp será

$$\Delta q = \frac{q \Delta p E_{qq}}{p} \quad [\text{A.1}]$$

El cambio en el excedente del consumidor (ΔEC) correspondiente será

$$\Delta EC = \Delta p q + \frac{1}{2} \Delta p \Delta q \quad [\text{A.2}]$$

y reemplazando finalmente [A.1] en [A.2] se obtiene

$$\Delta EC = \Delta p q + \frac{1}{2} \Delta p \frac{q \Delta p E_{qq}}{p}$$

$$\Delta EC = \Delta p q \left[1 + \frac{\frac{1}{2} \Delta p E_{qq}}{p} \right]$$

La variación compensadora correspondiente puede estimarse calculando Δq a partir de la elasticidad precio de la función de demanda compensada (E_{qq}^u).

1. Puesto que la VC de una reducción $p_0 \rightarrow p_1$ es igual a la variación equivalente del aumento $p_1 \rightarrow p_0$, cuando el cambio en el excedente del consumidor subestima la VC, sobrestima la variación equivalente, y viceversa.

Cuadro A.1 Relación entre el cambio en el excedente del consumidor y la variación compensadora respectiva^a

	$E_{qy} = 0,80$	$E_{qy} = 1,00$	$E_{qy} = 1,20$
$a = 0,02$			
$E_{qq} = 0,50$	1,0004	1,0005	1,0006
$E_{qq} = 0,90$	1,0004	1,0005	1,0006
$a = 0,04$			
$E_{qq} = 0,50$	1,0008	1,0010	1,0012
$E_{qq} = 0,90$	1,0008	1,0010	1,0012

a. Reducción en el precio = 5%.

Esta será²

$$E_{qq}^u = E_{qq} + E_{qy} a \quad \text{[A.3]}$$

en que

E_{qy} = elasticidad ingreso de la demanda de q

a = gasto en q como proporción del gasto total

Utilizando [A.3] y siguiendo un procedimiento similar al anterior se obtiene

$$VC = \Delta p q \left[1 + \frac{\frac{1}{2} \Delta p (E_{qq} + E_{qy} a)}{p} \right]$$

Ahora es posible calcular el cociente entre el cambio en el excedente del consumidor y la variación compensadora respectiva para distintos valores de E_{qy} y de a , pudiendo observarse en el cuadro A.1 que para valores plausibles de dichos parámetros, el error en la estimación de la VC de un cambio en el precio no es significativo. Sin embargo, las diferencias entre el ΔEC y la VC a que se refiere el cuadro A.1 corresponden a cálculos del ΔEC hechos a partir de la curva de demanda verdadera. En la práctica el economista trabajará, en el mejor de los casos, con estimaciones de la función de demanda, por lo que el signo del error en la estimación de la VC no será conocido.

2. Véase, por ejemplo, Henderson y Quandt (1971).

APENDICE B

LA AGREGACION INTERPERSONAL EN EL ANALISIS DE EFICIENCIA

El objeto de este apéndice es mostrar, desde una perspectiva distinta a la de los capítulos 1 y 2, que el llamado análisis de eficiencia incluye un juicio de valor distributivo que no siempre se hace explícito.¹ Sea $U^r(x_1, x_2, \dots, x_n)$ la función de utilidad del consumidor R y $U^p(x_1, x_2, \dots, x_n)$ la del consumidor P , en que x_i son los bienes y servicios de los que depende el nivel de utilidad. Los consumidores maximizan su función de utilidad sujetos a sus restricciones presupuestarias (presentada sólo para R)

$$Y^r - \sum_{i=1}^n x_i p_i = 0$$

1. Dasgupta y Pearce (1972, cap. 1 y 2) presentan una discusión detallada del enfoque utilizado en este apéndice. Véase también Pearce y Nash (1981, cap. 3). La formulación matemática del modelo de equilibrio del consumidor puede consultarse en Henderson y Quandt (1971).

en que Y^r es el ingreso de R y p_i el precio de mercado del bien o servicio x_i . Ello equivale a maximizar la función

$$L^r = U^r(x_1, x_2, \dots, x_n) - \lambda^r [Y^r - \sum_{i=1}^n x_i p_i]$$

Las condiciones necesarias para dicho extremo condicionado son

$$\begin{aligned} U_i^r - \lambda^r p_i &= 0 \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n \\ Y^r - \sum_{i=1}^n x_i p_i &= 0 \end{aligned} \tag{B.1}$$

en que U_i^r es la derivada parcial de U^r respecto de x_i (o sea el cambio en U^r por unidad de cambio en x_i mientras todas las demás variables permanecen constantes) y λ es el multiplicador de Lagrange. Puede demostrarse que

$$\lambda = \frac{\partial U}{\partial Y}$$

o sea, que es la utilidad marginal del ingreso o cambio en el nivel de utilidad por unidad de cambio en el ingreso cuando los precios permanecen constantes.

De las ecuaciones [B.1] resulta que

$$\begin{aligned} U_i^r &= \lambda^r p_i \\ U_i^p &= \lambda^p p_i \end{aligned}$$

y el aumento en el nivel de utilidad atribuible al consumo de una unidad adicional de x_i a un precio (constante) p_i será

$$\begin{aligned} dx_i^r U_i^r &= \lambda^r dx_i^r p_i \\ dx_i^p U_i^p &= \lambda^p dx_i^p p_i \end{aligned}$$

Cuando se utilizan precios de eficiencia, el criterio de la “disposición a pagar” indica que el aumento neto en el “bienestar total” atribuible al aumento en el consumo $dx_i = dx_i^r + dx_i^p$ será igual a

$$p_i dx_i = p_i dx_i^r + p_i dx_i^p$$

Ello implica suponer que el aumento en el “bienestar total” ΔW será

$$\Delta W = dx_i^r U_i^r + dx_i^p U_i^p = \lambda^r dx_i^r p_i + \lambda^p dx_i^p p_i$$

y que $\lambda^r = \lambda^p$. En otras palabras, una unidad de ingreso adicional se considera igualmente valiosa para ambos consumidores, y el cambio en el bienestar total es proporcional a la suma de los cambios en el bienestar individual.

APENDICE C

LA AGREGACION DE AREAS DEBAJO DE CURVAS DE DEMANDA DE ELECTRICIDAD Y EL USO DE UNA TARIFA PROMEDIO

El objeto de este apéndice es presentar una forma simple de calcular una tarifa “promedio” correspondiente a consumidores ubicados en distintos bloques de consumo que permita obtener, utilizando una seudocurva de demanda agregada, una aproximación razonable a la agregación de áreas debajo de curvas de demanda (disposiciones a pagar y variaciones compensadoras) individuales.

Si el cargo variable de la tarifa (p) aumenta en una proporción α para todos los consumidores y el cambio inducido en el consumo no cambia el bloque en que se encuentra el consumidor, su disposición a pagar por la energía que deja de consumir puede aproximarse linealmente como

$$DP_i = p_i^0 (g_i^0 - g_i^1) + \frac{1}{2} \alpha p_i^0 (g_i^0 - g_i^1)$$

en que

- DP_i = disposición a pagar del consumidor i por la energía
- $\Delta g_i = g_i^0 - g_i^1$
- p_i^0 = cargo variable de la tarifa correspondiente al consumidor i antes del aumento tarifario
- α = proporción de aumento en la tarifa para el consumidor i ,
- $p_i^1 = (1 + \alpha) p_i^0$
- g_i^0, g_i^1 = consumo de electricidad de i a los precios p_i^0 y p_i^1 , respectivamente

La disposición a pagar por la totalidad de la energía que se deja de consumir es

$$\sum_i DP_i = \sum_i p_i^0 \Delta g_i + \frac{1}{2} \sum_i \alpha p_i^0 \Delta g_i \quad [C.1]$$

Esto mismo podría calcularse utilizando una tarifa "promedio" \bar{p} tal que

$$\sum_i DP_i = \bar{p} \sum_i \Delta g_i + \frac{1}{2} \alpha \bar{p} \sum_i \Delta g_i \quad [C.2]$$

