

# FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

COMPILADOR:

NIZAR VERGARA GARCIA





Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola

0 3 ABR 1987

IICA — CIDIA

LIBRERIA  
29 APR 1987

# **FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS**

1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee. The names are listed in alphabetical order, and the addresses are listed below each name. The list includes names such as Mr. J. H. Smith, Mr. J. B. Jones, and Mr. W. C. Brown.

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola

0 3ABR 1987

IICA — CIDIA

# **FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS**

**COMPILADOR:**

**NIZAR VERGARA GARCIA**

**BOGOTA, COLOMBIA DE 1986**

IICA  
PROJET-A3/CO  
86-004  
C.1

00002248

BU-000034

BU-000183 C.2

*Circulación interna*

*Uso exclusivo para participantes en los cursos dictados por el IICA.*

*Las ideas y opiniones expresadas en los distintos trabajos de esta edición no comprometen al IICA, por tanto, son de exclusiva responsabilidad de los autores.*

*Compilador : Nizar Vergara García*  
*Autores de la obra : Clenna D, Westley*  
*: Szabolcs Szekeres*  
*: Orlando Espadas*  
*: IDE BTRF*  
*: Naciones Unidas*  
*: Prem Garg*  
*: Frances Stewart*  
*: Peter Self*  
*Levantado de texto : Norma Pinzón y Martha Vélez*  
*Editor de la obra : Nizar Vergara García*

SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS  
No. A3/CO-86-004 ISSN-0253-4746

Este libro ha sido publicado por la Unidad de Publicaciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en Colombia -IICA-. La serie de Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos tiene como fin proporcionar una mayor difusión de las conclusiones y recomendaciones emanadas de las conferencias, cursos y reuniones que auspicia el IICA.

## CONTENIDO

### Páginas

#### Presentación

El Análisis de Proyectos en el Contexto de la Planificación Nacional ( Clenna D, Westley).	9
La Práctica de Evaluación de Proyectos de las Instituciones Financieras de Desarrollo en América Latina (Szabolcs Szekeres).....	49
Cuestionario Socioeconómico para Formular Proyectos de Desarrollo Rural (Orlando Espadas, et, al).....	73
Criterios de Inversión en el Análisis Económico de Proyectos. (IDE-BIRF).....	111
Método Gráfico para Calcular la Tasa Interna de Retorno (Naciones Unidas).....	145
Análisis de Costo-Beneficios: Una Introducción (Prem Garg).....	157
El Análisis de Costo-Beneficio Social en la Práctica: Aplicación de las Técnicas Little y Mirrlees a estudios de Casos (Frances Stewart).	183
Análisis de Costo-Beneficio y Criterios de Equidad (Peter Self).....	221
Factores de Conversión y Tipos de Cambio de Cuenta (IDE-BIRF).....	283
El Análisis de Riesgo y Sensibilidad en el Análisis Económico de Proyectos (IDE-BIRF)...	351
Notas de Aula .....	381





## PRESENTACION

En 1984, el Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria - PNCA, llegó a los 15 años de operación bajo la administración del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

A junio 30 de 1984, se habían capacitado 8.062 funcionarios de 181 instituciones nacionales y extranjeras en 370 actividades cubriendo un amplio espectro de campos relacionados con el desarrollo del sector agropecuario, y con la colaboración de algo más de 500 profesionales que han actuado como instructores, conferencistas, consultores o asesores en las diversas actividades de capacitación que se han realizado.

Durante este período y como apoyo a dichas actividades, se han generado gran número de documentos de carácter didáctico, los cuales fueron entregados a los participantes en los cursos del PNCA, y que en buen número están consignados en las Memorias de los mismos que se editaron al finalizar algunas de estas actividades.

Creemos sin embargo que, dado que existe la posibilidad de hacerlo en algunos casos, la compilación temática de los principales documentos daría pie para preparar una serie de textos que puedan ser utilizados como material didáctico de referencia en áreas específicas del quehacer científico y técnico afín con el desarrollo del sector.

Esta es la tarea que se ha propuesto hacer el equipo técnico del PNCA y la presente publicación es el resultado de tal esfuerzo.

Algunos criterios han orientado la selección de los documentos que integran el presente volumen.

De un lado, son documentos preparados por personal al servicio del IJCA o del PNCA en el momento de su elaboración, o por personas que los entregaron al PNCA para apoyar sus colaboraciones como instructores, conferencistas, consultores o asesores de las diversas actividades de capacitación.

De otro lado, se ha buscado que los documentos sean relevantes para el tema que engloba la publicación. Esto no significa necesariamente que todos los documentos que se incluyen sean actuales en el sentido de estar "al día" en el momento de hacerse esta edición. Se espera que llenen este requisito, pero el lector también encontrará documentos que han sido muy importantes y claves en el tema, aunque estén desactualizados cuantitativamente, pero que ilustran los puntos de vista y los parámetros que se debatieron en su oportunidad.

No debemos olvidar que estas primeras publicaciones tratan de reunir un acervo didáctico en la historia del PNCA.

A partir de 1985 se espera publicar materiales que acompañen el proceso actual de capacitación.

Confiamos en que el presente volumen sea de utilidad para las personas que quisieran hallar en él, material de reflexión, de orientación y de apoyo para su desempeño profesional.

  
Eduardo Ramos López  
Jefe de Proyecto PNCA

Bogotá, septiembre de 1984

# EL ANALISIS DE PROYECTOS EN EL CONTEXTO DE LA PLANIFICACION NACIONAL

Glenn D. Westley

## A. Introducción y Motivación

Los proyectos, que han sido denominados "el filo del proceso de desarrollo" en los países menos adelantados, están a menudo insuficientemente vinculados a un marco macroeconómico. Por otra parte, los modelos macroeconómicos y sectoriales, preferidos por los planificadores a nivel nacional, a menudo no conducen directamente, a proyectos que den respuestas a todos los

---

\* Extraído de: Monografía sobre Análisis de Proyectos N.14, Washington, D.C.; BID, ago. 1983.

\* \* Deseo dejar constancia de la ayuda y el aliento recibido de William Baumol, F. Gerard Adams, Terry a Powers, Eleanor Howard, Alfred Thieme, Jeanne Holzgrefe, Ana Gergely, Ernesto Castagnino, Jorge Tejada y un árbitro. La labor de los consultores del BID y de los funcionarios de contraparte en el país estudiado fue indispensable para la aplicación al caso que aquí se presenta. Por último, mi agradecimiento a Elio Londero por su colaboración para esta traducción. Los puntos de vista expresados en este estudio son exclusivamente míos y no reflejan necesariamente los del Banco Interamericano de Desarrollo ni los del Gobierno de "Latina".

interrogantes pertinentes, tales como tamaño, localización, programación, ritmo de ejecución, fuentes de financiamiento, etc\*.

Naturalmente, los proyectos se diseñan (o deberían diseñarse), y las corrientes de costos y beneficios se derivan, en un contexto macroeconómico global. Por ejemplo, el crecimiento rápido puede proporcionar un mercado interno más amplio para los bienes agrícolas o industriales, la protección arancelaria continua puede hacer un proyecto factible para las empresas privadas que deben llevarlo a cabo, en tanto que una emigración rural-urbana continua podría señalar la necesidad de ciertos proyectos de infraestructura urbana. Si los flujos de costos y beneficios (a precios de mercado) dependen del contexto macroeconómico, también depende de éste su reducción a flujos valuados en términos de costos de oportunidad. En este caso también existe un claro vínculo, que ha sido establecido principalmente por Little y Mirrlees (1968, 1974) y por la ONUDI (1972).

En ambos estudios se intenta establecer un sistema completo de precios sombra coherentes, sólidamente basado en consideraciones de bienestar social a nivel nacional\*\* En general, en ambos estudios se deducen, entre otras cosas, precios sombra para la mano de obra, las divisas, el capital y para los productos básicos que utilizan esos insumos así como otros productos con precios de mercado distorcionados. Muchos de estos parámetros se derivan a nivel nacional o regional; por ejemplo, en el lenguaje de Little-Mirrlees (LM), la tasa de interés contable (tasa de descuentos), la tasa de interés del consumo (tasa de preferencia temporal), las razones de precios de cuenta de los productos básicos, el valor del ingreso público, etc., son

---

\* En la obra de Taylor (1975) figura un excelente resumen de estos modelos.

\*\* Estos trabajos fueron continuados por Squiere y van der Tak (1975) y completados hasta su estado actual por Powers (1981).

todos parámetros nacionales. Los salarios sombra para los diversos tipos de mano de obra a menudo se derivan (o deberían derivarse) regionalmente.

Todo esto es útil y debe continuarse. Lo que se agrega en este estudio es la sugerencia de que a menudo puede ser conveniente incluir explícitamente, para la planificación a corto o mediano plazo, las restricciones presupuestarias, burocráticas y de otra índole que obstaculizan desde los más altos niveles la selección de proyectos y, por ende, la asignación sectorial de fondos de inversión pública. Esta sugerencia se concretiza en este estudio utilizando modelos de programación entera (PE) y modelos de programación entera mixta (PEM) que se han aplicado recientemente en un país latinoamericano. Si bien estas operaciones tuvieron un carácter bastante real y serio, y se efectuaron a una escala considerable, nos referimos al país denominándolo simplemente "Latina".

La motivación inicial de este estudio fue un problema de racionamiento de capital. En las dos secciones siguientes se presenta un modelo PE y los resultados obtenidos. En la sección IV se presenta como alternativa un modelo PEM, en tanto que en la sección V se examina el problema de flexibilidad en el tiempo. En la Sección VI se analizan otras limitaciones posibles en la sección de proyectos, y en la Sección VII se amplía el campo del modelo a todo el sector público y se consideran las interrelaciones de este sector con el resto de la macroeconomía. En la Sección VIII se presentan algunas conclusiones.

## B. Un Problema de Racionamiento de Capital en Latina

Describir la situación que condujo al racionamiento de capital en Latina significaría identificar el país. Por lo tanto, nos limitaremos a decir que el país atravesaba una crisis en varios campos, de los cuales el económico no era el menos importante. El gasto público debía reducirse durante los cuatro años que se

avercinaban y esto hacía necesario limitar el gasto de inversión pública durante ese período, gasto que representaba una gran proporción del presupuesto total y cuya repercusión inmediata en el consumo era de menor importancia. El objetivo era, pues, seleccionar un programa de inversión pública (PIP) que tuviera la mayor repercusión posible en el bienestar económico nacional, dentro del plazo de cuatro años de restricciones presupuestarias.

En la obra pionera de Weingartner (1963) se propone el siguiente modelo básico de programación entera. Si  $P_i$  es el valor actual del proyecto  $i$ , debemos decidir que proyecto entre los  $N$  disponibles se ejecutará de modo que se maximice el bienestar total,  $P$ ,

$$P = \sum_{i=1}^N P_i X_i \quad (1)$$

sujeto  $K$  años de restricciones presupuestarias,

$$\sum_{i=1}^N b_i^{(t)} X_i \leq B^{(t)} \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (2)$$

$$X_i = 0, 1 \quad \text{Siendo } i=1, \dots, N \quad (3)$$

Si bien a Weingartner le preocupaba la elección de un proyecto para una sola empresa, el modelo puede aplicarse bastante bien en el contexto de la inversión pública. Así, para Weingartner, los valores actuales,  $P_i$ , sólo involucraban beneficios y costos privados, mientras que en nuestro caso se puede considerar que comprenden todos los casos y beneficios sociales.

En las ecuaciones (1), (2) y (3), los términos  $X_i$  son las variables de elección, que tienen valor cero si el proyecto no se lleva a cabo y valor uno si se lleva a cabo. En consecuencia, se trata de un problema de

programación entera. El símbolo  $b_i^{(t)}$  expresa los requerimientos presupuestarios netos de inversión del proyecto  $i$  en el año  $t$ , netos en el sentido que se deducen los ingresos provenientes de los cargos al usuario que son asignados específicamente al gasto de capital del presupuesto y no al corriente.  $B^{(t)}$  representa el presupuesto de inversión global en el año  $t$ , o la parte de éste en la cual centramos nuestro análisis (véase más adelante). Para mayor comodidad,  $b_i^{(t)}$  y  $B^{(t)}$  se expresan en términos reales.  $K$  es igual a cuatro en el caso de Latina.

Un problema que surge inmediatamente en este modelo es el de cómo determinar durante los  $K$  años de racionamiento de capital los precios sombra para el gasto público de capital ( $b_i^{(t)}$ ) necesarios para calcular el valor actual del proyecto. Es necesario determinar precios sombra debido a que los fondos de inversión son limitados. La dificultad, como lo señalaron por primera vez Baumol y Quandt (1965), es que no podemos conocer estos precios sombra hasta que no hayamos resuelto las ecuaciones (1) a (3), pero no podemos establecer ni siquiera la ecuación (1) antes de conocer los precios sombra. Si bien parece indicado cierto tipo de solución simultánea, Baumol y Quandt demuestran claramente que aún ésto es imposible. El modelo se derrumba y no hay solución óptima\*. Este es un ejemplo de una proposición más general: no se puede valorar un flujo a precios sombra y someterlo a restricciones simultáneamente.

### 1. Reformulación del Problema

Afortunadamente, es posible una reformulación simple y satisfactoria de (1) - (3). Comenzaremos por reexaminar la composición sectorial de los flujos que

\* En el modelo de Baumol y Quandt, los términos  $X_i$  pueden tener cualquier valor real no negativo; en otras palabras, la ecuación (3) es  $X_i \geq 0$ . En nuestro caso, esta libertad adicional no altera la fuerza del argumento.

comprenden el valor actual del proyecto. En primer lugar, debemos recordar que el fin último de la inversión es proporcionar flujos de consumo a los miembros de la sociedad. Sin embargo, un proyecto puede originar (o desplazar) no sólo consumo sino también ahorro y por ende inversión. Además, puede no ser cierto que el invertir \$1 hoy produzca un flujo de consumo cuyo valor actual sea \$1; en otras palabras, el consumo y la inversión pueden tener distinto valor. Si adoptamos el consumo privado como nuestro numerario, siguiendo los estudios de Feldstein (1972), ONÚDI (1972) y otros autores, podemos definir un precio sombra de la inversión,  $q$ , que convierte los recursos invertidos en su equivalente en consumo. En otras palabras, \$1 de inversión hoy origina un flujo de consumo cuyo valor presente es \$  $q$  (por ejemplo, \$1.20).

De manera algo más general, nos interesa el siguiente índice, que llamaremos valor **actual** ajustado y que denotaremos por  $P_i'$ .

$$P_i' = \sum_{t=1}^T (PC_{it} + q_1 PI_{it} + q_2 GC_{it}) / (1+r)^{t-1} + \sum_{t=K+1}^T q_3 GI_{it} / (1+r)^{t-1} \quad (4)$$

Siendo:

$PC_{it}$  = Beneficios netos destinados al consumo privado, provenientes del proyecto  $i$  en el año  $t$ .

$PI_{it}$  = Beneficios netos destinados a la inversión privada proveniente del proyecto  $i$  en el año  $t$ .

$GC_{it}$  = Beneficios netos destinados al consumo público, provenientes del proyecto  $i$  en el año  $t$ .

$GI_{it}$  = Beneficios netos destinados a la inversión pública, provenientes del proyecto  $i$  en el año  $t$ .



$q_1$  = Precio sombra de los fondos de inversión privada.

$q_2$  = Precio sombra de los fondos de consumo público.

$q_3$  = Precio sombra de los fondos de inversión pública

$r$  = Tasa social de preferencia temporal (TSPT)\*

Lo que hemos hecho es convertir la inversión privada, así como el consumo público y la inversión pública, en valores equivalentes de consumo privado, y luego efectuar el descuento en función de la tasa social de preferencia temporal. Esta tasa de descuento mide la preferencia relativa del consumo privado futuro frente al presente. Si bien éste es un análisis costo-beneficio normal, el aspecto original de (4) reside en el tratamiento de los fondos públicos de inversión, el último término de la ecuación.

En este término vemos que los flujos de ingresos y egresos de la cuenta de inversión pública durante los  $K$  años de racionamiento del capital no están incluidos en  $P'_i$ . Este no es un cambio de poca importancia, aunque  $K$  sea apenas igual a cuatro, pues gran parte del costo de los proyectos se absorbe en los primeros años.  $P'_i$  no es, una medida del valor actual del proyecto (al menos no en el sentido tradicional), sino dicho valor actual más el valor descontado de los gastos de inversión pública netos efectuados durante el período de racionamiento del capital. Si

\* Esta terminología figura en la obra de Feldstein (1964). En el estudio de la ONUDI (1972) este concepto se denomina la tasa social de descuentos, en tanto que Little-Mirrlees (1974) y Squire y van der Tak (1975) utilizan el término tasa de interés del consumo.

en el cálculo de  $P_i$ , estos flujos racionados también han sido valuados al precio sombra  $q_3$ , entonces

$$P_i' = P_i + q_3 \sum_{t=1}^K b_i^{(t)} / (1+r)^{t-1} \quad (5)$$

y si el precio sombra  $q_3$  se ha fijado en la unidad (es decir, si la inversión pública y el consumo privado se han considerado igualmente valiosos),

$$P_i' = P_i + \sum_{t=1}^K b_i^{(t)} / (1+r)^{t-1} \quad (6)$$

Reemplazando  $P_i$  por  $P_i'$  en (1) el problema correcto es maximizar

$$P' = \sum_{i=1}^N P_i' X_i \quad (7)$$

sujeto a (2) y (3). Lo que hemos hecho es admitir lo que siempre estuvo implícito en el modelo de racionamiento de capital en sentido estricto, a saber: no hay flexibilidad presupuestaria, de modo que los valores  $B^{(t)}$  son límites absolutos. Dichos valores no pueden incrementarse y -esto es igualmente importante- no pueden reducirse productivamente. Si parte de los valores  $B^{(t)}$  no se utilizan en los proyectos disponibles, no pueden transferirse al sector del gasto corriente del presupuesto ni utilizarse de otro modo. Dado que ésta podría ser una visión demasiado estrecha del problema, en la Sección IV se considera una versión modificada en la cual dichas transferencias son posibles. No obstante, por ahora mantenemos esta condición estricta, resolviendo lo que llamaremos el modelo restringido de racionamiento de capital.

En estas circunstancias, es correcto dejar los términos  $b_i^{(t)}$  fuera de la función objetivo, como hemos hecho en (4). Los beneficios finales de los proyectos de inversión están medidos en unidades de consumo (o equivalentes a consumo) y medidos por  $P_i'$ . Los fondos

$B^{(1)}, \dots, B^{(K)}$  están ya asignados a la inversión pública; en cierto sentido, son costos incurridos ("hundidos"). Sólo deseamos maximizar los beneficios que origina la inversión de estos fondos ya asignados, y para esto maximizamos (7), sujeto a (2) y (3).

Esta solución es similar, en sentido general, a la que proponen Baumol y Quandt (1965) para el problema del racionamiento del capital de una empresa. Dichos autores maximizan la utilidad derivada de los dividendos pagados a los propietarios. Una de las objeciones planteadas a la formulación de Baumol-Quandt ha sido el que no es seguro que los gerentes de una empresa traten de maximizar un concepto tan vago como el nivel de utilidad de los propietarios\*. En cambio, pueden maximizar el valor de la empresa utilizando tasas de interés de mercado, en lugar de tasas de preferencia temporal individuales. Sin tratar de establecer un resumen de esta complicada controversia, podemos desvincularnos fácilmente de ella. Esto es posible porque el enfoque del presupuesto de inversión pública se centra claramente en el consumo final de los miembros de la sociedad. No estamos enredados en la consideración de medidas encaminadas a incrementar los dividendos monotónicamente, como en la obra de Weingartner (1966), ni en la valoración de mercado de las acciones de las compañías, como es el caso de Elton (1970), ni necesitamos considerar los argumentos de Myers (1972), quien explota una supuesta igualdad entre la tasa de preferencia temporal y el costo de oportunidad del capital pues, en el caso de una economía con distorsiones, éstas son ciertamente desiguales desde un punto de vista social\*\*.

\* Los principales artículos en este debate incluyen Weingartner (1963) Baumol y Quandt (1965), Weingartner (1966), Manne (1968), Carleton (1969), Elton (1970), Myers (1972), Merville y Tavis (1973), Lusztig y Schwab (1968), Whitmore y Aney (1972), y Weingartner (1977).

\* \* Véase un examen de este problema en la lúcida Introducción a la recopilación de ensayos de Layard (1972).

En el modelo de racionamiento multiperiódico, dejar los costos restringidos fuera de la función objetivo presenta una analogía con el modelo de un sólo período. Supongamos que hay una restricción sobre el gasto total en el período actual solamente. Consideremos un proyecto con  $C_0$  gastos en el período actual, gastos restantes iguales a  $C_1$  y beneficios iguales a  $B$ , en que  $C_1$  y  $B$  son valores actuales. Luego, como se sabe, podemos clasificar los proyectos según el valor actual por unidad de gasto restringido (coeficiente "valor por dólar"), eligiendo primero los proyectos de coeficiente más alto, recorriendo la lista hasta alcanzar la limitación presupuestaria. En consecuencia, según esta norma, la clasificación se efectúa conforme a  $(B - C_1 - C_0)/C_0$ . Pero, dado que  $C_0/C_0 = 1$ , esto es equivalente a clasificar los proyectos según  $(B - C_1)/C_0$ , donde los costos restringidos no figuran en el numerador.

### C. Primeros Resultados

En esta sección presentaremos los principales aspectos referentes a la aplicación del modelo descrito por la función objetivo (7) y las restricciones (2) y (3).

#### 1. La muestra de Proyectos

Inicialmente, el plan consistía en cubrir el 70 por ciento o más del presupuesto de inversión de Latina considerando 70 u 80 de los proyectos de mayor envergadura\*. Sin embargo, de nuestra muestra inicial

---

\* Nunca será posible, realmente, cubrir el presupuesto completo ya que la metodología aquí presentada requiere un análisis costo-beneficio de todo proyecto considerado en el proceso de optimización. Si bien esto es posible en el caso de la mayoría de los proyectos de los sectores "productivos", tales como agricultura, industria y minería, y aún en el caso de la construcción de infraestructura física (carreteras, electricidad, comunicaciones, etc.), es muy difícil incluir en esta etapa algunos proyectos de "infraestructura social", correspondientes a sectores tales como salud y educación.

de 65 grandes proyectos, sólo pudimos mantener 42 debido a la falta de datos o la mala calidad de los mismos. Dada las limitaciones de tiempo, sólo se pudo destinar un promedio de 3 días-hombre a la evaluación de cada proyecto y, por lo tanto, el nivel inicial de preparación debía ser bastante bueno y las cifras debían estar razonablemente actualizadas para considerarlas en el análisis. Naturalmente, con más tiempo, podrían haberse incluido más proyectos. De los 42 que se utilizaron, todos contaban con estudios de pre-factibilidad y mucho de ellos se habían preparado a nivel de factibilidad. La muestra de 42 incluyó 25 proyectos en ejecución puesto que, aun cuando se presentaban costos ya incurridos, podía ser deseable detener la ejecución de un proyecto. De hecho, esto llegó a ser una consideración importante pues había algunos proyectos con rentabilidades muy bajas en etapas preliminares de ejecución.

## 2. Las restricciones presupuestarias

Hasta ahora la exposición ha sido intencionalmente vaga en lo referido a qué representan exactamente las disponibilidades presupuestarias ( $B(t)$ ) y los requerimientos del proyecto ( $b_i(t)$ ). Podrían representar el presupuesto de capital total y las demandas netas de cada proyecto a este presupuesto, respectivamente. Sin embargo, en el caso de Latina la restricción era más específica. Puesto que el monto del financiamiento externo disponible era un monto dado y estaba siendo utilizado plenamente, la restricción se aplicaba realmente a los fondos de inversión de origen interno, es decir, los fondos provenientes de cargos a los usuarios, impuestos, empréstitos internos y creación de dinero. En consecuencia,  $B(t)$  se refiere solamente a la parte del presupuesto de capital que no está financiado con fondos del exterior, en tanto que  $b_i(t)$  representa las demandas netas de fondos internos del producto.

Se consideraron tres senderos alternativos del presupuesto interno total para la financiación por programa

de inversión pública (PIP). Los dos primeros se derivaron de dos posibles situaciones económicas e institucionales relacionadas con el nivel de recaudación tributaria, empréstitos internos e ingresos por cargos a los usuarios. El tercer nivel presupuestario del PIP se tomó del plan a mediano plazo de Latina.

Los proyectos incluidos en el ejercicio de programación entera representaban solamente una parte de todos los proyectos de inversión que eran candidatos. Durante los cuatro años, el costo interno total de la muestra representó entre el 24% y el 38% del costo interno de la totalidad de los proyectos posibles. En consecuencia, a fin de obtener  $B(t)$  para nuestro subgrupo de proyectos, se multiplicaron los niveles de presupuesto de inversión anual por la parte de costo interno anual correspondiente a nuestro subgrupo. Luego, se efectuó un ajuste adicional considerando que, en el futuro, se agregarían nuevos proyectos al total de candidatos. Tomando en cuenta ese ajuste, se sustrajo un monto fijo (aproximadamente un tercio de  $B(t)$ ) en los años 3 y 4. Se podría haber argumentado a favor de una reducción similar, aunque menor, en el caso de los nuevos proyectos en el año 2, y una reducción mayor en el año 4. Evidentemente, la magnitud del ajuste debería basarse en una apreciación bien fundada del número de proyectos en tramitación en Latina y en una estimación de la medida en que el actual número de proyectos podría aumentar (en valor) al agregarse nuevos proyectos cada año.

Si bien estos procedimientos son un tanto arbitrarios, resultan razonables si la muestra de proyectos es representativa de la totalidad de los proyectos en cuanto a valor actual ajustado ( $P_i^t$ ) y demandas presupuestarias ( $b_i^{(t)}$ ). No podíamos estar seguros de esto sin llevar a cabo para los proyectos excluidos el mismo tipo de análisis que se efectuó para los incluidos. Sin embargo, subjetivamente, se estimó que esta condición se cumplía aproximadamente y, por lo tanto, el procedimiento era razonable para los proyectos considerados.

### 3. La Determinación de los Precios Sombra y el Análisis de Sensibilidad

Se utilizaron algunos precios sombra básicos. Se usó una prima del 40% para las divisas, en tanto que se redujo en un 28,6% el costo de mercado de la mano de obra no calificada. Se probaron tasas de descuento del 10% y el 14%, si bien la primera es probablemente una tasa de preferencia temporal más razonable. Esto tiene muchas fallas evidentes. Entre otras, al aplicar la prima de las divisas no se hizo distinción entre productos, no hubo desagregación geográfica para los salarios sombra, no se consideró el hecho de que el precio de los bienes producidos mediante insumos o factores con precios distorsionados debía ajustarse, no se separaron las corrientes de ahorro y consumo, ni se consideró la distribución de ingresos. Todos estos defectos provienen de la falta de una serie actualizada de parámetros nacionales de cuenta. De hecho, los pocos precios sombra utilizados constituyen estimaciones basadas en estudios y juicios no actualizados. Por esta razón, la aplicación de precios sombra se consideró principalmente como un análisis de sensibilidad, y la optimización se llevó a cabo con todas las combinaciones de precios de mercado y precios sombra, para cada uno de los tres esquemas presupuestarios. En total, hubo 24 combinaciones: 2 tasas salariales de mano de obra no calificada x 2 tasas de cambio x 2 tasas de descuento x 3 presupuestos.

Al final se comprobó que la serie de proyectos seleccionados no era muy sensible al uso de precios sombra. Del total de 42 proyectos más el 31 variantes (analizadas más adelante), se seleccionaron 45 actividades en una o más de las 24 operaciones de cálculo de precios sombra y presupuestarios. De estas 45 actividades, 11 fueron seleccionadas en todas las operaciones, en tanto que 20 fueron seleccionadas en un 83% o más operaciones. La muestra de proyectos presentó diversas sensibilidades a los tres precios sombra. Se comprobó que el mayor número de cambios de programa (un cambio consiste en un proyecto o una variante que

se incorpora o se saca de la lista de los proyectos aceptados) fue inducido por los distintos precios sombra de las divisas. Las variaciones de la tasa de descuentos originaron menos cambios, en tanto que la muestra de proyectos fue muy insensible al descuento del 28,6% en el costo de la mano de obra no calificada. Se observó claramente que los proyectos utilizan (o generan) con mayor intensidad divisas que mano de obra no calificada. Debemos descartar en nuestro caso el concepto de Lusztyg y Schwab (1968) de que la serie de proyectos óptimos podría permanecer invariable ante la tasa de descuento. Dependiendo de los precios sombra y del presupuesto utilizado, se observaron hasta 24 alteraciones de un programa mediante la simple variación de la tasa de descuentos del 10% al 14%.

#### **4. Las Variantes de un Proyecto y las Restricciones Mutuamente Excluyentes Resultantes**

Especialmente en el caso de los proyectos de mayor envergadura, se establecieron tres o cuatro variantes. La serie de todas las variantes fue la siguiente:

- a. Ejecutar el proyecto normalmente, a un ritmo que parece técnica y económicamente el mejor.
- b. Ejecutar el proyecto a una velocidad igual a la mitad de (1)
- c. Postergar dos años al comienzo del proyecto, ejecutándolo luego a un ritmo normal (aplicado sólo a los nuevos proyectos).
- d. Cambiar de financiamiento nacional a financiamiento internacional (aplicado a los nuevos proyectos solamente)
- e. Cancelar la ejecución del proyecto, pagando todos los costos económicos aplicables (en  $P_i^1$ ) y multas financieras en  $(b_i^{(t)})$  (aplicado sólo a los proyectos existentes).



Con el fin de garantizar que no se eligiera más de una de estas variantes mutuamente excluyentes, se agregaron ciertas restricciones especiales. En el caso de todos los proyectos nuevos y algunos de los existentes, las restricciones adicionales adoptaron la forma:

$$\sum_{u \in U} X_u \leq 1 \quad (8)$$

donde la suma abarca los índices correspondientes a la serie de variantes mutuamente excluyentes. El conjunto U no contiene la variante (5), la opción de cancelación. Para otros proyectos en ejecución, la restricción adoptó la forma siguiente:

$$\sum_{v \in V} X_v = 1 \quad (9)$$

El conjunto V contiene siempre la opción de cancelación y, de este modo en (9) se estipula que debemos suspender el proyecto o seguir ejecutándolo de alguna manera.

No es difícil pensar en variantes adicionales, por ejemplo, otras postergaciones, aparte de la postergación de 2 años\*. Y ritmos de ejecución diferentes de la reducción uniforme de la velocidad a la mitad. Para proyectos de mayor envergadura deberíamos pensar también en términos de cambios físicos de escala, y la ejecución de una o más partes del proyecto que pueden ser independientes.

En el caso de proyectos menos importantes, se invertiría menos tiempo de analista y, por lo tanto, habría que especificar un número menor de variantes.

\* En la obra de Marglin (1963) figura un excelente análisis del efecto de las postergaciones en el valor actual del proyecto.

Aún en el caso de proyectos de mayor envergadura no necesitamos analizar todas las alternativas desde un comienzo. En cambio, podemos llevar adelante el procedimiento, tomar nota de los años en los cuales hay escasez o exceso de fondos presupuestarios y luego utilizar esta información para guiar la posterior adición de variantes de proyectos. De esta manera, podemos alternar entre el diseño y la evaluación de proyectos, por un lado, y el equilibrio del presupuesto por el otro.

### 5. Los Resultados para Latina

Como se ha mencionado, se efectuaron 24 cálculos básicos, aplicando todas las combinaciones de precios sombra y precios de mercado a tres presupuestos diferentes\*. Se consideró un total de 73 proyectos o variantes (42 proyectos más 31 variantes), incluida una combinación de proyectos del gobierno, proyectos de empresas estatales y proyectos con participación de empresas estatales. Sectorialmente, los proyectos y variantes se desglosan como sigue: 22 en el sector agrícola (incluidos el control de enfermedades y la producción animal), 1 en el sector pesquero, 12 en la industria, 7 en la minería, 11 en el sector eléctrico, 14 en el transporte y 6 en el sector de las comunicaciones.

En lo que fue tal vez el cálculo con la serie de supuestos más realistas\*\*. Aceptamos un 75 por ciento de los 42 proyectos. La distribución de los superávits

\* Los problemas se resolvieron utilizando el paquete de programación lineal y entera LP6000 en una computadora Honeywell DPS-8/52. El tiempo de solución y la unidad procesadora central varió en los 24 cálculos entre 14y97 segundos. El número necesario de iteraciones varió entre 71y435. La amplia variación de tiempo e iteraciones es común en los problemas de programación entera.

\*\* A saber, la serie de supuestos que incluye una tasa de descuento del 10%, una prima de las divisas del 40%, un descuento del 28,6% para estimar el salario sombra, y el segundo esquema presupuestario.

presupuestarios fue más bien irregular, observándose considerables exceso de fondos en el segundo y cuarto año, y una insuficiencia crítica de fondos en el primer año. Como porcentaje de las disponibilidades presupuestarias ( $B(t)$ ), estos montos no utilizados fueron del 0,9%, 30%, 5% y 15% en los años 1 - 4 respectivamente. La tendencia básica de insuficiencia en el año 1, gran exceso en el año 2 e insuficiencias y excesos de menor grado en los años 3 y 4, respectivamente, se mantuvo en los 24 cálculos. En su forma original, la operación fué claramente rígida. No hubo suficiente flexibilidad en el uso de fondos a través del tiempo. Sin embargo, antes de abordar este problema, presentaremos otra formulación posible del modelo de racionamiento de capital.

#### D. El Modelo No Restringido de Racionamiento de Capital

Una crítica posible a la solución expuesta anteriormente, que hemos llamado el modelo restringido de racionamiento de capital, es que permite la selección de proyectos con valores actuales negativos\*. Uno de los supuestos analizados en la Sección B es que si los fondos de capital no se utilizan en proyectos de inversión, no pueden transferirse al gasto corriente. En consecuencia, el proyecto con un valor  $P_i$  positivo podría financiarse, aunque tuviera un valor actual negativo ( $P_i$ ). Dado que esto puede constituir una visión demasiado compartimentalizada de la preparación de presupuestos, dejamos de lado este supuesto. Esto da origen a lo que llamaremos el modelo de restringido de racionamiento de capital. Permitimos  $K$  operaciones

---

\* Más adelante analizamos el sentido exacto en que definimos el valor actual. Obsérvese también que en muchas situaciones es realista permitir la selección de proyectos de valor actual negativo. Es una práctica burocrática bien conocida el gastar hasta los límites autorizados, aun en actividades de bajo valor, a fin de evitar reducciones en el presupuesto del año siguiente.

de transferencia, una en cada año en que hay una limitación presupuestaria. Denotando estas actividades por  $Z(t)$ ,  $t=1, \dots, K$ , el modelo no restringido de racionamiento de capital consiste en elegir la serie de  $X_i$  y  $Z(t)$  que permitan maximizar

$$P'' = \sum_{i=1}^N P_i' X_i + q_2 \sum_{t=1}^K Z(t)/(1+r)^{t-1} \quad (10)$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^N b_i^{(t)} X_i + Z(t) \leq B(t) \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (11)$$

$$X_i = 0, 1 \quad \text{Siendo } i=1, \dots, N \quad (12)$$

$$Z(t) \geq 0 \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (13)$$

Recordemos, de la ecuación (4), que  $q_2$  es el precio sombra de los fondos de consumo (cuenta corriente) del gobierno. Se plantean dos opciones: gastar los fondos de capital en proyectos o transferir el dinero al consumo, donde cada dólar se valora a la tasa de \$  $q_2$ . Dado que los valores  $Z(t)$  son infinitamente divisibles, podemos estar seguros de que la ecuación (11) se mantendrá como una igualdad.

Para ver una consecuencia de este nuevo modelo de selección de proyectos, comparamos las alternativas de financiar otros proyectos con la de transferir el dinero al gasto corriente. Descontando a la tasa de preferencia temporal,  $r$ , denominamos  $C_i$  el valor actual de los desembolsos del proyecto (los valores  $b_i^{(t)}$ ) durante los  $K$  años de racionamiento. EL valor actual de todos los beneficios del proyecto menos todos los costos, excepto los valores  $b_i^{(t)}$  es  $P_i'$ . En el uso

alternativo, los  $C_i$  dólares de fondos de capital podrían aportar beneficios de  $q_2 C_i$ . Por lo tanto, el proyecto sólo se llevará a cabo si  $P_i' \geq q_2 C_i$ , es decir, si  $P_i' - q_2 C_i \geq 0$ . Esto equivale a decir que los proyectos con valores actuales negativos no serán financiados, cuando el cálculo de su valor actual se efectúe utilizando el precio sombra de los gastos corrientes para todos los desembolsos de capital durante los  $K$  años de racionamiento.

### 1. La Aplicación del Modelo al caso de Latina

Al formular lo que constituye tal vez el conjunto más realista de supuestos sobre los precios sombra (véase la nota 10), es interesante comparar las soluciones de los modelos restringidos y no restringido de racionamiento de capital. Para los fines de este último, suponemos  $q_2 = 1$ , es decir que el consumo público y el privado tienen igual valor. Dado que todos los proyectos en la formulación original del problema restringido tenían valores actuales positivos, se podía esperar un efecto poco importante al pasar al problema no restringido. De hecho, se observaron nueve cambios en el programa. Estos tuvieron tres orígenes. El primero son los conjuntos de proyectos mutuamente excluyentes, donde en el modelo no restringido no justifica el costo presupuestario incremental de ejecutar un proyecto en una fecha anterior o a un ritmo más acelerado. Se podría decir que el proyecto incremental (el efecto del cambio de la fecha de iniciación o del ritmo de ejecución) tiene un valor actual negativo cuando se incluyen el costo presupuestario así como otros costos y beneficios, y por lo tanto no se financia. En segundo lugar, en el modelo no restringido hay un incentivo a economizar recursos presupuestarios, aun en años de claro superávit (como el año 2), dado que estos recursos tienen ahora un valor. En consecuencia, se podría preferir un proyecto con un valor actual ajustado ( $P_i'$ ) más bajo, que también plantea demandas presupuestarias más bajas, a otro proyecto independiente con valores  $P_i'$  más elevados, pero valores  $b_i^{(t)}$  más elevados también. Finalmente, se puede

esperar que los cambios inducidos por estos dos efectos produzcan una pequeña reacción en cadena de otras alteraciones del programa como consecuencia de la variación del patrón de demanda de fondos frente a las disponibilidades que no han variado, comprendidas en los valores  $B(t)$ . En esto, el equilibrio oferta-demanda en el año uno tiene particular importancia dado que éste es el año en que existe una insuficiencia crítica de fondos.

Como se podría esperar, se destinan menos fondos a los proyectos de inversión al formularse el modelo no restringido que si se formula el restringido. En el primer caso, las transferencias, como porcentaje de las disponibilidades presupuestarias, son del 0,07%, 51%, 39% y 39% en los años 1-4, respectivamente. (Recordemos que en el modelo restringido los fondos de inversión no utilizados eran del 0,9%, 30%, 5% y 15%, respectivamente).

La necesidad de flexibilidad en el uso de fondos a través del tiempo es aún más clara en el modelo no restringido que en el restringido. A continuación abordaremos este problema.

#### E. Flexibilidad a Través del Tiempo

Una técnica importante para lograr mayor flexibilidad consiste en permitir postergaciones de los proyectos. Si bien algunos de los nuevos proyectos de mayor envergadura cuentan ya con una opción de postergación de dos años, complementamos esto permitiendo que los proyectos nuevos o existentes comiencen 1, 2 ó 3 años más tarde. Estas opciones adicionales se incluyeron para todos los proyectos con un valor actual positivo\* y una repercusión presupuestaria considerable.

\* Al calcular estos valores actuales, el gasto de inversión pública fue valorado a un precio sombra igual a la unidad.

En total, se agregaron 54 nuevas operaciones a las 73 que ya existían.

Al recalcular el modelo de restringido\*, observamos que este procedimiento ha permitido importantes logros. Muchos proyectos deseables, que no podían ejecutarse comenzando en el año 1 debido a la insuficiencia de fondos, se ejecutaban ahora comenzando en el año 2. De hecho, se ejecutaban ahora todos los nuevos proyectos con valores actuales positivos, 11 de ellos a partir del año 3. La mayor parte de los fondos de capital superavitarios (previamente transferidos al gasto corriente) se destinaban ahora a proyectos. Tomando el monto no descontado durante los 4 años como medida, las transferencias disminuyeron del 36% al 15% del presupuesto total, una reducción del 57%. El valor actual total de todos los proyectos emprendidos más el valor descontado de los beneficios de transferencia\* se elevó en el 5% como resultado de agregar la opción que permitía la postergación de proyectos.

### 1. Fondos Traspasados de un año a otro

La transferencia, como porcentaje del presupuesto de capital, son ahora del 0,07%, 30%, 1% y 21% en los años 1-4 respectivamente. Con miras a utilizar algunos de los grandes superávit disponibles del año 2, se agregaron al modelo actividades de traspaso,  $C(t)$ , similares a las utilizadas por Weingartner (1963) y Baumol y Quandt (1965) y otros autores. Se requieren tres variables de este tipo, las que representan los traspasos de los años 1 a 2, 2 a 3, y 3 a 4. Dada la tasa de inflación persistentemente elevada y los controles que se aplican al sector bancario,

\* Este valor  $\sum_{i=1}^N P_i' X_i + \sum_{t=1}^4 Z^{(t)}/(1+r)^{t-1}$  es la función objetivo del modelo no restringido.

cabía utilizar, y se utilizó, una tasa de interés real del -20%. El modelo utilizado puede expresarse en general como sigue. Maximizamos

$$P'' = \sum_{i=1}^N P_i' X_i + q_2 \sum_{t=1}^K Z^{(t)} / (1+r)^{t-1} \quad (14)$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^N b_i^{(t)} X_i + Z^{(t)} + C^{(t)} \leq B^{(t)} \quad \text{Siendo } t=1 \quad (15)$$

$$\sum_{i=1}^N b_i^{(t)} X_i + Z^{(t)} + C^{(t)} - C^{(t-1)} (1+i_1) \leq B^{(t)} \quad \text{Siendo } t=2, \dots, K-1 \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^N b_i^{(t)} X_i + Z^{(t)} - C^{(t-1)} (1+i_1) \leq B^{(t)} \quad \text{Siendo } t=K \quad (17)$$

$$X_i = 0,1 \quad \text{Siendo } i=1, \dots, N \quad (18)$$

$$Z^{(t)} \geq 0 \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (19)$$

$$C^{(t)} \geq 0 \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K-1 \quad (20)$$

El valor  $C^{(t)}$  representa el monto no utilizado en el período  $t$  y que es traspasado al año siguiente a la tasa de interés real  $i_1$ . Todos los demás símbolos



conservan su significado anterior.

La asimetría de este problema refleja las realidades institucionales. Si bien algunos fondos no gastados podrían pasar al año siguiente, era prácticamente imposible considerar la posibilidad de obtener préstamos contra presupuestos futuros a fin de incrementar el gasto presente. Las razones de esto son tanto jurídicas como políticas, y reflejan la reconocida necesidad de austeridad.

Al recalcular el modelo no restringido como se formuló antes e incluyendo los 54 nuevos proyectos postergados, todas las actividades de traspaso resultaron iguales a cero. En otras palabras, no se transfirieron fondos de un año a los posteriores. Esto indica que en este caso, la flexibilidad adicional que se obtiene al permitir traspasos, en presencia de variantes de la fecha de iniciación del proyecto ya existentes y bastante amplias, tiene un valor insignificante. El hecho de que los traspasos perciban un interés real anual de -20% contribuye, naturalmente, a limitar su contribución potencial.

#### F. Otras Restricciones

Otras restricciones, fuera de las ya analizadas, pueden limitar al planificador en la selección de proyectos. La realidad política y las restricciones de financiamiento externo son dos consideraciones que examinaremos en primer lugar. Luego analizaremos con mayor detalle las interdependencias entre proyectos y las necesidades presupuestarias.

##### **1. Limitaciones Políticas en la Selección de Proyectos**

Como se mencionó al comienzo, es importante plantear el problema de optimización en el contexto de sus propias restricciones burocráticas. Estas pueden tener diversas formas. Por ejemplo, puede que cierto proyecto, o una variante de él, se lleve a cabo independiente

de su rentabilidad económica o de su carga financiera. En ese caso, es posible que queramos imponer una restricción del tipo siguiente.

$$\sum_{w \in W} X_w = 1 \quad (21)$$

donde el conjunto  $W$  contiene todas las variantes del proyecto, ninguna de las cuales es la opción de cancelación.

Otro tipo común de restricciones consiste en las asignaciones sectoriales del presupuesto. Es posible que, por razones políticas o de otra índole, al menos una mínima parte del presupuesto deba destinarse a cada uno de los ministerios. Por ejemplo, si la serie  $L_j$  indica la colección de proyectos auspiciados por el ministerio  $j$ , y  $S_j(t)$  es la mínima parte que debe destinarse al ministerio  $j$  en el año  $t$ , podríamos imponer las siguientes restricciones.

$$\sum_{i \in L_j} b_i^{(t)} X_i \geq S_j^{(t)} B^{(t)} \quad \text{for } t=1, \dots, K \quad (22)$$

para los  $j$  relevantes. Por ejemplo, podría ser que tuviéramos que aprobar al menos un conjunto mínimo de proyectos de transporte para el ministerio correspondiente. Si bien en (22) hemos ponderado estos proyectos en función de sus costos financieros, también son posibles otros sistemas de ponderación y de determinación de un nivel mínimo de la restricción; por ejemplo, un número mínimo de proyectos grandes.

La ecuación (22) puede utilizarse para definir restricciones regionales. En ese caso, el índice  $j$  debería interpretarse como un índice que varía según las diversas regiones del país en lugar de variar según los diferentes ministerios. Estas restricciones pueden tener especial importancia cuando existe un cuerpo legislativo representativo del peso.

El tiempo no nos permitió desarrollar estas restricciones en el caso de Latina. Aparentemente esto podría permitir una contribución importante al campo incipiente de los modelos político-económicos del comportamiento de las burocracias con respecto a la asignación de fondos presupuestarios de inversión.

## 2. Cuotas de Ayuda Económica

Las instituciones internacionales de financiamiento, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, así como los organismos nacionales de ayuda económica, pueden tener límites oficiosos al monto de la ayuda que proporcionan al país en cuestión. En consecuencia, si un proyecto es financiado en condiciones concesionarias por uno de estos organismos, ello puede ser a expensas de otro proyecto de un costo total similar, suponiendo que el país tiene más candidatos que el número de proyectos que pueden ser financiados; es decir, la cuota es una de las restricciones operantes. Sin embargo, dependiendo de la tendencia de las necesidades presupuestarias internas de un año a otro frente a la disponibilidad de estos fondos en el país receptor, puede ser mucho más ventajoso seleccionar un proyecto que otro para financiamiento internacional. Es evidente que un país debe tratar de financiar internacionalmente proyectos que involucren necesidades presupuestarias de envergadura en años en que los fondos de inversión pública son relativamente escasos.

A este fin, debemos observar los proyectos que: a) podrían prepararse al nivel necesario para obtener financiamiento externo, y b) tendrían una tasa de rentabilidad suficientemente elevada, suficientes beneficios sociales u otra justificación que permitiera obtener la ayuda internacional. La postergación (o aceleración) de la ejecución que represente el uso del financiamiento externo también debe incorporarse en el análisis costo-beneficio, al igual que cualquier cambio de las necesidades presupuestarias (los valores  $b_i^{(t)}$ ). Los costos financiados externamente estarían sujetos

a los límites presupuestarios específicos del año, a las condiciones impuestas por el organismo internacional y tal vez al tipo de ayuda concedida, si el receptor cuenta con más de un tipo de ayuda (por ejemplo, préstamos en condiciones concesionarias frente a préstamos en condiciones no concesionarias). En tal caso, formularíamos la restricción.

$$\sum_{i=1}^N f_{ijm}^{(t)} X_i \leq F_{jm}^{(t)} \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (23)$$

donde  $j$  corresponde a la serie de organismos pertinentes y  $m$  a los tipos de ayuda. Como es habitual,  $f_{ijm}^{(t)}$  representa la demanda del proyecto  $i$ , en tanto que  $F_{jm}^{(t)}$  representa el límite de disponibilidad de fondos. El aplicar restricciones separadas para los diferentes tipos de ayuda significa que los organismos internacionales tienen cuotas para sus diversas categorías de ayuda. Si bien esto es así en general, puede haber casos en que un tipo de ayuda reemplace a otro. En tal caso, podríamos querer más restricciones agregadas que en (23). Una vez más, es fundamental el conocimiento exacto de la situación del país.