De [C.1] = [C.2] se deduce que

$$\bar{p} = \frac{\sum_i p_i^0 \Delta g_i + \frac{1}{2} \alpha \sum_i p_i^0 \Delta g_i}{\sum_i \Delta g_i + \frac{1}{2} \alpha \sum_i \Delta g_i} = \frac{\sum_i p_i^0 \Delta g_i}{\sum_i \Delta g_i} \quad [C.3]$$

es la fórmula correcta para el precio promedio \bar{p} a ser utilizado para calcular la disposición a pagar de los consumidores por la energía $\Delta G = \sum_i \Delta g_i$. Recordando que la elasticidad precio de la demanda del consumidor i es

$$E_i = \frac{p_i^0}{g_i^0} \frac{\Delta g_i}{\Delta p_i}$$

puede despejarse Δg_i

$$\Delta g_i = \frac{E_i g_i^0 \Delta p_i}{p_i^0}$$

$$\Delta g_i = \alpha E_i g_i^0 \quad [C.4]$$

y reemplazando [C.4] en [C.3], esta última puede expresarse como

$$\bar{p} = \frac{\sum_i \alpha E_i p_i^0 g_i^0}{\sum_i \alpha E_i g_i^0} \quad [C.5]$$

Si E_i es la misma para todos los consumidores del grupo, la expresión [C.5] se reduce a:

$$\bar{p} = \frac{\sum_i p_i^0 g_i^0}{\sum_i g_i^0} \quad [C.6]$$

La expresión [C.6] fue la utilizada para calcular los precios promedio del cuadro 10.2. Como se ha visto, esto es válido para un aumento uniforme en el componente variable de la tarifa bajo las siguientes condiciones:

- (a) que una aproximación lineal a la disposición a pagar de cada consumidor es aceptable;
- (b) que el efecto de un aumento tarifario no cambia el bloque en que se encuentra el consumidor; y
- (c) que todas las funciones de demanda individuales tienen la misma elasticidad precio al precio p_i^0 .

El precio promedio \bar{p} obtenido con la ecuación [C.5] también permite calcular sumas de variaciones compensadoras bajo el mismo conjunto de supuestos. La variación compensadora del aumento tarifario al consumidor i (VC_i) puede aproximarse como

$$VC_i = \alpha p_i^0 g_i^0 - \frac{1}{2} \alpha p_i^0 \Delta g_i$$

y la suma de las VC_i para un aumento porcentual igual α para todos los consumidores será

$$\sum_i VC_i = \alpha \left(\sum_i p_i^0 g_i^0 - \frac{1}{2} \sum_i p_i^0 \Delta g_i \right) \quad [C.7]$$

La tarifa "promedio" buscada debería verificar

$$\sum_i VC_i = \alpha \left(\bar{p} \sum_i g_i^0 - \frac{1}{2} \bar{p} \sum_i \Delta g_i \right) \quad [C.8]$$

De [C.7] = [C.8] resulta

$$\bar{p} = \frac{\sum_i p_i^0 g_i^0 - \frac{1}{2} \sum_i p_i^0 \Delta g_i}{\sum_i g_i^0 - \frac{1}{2} \sum_i \Delta g_i} \quad [C.9]$$

Reemplazando ahora [C.4] en [C.9] se obtiene

$$\bar{p} = \frac{\sum_i p_i^0 g_i^0 - \frac{1}{2} \alpha \sum_i E_i p_i^0 g_i^0}{\sum_i g_i^0 - \frac{1}{2} \alpha \sum_i E_i g_i^0}$$

y si E_i es igual para todos los consumidores del grupo

$$\bar{p} = \frac{(1 - \frac{1}{2} \alpha E) \sum_i p_i^0 g_i^0}{(1 - \frac{1}{2} \alpha E) \sum_i g_i^0} \quad [C.10]$$

$$\bar{p} = \frac{\sum_i p_i^0 g_i^0}{\sum_i g_i^0}$$

La utilización de la expresión [C.6] para la tarifa promedio presenta el problema derivado de la diferencia en el ajuste al aumento de precios de los nuevos consumidores en relación a los existentes. Los primeros pueden ajustarse más rápidamente al aumento, puesto que éste es anterior a su conexión a la red. En otras palabras, es lógico esperar que puedan seleccionar los equipos que consumen electricidad teniendo en cuenta las nuevas tarifas y, por lo tanto, su ajuste sea más próximo al indicado por la elasticidad a largo plazo. En cambio, los consumidores conectados a la red con anterioridad al aumento tarifario sólo podrán ajustarse más lentamente a lo largo del tiempo. En consecuencia, la incorporación a la red de un consumidor cuya función de demanda es idéntica a la de un consumidor existente, resultará en distintos Δg_i para un mismo aumento de precio (véase la expresión [C.3]), y el paso de la ecuación [C.5] a la [C.6] no será posible.

Una forma de evitar el problema introducido por las distintas velocidades de ajuste es tratar separadamente: (a) el consumo que los clientes antiguos efectuaban con anterioridad al aumento tarifario, consumo cuyo ajuste es más lento; (b) el incremento en el consumo de dichos clientes, que podrá ajustarse más rápidamente; y (c) el consumo de los nuevos clientes, quienes probablemente podrán efectuar el ajuste de largo plazo antes de ser conectados. En este trabajo no se ha introducido tal nivel de refinanciamiento.

APENDICE D

LA COMPARACION ENTRE PLANES DE EXPANSION Y LA TARIFA DE COSTO MARGINAL A LARGO PLAZO

La determinación de la tarifa p que maximiza los beneficios netos a precios de eficiencia (versión operativa) B en un momento del tiempo t , puede presentarse como un problema de maximización de la diferencia entre la disposición a pagar (DP) por la energía G , y el costo de suministrarla (C), o sea,

$$B_t(p) = DP_t[G_t(p)] - C_t[G_t(p)]$$

La condición necesaria para dicho máximo será

$$\frac{dDP_t}{dG_t} \frac{dG_t}{dp} = \frac{dC_t}{dG_t} \frac{dG_t}{dp}$$

la igualdad entre el precio y el costo marginal. Sin embargo, al tratar un plan de inversiones, el problema puede plantearse como la determinación de la

tarifa constante a lo largo del tiempo p que maximiza el valor presente de la corriente B_t , o sea,

$$\text{máx } VP[B_t(p)] = \text{máx } VP\{DP_t[G_t(p)] - C_t[G_t(p)]\}$$

La condición necesaria para dicho máximo será

$$\frac{dVP[B_t(p)]}{dp} = 0$$

lo que implica

$$VP \left[\frac{dDP_t}{dG_t} \frac{dG_t}{dp} \right] = VP \left[\frac{dC_t}{dG_t} \frac{dG_t}{dp} \right] \quad [D.1]$$

La condición anterior puede interpretarse como el equivalente en un contexto dinámico a la igualdad entre precio y costo marginal, sujeto a la condición de que p debe ser igual en cada período t .¹

El precio p que maximiza $VP[B_t]$ es el mismo que maximiza

$$VP[\Delta B_t] = VP[B_t(p) - B_t(p_0)] \quad [D.2]$$

el cambio en el valor presente de los beneficios a partir de un precio inicial p_0 , ya que los $B_t(p_0)$ son constantes. Ahora bien, la ecuación [D.2] puede expresarse como

$$VP[\Delta B_t] = VP\{DP_t[G_t(p)] - DP_t[G_t(p_0)]\} - VP\{C_t[G_t(p)] - C_t[G_t(p_0)]\}$$

o sea,

$$VP[\Delta B_t] = VP\{\Delta DP_t[G_t(p)]\} - VP\{\Delta C_t[G_t(p)]\}$$

El procedimiento seguido en la sección 10.3 es una aproximación al máximo de $VP[\Delta B_t]$. Puesto que allí se consideró un aumento de precios, se buscó aproximarse a la máxima diferencia entre los valores presentes del ahorro de costos y del valor de la reducción en el consumo de energía.

1. El problema también podría plantearse como el de encontrar el vector $[p]$ que maximiza $VP[B_t]$, cuya solución requeriría un algoritmo considerablemente más complicado. Este enfoque se dificultaría aún más por la consideración de la diferencia entre el ajuste a corto y largo plazo. Además, es dudosa la utilidad de un sistema de señales a los usuarios que cambia anualmente.

Además, dicho análisis se efectuó sujeto a la condición adicional de una *estructura* tarifaria constante, ya que los aumentos porcentuales fueron iguales para cada tipo de tarifa.