### 3. Interdependencias entre Proyectos

Ya nos hemos referido a la interdependencia en la discusión de las variantes de proyectos mutuamente excluyentes. A continuación ampliaremos este análisis.

Weingartner (1963), pag.11) presenta una clara categorización de las interdependencias:

"Proyectos mutuamente excluyentes: Cuando la aceptación de una propuesta perteneciente a dicho conjunto hace inaceptable o inconcebible toda otra propuesta perteneciente al mismo conjunto.

Proyectos contingentes: Cuando la aceptación de una propuesta depende de la aceptación de una o más de las restantes propuestas.

Proyectos compuestos: Cuando los proyectos contingentes se combinan con los proyectos de los cuales dependen, de modo que el proyecto independiente y el proyecto compuesto pueden tratarse como alternativas mutuamente excluyentes".

Como el tercer caso, el segundo puede tratarse como si involucrara un conjunto de proyectos mutuamente excluyente y, de este modo, la restricción de interdependencia puede expresarse en la forma de la ecuación (8). Por ejemplo, consideremos el siguiente caso típico de un proyecto contingente. Se puede comprar un aguillón especial para una grúa pero, naturalmente, esto sólo puede considerarse si se compra la grúa primero. Esto se reduce a dos proyectos mutuamente excluyentes, una grúa solamente frente a un aguillón y una grúa.

En el contexto del desarrollo puede haber importantes casos de interdependencia; por ejemplo, un proyecto de electrificación que se lleva a cabo en el año 1 puede incrementar los beneficios de un proyecto de riego por bombeo que se realice posteriormente. Un proyecto de carreteras puede favorecer al proyecto de riego o al proyecto de electrificación. Al calcular cada valor  $P_i$  aisladamente y al no imponer restricciones del tipo indicado en la ecuación (8) hemos dejado de lado estas consideraciones.

Este enfoque aislado a menudo resulta inofensivo, al menos en el contexto de una selección de proyectos para un período de alrededor de cuatro años. Esto se debe a que cada año la inversión pública es pequeña en relación con el capital total de la economía. Naturalmente, en zonas geográficas o sectores específicos los efectos de la interdependencia pueden ser importantes. Cuando además de ser importantes, cubran un vasto campo, resultan útiles los modelos sectoriales y multisectoriales, tales como los Kendrick y Stoutjesdijk (1978), Westphal (1971) y muchos otros autores. En este caso se evita el análisis de proyectos y el papel central lo ocupan las interdependencias, las

economías de escala y, posiblemente, los costos de transporte. Tanto si se utilizan estos modelos como si se recurre a medios menos rigurosos, es posible que se quiera elegir todo un grupo de proyectos interrelacionados tratándolo como una sola actividad en los modelos de racionamiento del capital. Pueden proponerse diversas variantes de ese grupo, cada una con un valor actual ajustado diferente y repercusiones presupuestarias distintas, a fin de coordinar mejor la inversión sectorial con la inversión global.

En los casos en que no existe esta gran interdependencia combinada con economía de escala (condiciones cuya existencia conjunta tiende a distorsionar la evaluación de proyectos aislada), podemos por lo menos abordar los casos más importantes de proyectos mutuamente dependientes en la forma siguiente. Si los proyectos  $i$  y  $j$  son mutuamente dependientes (por ejemplo un proyecto de riego en la misma región), podemos definir:

$X_i$  -Ejecución de proyecto  $i$  con un valor actual ajustado =  $P_i$

$X_j$  -Ejecución del proyecto  $j$  con un valor actual ajustado =  $P_j$

$X_k$  -Ejecución de los proyectos  $i$  y  $j$  con un valor actual ajustado =  $P'_k > P'_i + P'_j$

Luego planteamos la siguiente restricción adicional:

$$X_i + X_j + X_k \leq 1 \quad (24)$$

Podrían plantearse restricciones similares pero más complejas para tres o más proyectos mutuamente dependientes, una vez más definiendo nuevas actividades con valores actuales ajustados mayores que la suma de las partes. De hecho, mediante este mecanismo podríamos abarcar cualquier serie de efectos sinérgicos que deseemos. Por ejemplo, en el caso de tres proyectos  $X_1$ ,  $X_2$  y  $X_3$  supongamos que existen todas

las interdependencias posibles. La ejecución de

$X_1$  y  $X_2$  origina  $X_4$  con un valor actual ajustado de  $P'_4$

$X_1$  y  $X_3$  origina  $X_5$  con un valor actual ajustado de  $P'_5$

$X_2$  y  $X_3$  origina  $X_6$  con un valor actual ajustado de  $P'_6$

$X_1, X_2$  y  $X_3$  origina  $X_7$  con un valor actual ajustado de  $P'_7$

Luego imponemos la siguiente restricción de exclusividad mutua:

$$\sum_{i=1}^7 X_i \leq 1 \quad (25)$$

Es evidente que este método de tratar los efectos sinérgicos origina actividades adicionales rápidamente. Sin embargo, en la práctica, mucho de los casos de sinergia pueden ser poco importantes y por lo tanto ignorados. De este modo, podría no haber tantas nuevas actividades de combinación como una aplicación mecánica haría esperar. En el último ejemplo, si los proyectos 2 y 3 no fueran interdependientes, se podría evitar la actividad 6. Y si los proyectos 1 y 3 tampoco fueran interdependientes, se podría omitir las actividades 5 y 7. (En estos casos la restricción de exclusividad mutua, ecuación (25), debe ser modificada para que sólo refleje aquellas actividades que todavía son mutuamente excluyentes). Por otra parte, si las interdependencias tienen influencia sobre un vasto campo, el número de combinaciones sería demasiado grande desde el punto de vista práctico. El análisis de cada proyecto ya no tendría utilidad y habría que recurrir a métodos menos parciales.

#### 4. Necesidades Presupuestarias

Ya hemos mencionado que las necesidades presupuestarias específicas de los proyectos, los valores  $b^{(t)}$  son corrientes netas. Hay que deducir del desembolso bruto todo ingreso generado por el proyecto que incrementa el presupuesto de capital durante el período de racionamiento; por ejemplo, los cargos por servicio de regadío, las tarifas de servicios eléctricos, etc. Pero, ¿cómo podría tratarse el aumento en la recaudación de impuestos generado por efectos indirectos tales como incrementos --inducidos por el proyecto-- de ingresos, ventas, importaciones y valores de la propiedad?

El método más directo consiste en calcular sistemáticamente estos ingresos en el caso de cada proyecto y luego la parte de ellos que correspondería al presupuesto de inversión. Por otra parte, el analista puede adoptar la posición de que para toda finalidad práctica un proyecto o incluso un conjunto de proyectos de inversión de un año pueden alterar la recaudación tributaria global en muy pequeña medida en comparación con la rentabilidad de las actividades ya existentes, y por lo tanto desistir de llevar a cabo estos cálculos basándose en que representan efectos de segundo orden. Otra escapatoria sería que, si la ejecución de los proyectos incrementara significativamente la recaudación tributaria, podría haber una compensación de la tributación o una reducción de los empréstitos con el fin de alcanzar ciertas metas de déficit presupuestario, como parte de una política de estabilización macroeconómica global.

#### G. Un Modelo Presupuestario y los Modelos Macroeconómicos

El origen de los modelos presentados en este estudio fue el repentino inicio de medidas de austeridad fiscal y racionamiento de capital. Sin embargo, una variante de estos modelos puede ser útil en épocas menos críticas, no sólo a fin de seleccionar el mejor subgrupo de proyectos dado un presupuesto fijo, sino



también de decidir cuáles son los niveles de presupuesto de capital e incluso de presupuesto total adecuados. Ampliando aún más el campo, indicaremos también brevemente cómo el modelo de diseño de presupuesto podría situarse en un sistema macroeconómico más amplio. Los modelos presentados en esta sección tienen por objeto sugerir, más que resultados finales definitivos, direcciones de investigación futura.

Alejándonos de la situación de racionamiento de capital, supongamos ahora que se limita, no el componente de capital sino el gasto público total. Denominamos  $G^{(t)}$  el gasto corriente total más el gasto público de capital, y  $q_2$  el precio sombra de los fondos públicos en cuenta corriente (como antes). Nuestro problema es, pues, determinar el conjunto de proyectos ( $X_i$ ) y presupuestos de capital ( $B^{(t)}$ ) para los próximos  $K$  años de modo que se maximice

$$P^* = \sum_{i=1}^N p_i X_i + q_2 \sum_{t=1}^K (G^{(t)} - B^{(t)}) / (1+r)^{t-1} \quad (26)$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^N b_i^{(t)} X_i \leq B^{(t)} \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (27)$$

$$X_i = 0, 1 \quad \text{Siendo } i=1, \dots, N \quad (28)$$

$$B^{(t)} \leq \underline{G}^{(t)} \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (29)$$

Más adelante analizamos un límite de la inversión más estrecho que el de la ecuación (29).

La única diferencia entre esto y el modelo no restringido de racionamiento de capital es que la magnitud del presupuesto de inversión puede ahora

aumentarse o reducirse según los valores relativos del gasto de inversión y de consumo. En el caso del modelo no restringido sólo podía reducirse.

Si bien hemos valorado todo el gasto corriente al precio sombra  $q_2$ , que esta valoración constante sólo corresponde a las unidades marginales en un cierto rango, rango determinado por la magnitud de las transferencias que consideraremos. Si aún esto fuera considerado demasiado simple, podemos fácilmente considerar la posibilidad de incluir valuaciones marginalmente decrecientes para el gasto público corriente. Podemos situar esto dentro de los límites de un modelo lineal utilizando una aproximación lineal por partes de la función de valor marginal. Por ejemplo, supongamos que en lugar de valorar todo el gasto corriente al precio sombra  $q_2$ , los primeros  $S_1(t)$  dólares se valoran en  $q_{21}$ , los próximos  $S_2(t)$  dólares en  $q_{22}$ , y todo el gasto restante en  $q_{23}$ . Dado que hay rentabilidades decrecientes,  $q_{21} > q_{22} > q_{23}$ . Considerando  $S_1(t)$ ,  $S_2(t)$ , y  $S_3(t)$  como las actividades de gasto en los tres rangos, respectivamente, podemos modificar la función objetivo de las siguientes maneras:

$$P^{***} = \sum_{i=1}^M P_i^1 X_i + \sum_{t=1}^K (q_{21} S_1^{(t)} + q_{22} S_2^{(t)} + q_{23} S_3^{(t)}) / (1+r)^{(t-1)} \quad (30)$$

Se agregarían entonces las siguientes restricciones a las ya existentes:

$$S_1^{(t)} + S_2^{(t)} + S_3^{(t)} = G^{(t)} - B^{(t)} \quad \text{siendo } t=1, \dots, K \quad (31)$$

$$s_1^{(t)} \leq \bar{s}_1^{(t)}, s_2^{(t)} \leq \bar{s}_2^{(t)}$$

Siendo  $t=1, \dots, K$  (32)

$$s^{(t)} \geq 0, s^{(t)} \geq 0, s^{(t)} \geq 0$$

Siendo  $t=1, \dots, K$  (33)

Obsérvese que este procedimiento sólo puede utilizarse cuando existen valuaciones ( $q_{2m}$ ) marginales decrecientes, nunca en el caso de valuaciones marginales crecientes.

Se puede ampliar este modelo aún más, endogeneizando  $G^{(t)}$  y permitiendo que el gobierno obtenga y conceda préstamos conforme a la demanda de fondos originada en proyectos de inversión o en consumo corriente. Denominemos  $G_0^{(t)}$  el ingreso obtenido en el año  $t$  de todas las fuentes excepto los empréstitos (es decir, cargos a los usuarios provenientes de antiguas inversiones, impuestos y creación de dinero). Los tras pasos en todo el presupuesto del año  $t$  se denominan  $C^{(t)}$  y obtienen una tasa de interés real de  $i_1$ ; en tanto que los empréstitos del año  $t$  se denominan  $D^{(t)}$  e involucran un interés de  $i_2$ . Para captar éstos podríamos agregar las siguientes ecuaciones al sistema anterior.\*

$$G^{(t)} \leq G_0^{(t)} + C^{(t-1)} (1+i_1) + D^{(t)} - C^{(t)} - D^{(t-1)} (1+i_b)$$

Siendo  $t=1, \dots, K-1$  (34)

\* En las sobras de Wingartner (1963), Merville y Tavis (1973) y de otros autores figuran ecuaciones similares.

$$G^{(t)} \leq G_0^{(t)} + C^{(t-1)} (1+i) - D^{(t-1)} (1+i) \quad \text{Siendo } t=K \quad (35)$$

$$C^{(t)} \geq 0, D^{(t)} \geq 0 \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K-1 \quad (36)$$

Esto significa que en los años 1 a K-1 el gasto debe ser inferior o igual a los diversos ingresos,  $G_0^{(t)}$ , más los traspasos del año anterior,  $C^{(t-1)} (1+i)$ , más los empréstitos de este año,  $D^{(t)}$ , menos los traspasos al año siguiente que se desee efectuar,  $C^{(t)}$ , y menos los empréstitos del año anterior que deben ser reembolsados este año,  $D^{(t-1)} (1+i)$ . Si bien los empréstitos y préstamos han sido de un año, sería muy simple plantear actividades separadas para períodos de otra longitud.

En la ecuación (35) no hemos considerado empréstitos o préstamos en el año K. Se podrían considerar estas actividades siempre que la función objetivo se modificara adecuadamente a fin de evaluar los costos de interés netos de estas transacciones de el año K+1\*. Finalmente, observese que en las ecuaciones (34) y (35) se ha considerado una imperfección común del mercado de capital, a saber: que las tasas de interés de los empréstitos y préstamos pueden diferir.

\* De efectuarse estas operaciones, podría ser necesario utilizar la función objetivo lineal por partes (P\*\*) para evitar la solución de esquina no realista en la cual no habría gasto público corriente. Esta solución de esquina podría plantearse si la tasa de interés sobre los fondos traspasados fuera suficientemente elevada para que resultara más ventajoso recibir intereses que efectuar gastos en la cuenta corriente. En este caso, la variación potencial de dicho gasto sería tan grande que un simple precio sombra sería una simplificación exagerada y, por lo tanto, se necesitaría una función objetivo lineal por partes.

También pueden agregarse diversas restricciones institucionales a este modelo. Por ejemplo, puede haber un límite al monto de la deuda que puede contraerse cada año, de modo que:

$$D(t) \leq D_U(t) \quad \text{siendo } t=1, \dots, K \quad (37)$$

Esto nos conduce nuevamente a un problema de racionamiento de capital, pues ahora hay, en cada año, límites superiores calculables para el gasto público y por ende para el gasto de capital. Otras restricciones podrían agregar realismo. Por ejemplo, puede haber límites mínimo y máximo, más allá de los cuales el gasto público total no podría pasar. Esto es:

$$G_L(t) \leq G(t) \leq G_U(t) \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (38)$$

Lo mismo puede suceder en el caso del gasto de capital y del gasto corriente, separadamente.

$$B_L(t) \leq B(t) \leq B_U(t) \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (39)$$

$$E_L(t) \leq G(t) - B(t) \leq E_U(t) \quad \text{Siendo } t=1, \dots, K \quad (40)$$

Muchas de estas restricciones se sitúan en la esfera de los modelos político-económicos y deben adaptarse a cada situación.

La solución del sistema de ecuaciones anterior permite identificar en los próximos  $K$  años: a) los proyectos de capital que se llevarán a cabo; b) el monto total del gasto público, así como desglose en gasto

de capital y corriente; y c) Los empréstitos y préstamos públicos. obsérvese que b) y c) podrían situarse fácilmente en el contexto de un modelo macroeconómico y resolver al mismo tiempo que éste. Por ejemplo, el nivel de empréstitos y préstamos públicos contribuirá a determinar los tipos de interés de mercado ( $i_1$  e  $i_b$ ) que son parámetros de dicho modelo. El gasto público contribuye a determinar el PIB, que a su vez afecta a la recaudación tributaria y a los ingresos provenientes de cargos a los usuarios, componentes de  $G(t)$  en el modelo de diseño de presupuesto. Aún si no hay un modelo macroeconómico formal que permita estructurar estas de otras relaciones de retroalimentación, es necesario asegurarse de que los niveles de gasto público y obtención de préstamos públicos derivados como soluciones del modelo de presupuesto son compatibles con la tasa de interés, los impuestos y los ingresos provenientes de cargos a los usuarios que se han postulado como insumos del modelo.

## H. Conclusiones

Además de contribuir a situar la selección de proyectos en su contexto y permitir que las selecciones se hagan en forma óptima, conforme a las restricciones existentes, se espera que este modelo tenga otros efectos beneficiosos.

En primer lugar, y este efecto se pudo comprobar en Latina, la aplicación del modelo puede tener un gran valor político. En efecto, proporciona al Ministro de Finanzas o a los planificadores centrales una herramienta adecuada y bastante objetiva para respaldar selecciones racionales frente a corrientes políticas conflictivas. Si bien puede ser especialmente útil en períodos de profunda reordenación presupuestaria, como el programa de austeridad de Latina, también permite una reforma estructural orientada al logro de mayor racionalidad en el presupuesto de inversión. Si bien tanto ONUDI como Little-Mirrlees describen sistemas en los cuales existe una serie de estrechas relaciones de intercambio de información entre cada

ministerio y la oficina de planificación central, a menudo la función de coordinación es débil. No tengo la ilusión de que la concentración de poder en determinados ministerios cambiará de un día para otro. Sin embargo, tengo la esperanza de que un modelo relativamente imparcial como éste podría contribuir a aminorar algunas de las restricciones políticas analizadas anteriormente, ampliando la gama de decisiones que se adoptan desde el punto de vista del bienestar nacional. Naturalmente, no sólo la voluntad política entra en juego; es necesario transferir mano de obra y otros recursos dentro de los ministerios y entre ellos si se desea lograr cambios importantes en la cartera de proyectos. Esto plantea inevitablemente la necesidad de flexibilidad institucional.

En segundo lugar, si estos estudios presupuestarios se realizan cada año, probablemente impulsarían una evaluación de proyectos coherentes y oportuna, coherente puesto que un organismo único llevaría a cabo el estudio y requeriría cierto grado de uniformidad en el enfoque y la oportuna dada la necesidad de contar con todas las evaluaciones de los proyectos en una cierta fecha.





## BIBLIOGRAFIAS

1. BAUMOL, W.J.; QUANDT, R.E. 1965. Investment and Discount Rates under Capital Rationing—A Programmatic Approach, Economic Journal, pp. 317-329.
2. CARLETON, W.T. 1969. Linear Programming and Capital Budgeting Models: New Interpretation, Journal of Finance, pp. 825-833 .
3. ELTON, E.J. 1970. Capital Rationing and External Discount Rates Journal of Finance. pp.573-584.
4. FELDSTEIN, M. 1964. The Social Time Preference Discount Rate in Cost-Benefit Analysis, Economic Journal, pp. 360-379.
5. \_\_\_\_\_. 1972. The Inadequacy of Weighted Discount Rates, in Cost-Benefit Analysis, R. Layard (ed.), Penguin, Baltimore.
6. KENDRICK, D.A. y STCUTJESDIJK, A.J. 1978. The Planning of Industrial Investment programs. Baltimore, John Hopkins University Press.
7. LAYARD, R. 1972. ed. Análisis costo-beneficio, Fondo de Cultura Económica, México.
8. LITTLE, I.M.D; MIRLEES, J.A. 1968. Estudio Social de Costo-Beneficio en la Industria de Países en Desarrollo. México, CEMLA.
9. \_\_\_\_\_. 1974. Project Appraisal and Planning for Developing Countries New York, Basic Books.

10. LUSZTIG, P.; SCHWAB B. 1968. A Note on the Application of Linear Programming to Capital Budgeting. *Journal of Financial and Quantitative Analysis. Usa.* pp. 427-431.
11. MANNE, A. 1968. Optimal Dividend and Investment Policies for a Self-Financing Business Enterprise. *Management Science.* pp. 119-12
12. MARGLIN, S.A. 1963. Approaches to Dynamic Investment Planning. North Holland, Amsterdam.
13. MERVILLE, L.J.; TAVIS, L. A. 1973. A Generalized Model for Capital Investment. *Journal of Finance. Usa.* pp. 109-118.
14. MYERS, S.C. 1972. A Note on Linear Programming and Capital Budgeting. *Journal of Finance. Usa.* pp. 89-92.
15. ONUDI. 1972. Pautas para la evaluación de proyectos. New York, Naciones Unidas.
16. POWERS, T.A. 1981. ed. El Cálculo de los Precios de Cuenta en la Evaluación de Proyectos. Washington, D.C. Banco Interamericano de Desarrollo.
17. VAN DER TAK, H. 1975. Análisis Económico de Proyectos. Madrid.

# LA PRACTICA DE EVALUACION DE PROYECTOS DE LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS DE DESARROLLO EN AMERICA LATINA\*

Szabolcs Szekeres

## Introducción

Un cálculo conservador indica que en los últimos treinta años las instituciones financieras de desarrollo han canalizado más de US\$4.000 millones para financiar el desarrollo de América Latina. Es difícil sobrestimar, por lo tanto, el efecto que la forma de operar de estas instituciones puede tener sobre el proceso del desarrollo.

De aquí proviene el interés de examinar cómo es que realmente operan estas instituciones.

Esta cuestión es de gran interés para las agencias internacionales de crédito, tales como el BID y el BIRF, ya que éstas han canalizado un volumen importante de recursos a través de las instituciones

\* Extraído: Informe del Consultor - Information for Investment Decision Inc. (Washington, DC, USA) - Segunda Mesa Redonda de Banca de Desarrollo, Recife, Pe, Brasil, Sept. (BID-ABDE). Mimeo. 28 p.

financieras de desarrollo. También es de interés a los que se preocupan (en universidades, cursos, oficinas de planificación) por el proceso del desarrollo. Finalmente, tampoco puede dejar de interesar a las mismas instituciones financieras, como una forma de ver qué es lo que hacen las entidades similares de otros países.

Esta es la razón por la cual el BID me ha encomendado la realización del presente trabajo, cuyo fin es presentar un panorama de los métodos de evaluación de proyectos utilizados en la práctica por las instituciones financieras de desarrollo de América Latina\*. El objetivo de de esta investigación no es criticar la labor realizada por las instituciones financieras de desarrollo, ni tampoco el emitir algún juicio sobre la bondad de esa labor o su adecuación a las metas de las instituciones. El objetivo es buscar comprender qué es lo que se está haciendo en este campo y por qué es que se está haciendo eso y no otra cosa.

El material aquí presentado se basa en entrevistas realizadas en junio de 1978 a dieciocho instituciones financieras de desarrollo en México, Costa Rica, Colombia y Ecuador.

En forma mediata he recibido información de la República Dominicana sobre la práctica de evaluación de proyectos por las instituciones financieras de desarrollo en ese país, gracias a los esfuerzos del Dr. Arturo Martínez Moya del Banco de la República Dominicana.

\* Este trabajo fue realizado bajo contrato del BID, según términos de referencia establecidos por el Banco.

Deseo agradecer los esfuerzos de las Representaciones locales del BID en México, Costa Rica, Colombia y Ecuador, así como la cooperación de las entidades entrevistadas. Las opiniones expresadas en este trabajo son las del autor y no necesariamente reflejan las del Banco Interamericano de Desarrollo.

Además, he visitado oficinas de planificación, de Bancos Centrales, y de Fondos de Preinversión, con el fin de conocer los trabajos allí realizados en el campo de la evaluación y tener así una idea del tipo de trabajo realizado en cada país.

Las instituciones entrevistadas no constituyen una muestra seleccionada estadísticamente. Por lo tanto, no podremos extrapolar rigurosamente los resultados obtenidos a todo el continente. Pero la muestra contiene países pequeños, medianos y grandes. Las instituciones entrevistadas, en conjunto, cubren prácticamente todas las ramas de la actividad económica. Acumulan una valiosa experiencia que muy probablemente se repita, en muchas de sus facetas, en los países no representados.

El tema que nos preocupa es la evaluación financiera, económica y social de proyectos. Como en el curso de las entrevistas realizadas no he encontrado una definición uniformemente aceptada de estos conceptos, me parece útil ofrecer las definiciones que utilizaré en este trabajo:

### **1. Evaluación Financiera**

Evaluación basada en los flujos monetarios que recibe o desembolsa la firma o entidad dueña del proyecto.

### **2. Evaluación Económica**

Evaluación basada en los flujos de beneficios y costos percibidos o costeados por todos los individuos residentes en el país.

Esta evaluación sólo toma en cuenta el bienestar individual, en pie de igualdad. No considera aspectos de la redistribución de ingresos interpersonal o intertemporal.

### **3. Evaluación Social**

Añade a la evaluación económica (a) juicios sobre el valor de redistribuciones de ingreso, y (b) juicios sobre el valor de metas que son deseables por su impacto sobre la sociedad como un todo, más allá de la suma de los beneficios que todos los individuos perciben individualmente.

La Sección II que sigue examina los posibles elementos de juicio y criterios utilizados en el otorgamiento de créditos. Para cada uno de estos encuentros se describe la práctica de las instituciones entrevistadas, después de definir, cuando parezca necesario, el concepto del que se trata. Esta sección es la que contiene el material obtenido en las entrevistas. El Anexo A reproduce el temario que sirvió de base a las mismas.

En la Sección III se trata: (a) resumir la situación observada; (b) explicar por qué es tal como la podemos observar; y (c) ofrecer algunas conclusiones o sugerencias al respecto.

#### **A. Elementos de Juicio y Criterios para Otorgar un Crédito\***

##### **1. Elementos Subjetivos, Conocimiento Personal del Prestatario**

Toda operación de crédito implica un acto de fe del acreedor. Por más que el crédito tenga garantías, a nadie le gusta el procedimiento de cobranza de un crédito moroso. Por tal razón, el conocimiento personal y demás elementos de juicio subjetivos pueden tener mucha importancia en la decisión de otorgar un crédito. La práctica de las instituciones financieras entrevistadas varía en este respecto y es conveniente,

\* U otra forma de apoyo financiero.

para discutirlo, hablar separadamente de préstamos pequeños y grandes.

a. Préstamos Pequeños

Cuando el deudor es un pequeño agricultor o artesano, es muy importante el conocimiento personal, ya que se carece generalmente de información financiera sistematizada. Casi todas las instituciones que otorgan este tipo de crédito, se preocupan de obtener referencias personales sobre el pequeño prestatario. La información generalmente se obtiene a través de un agente especializado, quien visita al solicitante de crédito y trata de informarse sobre su reputación (en muchos casos, según me han contado en una institución, se consulta hasta al párraco local). El valor del conocimiento personal lo indica la facilidad y el despacho con el cual, por ejemplo, la Caja Agraria de Colombia puede otorgar crédito a prestatarios ya conocidos. (Véase el Anexo B).

b. Préstamos Medianos y Grandes

En el caso de los préstamos más grandes se trata generalmente de créditos otorgados a empresas, más bien que a individuos. En tales casos la capacidad gerencial es la que más interesa a las instituciones entrevistadas. La capacidad gerencial se mide en parte por el comportamiento pasado de la firma, o, en casos de firmas nuevas, estudiando la experiencia profesional de los futuros integrantes de la conducción de la empresa. Una de las instituciones entrevistadas estudia incluso los currícula de los directores de la firma, ya que considera que a veces éstos tienen un papel importante en aconsejar a la gerencia de la empresa.

En conclusión, el conocimiento personal del prestatario siempre es importante. En el caso de pequeños préstamos, incluso puede llegar a ser la única base del otorgamiento de un crédito. Todas las instituciones entrevistadas que hacen préstamos directos se

preocupan de obtener este tipo de información.

## 2. Garantías

Casi la totalidad de los fondos prestados por las instituciones entrevistadas se prestan contra algún tipo de garantía. Una parte de las instituciones, sin embargo, son entes de re-descuento ("banco de segundo piso") y por lo tanto no tienen tratos directos con el prestatario.

### a. Tipos de Garantía

Tipos de garantía más comunes son la hipotecaria y la prendaria (el bien financiado, maquinaria o equipo, constituye la prenda). Pero también he encontrado instancias de otros tipos de garantía, tales como: fianzas o aval por terceros, garantía con haberes personales, y, en un caso, en el Ecuador, la asignación contractual de ingresos. Este último método se practica con entes estatales cuyo presupuesto se canaliza siempre por medio del Banco Central. Mediante un instrumento irrevocable se instruye al Banco Central que efectúa las amortizaciones del préstamo. Una de las instituciones entrevistadas me ha mencionado otra forma de garantía hipotecaria denominada garantía abierta. Se basa en una forma de escritura que no vence al amortizarse un préstamo dado. De esta manera, pueden otorgarse una serie consecutiva de créditos, utilizando la misma propiedad como garantía, sin tener que hacer escrituras para cada nuevo préstamo.

La Caja Agraria de Colombia está haciendo un esfuerzo para evitar donde pueda, el trámite de garantía. Sus préstamos pequeños de corto plazo (menores que US\$1.400) se otorgan a sola firma usando una letra (pagaré) como instrumento.



### b. Criterios de Valuación y Liquidez

En el caso de la garantía hipotecaria, casi todas las instituciones entrevistadas utilizan el valor de mercado de la propiedad en sus cálculos. Una institución costarricense tiene una regla de disminuir el valor de garantía de la propiedad si ésta se encuentra lejos de la ciudad capital. Algunas de las instituciones cuentan con sus propios peritos evaluadores y una ha indicado que sus evaluaciones de valor son deliberadamente conservadoras.

En el caso de maquinaria y equipo nuevos generalmente se toma el valor de factura como valor de garantía, mientras que para maquinaria y equipo usado se busca su valor de mercado.

### c. Relación entre el Monto del Préstamo y la Garantía

En general el monto del préstamo tiende a oscilar entre el 50% y el 80% de la garantía en las instituciones entrevistadas. Hay algunas excepciones, sin embargo. La Caja Agraria en Colombia, presta hasta el 100% de la garantía a los pequeños prestatarios. Otra institución, en cambio, presta una mayor proporción a empresas muy grandes, para las cuales el requisito de garantía es un tanto informal, ya que no se llega a escriturar una hipoteca.

Naturalmente, la relación entre el monto de préstamo y la garantía también dependen del tipo de garantía. Los porcentajes financiados son generalmente más grandes para la garantía hipotecaria y menores para la garantía prendaria, especialmente cuando la prenda es maquinaria usada.

d. Restricciones al Endeudamiento o Distribución de Utilidades

Varias de las instituciones entrevistadas ejercen control directo sobre el endeudamiento futuro de sus prestatarios. Sólo en una instancia me han dicho que tienen reglas explícitas sobre la distribución de utilidades. (En este caso, la restricción es de vigencia contingente: no pueden distribuirse utilidades en caso de que exista demora en la amortización del préstamo).

El control sobre endeudamiento es generalmente de dos tipos. En uno de ellos se requiere autorización previa por escrito antes de cualquier nuevo endeudamiento. En el otro se exige que se mantenga cierta relación entre deuda y capital. Estos tipos de restricciones no parecen aplicarse con gran frecuencia.

**3. Análisis Financiero**

El análisis financiero realizado por las instituciones entrevistadas varía mucho dependiendo principalmente de (a) el monto del préstamo y (b) el plazo de amortización del mismo. A mayor monto o más largo plazo corresponden análisis generalmente más detallados y profundos. Dada la diversidad de condiciones y de los tipos de instituciones entrevistadas, es difícil establecer categorías de clasificación muy estrictas. En general, sin embargo, se pueden separar los análisis financieros observados en tres grupos.

a. Clasificación de los análisis Financieros

**1) Análisis Mínimo**

Este tipo de análisis generalmente comprende un balance y una declaración de ganancias y pérdidas. Se trata en general de obtener un ejercicio completo reciente, algunas veces añadiéndose algunos resultados del ejercicio en curso. Este tipo de análisis

generalmente se emplea cuando los préstamos son menores que US\$55.000 (esta cifra es el promedio de las cifras obtenidas en el curso de las entrevistas, que oscilaron entre US\$20.000 y US\$90.000)\*

## **2) Análisis Intermedio**

Este análisis difiere del anterior en que la parte histórica del análisis abarca más de un período fiscal (generalmente 2 a 5 ) y también hay proyecciones financieras por aproximadamente 2 a 5 años. Este tipo de análisis se aplica en general a operaciones mayores que las del tipo anterior, pero menores que US\$150.000. (Esta cifra es el promedio de las cifras obtenidas en el curso de las entrevistas, que oscilaron entre US\$50.000 y US\$180.000).

## **3) Análisis Completo**

Este tipo de análisis incluye la información necesaria como para poder calcular una tasa interna de retorno, o sea las proyecciones necesarias por un período igual a la vida útil de la inversión que se analiza. Este tipo de análisis se aplica a préstamos mayores que el límite superior de la categoría anterior. En aproximadamente la mitad de los casos, este tipo de análisis financiero se aplica a la firma prestataría y en la otra mitad al proyecto financiado. En algunos casos se hacen los dos tipos de análisis simultáneamente, y en unos muy pocos, también se hace un cálculo de la tasa interna de retorno del capital social de la empresa empleado en el proyecto.

---

\* El número de cifras observadas no fue lo suficientemente elevado como para poder determinar si hay una correlación entre estos límites y el tamaño de los países.

Los límites de tamaño de préstamo indicados en la clasificación de los análisis no tienen, sin embargo, validez universal. Han habido muchos casos en los cuales operaciones superiores a US\$150.000 no contaron con un cálculo, de la tasa interna de retorno. Una de las instituciones visitadas, por ejemplo, tiene como política calcular la tasa interna de retorno sólo para préstamos que financian maquinaria o equipo.

### b. Aspectos Mecánicos de los Análisis

Con el fin de estudiar la forma en la cual se llevan a cabo los análisis, he tratado de obtener información sobre algunos aspectos mecánicos de la evaluación. (Estos aspectos también son aplicables al análisis económico descrito más abajo).

Los puntos tratados han sido los siguientes:

#### 1) **Proyecciones de Volúmenes y Precios**

La evaluación de proyectos esencialmente consiste en comparar dos proyecciones: lo que acontecería con el proyecto y lo que acontecería sin él. Excepto contadísimas excepciones, las evaluaciones examinadas comparan el futuro del proyecto con la situación actual, lo que en muchos casos (aunque no todos) significa atribuir al proyecto incrementos de producción (o rendimientos, etc.) que se hubieran dado de todas maneras.

Otro problema con las proyecciones hechas en prácticamente todos los casos, es que los precios se mantienen constantes durante el período de proyección, tomando como precios futuros los precios imperantes en el presente. En la realidad, naturalmente, los precios no se mantienen constantes (en términos reales - el problema de la inflación será tratado más abajo). El costo de la mano de obra, por ejemplo, es un elemento de costo que casi siempre aumenta de precio en términos reales. Los precios de muchos productos (especialmente los químicos,

fertilizantes, etc.) fluctúan considerablemente y el precio de cualquier momento dado no es necesariamente la mejor predicción para un futuro medianamente largo.

En varias ocasiones presenté estas ideas algo críticas a los responsables de los análisis. Las respuestas han sido generalmente que; (1) no había datos o tiempo para hacer las proyecciones debidamente, que (2) el margen entre precios y costos probablemente sea constante y que (3) como la inflación reducía el valor real de las amortizaciones del préstamo, habría un margen de seguridad extra en los cálculos.

## **2) Tratamiento de la Inflación**

La citada práctica de proyectar los precios del presente para toda la vida útil del proyecto elimina totalmente al problema de la inflación. Sólo en un caso he visto la proyección explícita de la inflación. Naturalmente, éste es el único caso en el cual la tasa interna de retorno (nominal) al capital propio de la empresa puede estar correctamente calculada (en los demás casos se ignoraría el beneficio que la desvalorización de la deuda conlleve). Los cálculos de la tasa interna de retorno (real) del proyecto (independiente al financiamiento) son correctos al computarse los ingresos y egresos a precios de una fecha dada.

## **3) Análisis de los Balances y Flujos de Fondos Fiduciarios**

En casi todos los análisis examinados se han compuesto índices financieros. Los más frecuentemente observados han sido:

- Rentabilidad (utilidades/activos). Este concepto sustituye a menudo la tasa interna de retorno
- Utilidades/ventas
- Solvencia (activo fijo/pasivo fijo).

- Endeudamiento (patrimonio/activo total\*).

Estos indicadores se usan en conjunto con la demás información disponible sobre un prestatario para juzgar su solicitud de crédito. Aunque ninguno de los índices en sí es determinante en general hay guías de cuáles son los valores deseables (como mínimo, según sea el caso). En una de las instituciones entrevistadas, por ejemplo, se tienen las siguientes normas:

- Rentabilidad	12%
- Solvencia	2
- Solidez	2
- Endeudamiento	0,6

#### 4) Optimización de las Características del Proyecto

La rentabilidad de un proyecto es una función, entre otras cosas, de aspectos de su diseño. La escala de producción, el tipo de proceso y a veces hasta la fecha de puesta en marcha tienen un impacto sobre la rentabilidad del proyecto. En un análisis de optimización en principio debe verificarse si todos los parámetros controlables del diseño son óptimos.

Solamente en una instancia he encontrado este criterio explícitamente aplicado (en un trabajo realizado por el IMIT\* para el Fondo de Equipamiento Industrial del Banco de México - FONRI -). En una

\* Esta no es la forma standard del índice de endeudamiento, pero es la utilizada por una de las instituciones.

\*\* Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas.  
Instituto de Apoyo Técnico para el financiamiento de la Industria.

manera menos formal, sin embargo, varias de las instituciones entrevistadas verifican los aspectos claves del diseño del proyecto financiado. En especial, el tamaño del equipo o maquinaria se compara a menudo con el potencial mercado.

### **5) Tratamiento de la Incertidumbre**

El problema de la falta de información precisa y de la incertidumbre en la evaluación de proyectos, puede abordarse con una de dos técnicas: análisis de sensibilidad y análisis de riesgo. La primera, que es la más simple, consiste en calcular las consecuencias de errores de estimación de los parámetros del proyecto. Es decir, la técnica indica la rentabilidad del proyecto bajo el supuesto de que, por ejemplo, el precio de ventas se haya subestimado en un porcentaje dado.

Algunas de las instituciones entrevistadas hacen este tipo de análisis, en general solamente para los proyectos de mayor envergadura, o cuando se trata de evaluar el impacto de algún factor realmente crucial al proyecto y sobre el cual no se tenga mucha certeza\*.

### **6) Criterios de Rentabilidad**

El criterio más popular ( en el tipo de análisis que denominamos completo) es la tasa interna de retorno. En muy pocas instancias se calcula el valor actual neto o el índice de beneficio-costos. También es bastante usado el punto de equilibrio (volumen de operaciones necesarias para cubrir costos).

\* La excepción a esta regla es el IMIT, que trabaja para el FONEI de México. En el IMIT han desarrollado una nueva técnica de análisis de sensibilidad, que despliega sus resultados en forma gráfica. Aplican esta técnica a todos los proyectos.

#### 4. Evaluación (de Eficiencia) Económica

La evaluación económica se practica en muy pocas de las instituciones entrevistadas. Aunque esta proporción no tiene mucho valor estadístico, he encontrado análisis económico en solamente un 25% de las instituciones visitadas. En todos estos casos, el análisis económico se hace porque así lo requieren los reglamentos que gobiernan el uso de fondos del BID o del BIRF, o por lo menos habían habido líneas de crédito de esas instituciones y quedó en pie la práctica. En algunas de estas instituciones se aplica el análisis económico también a fondos nacionales. En general, en todos los casos, la evaluación económica se realiza sólo para proyectos de cierta envergadura. Los siguientes son algunos de los límites de tamaño empleados: proyectos mayores que US\$500.000; préstamos mayores que \$US\$90.000; proyectos con volumen de ventas anuales mayores que US\$35.000.

A continuación se describen algunos de los elementos de las evaluaciones económicas y se examina el grado al cual éstas se realizan en el seno de las instituciones entrevistadas.

##### a. Identificación y Proyección de Flujos Físicos

Dado que el objetivo de la evaluación económica es medir el impacto sobre el bienestar nacional de un proyecto, es muy importante identificar las consecuencias del proyecto. El análisis financiero no siempre es un buen punto de partida para este tipo de evaluación. Es preciso, más bien, identificar los flujos físicos en el tiempo. El siguiente es un ejemplo de la discrepancia posible entre flujos físicos y financieros:

Supongamos que un proyecto localizado en cierta ciudad tiene como producto la carne vacuna, a venderse en el mercado de esa ciudad. Asumiendo que no cambie el precio de la carne como consecuencia del



proyecto, tampoco cambiará el volumen de carne consumida en la ciudad. Por lo tanto el proyecto substituye carne de otras fuentes. Digamos que ésta sea una región distante del país. ¿Cuáles son los flujos físicos relevantes?. No es la carne, ya que con o sin el proyecto el consumo de carne será el mismo.

Los flujos relevantes son los ahorros de recursos que la sustitución conlleva: Se liberan pastizales, se ahorran costos de transporte, etc. Este es un proyecto cuya evaluación económica no podría partir del análisis financiero, para el cual los únicos beneficios serían la venta de las carnes. Otro ejemplo, y éste es uno que ha surgido en el curso de las entrevistas, es la definición de bienes (internacionalmente) comercializados. La definición generalmente empleada es que todos aquellos bienes cuyo precio interno sea superior a su costo FOB o inferior a su valor CIF, son ( internacionalmente) comerciables. La clasificación es importante, porque determina el valor asignado a tales bienes. Pero si hay un arancel aduanero que, a pesar de que se cumpla la relación de precios antedicha, no permite que se importe o exporte al bien en cuestión, éste no será comerciable en la práctica. La definición correcta sólo puede saberse viendo los flujos físicos con o sin el proyecto. (o sea, en este caso, detectando si el bien será efectivamente comercializado o no\* ).

\* A veces hay confusión sobre este punto, aplicándose literalmente la citada regla de precios FOB/CIF. La razón por la cual es incorrecta tal aplicación literal es que: (a) la evaluación de un proyecto no es lo mismo que la evaluación de una política aduanera, y (b) la evaluación de proyectos debe basarse en comparar las proyecciones del futuro con y sin el proyecto. Si podemos predecir qué arancel permanecerá en efecto de todas formas, la alternativa de importaciones a costo CIF es irrelevante, por deseable que fuera desde un punto de vista de eficiencia.

Habiendo largamente explicado este concepto, no puedo sino constatar que desafortunadamente no he encontrado una sola instancia del análisis de flujos físicos. Esto, en algunos casos, ha ocasionado problemas, debido a la incorrecta clasificación de bienes comerciables, con la consecuencia de que resultaron no factibles proyectos que tal vez si lo fueran.

#### b. Externalidades

Este es otro elemento que aparece del análisis de flujos físicos. Las externalidades son costos o beneficios engendrados por el proyecto, pero percibidos por terceros (por ejemplo: contaminación ambiental o las oportunidades turísticas de una represa hidroeléctrica). En un caso he encontrado mención de externalidades, pero no fue cuantificado ni, por lo tanto, incluido en el cálculo de la rentabilidad económica del proyecto.

#### c. Ajuste por Transferencias

Este es el ajuste a las evaluaciones financieras que ha sido empleado en todos los casos de evaluaciones económicas. Generalmente se trata de eliminar el impuesto sobre las utilidades. En un caso también constaté la eliminación de un subsidio. Creo que el ajuste por transferencias, que consiste en eliminar de la contabilidad del proyecto todos aquellos flujos de fondos que no representen costos o beneficios reales, es un principio bien comprendido y bien aplicado por las instituciones que hacen evaluaciones económicas.

#### d. Ajustes por Distorsiones de Precios

Uno de los elementos más importantes de la evaluación económica es la correcta asignación de valores a los flujos físicos identificados como consecuencia de un proyecto. Los valores unitarios asignados a cada tipo de flujo tienen varios nombres: precios de cuenta, precios sombra, precios sociales. El significado siempre es el mismo: miden en impacto unitario del

bien o servicio en cuestión sobre el bienestar nacional. Generalmente (pero no necesariamente) los precios de cuenta difieren de los precios de mercado, ya que a menudo los precios de mercado, debido a distorsiones, no reflejan el verdadero valor (en el sentido de bienestar) de los bienes y servicios transados. Los ajustes más comúnmente realizados son los siguientes:

### 1) Divisas

El valor de las divisas (desde el punto de vista del bienestar), difiere generalmente de su valor de mercado debido a que el sistema de aranceles aduaneros y/o controles de cambio distorsionan al mercado cambiario. Para evaluar correctamente el costo de divisas de un proyecto (o el valor de las divisas que ésta genere) se aplica una corrección, cuya forma y nombre depende del método de evaluación empleado.

En el método sugerido por la ONUDI<sup>1/3</sup> y en la práctica tradicional de muchos analistas de proyectos, la unidad de medida en la que se computan los beneficios y costos es la moneda nacional del país\*. En tales casos, el valor de las divisas se ajusta mediante un parámetro denominado "precio sombra de la divisa", o "costo social de la divisa". Esto meramente expresa, en la unidad escogida (o sea la moneda nacional) el valor en términos de bienestar nacional de una unidad de divisas (por ejemplo, un dólar de los EE.UU.)\*\*.

\* Una definición más rigurosa es que la unidad de medida es el valor del consumo, en el presente, medido en unidades de moneda nacional.

\*\* Frecuentemente el precio sombra de la divisa se expresa como un factor que refleja el valor adicional sobre la tasa de mercado.

En el método sugerido por Little y Mirrlees  $\frac{1}{2}$  y en su reformulación por Squiere y van der Tak  $\frac{1}{2}$ , la unidad de medida, en la cual se lleva la contabilidad de beneficio-costos, es la divisa\*. Por lo tanto se hace bajo este método, ajuste alguno al valor de las divisas, ya que no hay razón de ajustar lo que uno acaba de definir como la unidad de medida.

Sin embargo, el hecho fundamental de la distorsión de los mercados cambiarios queda inalterado, y sigue siendo necesario hacer algún ajuste. Este ajuste se hace, por lo tanto, en la única forma que queda disponible y que consiste en reducir el valor de aquellas cosas que no involucren al mercado de divisas - los bienes y servicios que no se comercian internacionalmente\*\*. Esta reducción de valor se realiza utilizando factores de conversión, aplicables a diversos factores de producción o recursos de la economía y que reflejan esencialmente (a) los componentes comerciables directos a indirectos de un bien y, (b) la distorsión del mercado cambiario.

Entre las instituciones entrevistadas hay algunas que utilizan el primero de los citados métodos (empleando el precio sombra de la divisa) y otras que utilizan el segundo (empleando factores de conversión). Cuál método se emplea depende principalmente del origen de las metodologías empleadas. Aquellas instituciones que siguen las guías del BID generalmente usan el primer método. Las que siguen las del BIRF, el segundo.

\* Más estrictamente divisas de libre disponibilidad en manos del gobierno. Naturalmente es instinto si los cálculos se hacen en moneda extranjera o local. Muchas veces se prefiere lo último.

\*\* Esta es la razón por la cual la definición de bien comercializable, discutida más arriba, es importante.

Hay muchas aplicaciones incorrectas, especialmente del segundo método. El error más común es tomar los valores CIF de los productos comercializables sin hacer ajuste alguno a los no comercializables, por lo que resulta en subestimar el valor de las divisas\*. Otro error que he encontrado es la utilización del factor general de conversión para estimar el valor CIF de productos importados a partir de sus precios internos en el país. Esto revela una aparente confusión acerca del significado del factor de conversión.