Para encontrar la tarifa que maximiza $VP[B_t(p)]$ puede seguirse un procedimiento equivalente a partir de [D.1]. Se comienza por calcular el valor presente del ahorro (aumento) de costos correspondiente a un cierto $\overline{\Delta G}$ inicial y se calcula la tarifa $p_0 + \Delta p$ que verifica

$$p_0 \left(1 + \frac{\Delta p}{p_0} \right) \sum_t \frac{1}{(1+d)^t} = \frac{\sum_t \frac{\Delta C_t}{(1+d)^t}}{\overline{\Delta G}}$$

Luego, conocida la elasticidad precio de la(s) función(es) de demanda, se calcula el $\Delta G(\Delta p)$ que corresponde a dicho cambio en el precio y se repite el ejercicio anterior hasta que $\overline{\Delta G} = \Delta G(\Delta p)$.

Este último procedimiento puede ser más eficiente para encontrar el aumento tarifario que maximiza el valor presente de los beneficios sujeto a la restricción de un precio constante a lo largo del tiempo, en particular si el costo marginal es poco sensible a distintas proyecciones de la demanda $G_t - \Delta G$. Sin embargo, el procedimiento utilizado en la sección 10.3 tiene la ventaja de poder ser utilizado cuando existe un aumento tarifario máximo aceptable que es inferior al requerido para alcanzar el cumplimiento de la condición [D.1].

APENDICE E

EL CALCULO DE LOS PARAMETROS q Y q'

Como se indicó en el capítulo 14, las fórmulas para P^{finv} fueron deducidas utilizando un rendimiento a perpetuidad q' , cuando en la práctica las inversiones alternativas no rendirán ingresos a perpetuidad. El problema es cómo calcular un q' que arroje un resultado equivalente al proyecto alternativo. El valor presente de los cambios de *ingresos* generados por el proyecto marginalmente desplazado puede expresarse como

$$VP(\Delta C^m) = - (I^m - T^m) + \sum_{t=k}^n \frac{B_t^m}{(1+d)^t} \quad [E.1]$$

en que $I^m - T^m$ es el valor presente de los costos de inversión valuados a precios de eficiencia en su sentido operativo ($q = d$). El proyecto hipotético que rinde ingresos a perpetuidad q a partir de una inversión a precios de eficiencia igual a $I^m - T^m$ pero que se efectúa en el año cero y cuyo valor presente es $VP(\Delta C^m)$ será

$$VP(\Delta C^m) = - (I_0^m - T_0^m) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(I_0^m - T_0^m) q}{(1+d)^t} \quad [E.2]$$

Utilizando la expresión [14.5] y recordando que por definición $I^m - T^m = I_0^m - T_0^m$, la expresión [E.2] puede escribirse también como

$$VP(\Delta C^m) = - (I^m - T^m) + \frac{(I_0^m - T_0^m) q}{d} \quad [E.3]$$

Ahora de [E.1] = [E.3] se obtiene que

$$\sum_{t=k}^n \frac{B_t^m}{(1+d)^t} = \frac{(I^m - T^m) q}{d}$$

de donde puede despejarse q como

$$q = \frac{d}{(I^m - T^m)} \sum_{t=k}^n \frac{B_t^m}{(1+d)^t} \quad [E.4]$$

Luego, recordando que

$$q' I^m = q (I^m - T^m)$$

se obtiene

$$q' = \frac{q (I^m - T^m)}{I^m}$$

Reemplazando ahora [E.4] en la expresión anterior se llega a

$$q' = \frac{d}{I^m} \sum_{t=k}^n \frac{B_t^m}{(1+d)^t} \quad [E.5]$$

Se desea destacar que el valor q que resulta de [E.4] *no es* la tasa interna de retorno (a precios de eficiencia) del proyecto marginalmente desplazado. En el ejemplo del cuadro E.1, la tasa interna de retorno es 10,6 por ciento mientras que el valor de q resultante es 5,8 por ciento para una tasa de descuento del 5 por ciento.

Cuadro E.1 Flujos de un proyecto hipotético

Origen	Año						Valor presente
	0	1	2	3	4	5	
$(I_t^m - T_t^m)$	-50	-70	-	-	-	-	-116,67
B_t^m	-	-	40	40	40	40	135,09
Total	-50	-70	40	40	40	40	18,42
	$d = 5\%$		$TIR = 10,6\%$		$q = 5,8\%$		

Página en blanco a propósito

REFERENCIAS

- Bacha, E. y Taylor, L. (1971), Foreign Exchange Shadow Prices: A Critical Review of Current Theories, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 85, N° 2, pp. 197-224.
- Balassa, B. (1977), The Income Distribution Parameter in Project Appraisal, en Balassa, B. y Nelson, R. *Economic Progress, Private Values, and Public Policy*, Amsterdam, North-Holland, pp. 217-232. Reproducido como World Bank Reprint Series N° 41, Washington, D.C., Banco Mundial.
- BID (1978), Propuesta para un aumento de los recursos del Banco Interamericano de Desarrollo, Informe a la Asamblea de Gobernadores, Documento AB-648, Washington, D.C., BID.
- Bohi, D. (1981), *Analyzing Demand Behavior. A Study of Energy Elasticities*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
- Bruce, C. (1976), *Social Cost-Benefit Analysis: A Guide for Country and Project Economists to the Derivation and Application of Economic and Social Accounting Prices*, World Bank Staff Working Papers N° 239, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Bulmer-Thomas, V. (1982), *Input-Output Analysis in Developing Countries. Sources, Methods and Applications*, Nueva York, John Wiley.
- Cargill, T. y Meyer, R. (1971), Estimating the Demand for Electricity by Time of Day, *Applied Economics*, Vol. 3, N°4, pp. 233-246.
- Castagnino, E. (1980), Guía para el análisis del efecto distributivo de proyectos de transmisión y distribución, borrador, Washington, D.C., BID.
- Chase, S., ed. (1968), *Problems in Public Expenditure Analysis*, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- Chenery, H. y Clark, P. (1963), *Economía Interindustrial*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Dasgupta, A. y Pearce, D. (1972), *Cost-Benefit Analysis: Theory and Practice*, Londres, The Macmillan Press.
- Dasgupta, P. (1972), A Comparative Analysis of the UNIDO Guidelines and the OECD Manual, *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, Vol. 34, N° 1, pp. 33-51.

REFERENCIAS

- Dell, S. (1972), *The Inter-American Development Bank. A Study in Development Financing*, Nueva York, Praeger.
- Dobb, M. (1970), *Ensayo sobre crecimiento económico y planificación*, Madrid, Tecnos.
- Feldstein, M. (1973), La inadecuación de las tasas de descuento ponderadas, publicado en Layard (1978).
- Ferguson, C. y Gould, J. (1975), *Microeconomic Theory*, 4a ed., Homewood, R. Irwin.
- Fontaine, E. (1981), *Evaluación Social de Proyectos*, Santiago de Chile, Ediciones Universidad Católica.
- Gittinger, J. (1982), *Economic Analysis of Agricultural Projects*, 2a ed., Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
- Gutierrez S., L. y Westley, G. (1979), *Economic Analysis of Electricity Supply Projects*, Washington, D.C., BID.
- Hamilton, C. (1976), The Cost of Effort Expended: Examination of some Arguments for Its Omission and an Illustration, *Oxford Economic Papers*, Vol 28, N° 2, pp.304-316.
- (1977), On the Social Cost of Individual's Extra Effort, *Journal of Development Studies*, Vol. 13, N° 3, pp. 217-222.
- Harberger, A. (1971), On Measuring the Social Opportunity Cost of Labor, *International Labor Review*, Vol. 103, N° 6, pp. 559-579. Reproducido en Harberger (1973).
- (1971), Three Basic Postulates of Applied Welfare Economics, *Journal of Economic Literature*, Vol. IX, N° 3, pp. 785-797.
- (1973a), *Evaluación de Proyectos*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales.
- (1973b), On the UNIDO Guidelines for Social Project Evaluation. Trabajo presentado al Simposio sobre el uso de criterios de inversión socioeconómicos en la evaluación de proyectos, BID, 1973. Publicado en Schwartz y Berney (1977).
- (1978), On the Use of Distributional Weights in Social Cost-Benefit Analysis, *Journal of Political Economy*, Vol. 86, N° 2 (Part II), pp. S87-S120.
- (1980), Reply to Layard and Squire, *Journal of Political Economy*, Vol. 88, N° 5, pp. 1050-1052.
- Harris, J. y Todaro, M. (1970), Migration, Unemployment and Development: A Two Sector Analysis, *American Economic Review*, Vol. 60, N° 1, pp. 126-142.
- Helmers, F. (1979), *Project Planning and Income Distribution*, Boston, La Haya y Londres, Martinus Nijhoff.
- Henderson, J. y Quandt, R. (1971), *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*, Nueva York, McGraw-Hill.
- Herrera, F. et al. (1970), *Una década de lucha por América Latina. La acción del Banco Interamericano de Desarrollo*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Hicks, J. (1939), The Foundations of Welfare Economics, *Economic Journal*, Vol. 49, N° 196, pp. 696-712. Reproducido en Hicks (1981).
- (1975), The Scope and Status of Welfare Economics, *Oxford Economic Papers*, Vol. 27, N° 3, pp. 307-326. Reproducido en Hicks (1981).
- (1968), *Valor y Capital*, México, Fondo de Cultura Económica.

- (1981), *Wealth and Welfare*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- IAEA (1976), *WASP II User's Manual*, Viena, International Atomic Energy Agency, Division of Nuclear Power Reactors.
- IAEA (1980), *WASP III User's Manual*, Viena, International Atomic Energy Agency, Division of Nuclear Power Reactors.
- Jenkins, R. y Joy, D. (1974), *Wien Automatic System Planning Package (WASP)—An Electric Utility Optimal Generation Expansion Planning Computer Code*, Tennessee, Oak Ridge National Laboratory.
- Joshi, H. (1972), World Prices as Shadow Prices: A Critique, *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, Vol. 34, N° 1, pp. 53-73.
- Joshi, V. (1972), The Rationale and Relevance of the Little-Mirrlees Criterion, *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, Vol. 34, N° 1, pp. 3-32.
- Kornai, J. (1979), Appraisal of Project Appraisal, en M. Boskin (ed.), *Economics and Human Welfare: Essays in Honor of Tibor Scitovsky*, Nueva York, Academic Press.
- Kumar, N. (1984), Análisis de costos-beneficios sociales de un proyecto orientado a la exportación realizado con colaboración extranjera en la India, *Industria y Desarrollo*, N° 10, pp. 41-48, Naciones Unidas.
- Lal, D. (1972), *On Estimating Income Distribution Weights for Project Analysis*, Economic Staff Working Paper N° 130, Washington, D.C., Banco Mundial.
- (1973), Disutility of Effort, Migration, and the Shadow Wage Rate, *Oxford Economic Papers*, Vol. 25, N° 1, pp. 112-126.
- (1980), *Prices for Planning: Towards the Reform of Indian Planning*, Londres, Heinemann.
- Layard, R., ed. (1978), *Análisis costo-beneficio*, México, Fondo de Cultura Económica.
- (1980), On the Use of Distributional Weights in Social Cost-Benefit Analysis, *Journal of Political Economy*, Vol. 88, N° 5, pp. 1041-1047.
- Lekachman, R. (1982), *Greed is not enough*, Nueva York, Pantheon.
- Little, I. y Mirrlees, J. (1969), *Estudio social del costo-beneficio en la industria de países en desarrollo. Manual de evaluación de proyectos*, México, CEMLA, 1973. Publicado originalmente por la OCDE en 1969.
- (1974), *Project Appraisal and Planning in Developing Countries*, Nueva York, Basic Books.
- Londero, E. (1981), *El Salvador*, publicado en Powers (1981).
- (1994), "Estimating the Accounting Price of Foreign Exchange: An Input-Output Approach", *Economic Systems Research*, Vol. 6, N° 4, pp. 415-34.
- y Morales Bayro, L. (1982), *Sobre la estimación de la distribución de los beneficios económicos netos de un proyecto de inversión*, Monografías sobre análisis de proyectos N° 20, Washington, D.C., BID.
- Marglin, S. (1963), The Social Rate of Discount and the Optimal Rate of Investment, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 77, N° 1, pp. 95-111.
- Mazumdar, D. (1976), The Rural-Urban Wage Gap, Migration, and the Shadow Wage, *Oxford Economic Papers*, Vol. 28, N° 3, pp. 406-425.

REFERENCIAS

- Meade, J. (1972), Recensión bibliográfica de *Cost-Benefit Analysis* por E.J. Mishan, *Economic Journal*, Vol. 82, N° 325, pp.244-246.
- Mishan, E. (1968), What Is Producer's Surplus?, *American Economic Review*, Vol. 58, N°5 (Part I), pp.1269-1282. Reproducido en Mishan (1981b).
- (1974), Flexibility and Consistency in Project Evaluation, *Economica*, Londres, Vol. 41, N° 161, pp. 81-96. Reproducido en Mishan (1981b).
- (1981a), *Introduction to Normative Economics*, Nueva York y Oxford, Oxford University Press.
- (1981b), *Economic Efficiency and Social Welfare. Selected Essays on Fundamental Aspects of the Economic Theory of Social Welfare*, Londres, Allen and Unwin.
- (1981c), *The Difficulty in Evaluating Long-lived Projects*, publicado en Mishan (1981b).
- (1982), *Cost-Benefit Analysis*, 3a ed., Londres, Allen and Unwin.
- (1982b), The New Controversy about the Rationale of Economic Evaluation, *Journal of Economic Issues*, Vol. XVI, No.1, pp. 29-47.
- Morales Bayro, L. (1981), Guía para el análisis del impacto distributivo de programas de agua potable, borrador, Washington, D.C., BID.
- Munasinghe, M. (1979), *The Economics of Power System Reliability and Planning*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, .
- M. y Gellerson, M. (1979), Economic Criteria for Optimizing Power System Reliability Level, *The Bell Journal of Economics*, Vol. 10, N° 1, pp. 353-365.
- ONUDI (1972), *Pautas para la evaluación de proyectos*, Nueva York, Naciones Unidas. Preparado por P. Dasgupta, S. Marglin y A.K. Sen.
- Pearce, D. y Nash, C. (1981), *The Social Appraisal of Projects*, Nueva York, John Wiley.
- Powers, T., ed. (1981), *El cálculo de los precios de cuenta en la evaluación de proyectos*, Washington, D.C., BID.
- Powers, T. y Valencia, C. (1978), *Modelo de simulación de obras públicas (SIMOP). Manual de usuario*, (Revisado 1), Monografías sobre análisis de proyectos N° 5, Washington, D.C., BID.
- PREALC (1977), *Situación y Perspectivas del Empleo en El Salvador*, Santiago de Chile, Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe.
- Ray, A. (1984), *Cost-Benefit Analysis. Issues and Methodologies*, Baltimore y Londres, The Johns Hopkins University Press.
- Schwartz, H. y Berney, R., eds. (1977), *Social and Economic Dimensions of Project Evaluation*, Washington, D.C., BID.
- Scott, M., MacArthur, J. y Newbery, D. (1976), *Project Appraisal in Practice*, Londres, Heinemann.
- Sen, A. (1961), On optimizing the rate of saving, *Economic Journal*, Vol. 71, N° 283, pp. 479-496. Reproducido en Sen (1984).
- (1966), Peasants and Dualism with or without Surplus Labor, *The Journal of Political Economy*, Vol. 74, N° 5, pp. 425-450. Reproducido en Sen (1984).
- (1970), *Collective Choice and Social Welfare*, San Francisco, Holden-Day.
- (1971), The Flow of Financial Resources. Methods of Evaluating the Eco-

- conomic Effects of Private Foreign Investment, Documento TD/B/C.3/94/Add.1, Ginebra, UNCTAD.
- (1972), Control Areas and Accounting Prices: An Approach to Economic Evaluation, *Economic Journal*, Vol. 82, N°325S, pp. 486-501. Reproducido en Layard (1978) y Sen (1984).
- (1982), Approaches to the Choice of Discount Rates for Social Benefit-Cost Analysis. Publicado en R. Lind (ed.). *Discounting for Time and Risk in Energy Policy*, Washington, D.C., Resources for the Future. Reproducido en Sen (1984).
- (1984). *Resources, Values and Development*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Squire, L., Little, I. y Durdag, M. (1979), *Application of Shadow Pricing to Country Economic Analysis with an Illustration from Pakistan*, World Bank Staff Working Paper N° 330, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Squire, L. y van der Tak, H. (1977), *Análisis Económico de Proyectos*, Madrid, Tecnos.
- Stewart, F. (1975), A Note on Social Cost-Benefit Analysis and Class Conflict in LDCs, *World Development*, Vol. 3, N° 1, pp. 31-39.
- Sylos-Labini, P. (1966), *Oligopolio y progreso técnico*, Barcelona, Oikos-Tau.
- Taylor, L. (1975), The Demand for Electricity: A Survey, *The Bell Journal of Economics*, Vol. 6, N° 1, pp. 74-110.
- Turvey, R. y Anderson, D. (1977), *Electricity Economics*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
- van der Tak, H. (1966), *The Economic Choice between Hydro-Electric and Thermal Power Developments*, World Bank Staff Occasional Paper N° 1, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Weisbrod, B. (1968), Income Redistribution Effects and Benefit-Cost Analysis, publicado en Chase (1968) y reproducido en Layard (1978).
- Weiss, J. (1980), Cost Benefit Analysis of Foreign Industrial Investments in Developing Countries, *Industry and Development*, N° 5, pp.41-58.
- Westley, G. (1981), *The Residential and Commercial Demand for Electricity in Paraguay*, Papers on Project Analysis N° 19, Washington, D.C., BID.
- (1984a), *The Residential and Commercial Demand for Electricity in Costa Rica*, Papers on Project Analysis N° 24, Washington, D.C., BID.
- (1984b), *Forecasting Electricity Demand: A General Approach and Case Study in the Dominican Republic*, Papers on Project Analysis N° 26, Washington, D.C., BID.