De las cinco instituciones entrevistadas que hacen evaluaciones económicas, cuatro hacen ajustes por el valor de la divisa. Una utiliza el precio sombra, según el método tradicional y este ajuste está bien hecho. Las tres restantes utilizan el segundo método: una bien y las otras dos con los citados errores.

## 2) Mano de Obra

Frecuentemente se estima que el valor, en términos de bienestar, de la mano de obra está sobre-estimado por los sueldos que rigen en el mercado debido a distorsiones en el mismo y la presencia de desempleo.

Especialmente se piensa esto para la mano de obra no calificada. Para compensar por este hecho es que se utiliza el "precio sombra" o "costo social" de la mano de obra, o, alternativamente, el factor de conversión del trabajo.

---

\* La aplicación del primer método también resulta frecuentemente en la subestimación del componente de divisas de un proyecto, debido a que el precio sombra de la divisa no incorpora el contenido indirecto de divisas en los bienes y servicios. Los analistas de proyecto rara vez hacen ese cálculo en forma explícita.

Entre las instituciones entrevistadas hay cuatro que emplean algún ajuste, en general reduciendo el valor de la mano de obra no especializada, entre 50% y 90% de su valor de mercado. Generalmente se usan precios de mercado para la mano de obra calificada. Una de las instituciones va mucho más allá: Considera el costo de la mano de obra como un beneficio y no como un costo\*. En mi opinión este ajuste es incorrecto como ajuste de eficiencia económica, precio sombra de la mano de obra, ya que el trabajo siempre representa un costo de bienestar. (Aunque puede ser que también represente un ajuste de diversa índole: el tomar en cuenta el objetivo empleo y la redistribución de ingreso. Estos temas serán tratados explícitamente más adelante).

### 3) Capital

Una vez hechos los ajustes antedichos, la rentabilidad del proyecto naturalmente habrá cambiado y no será igual a la tasa de retorno financiera. La tasa de retorno económica no puede compararse con las tasas de interés imperantes en el mercado. Debe compararse con la tasa de retorno que refleje la productividad del capital en términos de bienestar nacional. Este concepto, denominado "costo de oportunidad del capital" o "tasa social de actualización", es uno de los parámetros de cada economía que deben utilizarse en la evaluación económica de proyectos.

De las cinco instituciones entrevistadas que realizan análisis económico, dos utilizan la tasa social de descuento. El resto comparan la rentabilidad económica con las tasas de interés que reinan en el mercado (tomando en cuenta debidamente la inflación).

---

\* Solamente al estudiar programas de actividad y no al evaluar operaciones crediticias individuales.

## 5. Evaluación Social

Siguiendo la definición sugerida anteriormente, denominaremos análisis social a todo lo que va más allá del cálculo relacionado con la eficiencia, es decir, la maximización de bienestar sin consideración de redistribución del ingreso. Se desprende de esta definición que hay tres tipos de fenómenos que deben considerarse en el análisis social: (1) la redistribución del ingreso, (2) el crecimiento económico óptimo, y (3) la obtención de metas extra-económicas, es decir aquellas cuyo objetivo no es necesariamente el incremento directo del bienestar de los individuos de la sociedad, sino más bien el satisfacer los intereses de esa sociedad como un todo.

### a. Redistribución del Ingreso

Una forma de utilizar un programa de inversiones para obtener ciertos resultados en la redistribución de ingresos es la introducción de alguna técnica de análisis que orienta las inversiones hacia esa meta. Es decir, que dé alguna preferencia a proyectos que tengan efectos deseables de redistribución.

Esta técnica consiste en asignar factores de ponderación a los ingresos percibidos por diferentes grupos de la población, según sus ingresos y tomar en cuenta el resultado de esa ponderación en la computación de beneficios y costos. Estos factores de ponderación indican cuánta eficiencia se está dispuesto a sacrificar con el fin de obtener una redistribución de ingresos dada.

No he encontrado instancias de este tipo de análisis social entre las instituciones entrevistadas a menos que consideremos la ya citada instancia de considerar como beneficio del proyecto al valor de la mano de obra empleada, como una forma (tal vez extrema) de favorecer a proyectos que brinden oportunidades de trabajo a la población de más bajos ingresos.

### b. Crecimiento Económico Optimo

El crecimiento del producto es una función, entre otras cosas, de la proporción de los ingresos que se ahorre y se invierta. El gobierno no puede considerar por una variedad de razones, que la proporción de ahorro que resulta de las decisiones individuales de personas y empresas es insuficiente y, como consecuencia, asignar menor valor a los beneficios de los proyectos que resulten en consumo.

No he observado instancias de este tipo de ajuste.

### c. Objetivos Sociales

Al igual que en el caso de la redistribución de ingresos, se puede asignar el valor a la obtención de objetivos sociales (descentralización, empleo, etc.) mediante el uso de factores que cuantifiquen su valor. No he encontrado entre las instituciones entrevistadas un sistema de cómputo que englosara la evaluación desde el punto de vista de la eficiencia con la consideración de la obtención de metas sociales. Pero si he detectado una preocupación con este tipo de metas y, en un caso, incluso un sistema de clasificación por puntos que da como resultado una especie de "mérito social" del procto.

En mucha de las instituciones entrevistadas se mide el impacto de los proyectos sobre la balanza de pagos y la generación de empleos. En otros casos menos numerosos, también se mide el impacto del proyecto en la obtención de otras metas, tales como descentralización geográfica o la promoción de ciertos sectores económicos. En ningún caso se usan estas consideraciones para modificar la rentabilidad económica o social del proyecto y reducir así a un sólo indicador todos sus aspectos relevantes. Lo que se hace es indicar los valores de cada indicador parcial de impacto y dejar a una evaluación subjetiva la necesaria síntesis de toda la información.



La Corporación Financiera Nacional del Ecuador utiliza un sistema de puntajes para hacer una evaluación social de los proyectos. Los proyectos pueden recibir entre cero y cien puntos en total. El puntaje resulta de una ponderación subjetiva que asigna valores a los siguientes factores: rentabilidad, generación neta de divisas, ahorro neto de divisas, uso de insumos nacionales y generación de empleo. Para que un proyecto sea financiable, debe recibir al menos 50 puntos\*

## 6. Estudios Generales

Hay estudios de carácter más general que pueden ser muy útiles a una institución crediticia de fomento. Estos pueden ser: estudios sectoriales que permitan dirigir las operaciones de créditos a áreas prioritarias de la economía; estudios de mercado de ciertos productos clave; estudios de cualquier parámetro nacional (precios de cuenta, proyecciones del PIB, etc.) que sean útiles en las evaluaciones de proyectos, estudios de fincas tipo, en el caso de programas agropecuarios.

En muy pocos casos he encontrado el uso de estudios generales entre las instituciones entrevistadas. En menos aún, su elaboración. Los que he encontrado son generalmente de dos tipos: (1) estudios de mercado, cuando hay muchas solicitudes de préstamo cuyo objetivo sea satisfacer al mismo mercado, y (2) estudio de fincas tipo para préstamos agropecuarios.

\* Efectivamente, la CFN ha rechazado proyectos que no han logrado este puntaje.



# CUESTIONARIO SOCIOECONOMICO PARA FORMULAR PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL\*

## Introducción

Esta nota de curso presenta dos cuestionarios y las correspondientes instrucciones para su aplicación, tabulación y análisis. El cuestionario más extenso, que será referido en el texto simplemente como "el cuestionario", se presenta en el **Anexo A**. El **Anexo B** contiene tres cuadros que pueden ser utilizados en aquellos casos en que la tabulación se realiza manualmente.

\* Preparado por: Joao Bosco Monnerat y Silvio Sant'ana (Organización de Estados Americanos); Carlos Benito (Universidad de California, Berkeley); Orlando Espadas y Patricia Canon Olivares (IDE-Banco Mundial).

Esta nota de curso presenta un modelo de cuestionario diseñado para obtener información sobre las variables más importantes para una adecuada formulación de proyectos agropecuarios y de desarrollo rural.

Copyright © 1980 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Este material puede copiarse con fines educativos, académicos o de investigación exclusivamente en los países miembros del Banco Mundial.

El segundo cuestionario, que es una versión reducida del primero, aparece en el Anexo C.

Este cuestionario ha sido elaborado con el objeto de ayudar a equipos de preparación de proyectos y a analistas de proyectos agropecuarios y de desarrollo rural en la obtención de una visión general de algunas de las variables importantes a nivel de finca: uso de la tierra, coeficientes técnicos, costos de producción, distribución del producto, patrones de empleo familiar (dentro y fuera de la finca), ingreso familiar. Además provee información de carácter general sobre otras variables socioeconómicas tales como salud, educación, etc. aunque con mucho menos amplitud y profundidad que cuestionarios especializados en estos temas.

La principal ventaja de este cuestionario es su fácil aplicación, computación y análisis ya que, con pocas excepciones, las respuestas son dadas en valores numéricos. Además está codificada para permitir el uso de micro computadores.

El cuestionario es relativamente corto y enfatiza los aspectos técnicos y económicos de sistemas de producción agropecuarios. Cada equipo técnico debe juzgar cuáles son sus necesidades de información y, si es necesario, modificar el cuestionario para satisfacerlas.

El cuestionario reducido puede ser de utilidad para obtener, rápidamente, una primera aproximación de la situación existente en el área del proyecto.

#### A. Instrucciones Generales

Este cuestionario puede ser tabulado manualmente o empleando un computador. Por este motivo, se han enumerado cada uno de los espacios en el que pueden ser colocadas las respuestas. Las preguntas son específicas y requieren, en su gran mayoría, que se completen con valores numéricos. Consideramos que las

mismas razones que simplifican la tabulación por medio de un computador son aplicables y válidas para la tabulación manual. Sin embargo, la tabulación manual presenta algunos inconvenientes, tales como, el mayor tiempo que toma el proceso y la posibilidad de un mayor número de errores.

### **1. Recolección de Datos**

En pruebas preliminares se ha determinado que completar este cuestionario requiere en promedio una hora y media. Esto supone que un encuestador, dependiendo de las distancias y facilidades de acceso en el área del proyecto, puede completar 4 ó 5 cuestionarios en un día.

El número de cuestionarios que se decida completar será función de la heterogeneidad de los productores de la zona del proyecto y del nivel de precisión estadística que se desee. El diseño y tamaño de la muestra deberá ser decidido y justificado por el equipo responsable de la elaboración del proyecto.

Si el tamaño de la muestra es relativamente pequeño (50 a 100 entrevistas) se recomienda que no se trabaje con más de dos entrevistadores. Además, sería recomendable que el responsable de diseñar los modelos de fincas participe en la recolección de la información ya que su participación podría mejorar la calidad de los datos.

Con respecto al procedimiento de adiestramiento de los entrevistadores consideramos que los pasos a seguir como en cualquier cuestionario serían:

a. Discusión del cuestionario en la oficina. Discutir cuidadosamente con los entrevistadores el cuestionario y proceder a completar un modelo a medida que se van explicando las preguntas en detalle. Este adiestramiento puede realizarse en medio día.

b. **Práctica de campo.** Cada entrevistador deberá completar un mínimo de dos cuestionarios entrevistando a agricultores de la zona del proyecto o similares. El propósito de esta práctica es permitir que los entrevistadores se familiaricen con el cuestionario y sobre todo que puedan observar y anotar problemas que surjan durante su aplicación. Por ejemplo, preguntas poco claras para el agricultor, algo que el agricultor señale y que se considera importante pero que el cuestionario no permite anotar, etc.

c. **Reunión de evaluación de la práctica de campo.** La duración de esta etapa variará de acuerdo con el número de modificaciones que sea necesario introducir al cuestionario. Normalmente medio día será suficiente.

## **2. Tabulación y Análisis Estadístico**

Si en la tabulación y análisis estadístico del cuestionario se utiliza un microcomputador, el proceso de entrada de datos y su subsiguiente cortejo requerirá un equipo de dos personas. Se estima que este equipo puede procesar unos 10 o 12 cuestionarios por día. Por lo tanto, introducir al computador los datos de unos 100 cuestionarios demoraría de 8 a 10 días.

Algunas variables deberán ser calculadas en la oficina con datos obtenidos en el campo; se recomienda que estos cálculos sean realizados por el equipo responsable de su recolección en el campo.

Una vez que los datos han sido introducidos al computador, el análisis estadístico de los mismos y generación de cuadros resúmenes es relativamente rápido y sencillo porque es posible emplear programas ya existentes y disponibles para casi todos los micro computadores.

El tipo de análisis variará con la cantidad y calidad de los datos, pudiendo incluir:

- a. Media (u otra medida de tendencia central)
- b. Rango de cada variable,
- c. Varianza y desviación estándar,
- d. Histograma, y
- e. Correlación y regresión.

Tanto para los análisis estadísticos básicos (a-d) como para análisis más complejos (e) se pueden obtener resultados para la muestra en una totalidad o para subconjuntos de ella, por ejemplo, agricultores de menos de 5 has.: de 5 a 15 has.: de más de 15 has., etc. Esta posibilidad de subdividir los datos y obtener resultados estadísticos para cada sub-conjunto, de acuerdo con un número de criterios determinados por el analista, es lo que le da una gran ventaja al método computarizado versus el método manual.

### 3. Estimación del Tiempo Requerido

A manera de ejemplo, presentamos una estimación del tiempo requerido para el análisis de 100 cuestionarios, empleando un microcomputador.

Personal

requerido:     - 2 encuestadores,  
                   - 2 asistentes para entrada de datos al  
                   computador y cotejo de estos.

<u>Actividades</u>	<u>Duración en días</u>
1. Selección de entrevistadores	2
2. Adiestramiento de entrevistadores	3
3. Recolección de datos	12
4. Tabulación y análisis estadístico básico	10
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>

#### 4. Utilización de la Información Generada por los Cuestionarios

##### a. En la Formulación del Proyecto

El equipo responsable de formular un proyecto de desarrollo rural o agropecuario generalmente inicia sus trabajos con la recolección y análisis de la información ya existente sobre aspectos técnicos y socioeconómicos de la zona del proyecto. En esta etapa, normalmente se realizan reuniones con técnicos y representantes de diferentes organismos y con grupos de la zona para discutir las posibilidades y limitaciones en el uso de los recursos de la región y posibles estrategias generales de desarrollo.

La información existente sobre la región (censos, mapas, estudios etc.) por lo general, no se encuentra actualizada o no posee el nivel de detalle necesario para fines de elaboración de un proyecto. El equipo formulador del proyecto deberá esbozar, después de discusiones detalladas con técnicos y líderes de la región, una estrategia preliminar para el proyecto que podría incluir: (a) tipo y número de beneficiarios, (b) número aproximado de modelos de fincas, (c) características generales de estos modelos incluyendo cultivos o actividades pecuarias prevalecientes en la región al igual que nuevos cultivos o actividades que se considere razonable fomentar, y (d) identificación de otros problemas socioeconómicos, tales como, comercialización (tanto de la producción como de insumos), organización campesina, crédito, transporte, extensión, investigación, educación, salud, nutrición, etc.

Una vez concluida esta primera fase de análisis de la información existente, se entrará a la fase de recolección de nueva información. La tabulación y análisis de estos datos permitirá actualizar la información existente y/o generar nuevos datos para la revisión de la estrategia de desarrollo del proyecto. Es en esta etapa donde la aplicación de este cuestionario sería de utilidad en la formulación del proyecto.



Con la información obtenida mediante la aplicación del cuestionario el equipo formulador del proyecto podrá comenzar a elaborar los modelos de finca y diseñar los demás componentes del proyecto. El resultado de este análisis detallado y cuidadoso de los costos, beneficios, tasas internas de retorno, tanto financieras como económicas, análisis de riesgo y de sensibilidad, etc., deberá ser nuevamente discutido a todos los niveles técnicos y políticos. De estas discusiones surgirán recomendaciones para la formulación definitiva del proyecto.

b. En el Seguimiento del Proyecto y Evaluaciones Posteriores

La información obtenida mediante la aplicación del cuestionario puede ser de gran utilidad y servir, con ciertas limitaciones, como estudio inicial y punto de referencia para evaluaciones futuras. Durante la etapa de ejecución del proyecto es imprescindible, para lograr una eficiente administración, contar con información sobre los valores de aquellas variables que podrían indicar el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto. En consecuencia, es importante contar con estimaciones de los valores de dichas variables antes de iniciar el proyecto para poder compararlos con valores observados durante la ejecución del proyecto y juzgar si las tendencias son las esperadas o no. El número de variables que deberá ser observada en forma sistemática durante la ejecución del proyecto y el grado de complejidad de los estudios posteriores variará de acuerdo con las características de cada proyecto.

En el caso de evaluaciones posteriores al desembolso total de los recursos asignados al proyecto, el contar con un estudio inicial también permitirá realizar comparaciones entre los objetivos iniciales del proyecto y su grado de cumplimiento.

## **B. Observaciones Relacionadas con Aspectos Específicos de cada Cuadro**

Los comentarios que se presentan a continuación están relacionados solamente con aquellas variables o preguntas que requieren una mayor explicación. Los comentarios han sido agrupados por cuadros.

### ***Cuadro de Constantes***

El pequeño cuadro de "CONSTANTES" que se presenta en la esquina superior derecha de la primera página, se repite en cada una de las páginas del cuestionario. El propósito de este cuadro es poder desglosar la información en sub-conjuntos. Por ejemplo, si se desea saber el área dedicada a pastos naturales en explotaciones agrícolas de menos de 5 has., y mayores de 5 has. Este cuadro de "CONSTANTES" es necesario repetirlo en cada cuadro porque algunos programas disponibles para microcomputador no permiten procesar toda la información del cuestionario en forma simultánea. Esta restricción obliga a dividir y analizar el cuestionario cuadro por cuadro. Este mismo método deberá ser utilizado en la tabulación manual.

La variable 1 (Región/Municipio/Finca) permite, empleando combinaciones de dígitos, incluir mayor información. Por ejemplo, utilizando un código de 5 dígitos, el primer dígito corresponderá al código que define la región; el segundo dígito al código que define el municipio o subregión; y los últimos tres dígitos estarán reservados para identificar la explotación. Por ejemplo, el número 14055, será interpretado como la finca 55, que se encuentra ubicada en el municipio o subregión 4 de la región número 1.

La variable 2 (tenencia/tamaño) puede ser definida con un código de 4 dígitos. El primer dígito podría indicar el tipo de tenencia (1. si es propietario, 2. si es arrendatario, etc.) y los tres últimos dígitos la superficie que tiene la finca. Por ejemplo, el código 1047 indicaría que es una finca de propiedad

individual y que tiene una superficie de 47 has.

El propósito de estas combinaciones de dígitos es reducir el número de variables a ser introducidas como "CONSTANTES" pero a la vez mantener la opción de dividir los datos como si se hubieran entrado un mayor número de variables. El equipo formulador del proyecto deberá diseñar los códigos a ser utilizados para estas variables y completar el cuadro de constantes en la oficina.

### *Cuadro 1. Uso de la Tierra*

La variable 9 "Otra" se deberá definir con anticipación a la recolección de información y mantenerse uniforme en todos los cuestionarios si es que se desea tabular. Consideramos que en algún proyecto pueden existir condiciones de tenencia un tanto fuera de lo común y esta variable permitiría tomarlo en consideración. La "unidad de área" que se determine en este cuadro será común para el cuestionario en su totalidad.

### *Cuadro 2. Patrón de Cultivos, Rendimientos y Características de la Finca*

El cuadro de los cultivos permitirá conocer los patrones de cultivo y su estabilidad. En aquellos casos en que el agricultor esté considerando cambios futuros en su patrón de cultivos la pregunta al margen del cuadro permitirá anotar algunas de las razones que lo inducen al cambio. Esta información sobre rendimientos y la frecuencia de años buenos, normales y malos permitirá calcular el valor esperado de los mismos. La pregunta sobre características de la finca permite al encuestador y futuros usuarios del cuestionario tener una idea clara de las características físicas de la finca (topografía, hidrografía, y suelos).

### *Cuadro 3. Costos de Producción*

El número de cuadros 3 que se decida añadir al cuestionario dependerá del número de cultivos en la zona del proyecto.

En la parte superior aparece el "área total de cultivo". Este dato es básico y debe llenarse con mucho cuidado porque servirá de base para el cómputo de los coeficientes técnicos y resumen de los costos de producción, por unidad de área, de los cuadros 3A. y 3B. Se debe enfatizar que en este cuadro se pregunta por el total del área cultivada y el total para cada uno de los insumos utilizados en el total de área cultivada.

En el caso de cultivos asociados lo más recomendable es tratarlos como si fueran un solo cultivo. En algunos casos existen en superficies muy pequeñas combinaciones de 5 o más cultivos, esto podría plantear problemas al encuestador, pero será el equipo técnico quién deberá definir como tratar estos caos especiales. Por lo tanto se requiere un cuadro para cada cultivo o combinación de cultivos.

La pregunta sobre crédito de producción ha sido incluida en este cuadro por considerarse pertinente que en el cuadro en que se le solicita al agricultor información detallada sobre los costos de producción de cada cultivo se solicita también información sobre el crédito relacionado con dicho cultivo. Nótese que el cuadro 8, se solicita información adicional sobre crédito para inversiones o subsistencia.

### *Cuadro 4. Producción Pecuaria*

En aquellos casos en que las actividades pecuarias sean de gran importancia en el sistema de producción de la finca, deberá aumentarse el grado de detalle de la información para obtener los coeficientes técnicos (por ejemplo, tasas de mortalidad, tasas de desecho, relación toro/vaca, capacidad de pastoreo, etc.)

que permitan hacer proyecciones del rebaño, majada, etc. Las columnas compras, ventas y consumo en la finca deberán ser completadas con datos relativos al último año. El inventario de animales se refiere al día en que se realiza la encuesta.

### *Cuadro 5. Distribución de la Producción Agrícola*

La columna consumo en la finca incluye aquella parte de la producción consumida por la familia y por los animales o utilizada como insumo.

La columna de "ventas" incluye las ventas y cualquier inventario que el agricultor tenga almacenado.

Es decir lo que no se consume en la finca se supone que se vende. La columna "vendido a quien" debe llenarse con categorías específicas de intermediarios, como por ejemplo, camionero=1, mayorista=2, minorista=3, otros=4.

La columna "vendido dónde" debe ser completada señalando puntos específicos en el canal de distribución (pre-identificados) tales como: en la finca=1, en centros de acopio=2, mercados regionales o locales=3, otros=4. Las líneas bajo el título de "Otros" se incluyen para anotar productos tales como leche, queso, miel, etc.

La columna "rendimiento por unidad de área" deberá ser completada en la oficina con la información de la columna de producción total de este cuadro y el área total cultivada proveniente del cuadro 3. Si la tabulación se realiza empleando un computador, éste calculará esta columna directamente. En caso que existan cultivos asociados importantes los rendimientos de estos cultivos deberán ser considerados en forma separada, por ejemplo, maíz/frijol.

### *Cuadro 6. Empleo*

La columna "negocios" se refiere a los días que el agricultor visita el pueblo para comprar insumos y

hacer arreglos para la venta de su producción. En muchas ocasiones estos días representan realmente actividades sociales y son una forma de sub empleo pero el agricultor puede referirse a ellas como "negocios".

La columna "artesanías y otros" incluye, además de las artesanías, actividades tales como elaboración de carbón, queso, recolección de semillas silvestres, etc.

La columna "Recibido en Especie", sólo requiere que se complete en el campo con la descripción de lo recibido en especie. Luego, en la oficina, se transformará a valores monetarios.

#### *Cuadro 7. Otros Costos e Ingresos*

No hay instrucciones específicas para este cuadro.

#### *Cuadro 8. Crédito y Asistencia Técnica*

Se recomienda que durante el adiestramiento de los encuestadores se discutan las inversiones más comunes en la zona del proyecto de modo que durante la encuesta soliciten información sobre las mismas, por ejemplo, maquinarias, equipos, animales, infraestructura, etc.

Este cuadro incluye una línea para la información sobre crédito de producción, que ya ha sido obtenida en los cuadros y sólo se requiere sumar dichos valores y anotarlos en la línea correspondiente.

#### *Cuadro 9. Capital*

El problema que presenta este cuadro esta relacionado con la valorización de los activos que se enumeran. El propósito es obtener una idea aproximada del capital con que cuentan los potenciales beneficiarios del proyecto.

### *Cuadro 10. Participación en Organizaciones*

La primera pregunta del cuadro 10, la categoría "otra" podrá corresponder a cualquier organización que se considere de cierta importancia en el área del proyecto, como por ejemplo, centro de madres, club juveniles, etc.

Las preguntas 2, 3, 4, y 5 no serán tabuladas. Sin embargo, esta información permitirá identificar a las personas influyentes del lugar y algunos de los problemas más importantes.

### *Cuadro 11. Educación*

No hay instrucciones específicas para este cuadro.

### *Cuadro 12. Vivienda y Saneamiento*

No hay instrucciones específicas para este cuadro.

### *Otras observaciones*

Esta parte podrá ser utilizada por el entrevistador para anotar otras observaciones y/o comentarios que puedan caracterizar mejor tanto las condiciones de vida de la familia como otras informaciones importantes y útiles que no tuvieron posibilidad de ser incluidas en otras partes del cuestionario.

### C. Observaciones y Recomendaciones sobre el Formato a ser usado en la Tabulación

Algunos cuadros requieren ser completados en la oficina y el espacio necesario para anotar dicha información ya ha sido incluido. El cuadro 3 permite obtener información referente a coeficientes técnicos y costos de producción por cultivo y totales. Estos datos pueden ser calculados empleando los formatos presentados en los cuadros 3A y 3B. Además, el cuadro 13 permite, utilizando información de varios cuadros del cuestionario, estimar el ingreso familiar.

### *Cuadro 3A. Coeficientes Técnicos de Producción (por unidad de área)*

El cuadro 3A es un resumen de los cuadros 3 que se habrán completado para cada uno de los cultivos importantes del agricultor. Los encuestadores no anotarán nada durante las entrevistas ya que este cuadro deberá ser completado íntegramente en la oficina. Si la tabulación es realizada empleando un computador, este cuadro será calculado por el computador.

### *Cuadro 3B. Resumen de los Costos de Producción*

Este cuadro es un resumen de los costos de producción de la finca. Este cuadro deberá ser llenado en la oficina con información proveniente del cuadro 3.

### *Cuadro 13. Ingreso Familiar*

La información básica para este cuadro está contenida en cuadros anteriores.

Si la tabulación se realiza empleando un computador este cuadro será calculado directamente. Si la tabulación se realiza manualmente deberán completarse todos los espacios del cuadro con los datos requeridos, provenientes de los cuadros 3, 7 y 8.

La información obtenida permitirá calcular tanto el ingreso en efectivo como el beneficio neto familiar. El cuadro que se presenta a continuación, explica cómo realizar este cálculo y dónde obtener o encontrar la información dentro del cuestionario.

Los números en paréntesis se refieren al número del cuadro y de la variable correspondientes. Por ejemplo, 4.1 + 4.2 quiere decir "la variable 1 del cuadro 4 más la variable 2 del cuadro 4".

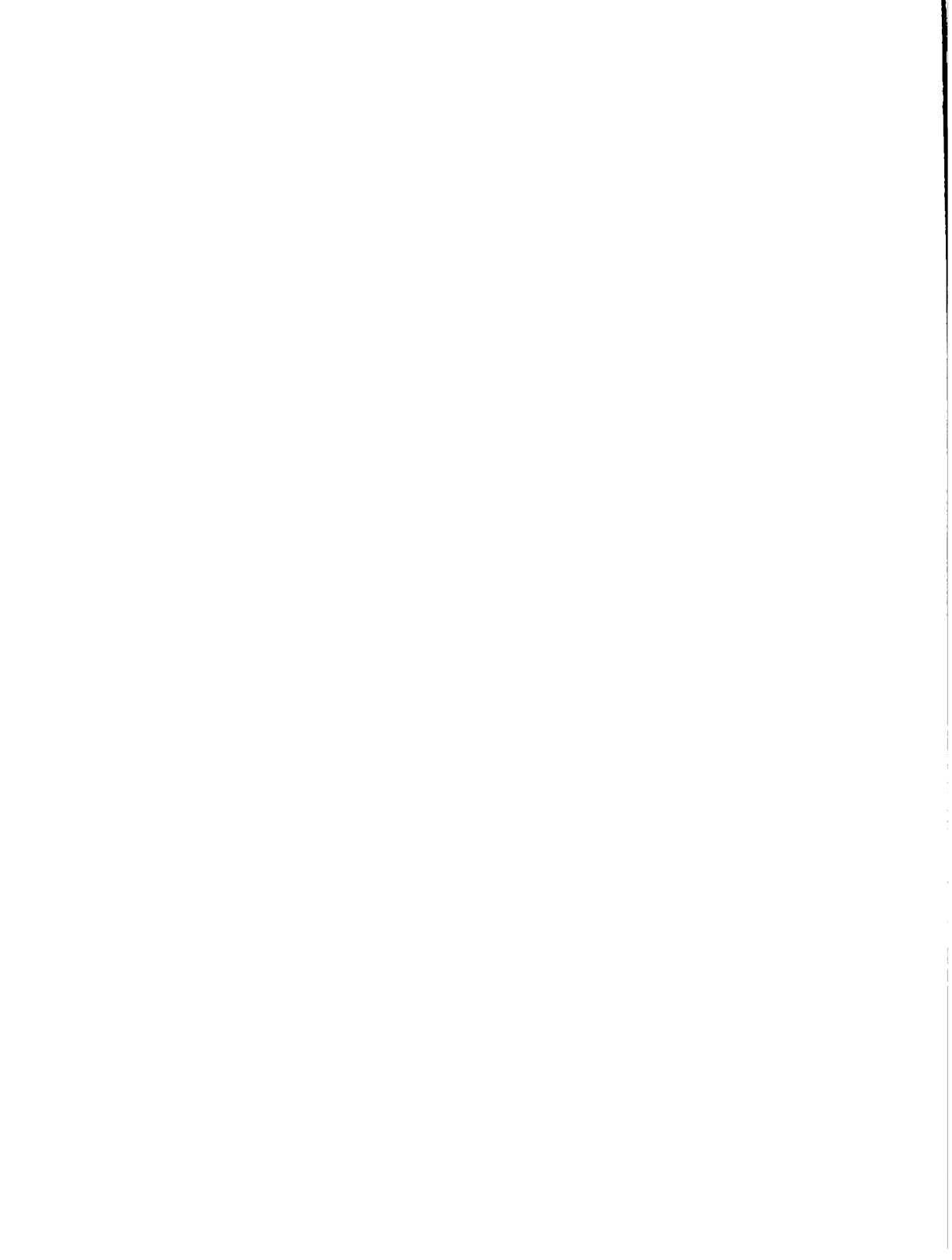
La variable 3 del cuadro 12, "Saldo de Caja" refleja las disponibilidades financieras, en efectivo, de la familia al final del período.



Para calcular el beneficio neto familiar, simplemente se añade la producción autoconsumida en la finca al "Saldo de Caja" y se sustrae de éstos los pagos en especies y el valor imputado de la mano de obra familiar.



**A N E X O A**  
**MODELO DE CUESTIONARIO**



CONSTITUCION DEL COMITÉ EJECUTIVO PARA LA PROMOCION DE  
PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL

1	COMITENTE: Municipio de Páramo
2	Terminación de obra

NOMBRE _____
MUNICIPIO _____
FUENTE DE _____
NOMBRE DEL ENTRENADOR _____
FECHA _____ ENTRENADOR _____

**CUADRO 1: USO DE LA TIERRA**

PARCELA DE TENENCIA	AREA TOTAL	AREA CULTIVADA		AREA EN DESCANSO	PASTOS NATURALES	PASTOS MEJORADOS	BOSQUES	AREA NO CULTIVABLE
		RIEGO	SECAJO					
AREA	3	11	12	13	14	15	16	17
Propia que explota	4							
Arrienda de otros	5							
Comunal que explota	6							
Arrienda a otros	7							
Ocupada	8							
Otras	9							
Número de parcelas	10							

Unidad de Area: \_\_\_\_\_



CULTIVANTE:	
1	_____
2	_____

CUADRO 3: COSTOS DE PRODUCCION DE

Area Total Cultivada: \_\_\_\_\_  Huevo  Secano

T I P O	FUERZA DE OERA				MAQUINARIA		ANIMALES DE TRABAJO	
	FAMILIAR (DIAS)	CONTRATADA		Hora	Costo	Día	Costo	
		Días	Salario Diario					Costo
Preparación Tierra								
Siembrs								
Fertilizantes								
A.								
B.								
Herbicidas y pesticidas								
Limpio								
Riego								
Cosecha								
Embalaje y Transporte								
TOTAL								

Credito de Avro: cantidad \_\_\_\_\_ plazo \_\_\_\_\_ interés \_\_\_\_\_ Fuente: \_\_\_\_\_

Nota: Se requiere una hoja para cada cultivo.

T I P O	OTROS RECURSOS		
	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Semillas			
A. Mejoradas			
B. Común			
Fertilizantes			
A.			
B.			
Herbicidas y pesticidas			
Combustible			
Material de Embalaje			
Otros			
TOTAL			

**CUADRO 4: PRODUCCION PASTURELA**

**A. INVENTARIO DE ANIMALES**

ANIMALES	INMOVARIABLE		CORRIENTES		VENIDAS		CEDIENDO DE LA FUERZA		
	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Cantidad	Valor Total	Cantidad	Valor Total	Cantidad	Valor Total
Bovinos:									
Toros									
Vacas									
Vaquillos/cornillos									
Terminos (as)									
Sub-Total Bovinos	3								
Animales trabajo:									
Caballos									
Bovinos									
Mulas/burras									
Sub-total Animales de trabajo	4								
Otros Animales									
Aves	5								
Porcinos	6								
Otros	7								
<b>CUMULATIVO</b>				8		9		10	11

**B. COSTOS DE OPERACION**

DESCRIPCION	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Refrigerios/comensales			
Alimentación			
Arrendamiento de Pastizales			
Fornaje verde comprado/Instituto comprado			
Alimentos concentrados			
Otros suplementos alimenticios			
Sub-total alimentos			12
Reparaciones			13
Mano de obra contratada			14
Mano de obra familiar			15
Otros			16
TOTAL			17
			18

REGISTRO DE...

Región/Municipio/Pedraza

Comunidad/Rancho



CUADRO 5: DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION AGRICOLA

<b>CONSTANTES</b>	
1	Región/Municipio/Provincia
2	Período/Ano

PRODUCTO	PRODUCCION TOTAL		CONSUMO EN LA FINCA		VENTAS			RENDIMIENTO POR UNIDAD DE AREA
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Precio	Valor	
<u>GRANAJOS</u>								
X		3					5	6
X		7					9	10
X		11					13	14
X		15					17	18
X		19					21	22
X		23					25	26
X		27					29	30
X		31					33	34
X		35					37	38
X		39					41	42
<u>OTROS</u>								
X		43					45	46
X		47					49	50
X		51					53	54
<b>TOTAL</b>		55					57	58



**CUADRO 7: OTROS GASTOS E INGRESOS**

<b>CONCEPCIONES</b>	
1	Región/Municipio/Munici
2	Financia/Numero

OTROS GASTOS	VALOR
1. Impuestos	
2. Gastos para Artículos y Otros	
3. Arrendamiento de Tierras	
4. Otros Gastos	
<b>TOTAL OTROS GASTOS</b>	<b>3</b>
<b>OTROS INGRESOS</b>	
1. Renta de terrenos (Incluir valor monetario de pagos en especie)	
2. Renta de vehículos/máquina	
3. Renta de animales	
4. Ventas de artículos	
5. Otros Ingresos	
<b>TOTAL OTROS INGRESOS</b>	<b>4</b>

COMUNIDAD	
Región/Municipio/Fuente	1
Tercera fila/Número	2

**CUADRO 8: CREDITO Y ASISTENCIA TECNICA**

Tipo de Crédito	Monto	Plazo	Intento	Punto	Pagos Realizados
Inversiones		3			
Gastos Familiares		4			
Producción*		6			
TOTAL		7			8

\* suma de los datos obtenidos en cuadro 3

Asistencia Técnica

1. Institución o agencia que le ha asistido técnica \_\_\_\_\_
2. Número de visitas recibidas durante el último año
3. Número de reuniones o días de campo en que participó durante el último año
4. De las prácticas que le fueron enseñadas cuál (o cuáles) sigue:
  - a) \_\_\_\_\_
  - b) \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_

CREDITOS	1
Peticin/Municipio/Finca	2
Tenencia/Numero	

**CUADRO 9. CAPITAL**

	CANTIDAD	VALOR ESTIMADO
<u>Construcciones:</u>		
Galpones		
Establos/otras edificaciones		
Cercos (unidad de longitud: _____)		
SUB TOTAL Construcciones	3	
<u>Infraestructura Riego</u>		
Canales Riego		
Pozos		
Motobombas y equipo de riego		
SUB TOTAL Infraestructura de Riego	4	
<u>Mquinaria y Equipos</u>		
Tractores e implementos		
Otros implementos y/o herramientas		
SUB TOTAL Maquinaria y Equipo	5	
Cultivos Permanentes		
Anilidos *		
TOTAL	8	

\* Esta informacin ya ha sido obtenida en el cuadro 4.

**CUADRO 10: PARTICIPACION EN ORGANIZACIONES**

**SECRETES**

Región/Departamento/Paisa \_\_\_\_\_

Ciudad/Barrio \_\_\_\_\_

1. Alción accede de la los los partes que en a lruas de las siguientes organizacónes:

ORGANIZACIONES	No. de Personas	Presencia con que participa			Departamento	Importancia para el bienestar del lugar
		Requisitamente	Esporádicamente	Alto (A)		
Productivas						
OTRAS						

2. ¿En su opinión quien es la persona más influyente en este lugar? Nombre: \_\_\_\_\_

3. ¿Quiénes le siguen en orden de importancia? Ocupación: \_\_\_\_\_

Nombres	Ocupación
_____	_____
_____	_____
_____	_____

4. ¿Qué acciones considera Ud. son las más necesarias para mejorar el bienestar general del lugar?

Tipo de Acción	Prioridad	
	ALTA	BAJA
1. _____		
2. _____		
3. _____		



CONSULTAS	1
Región/Municipio/Piura	2
Provincia/Pueblo	

**CUADRO 12: VIVIENDA Y SANEAMIENTO**

1. Características de la Vivienda:  
 Materiales de Construcción:

Techo -----  
 Paredes -----  
 Piso -----

2. No. de habitaciones de la casa -----  
 Facilidades sanitarias:  
 Letrina ----- Fosa ----- Ninguna -----

3. Distancia a la Fuente de Agua: ----- km.  
 Característica del agua consumida: Tratada/hervida/filtrada ----- No tratada -----  
 Tipo de Fuente de Agua: Río ----- Pozo Domestico ----- Pozo Colectivo ----- Tubería -----

4. Tipo de combustible utilizado para cocinar:  
 leña/carbon ----- parafina/kerosene ----- gas ----- otros -----

5. Otras observaciones: -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----



**CUADRO 13: INGRESO FAMILIAR**

<b>CANTIDAD:</b>	
Región/Municipio/Finca _____	1
Tercencia/Año _____	2

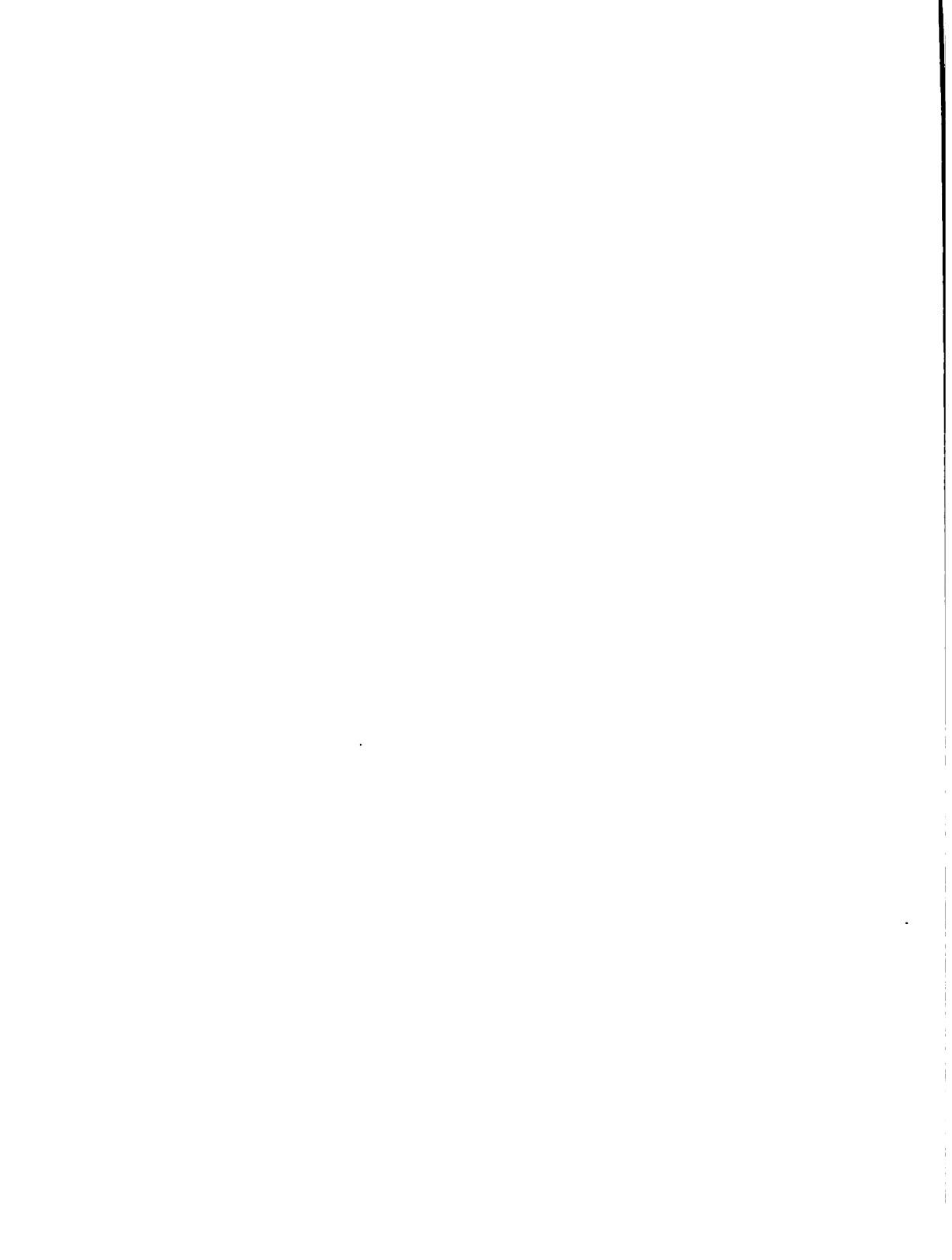
**A. INGRESO EN EFECTIVO**

<u><b>ENTRADAS</b></u>	
Valor producción vendida _____	
Salarios recibidos fuera de la finca _____	
Otros ingresos _____	
Entradas de préstamos _____	
<b>1. Total Entradas</b> _____	
<u><b>SALIDAS</b></u>	
Inversiones _____	
Costos de producción agrícolas ( <b>3A menos M-O Familiar</b> ) _____	
Costos de producción pecuaria _____	
Otros costos _____	
Servicio de la Deuda _____	
<b>2. Total Salidas</b> _____	
<b>3. SALDO DE CAJA</b> _____	<b>3</b>

**B. BENEFICIO NETO FAMILIAR**

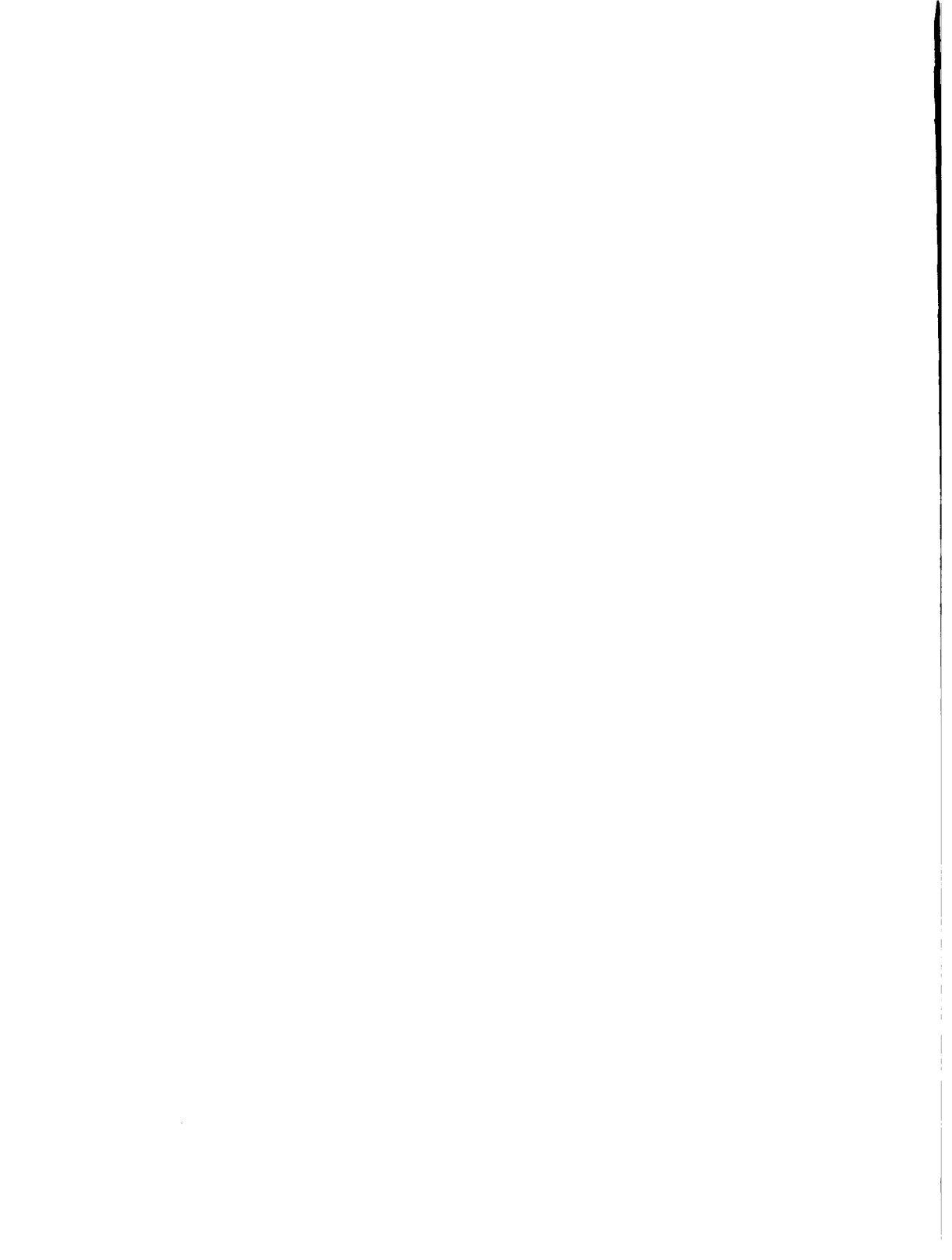
<u><b>ENTRADAS</b></u>	
Saldo de Caja _____	
Producción autoconsumida en la finca _____	
Salarios recibidos en especie _____	
<b>4. Total Entradas</b> _____	
<u><b>SALIDAS</b></u>	
Pagos en Especie _____	
<u><b>BENEFICIO NETO FAMILIAR</b></u> _____	<b>4</b>

Estimado de Ingreso Mínimo en Efectivo requerido para una familia de \_\_\_\_\_ miembros: \_\_\_\_\_



**A N E X O    B**

**CUADROS ADICIONALES PARA TABULACION MANUAL**



U. G. 100.000.000	
Localidad/Municipio/Finca:	1
Terceno/Dominio:	2

**CUADRO N.º 4. COEFICIENTES TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN (POR UNIDAD DE AREA)**

CULTIVOS	Área bajo cultivo		Hno de Obra*		Mecanización (horas)	Tracción Animal (días)	Semilla (kg)	Fertilizantes (kg)	Herbicidas/Pesticidas (kg)	Otros	
	3	4	Familiar	Contratado							
X			3	4	5	6	7	8	9	10	11
X			12	13	14	15	16	17	18	19	20
X			21	22	23	24	25	26	27	28	29
X			30	31	32	33	34	35	36	37	38
X			39	40	41	42	43	44	45	46	47
X			48	49	50	51	52	53	54	55	56
X			57	58	59	60	61	62	63	64	65
X			66	67	68	69	70	71	72	73	74

\*Hno de obra utilizada en labores de siembra, cultivo y cosecha.