Página en blanco a propósito

INDICE DE AUTORES

Anderson, D., 153n

Balassa, B., 254n

Berney, R., 254n

Bohi, D., 159n, 160n

Bruce, C., 52n

Bulmer-Thomas, V., 114n

Castagnino, E., 153n

Chenery, H., 114n

Clark, P., 114n

Dasgupta, A., 127n, 281n

Dasgupta, P., 57n

Dell, S., iiii

Dobb, M., 124n

Feldstein, M., 237n

Ferguson, C., 44n

Fontaine, E., 102n

Gellerson, M., 154, 156n

Gittinger, J., 52n, 88n

Gould, J., 44n

Hamilton, C., 80n

Harberger, A., 16, 16n, 41, 90n, 237n,
254n

Harris, J., 90n

Helmets, F., 127n

Henderson, J., 280n, 281n

Herrera, F., iiii

Hicks, J., 17n, 18, 23n

IAEA, 154n

Jenkins, R., 154n, 155n

Joshi, H., 57n

Joshi, V., 57n

Joy, D., 154n, 155n

Kornai, J., 18n

Kumar, N., 151n

INDICE DE AUTORES

- Lal, D., 19n, 80n, 254
Layard, R., 124n, 254n
Lekachman, R., 139n
Little, I., 19n, 68n, 71, 254n, 255n
Londero, E., 48n, 53n, 88n, 192n, 232n, 261n
- Marglin, S., 124n, 128
Mazumdar, D., 90n
Meade, J., 17n, 25n
Mirrlees, J., 19n, 68n, 71, 254n, 255n
Mishan, E., 7n, 14n, 17n, 25n, 57n, 73n, 79n, 98n, 101n, 122n, 123-4, 178n, 254n
Morales Bayro, L., 261n, 273n
Munasinghe, M., 154, 156n
- Nash, C., 124n, 281n
- ONUDI, 7n, 18n, 41, 127n, 235, 237n, 239, 239n, 240, 242, 245n
- Pearce, D., 124n, 127n, 281n
Powers, T., 163n, 191n
PREALC, 84n
- Quandt, R., 280n, 281n
- Ray, A., 125n, 237n, 254, 254n
- Schwartz, H., 254n
Scott, M., 127n, 191n, 255n
Sen, A., 86n, 124, 124n, 125n, 151n
Squire, L., 19n, 52n, 68n
Stewart, F., 18n
Sylos-Labini, P., 101n
- Taylor, L., 159n
Todaro, M., 90n
Turvey, R., 153n
- Valencia, C., 163n
van der Tak, H., 19n, 52n, 68n, 156n
- Weisbrod, B., 18n, 127n
Weiss, J., 151n
Westley, G., 154, 159, 160, 186n, 267n

INDICE TEMATICO

A

Ahorro: precios de cuenta de la inversión y, 237, 241, 243, 245, 249; tasa de interés como tasa de descuento y, 120, 122

Análisis costo beneficio: como procedimiento para comparar asignaciones alternativas de recursos, 3-4; criterios de comparación interpersonal y, 6-8; criterios de comparación intertemporal y, 4-5; criterios para obtener una cifra de beneficios totales, 3-9; definición, 3-4; de proyectos industriales, 130-151; efectos benéficos o perjudiciales de las asignaciones de recursos, 3-4; efectos indirectos y, 70; inversión y aumento del consumo y, 21; juicios de valor distributivos y, 9-20; mejoras paretianas estrictas (MPE) y, 9-13, 17; mejoras paretianas potenciales (MPP) y, 13-15, 17; óptimos de Pareto y, 9-10; tasa de

descuento individual y, 5-6, 8; tipo de cambio de equilibrio y, 32-33; variación compensadora (VC) y, 4-5. *Véase también* Proyecto de riego, análisis costo beneficio; Proyecto industrial, análisis costo beneficio; Sistema de generación de electricidad (enfoque de costo beneficio de los planes de expansión)

Arancel. *Véase* Impuestos (de importación)

Asignación de recursos, análisis costo beneficio y, 3-4

Asistencia técnica (análisis de proyectos industriales), 135, 136

B

Bajos ingresos: personas de (definición), 155

Banco Interamericano de Desarrollo: cos-

- tos y financiamiento del proyecto y cambios de distribución y, 263-265; estimación de los efectos distributivos y, 262-263; productos del proyecto y, 265-267; puesta en práctica, aspectos de la, y, 267-270
- Beneficios, medición de los (análisis de costo beneficio), 3-9; principio de Pareto y, 9-15; reacción frente al análisis de eficiencia, 15-19. Véase también Efectos distributivos; Juicios de valor distributivos**
- Bienes de consumo: no comerciados y precio de eficiencia de la mano de obra, 81; sustitución de importaciones y, 63; valuación de bienes no comerciados y, 103-113**
- Bienes intermedios: precio de cuenta de bienes no comerciados, análisis de, y, 195, 196, 197; precio de cuenta de las divisas e importación de, 43-45, 53-55; valuación de bienes no comerciados y, 113-116**
- Bienes no comerciados: planes de expansión para la generación de electricidad y, 178; técnicas de insumo-producto y precios de cuenta de los, 191-203. Véase también Valuación de bienes no comerciados**
- Bienestar. Véase Comparaciones interpersonales de bienestar**
- C**
- Cambios técnicos (ejemplos del proceso de valuación de bienes no comerciados), 103-113; proyectos de riego y, 205**
- Comparaciones interpersonales de bienestar, 6, 28, 29; análisis costo beneficio y, 6-8, 9, 11; análisis de eficiencia y, 281-283; precio de cuenta de las divisas y, 32; precios de cuenta de la inversión y, 237; proyecto de riego, análisis de, y, 225; sustitución de importaciones y, 66. Véase también Juicios de valor distributivos; Ponderaciones de distribución interpersonal**
- Comparaciones intertemporales: análisis costo beneficio y, 4-5; derivación de ponderaciones para las, 118; tasa de descuento y, 117-120, 122, 128**
- Compensación potencial. Véase Criterio de compensación potencial**
- Competencia: perfecta, función de demanda y, 43; valuación de bienes no comerciados y, 100, 102, 103**
- Consumo: análisis de la valuación de bienes no comerciados y, 113-116; análisis de proyectos de riego y, 208, 219; asignación intertemporal y, 117-120, 122; función de bienestar explícita y, 19; inversión y aumento del, 21; planes de expansión para la generación de electricidad y, 152-153, 155, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 171, 173, 178, 179, 185, 186-188; ponderaciones de distribución interpersonal e intertemporal y, 254-258; precio de cuenta de las divisas y, 36, 45, 46, 48, 49, 54, 55; precio de eficiencia de la mano de obra y, 75-76; precio de eficiencia de la mano de obra y reducción del, 77-80; precios de cuenta de la inversión y, 236-240, 241-245, 248, 250, 252; situaciones que originan cambios en el, 21-23; sustitución de importaciones y, 64, 66; tasa de descuento social y, 125-128; tasa de interés como tasa de descuento, 122-124**
- Costos de capital (análisis de proyectos industriales), 135-136, 151**
- Costos de comercio: análisis de la mano de obra y, 94; aumento de las exportaciones por el proyecto y, 67; mano de obra no calificada y, 228; precio de cuenta de las divisas y, 33, 48, 54-55; precios de cuenta de los bienes no comerciados, análisis de, y, 196; proyecto de riego y, 212, 213, 214, 215; proyectos industriales, análisis de, y, 134; sustitución de importaciones y, 62, 65; valuación de bienes comerciados y, 59, 60**
- Costos de construcción (análisis de proyectos industriales), 135, 136**
- Costos del proyecto, efectos distributivos y, 263-265**
- Costos de transporte: análisis de la mano**