Nota: Este cuadro resume los cuadros 3 y sera completado en la oficina.

**CUADRO 3B: RESUMEN DE LOS COSTOS DE PRODUCCION**

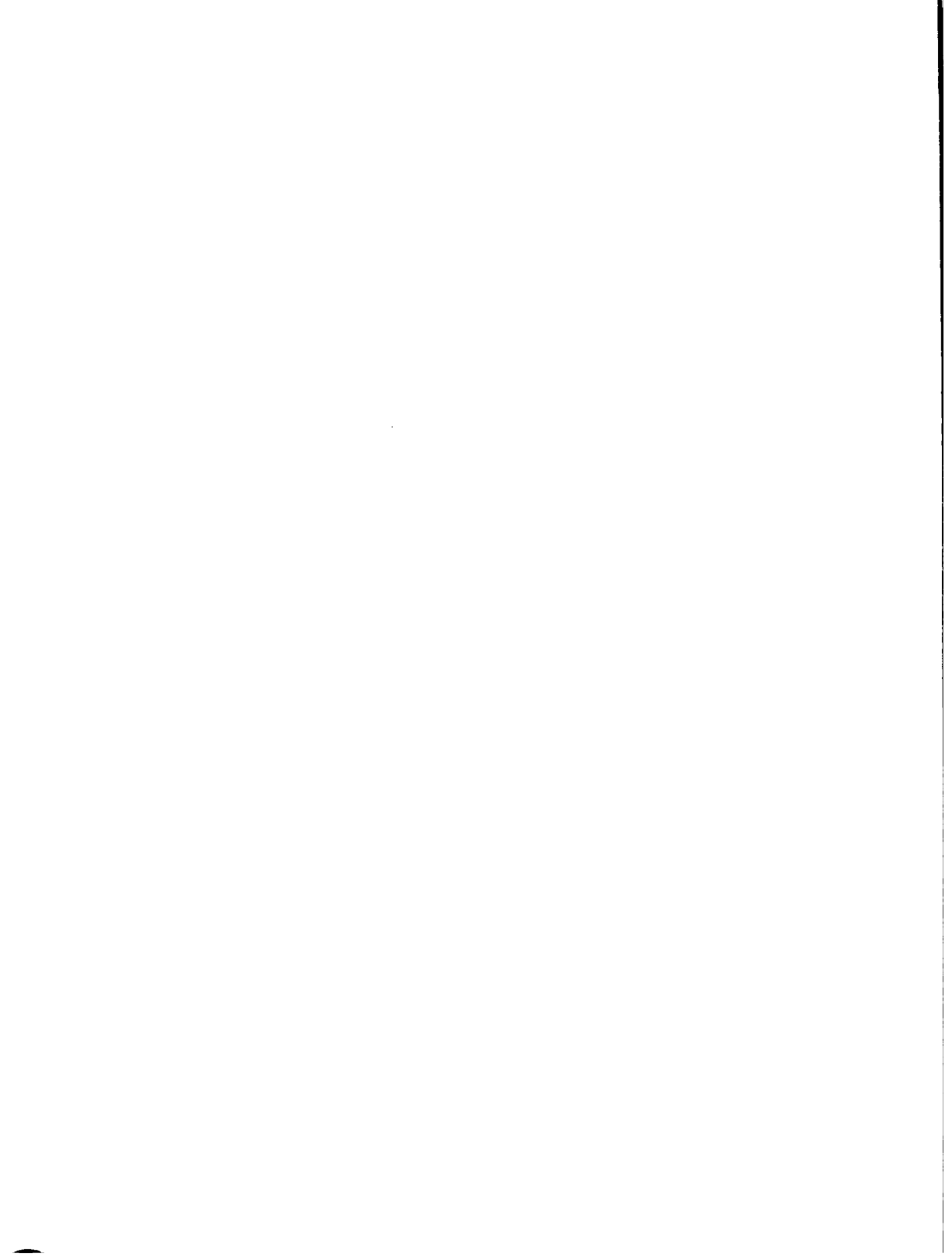
CONSTRUYENTES	
1	
2	
Región/Municipio/Finca _____	
Tenencia/Usufructo _____	

CULTIVOS	COSTOS POR UNIDAD DE AREA						TOTAL
	Producción (exc. M. de Obra)	Mano de Obra Contratada	Mano de Obra Familiar				
X	4	5	6			7	
X	8	9	10			11	
X	12	13	14			15	
X	16	17	18			19	
X	20	21	22			23	
X	24	25	26			27	
X	28	29	30			31	
X	32	33	34			35	

1/ Este cuadro resume el cuadro 3 y será completado en la oficina.

**A N E X O   C**

**MODELO DEL CUESTIONARIO REDUCIDO**





**COMISIÓN EJECUTIVA NACIONAL PARA FOMENTAR PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL**  
(TERCER SECCIÓN)

REGION \_\_\_\_\_ COMUNIDAD \_\_\_\_\_  
 MUNICIPIO \_\_\_\_\_ FINCA No. \_\_\_\_\_  
 DIVERS DEL INTERESADO \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_ REPRESENTADOS \_\_\_\_\_

**CUADRO 21. FORMAS DE TIERRA**

FORMAS DE TIERRA	AREA TOTAL	AREA CULTIVADA		AREA DE DECLARACION	PASTOS PERMANENTES	PASTOS HELADOS	BOQUES	AREA NO CULTIVABLE
		RIEGO	SECCION					
AREA	5	10	11	12	13	14	15	16

Unidad de Areas

**CUADRO 22. PASTOS DE CALIDAD Y MANEJOS**

TIPO DE CALIDAD	AREA		Previsione Año
	Ultimo Año	Actual	
	3	4	5
	6	7	8
	9	10	11
	12	13	14
	15	16	17
	18	19	20
	21	22	23
	24	25	26

Reservar para considerar cambios futuros

Reservar los últimos 10 años, cuando ellos fueren:

Bovino \_\_\_\_\_  
 Equino \_\_\_\_\_  
 Mulo \_\_\_\_\_

**CUADRO 23. INVENTARIO DE ANIMALES**

INVENTARIO DE ANIMALES	Cantidad
Bovinos	
Equinos	
Yeguas	
Vaquillas/cavallas	
Terminos (ca)	
Animales trabajos	
Caballos	
Bovinos	
Alces/Burros	
Otros Animales	
Aves	
Porcinos	

CALZONES	
Región/Municipio/Finca	1
Provincia/Distrito	2

**CUADRO 5: DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION AGRICOLA**

PRODUCTO	PRODUCCION TOTAL		CONSUMO EN LA FINCA		VENTAS			RECORD(1970) POR UNIDAD DE AREA
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Precio	Valor	
<u>CAJUNOS</u>	X		3		4		5	6
	X		7		8		9	10
	X		11		12		13	14
	X		15		16		17	18
	X		19		20		21	22
	X		23		24		25	26
	X		27		28		29	30
	X		31		32		33	34
	X		35		36		37	38
	X		39		40		41	42
<u>Otros</u>								
	X		43		44		45	46
	X		47		48		49	50
	X		51		52		53	54
<u>TOTAL</u>	X		55		56		57	58

**CUADRO 6. CREDITO**

CONSTANTES	
Región/Provincia/Plaza	1
Comuna/Tamaño	2

Tipo de Crédito	Monto	Plazo	Interés	Punto	Pagos Realizados
Inversión		3			
Subsistencia		4			
Producción*		6			
<b>TOTAL</b>		7			8

\* suma de los datos obtenidos en cuadro 3

**CUADRO 7. INGRESOS**

RECURSOS DE LA FAMILIA	EN LA FINCA (éxito)				FUERA DE LA FINCA (éxito)								
					INGRESO								
	Agrupac.	Seguros	Artemesias y Otros		Seguros	Ingen.	Mas	Recibido en Efectivo Jornal	Recibido en Efectivo Total	Recibido en especie Suscripción	Requ. Rem.	SOCIAL	
Jefe de familia	3	4	5	6								8	9

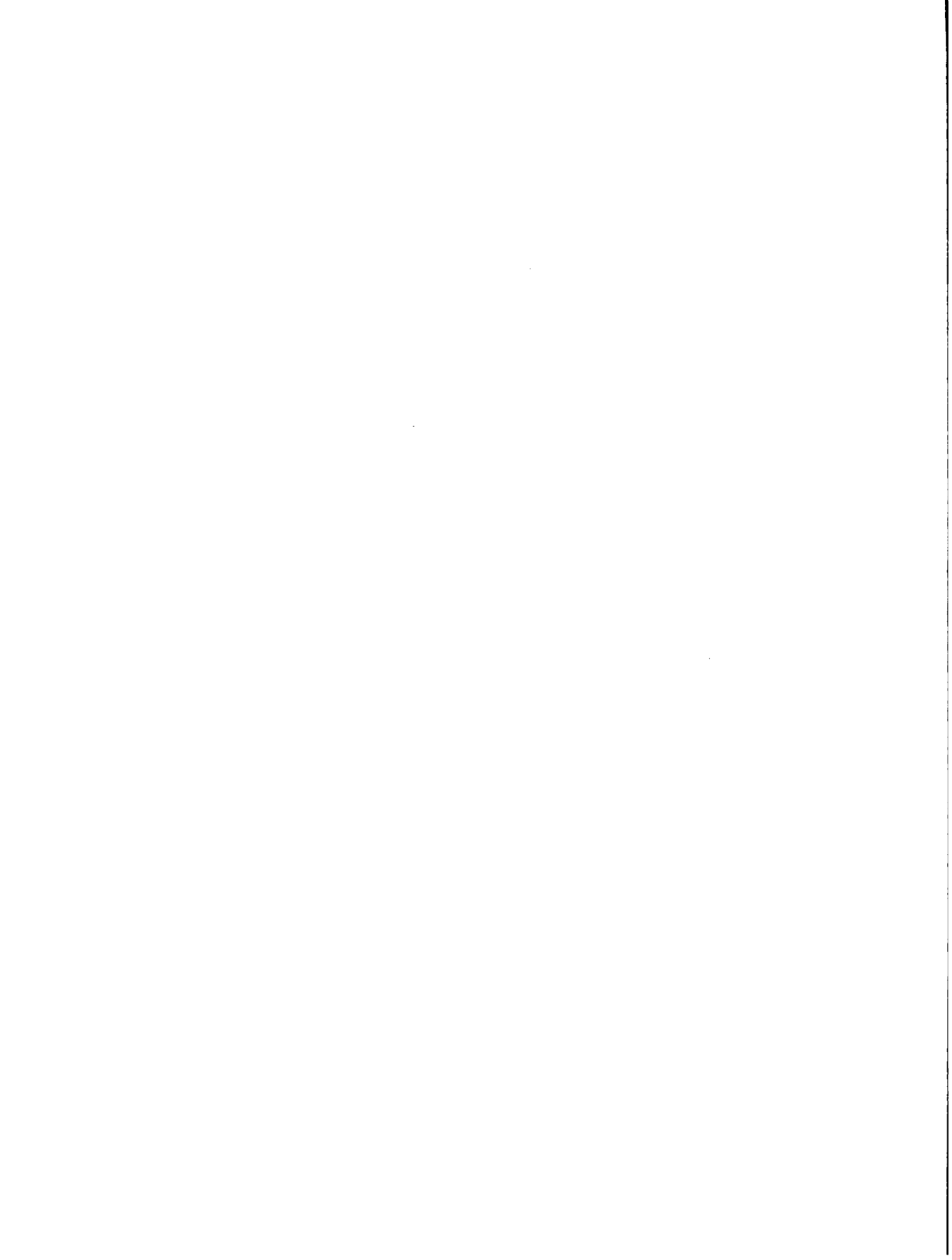
**ASISTENCIA TECNICA Y NIVEL TECNOLÓGICO**

1. Insumos modernos utilizados: semillas mejoradas \_\_\_\_\_, fertilizante químico \_\_\_\_\_, insecticidas \_\_\_\_\_, otros \_\_\_\_\_.
2. Tipo de tracción utilizados: animal \_\_\_\_\_, maquinaria \_\_\_\_\_.
3. Institución que le presta asistencia técnica: \_\_\_\_\_  
Número de visitas recibidas durante el último año: \_\_\_\_\_.
4. Prácticas adoptadas durante el último año: \_\_\_\_\_.

**OTROS**

1. ¿Qué acción considera Ud. con necesidad para mejorar el "pueblo" (lugares)?
2. Observaciones generales.

Tipo de acción	Prioridad		
	ALTA	REDIANA	BAJA
1. _____			
2. _____			
3. _____			



# **CRITERIOS DE INVERSION EN EL ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS \***

1. En esta Nota se esclarece el criterio que se va a aplicar al comparar los costos y beneficios económicos de un proyecto con objeto de determinar si representa una buena utilización de los recursos desde el punto de vista económico. No se considera en ella cómo se deben medir los costos y beneficios económicos, ni los procedimientos apropiados a seguir cuando algunos de los beneficios y costos pertinentes no son cuantificables. La nota complementa varios otros principios guía acerca de estos y otros aspectos del análisis de proyectos que se han preparado o están en vías de preparación.

---

\* Tomado del Instituto Económico del Banco Mundial.

2. La Nota se divide en dos partes. En la primera se examinan los criterios de inversión que se aplican en el análisis económico de proyectos en términos generales. Comienza con una exposición sencilla del concepto de tasa de descuento pertinente al análisis económico. Luego se considera el criterio del valor neto actual (VNA), que es el instrumento fundamental en el análisis económico de proyectos, junto con una de sus variantes, la relación costo-beneficio (CB). A esto sigue un examen del uso de la tasa interna de rentabilidad económica (TIRE), que es un aspecto especial del método del VNA. Tradicionalmente la TIRE se emplea en la práctica del Banco con la finalidad de presentar los resultados del análisis económico en los informes de la Presidencia y en los del personal del proyecto, aunque con frecuencia es un instrumento menos conveniente para el propio análisis. Este exámen se concentra sólo en aquellas nociones cuyo conocimiento es más necesario para el personal del Banco, incluidos los analistas de proyectos, examinadores y otros participantes. No es un estudio de literatura, ni un documento sobre "el estado de la ciencia". En las obras de referencia mencionadas en el Apéndice se encuentran exposiciones más amplias.

3. La segunda parte trata de los problemas, tanto de presentación como sustanciales, que se encuentran con más frecuencia en la práctica del Banco en este campo. Los problemas que se analizan aquí se relacionan con: a) el tratamiento de proyectos con tasas de rendimiento muy elevadas; b) la aplicación de técnicas de minimización de los costos; c) el escalonamiento cronológico óptimo; y d) el análisis de proyectos con componentes interdependientes.

4. En este examen de los criterios de inversión tampoco se introduce el análisis de riesgo y sensibilidad, acerca del cual está preparándose una nota por separado. Cuando se emprende el análisis de probabilidad, el criterio de decisión básica comprenderá usualmente sólo el valor actual esperado de los beneficios económicos netos, basado en los valores esperados de los costos y beneficios.

#### A. Criterios de Inversión

##### 1. La tasa de descuento

5. Los beneficios y costos económicos de un proyecto se miden en términos de los cambios que en el curso del tiempo produce el proyecto en el consumo agregado\*, en que los beneficios representan incrementos y los costos equivalen a decrementos en ese consumo. Al medir los cambios del consumo agregado son necesarios dos tipos de agregación. Primero, en cualquier fecha dada se necesitan comparar y agregar las pérdidas y ganancias de consumo de diferentes personas. No hay

\* Expresado en términos per cápita a fin de tener en cuenta el crecimiento de la población.

una manera natural comparar los cambios en el consumo correspondientes a diferentes personas y debe especificarse un sistema de ponderación para la agregación de esos cambios. Aunque las observaciones del comportamiento individual del mercado parecen indicar que los incrementos en el consumo se valoran en menos cuanto más elevado es el nivel inicial de consumo e ingreso, el supuesto clave en la práctica tradicional ha sido que los cambios en el consumo de cada persona deben recibir la misma ponderación cualquiera que sea su situación en cuanto a ingreso.

6. El segundo tipo de agregación entraña la comparación de costos y beneficios que ocurren en fechas diferentes. Hay varias razones para dar por sentado que a los incrementos en el consumo que ocurren en fechas anteriores deben asignárseles menos valor que a los incrementos en el consumo corriente; por ejemplo, si los niveles de ingreso per cápita se incrementan con el tiempo, las ganancias demoradas del consumo tenderán a valorarse en menos. La tasa de descuento se define como la tasa de descenso en el tiempo del valor de un pequeño incremento en el consumo, y usualmente se trata (por razones de sencillez) como una constante en el análisis de proyectos. Dado que está relacionada con los cambios en el valor del consumo, se hace referencia a esta tasa de descuento como la "tasa de interés del consumo" (TIC). Si esta tasa es del 8%, entonces un incremento del consumo de \$108 el año venidero se valorará como \$100 este año. O, de manera equivalente, la ponderación asignada a la ganancia en el consumo del año venidero cuando se agrega a la ganancia en el consumo de hoy sería de  $1/1,08$ , o aproximadamente 0.93.

7. La TIC se puede utilizar para computar los valores actuales de los beneficios netos de las inversiones. Supóngase, a efectos ilustrativos, que una ganancia en el ingreso de \$100 se invierte este año en lugar de consumirse y esto conduce a un incremento de \$8 en el



consumo cada año a perpetuidad; la corriente de costos-beneficios es entonces  $(-100, + 8, + 8, \dots)$ . Si la TIC es del 8%, entonces el valor actualizado de las ganancias anuales en el consumo será de \$100 (es decir,  $100 \times 8/8$ )\*. Dado que esto contrarreste la inversión inicial, el valor neto actualizado de la inversión es cero, indicándose así que en razón de la inversión de \$100 no se gana (ni pierde) nada. Si esto se aplica a todas las elecciones marginales abiertas a una economía, entonces, en el margen, la división de su ingreso entre consumo e inversión es óptima y la economía no debe tratar de incrementar su tasa de inversión a expensas del consumo corriente.

8. Ahora bien si el rendimiento a la inversión es más alto que la TIC, la economía se encontrará en un punto en que el ahorro y la inversión adicionales deben valorarse a un nivel más alto que el consumo adicional, es decir, la economía se interesaría en incrementar su ingreso per cápita con más rapidez de lo que lo haría de otro modo. En términos de la ilustración anterior, supóngase que la corriente anual de beneficios del consumo resultante de la inversión es  $(-100, + 12, + 12, \dots)$ . En este caso el valor actualizado de los beneficios anuales a la TIC del 8% es de \$150 (es decir,  $100 \times 12/8$ ), y el valor neto actualizado de la inversión es así de \$50 en lugar de cero. En otras palabras, por cada \$1,00 en valor de consumo actual sacrificado para inversión, la ganancia en el consumo futuro sería de \$1,50. Cada unidad adicional de ahorro e inversión obtendrá así una "prima" del 50% sobre el consumo. La valorización de los beneficios y costos de un proyecto necesitará cambiarse entonces en forma correspondiente.

\* Si \$x representa un nivel constante de beneficios netos a perpetuidad, entonces su valor presente actualizado, a una tasa de actualización  $r$ , es simplemente  $\frac{x}{r} \cdot 100$ .

9. Siempre que el rendimiento a la inversión, o la "tasa de interés de la inversión" (TII), difiere de la TIC, indica que existe una situación no deseada, y las adiciones al ahorro y al consumo no serán igualmente valiosas en el margen. La cuestión que se plantea en este caso no es si la TII, o la TIC, o algún promedio de las dos, es la tasa apropiada de descuento. Debe aplicarse la TIC si en el curso de todo el análisis se va a aplicar de manera constante una prima apropiada sobre el ahorro; en forma alternativa se podría utilizar la TII si se aplica en forma constante un descuento sobre el consumo (correspondiente a la prima sobre el ahorro). Problemas de esa índole se evita en la práctica convencional dándose por supuesto que la TIC y la TII son iguales, es decir, que no hay asignación ineficiente de recursos en el margen entre el consumo y el ahorro.

10. Por último, los dos tipos de problemas de agregación examinados arriba no son independientes. Si las ganancias y pérdidas del consumo de diferentes personas se pondrán en forma distinta, en lugar de igual (párrafo 5), entonces también cambiará la tasa apropiada de descuento. La tasa de descuento aplicada en la práctica convencional da por supuesto que las tasas de interés del consumo y de la inversión son iguales, y que las ganancias correspondientes a todas las personas son igualmente ponderadas. En el examen que sigue se hará referencia a ella simplemente como la "tasa de actualización de cuenta". Aunque a esta tasa de descuento (o actualización) se hace referencia a menudo como el costo de oportunidad del capital, debe puntualizarse que no necesita tener un vínculo fácilmente discernible con las tasas de rentabilidad financiera observables en los mercados de capital privado. Esos mercados son a menudo imperfectos y fragmentados en los países en vías de desarrollo y, además, la conversión de tasas financieras a las tasas correspondientes de precios de eficiencia económica puede plantear problemas conceptuales y estadísticos enormes.

## 2. Valor Neto Actualizado

11. El criterio económico básico relativo a la aceptabilidad de un proyecto comprende el valor presente (actualizado) de sus beneficios excluidos sus costos, definiéndose los beneficios y costos en términos incrementales comparados con la situación sin el proyecto.

Para que un proyecto sea aceptable en términos económicos deben cumplirse dos condiciones.

12. Primera, el valor actualizado de los beneficios netos del proyecto no debe ser negativo a la tasa de actualización de cuenta apropiada. Segunda, el valor neto actualizado del proyecto debe ser más elevado que el valor neto actualizado de opciones del proyecto mutuamente excluyentes, o por lo menos tan elevado como éste. Usualmente hay muchos proyectos, u opciones de proyectos, que por su índole son mutuamente excluyentes: si se elige uno, el otro no se puede emprender. Esto se aplica a diferentes diseños, o tamaños, o al escalonamiento cronológico de lo que en esencia es el mismo proyecto. También se aplica, aunque tal vez de manera no tan obvia, a casos como plantas industriales en ubicaciones alternativas que prestan servicio al mismo mercado limitado, al desarrollo del riego de superficie que descarta el riego por medio de pozos entubados, y al aprovechamiento fluvial aguas arriba en lugar de aguas abajo. No debe darse por supuesto con demasiada facilidad que no existen tales opciones mutuamente excluyentes. La necesidad de comparar éstas es una de las razones principales para aplicar el análisis económico desde las primeras fases del ciclo de los proyectos.

13. En ocasiones la medición de los costos y beneficios pertinentes puede exigir que se exploren y examinen con todo detenimiento las mejores opciones alternativas de un proyecto. Un proyecto agrícola, por ejemplo, puede utilizar tierras no aprovechadas para las que no hay un mercado aparente visible. El costo de oportunidad de esas tierras puede considerarse erróneamente que es cero, o muy bajo, a menos que se identifique

un uso alternativo mejor. Así, el proyecto puede mostrar un valor neto actualizado alto por la simple razón de que los usos alternativos de las tierras (para trabajar otros cultivos, por ejemplo) no se han considerado. Otro ejemplo se refiere a proyectos que utilizan el gas natural, por ejemplo, los proyectos de fertilizantes. El costo marginal de utilizar el gas puede parecer sumamente bajo, a menos que se consideren sus otros usos, como otros proyectos alternativos relacionados con la licuación del gas para exportación. Aunque en principio deben considerarse todas las opciones válidas de proyectos, es usual que en la práctica sólo puedan examinarse unas pocas. Debe tenerse presente, de todos, que un valor neto actualizado alto puede reflejar una búsqueda insuficiente de proyectos alternativos y no un proyecto potencialmente valioso.