- de obra y, 94; aumento de las exportaciones por el proyecto y, 66; mano de obra no calificada, análisis de, y, 228; precio de cuenta de las divisas y, 33, 48, 54, 55; precio de cuenta de los bienes no comerciados, análisis de, y, 196; proyecto de riego y, 212, 213, 214; proyecto industrial, análisis de, y, 131, 134, 135; sustitución de importaciones y, 62, 66; valuación de bienes comerciados y, 59, 60
- Costos portuarios, aumento de las exportaciones por el proyecto y, 66; sustitución de importaciones y, 62, 63, 66
- Crédito agrícola, ejemplo de proyecto de (el proyecto produce bienes de consumo), 104-105
- Criterio de compensación potencial: precio de cuenta de la mano de obra calificada y, 83; precio de cuenta de la mano de obra no calificada y, 89; precio de cuenta de las divisas y, 36-38; precio de eficiencia de la mano de obra y, 77; tasa de descuento y, 122-124. *Véase también* Principio de Pareto
- D**
- Demanda: análisis de la mano de obra y, 94; compensada, función de, 277-278, 279; de bienes exportados (valuación de bienes comerciados), 59-61; de bienes importados (valuación de bienes comerciados), 57-59; de energía y análisis de planes de expansión para la generación de electricidad, 153-154, 158-160, 163-168, 178, 185-186, 187; economía del bienestar y, 21; ejemplo de numerario y, 71; función de, 43; el proyecto genera excesos de, 30; precio de cuenta de las divisas y, 32, 51, 55; precio de eficiencia de la mano de obra y exceso de, 75, 77; sustitución de importaciones y, 62-65; sustitución de importaciones y divisas, 65; valuación de bienes no comerciados y, 97-103; variación compensadora y, 273-280; variaciones compensadoras y disposición a pagar, 25-27, 277, 285-287
- Depreciación, 135
- Dificultades organizativas, estimación de efectos distributivos y, 269
- Disposición a pagar: como criterio de valuación, 282; definición, 277; planes de expansión para la generación de electricidad y, 158, 171, 173, 176; precio de cuenta de las divisas y, 36, 38-39, 42, 43, 44, 54; sustitución de importaciones y, 64, 65; tarifa de costo marginal y, 288-290; uso de una tarifa "promedio" para estimar la, 285-287; valuación de bienes comerciados y, 59; variaciones compensadoras y, 21, 25-30
- Divisas (precio de cuenta de—RPCD): bienes no comerciados y, 192, 193-194, 200; importación de bienes intermedios y, 43-45; mano de obra, análisis de la, y, 82, 88, 89, 96; márgenes de transporte y comercio y, 54-55; numerario divisas y, 68, 69; planes de expansión para la generación de electricidad y, 174, 175; precios de cuenta y de eficiencia, definiciones, y, 32-33; producción interna de bienes importados en el margen y, 53-54; proyecto de inversión que aumenta las exportaciones y, 33-41, 45-52; proyecto de riego, análisis de, y, 213, 214, 215, 216, 220, 224; proyectos industriales, análisis de, y, 131, 132, 134, 147, 149; remesas de salarios y, 82; síntesis de las condiciones principales y, 55; tipo de cambio de equilibrio, definición, y, 32-33; transferencias de ingreso generadas por exportaciones adicionales y, 40-43. *Véase también* Tipo de cambio de equilibrio
- E**
- Economías de escala, 100
- Efectos distributivos: análisis de proyectos de riego y, 108-109, 220-225; análisis de proyectos industriales y, 141-145; aspectos de la puesta en práctica

(del proyecto) y estimación de los, 267-270; fondos del sector público y, 155; insumos no comerciados y, 100; inversión extranjera y, 149; planes de expansión para la generación de electricidad, análisis de, y, 155, 162, 174-184; precios de cuenta de la inversión y, 235, 237-241, 245-246, 250, 253; proyectos agrícolas y, 266; relevamiento de datos y preocupación por los, 269

Evaluación de proyectos, 17, 18; tasa de descuento y, 117

Excedente del consumidor (cambio en el), aproximadamente igual a la variación compensadora, 23-25, 273-280

Existencias (análisis de proyectos industriales), 133

Exportaciones, 116; agricultura (precio de cuenta de la mano de obra no calificada) y, 90, 94, 96; aumento, por el proyecto, de la demanda de bienes exportados, 59-61; aumento, por el proyecto, de la demanda de bienes importados y, 58; mano de obra no calificada, análisis de la, y, 227, 228; planes de expansión para la generación de electricidad, análisis de, y, 174, 178; precio de cuenta de las divisas, análisis de, y, 33-41, 45-52, 54, 55; proyecto las aumenta, 66-67; proyectos industriales, análisis de, y, 133

F

Financiamiento, efectos distributivos y, 263-265

Flujos financieros (análisis de proyectos industriales), 136-141, 146-151

Fondos de inversión, 235, 242, 245, 253

Fondos, proyecto industrial y flujos de, 131-136. *Véase también* Flujos financieros

G

Ganancias (análisis de proyectos industriales), 135, 137, 143, 149. *Véase también* Rentabilidad

Generación de electricidad. *Véase* Sistema de generación de electricidad

I

Importaciones, 115; cambios de ingresos e, 263; incentivos y desincentivos al comercio exterior e, 55; planes de expansión para la generación de electricidad e, 174, 178; precio de cuenta de las divisas e, 33, 34, 35, 40-41, 43-45, 48, 51, 53-55; proyecto aumenta la demanda de, 57-59; proyecto de riego, análisis de, e, 214-216, 219. *Véase también* Sustitución de importaciones

Impuestos: análisis de la mano de obra e, 82, 88, 94, 96; aumento de la demanda de bienes exportados e, 59, 61; aumento de la demanda de bienes importados e, 57-59; aumento de las exportaciones por el proyecto e, 67; financiamiento del proyecto (ejemplo de análisis costo beneficio) e, 16; mano de obra no calificada, exportaciones e, 228, 230; planes de expansión para la generación de electricidad e, 171; precio de cuenta de las divisas e, 36, 42, 49, 51, 55; precio de cuenta de los bienes no comerciados e, 193, 194, 195, 196; proyecto de riego e, 214, 215, 216; proyectos industriales, análisis de, e, 131, 133, 134, 143; tasa de interés como tasa de descuento, ingresos e, 122

Impuestos (de importación): planes de expansión para la generación de electricidad e, 174; precio de cuenta de las divisas e, 36; proyectos industriales, análisis de, e, 131; sustitución de importaciones e, 62, 63

Incentivos y desincentivos al comercio, 55, 56, 57, 62, 66

"Ingreso público libremente disponible" como numerario, 71

Ingresos y gastos gubernamentales, ponderación de distribución de, 260

Insumo-producto. *Véase* Técnicas de insumo-producto

Insumos importados (análisis de proyectos industriales), 131, 134, 135

Insumos no comercializados: efectos distributivos e, 100; proyecto de riego, análisis de, e, 209, 212, 216; proyecto industrial, análisis de, e, 131; valuación de, 216

Inversión, 203; análisis costo beneficio e, 21; de capital extranjero, 149-151; estructuras de costos e, 201-202; planes de expansión para la generación de electricidad e, 153; proyecto de riego, análisis de, e, 205; proyecto industrial, análisis de (costos de capital) e, 135-136, 141, 149, 151; proyecto industrial, análisis de (existencias) e, 133; proyecto que aumenta la oferta de divisas mediante el aumento de las exportaciones, 33-41; tasa de descuento y proyecto de, 117-130

Inversión (precios de cuenta de la), 256; concepto, 236-237; ejemplos, 245-253; fórmula correcta para la rentabilidad e, 284-287; fórmulas para su cálculo, 238-241; presentación de la ONUDI e, 235, 239, 240, 242; reinversión de beneficios e, 241-245; sector público e, 259

J

Jubilación, sistema de, 93

Juicios de valor distributivos: análisis de eficiencia y el principio de Pareto y, 9-15, 281; disposición a pagar y, 21; efecto económico neto del proyecto y, 158; precio de cuenta de la mano de obra no calificada y, 83-84, 89; precio de cuenta de las divisas y, 36-39; reacción frente al análisis de eficiencia y, 15-19. *Véase también* Comparaciones interpersonales de bienestar; Ponderaciones de distribución interpersonal

M

Mano de obra calificada, 226; precio de cuenta de la, 81-83; precio de cuenta de los bienes no comercializados y, 199;

proyecto industrial, análisis de, y, 131, 135. *Véase también* Mano de obra

Mano de obra no calificada: planes de expansión para la generación de electricidad y, 175, 178; precio de cuenta de la, 83-91; precio de cuenta de los bienes no comercializados y, 192, 193-194; precios de cuenta de la inversión y, 249, 250; proyecto de riego y, 224; proyectos industriales, análisis de, y, 131, 135, 145. *Véase también* Mano de obra

Mano de obra (precio de eficiencia), 75-81

Mano de obra (precios de cuenta): análisis del precio de cuenta de los bienes no comercializados y, 192, 193, 194, 195, 199, 226; calificada, 81-83, 131, 135, 199, 226; cambios de ingresos y, 263; contribuciones de seguridad social, 92-93, 94, 95; importada, 81, 82, 83; no calificada, 83-91, 93, 131, 135, 145, 175, 178, 192, 193-194, 195, 199, 224, 249, 250; no calificada y técnicas de insumo-producto y, 226-231; precios de cuenta de la inversión y, 250; proyecto de riego y, 224; proyecto industrial, análisis de, y, 131, 135, 145; proyecto industrial, ejemplo de, 93-96

Margen de comercio, 33, 48. *Véase también* Costos de comercio

Mejora paretiana compensada, 17-18

Mejoras paretianas estrictas (MPE). *Véase* Principio de Pareto

Mejoras paretianas potenciales (MPP), 13-15. *Véase también* Criterio de compensación potencial; Optimos de Pareto; Principio de Pareto

Metas (inconsistentes), 270

Migración de la mano de obra, 82, 86-91, 94, 95; rural (a zonas urbanas), 86-91, 94, 95

N

Numerario: el consumo y las divisas como, 68-70; el "ingreso público libremente disponible" como, 71

O

- Oferta: de mano de obra, 72-74, 94; equilibrio del mercado de divisas y, 55; excedente generada por el proyecto, 31; valuación de bienes no comerciados y, 97, 102;
- Optimos de pareto y mejoras paretianas estrictas, 9-11. *Véase también* Principio de Pareto

P

- Plan de seguro médico, 92-93
- Planes de expansión. *Véase* Sistema de generación de electricidad (enfoque de costo beneficio de los planes de expansión)
- Ponderaciones de distribución interpersonal: cambios en los ingresos y gastos gubernamentales y, 260; consumo y, 254, 255-258; iguales, abandono de las, 254; precio de cuenta de la mano de obra y, 85; uso de las, 258-260. *Véase también* Juicios de valor distributivos; Comparaciones interpersonales de bienestar
- Ponderaciones de distribución intertemporal, 256-258
- Precio de cuenta: definición, 31-32; de la mano de obra no calificada, 84; distribución de los cambios de ingresos y, 263, 265; estructuras de costos marginales de largo plazo para bienes no comerciados y, 201-203; para bienes no comerciados (ejemplo numérico de insumo-producto), 198-201; para bienes no comerciados (fórmulas para técnicas de insumo-producto), 195-198; para bienes no comerciados (técnicas de insumo-producto), 191-194. *Véase también* Divisas (precio de cuenta de las); Inversión (precios de cuenta de la); Mano de obra (precio de cuenta de la); Precios
- Precios: aumento de la demanda de bienes exportados y, 59-61; aumento de la demanda de bienes importados y, 57-59; cambios en los, 152, 153; de

bienes no comerciados, 189; electricidad y, 153, 159-160, 166, 179; obtención de una medida monetaria y cambios en los, 21; "productos" del proyecto y, 266; proyecto de riego, análisis de, y, 212, 216; proyecto industrial, análisis de, y, 131, 133, 134, 135, 138, 140, 145, 149, 151; sustitución de importaciones y, 62-66; valuación de bienes no comerciados y, 98, 101, 102, 106, 109, 113, 114, 130; variaciones compensadoras y disposición a pagar y, 25-30; variaciones compensadoras y equivalentes y cambios en los, 21-24. *Véase también* Precio de cuenta; Precios de eficiencia; Precios internos

- Precios de eficiencia: análisis de eficiencia y, 8, 15-16; análisis de proyectos industriales y, 133, 134, 135, 145, 147, 149; aumento de las exportaciones por el proyecto y, 67; beneficios y, 266; bienes exportados, aumento de la demanda de, y, 61; bienes importados, aumento de la demanda de, y, 58, 59; bienes no comerciados y, 191; costos del proyecto y, 263; definición, 32; de la mano de obra, 75-81, 82; disposición a pagar, variaciones compensadoras y, 29; mano de obra no calificada y, 231; numerario divisas y numerario consumo y, 68; ponderaciones de distribución interpersonal y, 256, 275-277; precio de cuenta de las divisas y, 46, 53-55; precios de cuenta de la inversión y, 235, 236, 238-240, 242, 245; precios y costos y, 265; proyectos de electricidad y, 169, 174; sustitución de importaciones y, 63, 65; valuación de bienes no comerciados y, 98, 102, 113. *Véase también* Precios
- Precios internos: incentivos y desincentivos al comercio exterior y, 55; precio de cuenta de las divisas y, 33, 46, 53, 54; valuación de bienes comerciados y, 59. *Véase también* Precios
- Precio sombra. *Véase* Precio de cuenta
- Préstamos: análisis de proyectos industriales y, 136-141, 143, 145; de corto plazo, 264; precios de cuenta de la in-

versión y, 246-248; proyecto de riego, análisis de, y, 205

Principio de Pareto: análisis costo beneficio y comparación de proyectos y, 9-15, 16, 17; compensación efectiva y, 17; precio de cuenta de las divisas y, 38; tasa de interés como tasa de descuento y, 120-122; variaciones compensadoras y disposición a pagar y, 29-30. *Véase también* Criterio de compensación potencial

Productos del proyecto, aspectos distributivos y, 265-267

Proyecto de riego, análisis costo beneficio de: cambios de ingresos generados por el proyecto y, 220-225; descripción del proyecto y, 205-209; valor de los insumos (descomposición en insumos no producidos y transferencias) y, 209-220

Proyecto de riego (producción de bienes de consumo), ejemplo de, 103-113

Proyecto industrial, análisis costo beneficio de: distribución de cambios de los ingresos y, 141-143; distribución de cambios de los ingresos netos y, 143-145; efectos de los cambios en el financiamiento y, 145-153; flujos financieros y, 137-141; valuación de los flujos reales y, 131-136; visión general de los principios involucrados, 130-131

Proyectos: principio de Pareto, comparaciones entre proyectos y su puesta en práctica, 9-20; principios de costo beneficio para obtener una cifra de beneficios totales de los, 3-9. *Véase también* Situación sin proyecto; *tipos específicos de proyectos, p.ej.,* Proyecto industrial, *etc.*

Puesta en práctica de la estimación de efectos distributivos, aspectos de la, 267-270

R

Remesas de trabajadores, 82-83

Rentabilidad: precios de cuenta de la inversión y, 236, 240, 242, 245, 291-293; proyecto industrial, análisis de, y,

137, 145, 149, 151; tasa de descuento y, 121, 129; valuación de bienes no comerciados y, 100, 101, 103. *Véase también* Ganancias

Requerimientos de datos: efectos distributivos de los planes de expansión para la generación de electricidad y, 185-188

S

Salarios: "de reserva", 89, 90; oferta de mano de obra y, 72-74; planes de expansión para la generación de electricidad y, 175; precio de cuenta de la mano de obra calificada y, 82, 83; precio de cuenta de la mano de obra no calificada y, 84, 86, 89; precio de cuenta de los bienes no comerciados y, 194; precio de eficiencia de la mano de obra y, 75, 77, 79; proyecto de riego, análisis de, y, 224

Sector formal: planes de expansión para la generación de electricidad, análisis de, y, 178; precio de cuenta de la mano de obra no calificada y, 84, 93; proyecto de riego, análisis de, y, 224

Sector informal: planes de expansión para la generación de electricidad y, 175; precio de cuenta de la mano de obra no calificada y, 84, 90, 95

Sector privado: planes de expansión de la generación de electricidad y, 155, 179; precios de cuenta de la inversión y, 259

Sector público: planes de expansión para la generación de electricidad, análisis de, y, 155; precios de cuenta de la inversión y, 259

Servicio de la deuda (análisis de proyectos industriales), 138. Véase también Préstamos

Sin proyecto, situación, 30; aumento de la demanda de bienes exportados por el proyecto (valuación de bienes comerciados) y, 60; ejemplo de análisis de eficiencia y, 15; precios de cuenta de la inversión y, 246; "productos" del proyecto y, 265; proyecto de riego y, 209; proyecto industrial, análisis de, y, 143;

© Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados. Visite nuestro sitio Web para obtener más información: www.iadb.org/pub

- proyecto produce bienes de consumo y, 104, 105, 109. *Véase también* Proyectos
- Sistema de generación de electricidad (enfoque de costo beneficio de los planes de expansión): análisis costo beneficio y consideraciones comparativas sobre la industria, 152-156, 186; aumento tarifario y efectos distributivos y, 174-184; Banco Interamericano de Desarrollo y, 262; cambios en los precios y, 152, 153, 167; categorías de consumidores y, 162-163; comparación entre los planes, 169-173; consumo y, 153, 155, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 166-177, 172, 179, 180, 185, 187-188; demanda y, 153-154, 158-160, 163-167, 169, 178, 185, 186, 187; efectos distributivos y, 155, 162, 174-185; formulación de planes alternativos y, 156-169; modelo de simulación WASP II y, 152, 156, 167-168, 175; nivel de bajos ingresos, definición, 155-156; precios de la electricidad y, 159-161, 167, 179; proceso de producción y, 152-153, 178; requerimientos de datos para el análisis, 185-188; tarifas y, 153, 157-160, 161, 162, 163-166, 168, 169, 172
- Sistema de jubilación. *Véase* Jubilación
- Sistema de seguridad social, contribuciones al, 92-93, 94, 95, 263
- Subempleo, 84, 89, 90, 94
- Sustitución de importaciones: numerario divisas y, 69; numerario "ingreso público libremente disponible" y, 71; proyecto industrial, análisis de, y, 131; valuación de bienes comerciados y, 62-66
- T**
- Tarifa de costo marginal, 288-290
- Tarifas (electricidad), 153, 157-159, 160, 161, 162-166, 167, 168, 169-171; agregación de variaciones compensadoras, disposición a pagar y el uso de un "promedio", 284-287; costo marginal y, 288-290; efectos distributivos y, 174-185
- Tasa de descuento: análisis de proyectos industriales y, 135, 137, 141, 151; individual, concepto de, 4-5, 8; individual y la asignación intertemporal, 117-119, 128; numerario utilizado y, 70; ponderaciones de distribución interpersonal y, 256, 257; precio de eficiencia y, 32; precios de cuenta de la inversión y, 237; rentabilidad y, 129; social, 124-128; supuesto de igualdad entre la tasa de retorno (de la inversión marginal) y la, 71; tasa de interés como, 120-124; tasa de retorno de la inversión marginal, 128-129; tasa interna de retorno, rentabilidad y, 291-293
- Tasa de descuento social, 124-128. *Véase también* Tasa de descuento
- Tasa de inflación: cláusula de ajuste por, 264; tasa de interés como tasa de descuento y, 122
- Tasa de interés: análisis financiero y, 264-265; como tasa de descuento, 120-124; proyecto industrial, análisis de (flujos financieros), y, 136, 137, 143, 151
- Tasa de retorno, 135; análisis de eficiencia y, 8, 32; numerario utilizado y, 70; ponderaciones de distribución interpersonal y, 255-256; precio de cuenta de los bienes no comerciados y, 196, 201; precios de cuenta de la inversión y, 238, 291-293; supuesto de igualdad entre la tasa de descuento y la, 71; tasa de descuento e inversión marginal y, 128. *Véase también* Rentabilidad
- Técnicas de insumo producto: desagregación utilizada, 263; dificultades que se presentan, 268-269; mano de obra no calificada y, 226; precios de cuenta para bienes no comerciados (ejemplo numérico) y, 198-201; precios de cuenta para bienes no comerciados (estructuras de costos) y, 201-203; precios de cuenta para bienes no comerciados (fórmulas) y, 195-198; precios de cuenta para bienes no comerciados y, 191-194
- Tipo de cambio de equilibrio: definición, 32-33; divisas como numerario y, 68-

- 69; mano de obra no calificada, precio de cuenta de , y, 228; numerario "ingreso público libremente disponible" y, 71; planes de expansión para la generación de electricidad, análisis de y, 178; precio de cuenta de las divisas y, 32, 33-38, 39, 40, 42, 46, 49-50, 54-55; valuación de bienes comercializados y, 57, 58, 59, 60-63. *Véase también* Divisas (precio de cuenta de las—RPCD)
- Transferencias de ingreso, precio de cuenta de las divisas y, 41-43
- Transporte de pasajeros, 267
- U**
- Utilidades. *Véase* Ganancias
- V**
- Valor presente: análisis costo beneficio y, 6, 8, 16; costos corrientes (análisis de proyectos industriales) y, 131; inversión en planes de expansión para la generación de electricidad y, 169; ponderaciones de distribución interpersonal y, 259; precios de cuenta de la inversión y, 237, 238-239, 240, 241-242, 249; proyecto de riego, análisis de, y, 205, 209; razones de precios de cuenta para bienes no comercializados y, 195-196, 200, 201; pago del servicio de préstamos (análisis de proyectos industriales) y, 138, 141, 145
- Valuación de bienes comercializados: aumento de la demanda de bienes exportados y, 59-61; aumento de la demanda de bienes importados y, 57-59; aumento de las exportaciones por el proyecto y, 66-67; definición, 56-57; sustitución de importaciones y, 62-66
- Valuación de bienes no comercializados: demanda de insumos no comercializados por el proyecto y, 98-103; no comercializados en el margen (definición), 97-98; precios y, 98, 100, 102, 106, 109, 112, 113, 130; producción de bienes de consumo por el proyecto y, 103-112; producción de bienes intermedios por el proyecto y, 113-116
- Valuación de productos no comercializados, 220
- Variación compensadora (VC), 4, 22, 83, 118; análisis de un proyecto de riego y, 205, 208, 219, 224; cambio del excedente del consumidor como aproximación de la, 23, 273-280; concepto de la disposición a pagar y, 25-30, 277; definición, 4-5, 22; mano de obra no calificada (técnicas de insumo-producto) y, 227, 230; oferta de mano de obra y, 72, 73, 74; planes de expansión para la generación de electricidad y, 174, 175, 176; ponderaciones de distribución interpersonal y, 255, 258-260; precio de cuenta de la mano de obra y, 88-89, 95; precio de cuenta de las divisas y, 32-33, 34, 36-40, 43, 50-51; precio de eficiencia de la mano de obra y, 75, 77; productos del proyecto y, 265, 266; sustitución de importaciones y, 64, 66; tarifa "promedio" y cálculo de agregados de, 285-287; valuación de bienes no comercializados y, 98, 105, 109; variación equivalente y, 21-25;
- Variación equivalente, 22-25
- W**
- WASP II, modelo (análisis de planes de expansión para la generación de electricidad), 154, 158, 167-168, 175

Los profesionales que se dedican al análisis económico aplicado y los estudiantes interesados en un enfoque del análisis costo beneficio más detallado que el que ofrecen los textos más difundidos, encontrarán que *Beneficios y beneficiarios* es un instrumento valioso. El libro explora las implicancias distributivas inherentes al análisis costo beneficio, muestra los juicios de valor distributivos subyacentes al análisis de eficiencia tradicional y al tratamiento de los precios de cuenta, y proporciona lineamientos para estimar los efectos distributivos de los proyectos de inversión.

Las aplicaciones se ilustran mediante tres ejemplos referidos a la industria, la generación de electricidad y el riego. En cada uno, el autor conduce al lector a través de la comparación de las situaciones con y sin el proyecto, para así identificar y cuantificar los costos y beneficios involucrados y estimar la distribución de los cambios en los ingresos reales de los afectados.

El Profesor John Weiss, de la Universidad de Bradford, lo ha llamado "un análisis comprensivo y riguroso de los principios del análisis costo beneficio y sus implicaciones distributivas ... una contribución admirable y necesaria a la literatura sobre el análisis costo beneficio."



Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Ave., N.W.
Washington, D.C. 20577
www.iadb.org

ISBN: 0-940602-24-5

© Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los Derechos Reservados.
Este material está protegido por la Ley de Derechos de Autor.