14. Excepción hecha de cuando se trata de proyectos que se excluyen mutuamente, no es necesario clasificar los proyectos en orden de prioridad: los proyectos son aceptables o no lo son. Ahora bien, el aceptar todos los proyectos de acuerdo con el criterio del valor neto actualizado puede desembocar en un programa de inversión para la economía mayor de lo previsto, en cuyo caso proyectos que serían aceptables de no mediar esta circunstancia tendrían que ser rechazados. En ese caso, sin embargo, el criterio no tiene porqué ser alterado. A fin de poner en claro los procedimientos apropiados a seguir en el caso de una "limitación presupuestaria", es provechoso distinguir entre tres casos, de los que el primero sería el que no tiene "limitación presupuestaria", es provechoso distinguir entre tres casos, de los que el primero sería el que no tiene "limitación presupuestaria". Primero, la tasa de descuento aplicada inicialmente el computar los valores netos actualizados de los proyectos potenciales en el programa de inversión puede ser igual a las tasas de interés de la inversión y el consumo (TTI y TIC). En este caso el programa de inversión daría cabida a todos los proyectos con valores netos actualizados cero o positivos, y no se experimentaría ninguna limitación en el financiamiento del programa. Es importante señalar, sin embargo, que el programa de inversión en este contexto se refiere al de la economía. Una parte del gobierno, por ejemplo, una empresa estatal, puede enfrentarse de todos modos a limitaciones presupuestarias. La

aparición persistente de superávits y déficits indeseables en diferentes partes del sistema indicaría una asignación ineficiente de recursos, y no la necesidad de cambiar la tasa de descuento de cuenta, ni de alterar la regla del valor neto actualizado.

15. Segundo, la tasa de descuento de cuenta puede de todos modos ser igual a la TII y a la TIC, pero la magnitud del programa de inversión puede no obstante ser demasiado grande, Esto indicaría que la tasa de descuento de cuenta utilizada inicialmente en la programación fue subestimada, y debería elevarse con objeto de eliminar algunos de los proyectos. Debe observarse que si se eleva la tasa de descuento de cuenta, entonces los méritos relativos de los varios proyectos también tenderían a resultar afectados ya que las estructuras temporales de los costos y beneficios difieren entre proyectos. Proyectos que antes aparecían marginales puede que no sean los que haya que eliminar cuando se eleve la tasa de descuento. Tercero, si la economía no invierte en forma constante tanto de sus recursos como sería conveniente debido, pongamos por caso, a la debilidad del sistema fiscal, entonces la tasa de interés de la inversión (TII) excedería de la tasa de interés del consumo (TIC). En este caso la elección de la tasa de actualización correcta (TIC si el consumo es el numéraire, y la TII si el ahorro es el numéraire) necesita combinarse con la primera apropiada sobre el ahorro (ver párrafo 9). Como se indicó antes (ver párrafo 10) en la práctica tradicional se asume que este caso está descartado.

16. En la estimación de los beneficios y costos sería preferible evitar los sesgos, y basarse en los valores esperados, en el sentido estadístico, ya que de otro modo tal vez no sea posible satisfacer ambos aspectos del criterio económico mencionado en el párrafo 12. Una estimación del valor neto actualizado sesgada en sentido conservador, por ejemplo, puede bastar para mostrar que es probable que sea positivo, pero tales sesgos pueden invalidar comparaciones entre opciones que se excluyen mutuamente. En general es aconsejable

llevar a cabo análisis de sensibilidad y riesgo a fin de identificar los supuestos que desempeñan una función clave en los análisis, y para transmitir la probabilidad, a juicio de los analistas, del éxito del proyecto. Esos análisis se examinarán en una Nota del Servicio Central de Proyectos por separado

### **3. Relaciones beneficio-costo**

17. Una variante de la medida del VNA es la relación beneficio-costo, definiéndose costos y beneficios en términos de sus valores actualizados. Si el valor neto actualizado es positivo (o cero), la relación beneficio-costo será superior a la unidad (o igual a ella). Esta relación, que tuvo su origen en el contexto del racionamiento presupuestario, ofrece cierto atractivo en su presentación: "tantos dólares en valor de beneficios por dólar de costos incurridos". Estas relaciones, aunque rara vez se emplean en la práctica del Banco, son de utilización común en documentos externos, como informes de viabilidad de proyectos. El análisis de proyectos, sin embargo, no debe fundamentarse en comparaciones de las relaciones de beneficio-costo, por dos razones.

a. Esas relaciones son sensibles a la forma en que se clasifican los costos y beneficios y no hay una regla fija a este respecto. Supóngase, por ejemplo, que los valores actualizados de los beneficios y costos de una operación son de 100 y 50, respectivamente. El valor neto actualizado es entonces 50, y la relación beneficio-costo es 2. Ahora bien, si transferimos una partida de costos, con un valor de 20, del renglón de los costos al renglón de los beneficios, el valor neto actualizado se mantiene sin cambios, ya que  $100-20 - 50-20 = 50$ , pero la relación beneficio-costo se incrementa a 2,7. Así, por el simple hecho de agrupar de manera diferente las partidas de beneficios y costos, se puede cambiar substancialmente la relación beneficio-costo correspondiente a la misma operación,

b. Además, las relaciones beneficio-costo no se pueden utilizar para elegir las mejores opciones entre proyectos mutuamente excluyentes, ya que la opción con la relación beneficio-costo actualizado más elevado. Beneficios de 2 y costos de 1 rinden una relación más alta que beneficios de 20 y costos de 11.

Si en los Informes del Personal de Proyectos se presentan relaciones de beneficio-costo también debe mostrarse el valor actualizado de todas las partidas significativas de beneficios y costos con objeto de esclarecer lo más posible el cálculo de las relaciones. Por lo general tales relaciones se presentan sólo en casos en que las tasas de rentabilidad económica tienden a ser muy elevadas veáanse los párrafos 22-23).  
p.

#### **4. Tasa de rentabilidad económica**

18. La tasa interna de retorno es la tasa de descuento que dá como resultado un valor neto actual de cero para el proyecto. Cuando los beneficios y los costos se definen en términos de cambios en el consumo agregado con ponderaciones iguales para todos los individuos y para el ahorro y el consumo (ver párrafo 10), se hace referencia a esta tasa como la tasa interna de rentabilidad económica, a precios de eficiencia (TIRE). También se conoce como el valor de "aceptabilidad" de la tasa de descuento, ya que a tasas de descuento por debajo de la TIRE el VNA es positivo, y a tasas de descuento por encima de la TIRE el VNA es negativo. Desde el punto de vista matemático tal valor de aceptabilidad no siempre tiene porqué existir, por ejemplo, cuando los beneficios netos son positivos en todos los años del proyecto, en cuyo caso la TIRE no puede definirse. Incluso cuando la TIRE puede definirse, quizá no sea única, es decir, el VNA puede cambiar de signo a más de una tasa de descuento. En la práctica, sin embargo, rara vez parecen encontrarse estos problemas debidos a la inexistencia y a la falta de unicidad.

19. Haciendo a un lado tales posibles dificultades, la TIRE es un concepto útil como el valor de aceptabilidad de un parámetro importante del proyecto, esto es, la tasa de descuento. Si la TIRE es significativamente más elevada de lo que se espera que sea la tasa de descuento de cuenta, entonces esto daría nueva seguridad en cuanto a la justificación del proyecto. Los valores de aceptabilidad correspondientes a otros parámetros importantes del proyecto también pueden ser muy útiles. Por ejemplo, si el valor máximo de la tasa de salarios a la que el VNA de un proyecto de utilización intensiva de mano de obra se convierte en cero está muy por encima de la tasa esperada del salario de cuenta, éste también sería un resultado que afirmaría tal seguridad. Los valores de aceptabilidad de otras consideraciones, como el rendimiento por hectárea o el número de agricultores participantes en un proyecto agrícola, también pueden ser muy útiles en casos particulares.

20. Si bien el concepto de la TIRE se puede utilizar en el criterio de decisión económica en forma análoga al criterio del VNA examinado antes, su aplicación adolece de varias deficiencias. Si la TIRE es igual o superior a la tasa de descuento de cuenta entonces el VNA no será negativo y, por lo tanto, queda satisfecha la primera parte del criterio de decisión económica. Ahora bien la utilización de la TIRE para seleccionar la mejor entre las opciones de proyectos que se excluyen mutuamente es más compleja. Si la opción A tiene una TIRE más alta que la opción B, no es necesariamente cierto que A también tiene un valor neto actualizado más elevado. Si se va a utilizar la TIRE, la elección entre proyectos que se excluyen mutuamente debe basarse en las diferencias en sus corrientes de costos y beneficios, como se ilustra en el Apéndice, Sección I. Sin embargo, el clasificar alternativas de proyectos de esta manera incrementa la posibilidad de que la corriente pertinente de beneficios netos cambie de signo varias veces, en cuyo caso puede que no haya una tasa de rendimiento positiva (y real) única. Por otra parte, cuando el número de posibles alternativas



que se van a examinar es grande, la aplicación del método de la TIRE llega a **hacerse** muy engorrosa, ya que exige hacer comparaciones a pares, y hace que el análisis resulte innecesariamente complicado. Otra dificultad que ofrece la utilización de la TIRE en el criterio de decisión surge en el contexto del análisis de riesgo. Si los costos y beneficios se miden en términos de sus valores esperados, entonces el VNA resultante también mostrará su valor esperado. Este, sin embargo, no es el caso con la TIRE.

21. Por las razones expuestas es preferible utilizar y examinar los resultados del VNA en el análisis económico. Esto no quiere decir, sin embargo, que se deba utilizarse también la TIRE. En primer lugar, la TIRE, como el valor de aceptabilidad de la tasa de descuento, es un concepto muy útil como ya se ha indicado. En segundo término, los resultados finales del análisis económico se han presentado tradicionalmente en términos de la TIRE en los Informes de la Presidencia y en los del Personal de Proyectos, y esa utilización debe continuarse como una medida conveniente de resumen.

## B. Problemas Especiales

### 1. **Proyectos con Tasas de Rendimiento Elevadas**

22. En ocasiones algunos proyectos muestran tasas de rendimiento muy elevadas, digamos de más del 100%, o incluso de 1.000%. No hay nada extraordinario en tales tasas elevadas de rendimiento si los proyectos llevan consigo, pongamos por caso, gastos de mantenimiento en su mayor parte, o gastos necesarios para completar inversiones pasadas que son costos no recuperables. En términos más generales, los proyectos que entrañan costos netos menores durante los años iniciales tenderán a mostrar tasas de rendimiento elevadas. Como tasas de rendimiento de tal magnitud rara vez aparecen en lo que respecta a proyectos del Banco, el analista debe identificar la índole especial de la inversión del proyecto en cuestión. Reviste utilidad particular en tales casos presentar el valor neto

actualizado estimado (y quizá también la relación costo-beneficio) e indicar su sensibilidad con relación a los supuestos clave que se hayan formulado. También es importante asegurarse de que no se han pasado por alto opciones que se excluyen mutuamente con valores netos actualizados incluso más altos.

23. Las tasas de rendimiento elevadas también pueden reflejar una coordinación impropia de los costos y beneficios, como se examina en el Apéndice, Sección II. Las convenciones usuales de actualización pueden hacer caso omiso de desfases importantes y, en consecuencia, las estimaciones del valor neto actualizado o de la tasa de rendimiento pueden estar gravemente equivocadas. En esos casos el analista deberá utilizar el desfase real esperado entre los insumos y los productos.

## **2. Minimización de los Costos**

24. Si las varias opciones mutuamente excluyentes que están comparándose rinden los mismos beneficios, es necesario considerar sólo los costos y seleccionar la opción con el valor actual más bajo de los costos cuando se actualizan a la tasa de actualización apropiada. Un procedimiento común cuando se comparan sólo dos opciones, en esos casos, es obtener la tasa de rendimiento "equilibradora", que es la tasa que iguala el valor actual de las dos corrientes de costos. Si esta tasa es más alta que la tasa de actualización de cuenta, entonces la opción con los costos iniciales más altos será la opción del costo mínimo (y viceversa). Si hay más de dos opciones este procedimiento exige hacer comparaciones sistemáticas por pares, y puede dar lugar a resultados contradictorios. Es preferible entonces comparar los valores actuales de los costos (a la tasa de descuento de cuenta) de todas las opciones pertinentes y seleccionar la de costo mínimo. El análisis debe mostrar esas comparaciones y puede, además, indicar la tasa de rendimiento "equilibradora" de la opción de costo mínimo con la mejor opción siguiente. Ahora bien, esas tasas de rendimiento equilibradoras no deben confundirse con la tasa de rendimiento

económico, y no deben presentarse como tales.

25. El método de minimización de los costos se utiliza a menudo en situaciones en que es difícil valorar los beneficios de un proyecto. Aunque ese método no puede, por sí solo, indicar la aceptabilidad de un proyecto, sí puede ayudar a que se hagan evaluaciones cualitativas cuando la cantidad y calidad de los productos y servicios están especificados como objetivos físicos, por ejemplo, relaciones estudiantes/maestro, o las reducciones esperadas en accidentes debidas a las mejoras introducidas en la seguridad vial, etc. El costo mínimo de alcanzar tales objetivos fijos en un proyecto también indicará el valor mínimo de los beneficios que se precisa para justificar el proyecto. El problema que se plantea con los beneficios no cuantificables se examina en detalle en el Memorando 5.8 del Servicio Central de Proyectos.

26. En la práctica la técnica de determinar los costos mínimos se utiliza con frecuencia en sectores como el de la energía eléctrica y el abastecimiento de agua a los poblados. Por ejemplo, al identificar prioridades en el sector de la electricidad (o en términos más generales, de la energía) el nivel y crecimiento de la demanda, así como su dispersión geográfica, pueden tomarse como dados, y determinarse entonces los medios de costo mínimo de satisfacer esa demanda. Tal ejercicio de minimización de los costos tenderá a incluir factores como los tipos de fuentes de energía que se van a utilizar, la ubicación de las nuevas plantas generadoras y centros de carga, y las redes de distribución alternativas de potencia de KV.

27. Debe señalarse, por supuesto, que la determinación de los costos mínimos en tales casos es un método indicativo, ya que es probable que la demanda final y su crecimiento resulten afectados por las tarifas, las que a su vez están relacionadas con los diseños y costos del sistema. El supuesto de que la demanda es totalmente insensible al precio, que no es poco común que se formule en los proyectos de servicios públicos,

es un supuesto un tanto extremo y alejado de la realidad.

28. La opción del costo mínimo no tiene necesariamente que permanecer así si los parámetros que más afectan al proyecto son variados. Por consiguiente, es útil calcular la gama de valores de los parámetros importantes con respecto a los cuales la opción sigue siendo de costo mínimo. La tasa de descuento equilibradora a que se ha hecho referencia antes indica la gama pertinente de tasas de descuento con respecto a las cuales la opción es preferida a otras. De manera análoga, la tasa supuesta de crecimiento de la demanda de productos del proyecto es otro parámetro que con frecuencia puede afectar al plan de costo mínimo. Por lo tanto, es conveniente comprobar los efectos de tasas de crecimiento de la demanda alternativas.

29. Al presentar los resultados del análisis de costo mínimo en los Informes del Personal de Proyectos, es importante que: a) se explique en forma adecuada y precisa el objeto cuyo costo mínimo está determinándose, y b) se explique en forma completa la sensibilidad de la opción de costo mínimo con respecto a los principales parámetros del proyecto (demanda, costos de los insumos, etc.).

### **3. Escalonamiento Cronológico Optimo**

30. Un aspecto importante del análisis de proyectos se relaciona con la elección de la fecha en que ha de introducirse por primera vez la inversión, es decir, iniciarse la construcción. Las distintas fechas de comienzo, así como otras variaciones en la ejecución, por ejemplo la construcción en varias etapas, son opciones que se excluyen mutuamente y de las cuales es necesario elegir la que tenga el valor neto actualizado más alto. No hay "atajos" ni reglas fáciles de validez general por cuyo medio se puedan resolver en forma satisfactoria los problemas de secuencia cronológica.

31. La prueba convencional del rendimiento del primer año, si se interpreta de manera estricta, es aplicable sólo en casos especiales. De acuerdo con esa prueba, debe aplazarse un proyecto si la relación entre los beneficios netos del primer año y los costos iniciales de inversión es inferior a la tasa de descuento pertinente. Esta regla se ilustra como sigue:

Opción I: beneficios netos que comienzan en el presente, (-100, 8, 9, 10,...)

Opción II: beneficios netos que comienzan un año más tarde, (0, -100, 9, 10,...)

Opción III:  
menos

Opción I: (100, - 108, 0, 0,...)

Así, la segunda opción es preferible si  $(100 - \frac{108}{1+r})$  es positivo, en que  $r$  es la tasa de descuento pertinente. Los beneficios derivados de aplazar el costo inicial de inversión serán  $r \cdot 100 / (1+r)$ , y los costos del aplazamiento, en términos de los beneficios netos a los que se renuncia, serán  $8 / (1+r)$ . Por consiguiente, el aplazamiento será preferible si  $r$  es mayor del 8%. Esta prueba necesita después repetirse para años sucesivos hasta que la relación pertinente entre beneficios y costos es igual o mayor a la tasa de descuento.

32. Este procedimiento asegurará la solución sólo si:  
a) los costos del proyecto no cambian debido al aplazamiento; b) los beneficios del proyecto dependen sólo del tiempo de calendario, no de la edad del proyecto; c) los beneficios netos del proyecto se incrementan, o por lo menos no se reducen con el paso del tiempo; d) la vida del proyecto es lo bastante larga como para hacer insignificantes los efectos del aplazamiento en la fase final del proyecto; y e) el costo inicial ocurre sólo en el primer año. Estas condiciones restrictivas, aunque pueden elaborarse con facilidad algunas

variantes sencillas de la regla. Por ejemplo, la regla del primer año utilizada normalmente en la práctica es una variante diseñada para tener en cuenta períodos de "construcción" de varios años (véase al Apéndice, Sección II). Esta variante de la regla del primer año se emplea con frecuencia en proyectos de carreteras que no se espera que afecten a los volúmenes de tráfico. Si un proyecto de mejoramiento de carreteras es tal que los niveles futuros de tráfico serán los mismos con o sin el proyecto, entonces es posible que una demora en el comienzo del proyecto de un año, pongamos por caso, suponga el renunciar a la obtención de sólo el primer plazo de la corriente de beneficios positivos netos, sin que resultaran afectados los beneficios netos anuales subsiguientes. Más aún, si los beneficios netos se elevan con el tiempo, entonces una prueba satisfactoria del rendimiento del primer año también indicará que el proyecto es aceptable. Ahora bien, es posible que esta variante de la regla del primer año no sea válida si el proyecto vial induce un volumen adicional de tráfico, ya sea nuevo o bien tráfico que se ha desviado de otras carreteras (u otras vías) competidoras.

33. La aplicación de la prueba del rendimiento del primer año puede producir resultados correctos en algunos casos en que no se satisfacen estrictamente las condiciones requeridas, por ejemplo, los costos del proyecto cambian pero en escala menor. De todos modos, la regla del rendimiento del primer año, o cualquiera de sus variantes, no debe utilizarse a menos que se hayan examinado con todo detenimiento las condiciones relativas a su validez. Debe explicarse la variante particular de la regla del primer año utilizada y la medida en que es apropiada.

#### **4. Interdependencia entre Componentes del Proyecto**

34. Muchos préstamos y créditos contienen varios componentes del proyecto. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo rural puede combinar el abastecimiento de agua para riego, varios tipos de insumos agrícolas,

trabajo de extensión, infraestructura social como centros comunitarios, abastecimiento de agua, escuelas, etc. De manera análoga, una sola operación puede comprender la construcción de una presa y canales de riego, navegación, suministro de agua potable, generación de energía eléctrica, etc.

35. En todos los casos la primera labor consiste en especificar con todo cuidado las interrelaciones entre los varios componentes. Las escuelas, centros comunitarios y clínicas de salud pueden estar vinculados estrechamente a la productividad agrícola en un caso, y en grado muy débil, o en nada en absoluto, en otro. Tras de haber especificado las vinculaciones, el procedimiento correcto consiste en identificar todas las combinaciones viables y válidas de los componentes del proyecto. Por ejemplo, si hay tres componentes habrá un máximo de siete opciones de donde elegir, de las que es probable que varias sean no viables o claramente inferiores. Luego será necesario comparar los valores netos actualizados esperados de cada una de las opciones válidas y elegir la opción con el valor neto actualizado más alto. Esta es simplemente una aplicación del mismo principio que se emplea para determinar que una propuesta particular es superior a diseños, secuencias, etc., alternativos. Sí puntualiza, sin embargo, que la elección de una opción particular no es necesariamente aceptable por el simple hecho de que su VNA es positivo. Incluso si el conjunto total tiene una VNA positivo cabe la posibilidad de incrementar éste mediante la supresión de algunos componentes o la adición de otros.

36. A efectos ilustrativos tenemos un proyecto agrícola que puede llevar consigo el desarrollo de dos zonas, A y B, que comparten el costo de, pongamos por caso, una presa y una institución común y su personal. Pudiera tener sentido probar si uno u otro de los "subproyectos" debería abandonarse o aplazarse, aún cuando el costo de cada uno de ellos será más alto al considerarlo por separado que en forma conjunta. Las opciones entonces pudieran ser:

- a) **A y B conjuntamente;**
- b) **A sólo, pero ajustado en forma adecuada para redefinirlo como un proyecto viable separado (por ejemplo, con la presa en menor escala);**
- c) **B sólo, redefinido de manera similar como alternativa viable separada.**

Entonces debe elegirse la opción con el **VNA** más elevado. Las tasas de rentabilidad económica correspondientes a las tres opciones también se podrían computar como, digamos, el **20%** para **A** sólo (opción (b)), el **40%** para **B** sólo (opción (c)), y el **30%** para **A** más **B** (opción (a)). Esto no querrá decir necesariamente, sin embargo, que la alternativa **B** es la mejor (véase el Apéndice, Sección I). Por supuesto, el método de la tasa de rendimiento se puede adaptar para acomodarse a este tipo de casos, pero el proceso se vuelve cada vez más complejo y engorroso a medida que aumenta el número de alternativas del proyecto (véase el párrafo 20.p. ). Muchos proyectos del Banco comprenden muchas más opciones que las tres que se excluyen mutuamente de esta ilustración.

37. En un caso interdependiente, como el expuesto arriba, tiene sentido estimar por separado las tasas de rentabilidad económica correspondientes a los componentes individuales, sólo después de que éstos han sido redefinidos con todo cuidado como proyectos separados. En la práctica, sin embargo, las tasas de rendimiento separadas se computan en ocasiones mediante la asignación arbitraria, o a "prorrrateo" de los costos conjuntos entre los componentes. Por ejemplo, si la opción conjunta (**A** más **B**) comprende el **50%** del agua para la zona **A** del proyecto y el **50%** para la zona **B**, entonces las tasas separadas de rendimiento se podrían estimar mediante la asignación de los costos "generales" de la presa en partes iguales. Ese procedimiento es incorrecto y puede ser sumamente engañoso toda vez que quizá no sea posible economizar la mitad de los costos



si sólo se ejecuta A, o sólo B. Tanto el VNA como la TIRE son exposiciones comparativas, y las alternativas relevantes del proyecto deben identificarse siempre con claridad para que esas exposiciones sean válidas.

*Fernando Warren C. Baum*  
Vicepresidente del Servicio Cen-  
tral de Proyectos.

**Apéndice**

Peñalver-Quesada/Ray/van der Tak/ub

VI-86

/Inp.

## ANEXO

A. Proyectos que se Excluyen Mutuamente

1. Considérese un proyecto para el que están estudiándose dos diseños opcionales. De conformidad con la opción I, los costos iniciales de inversión serán de **\$184.000**, y los beneficios netos anuales de **\$28.000**. Con la opción II, los costos iniciales de inversión ascienden a **\$220.000** y los beneficios netos anuales a **\$32.900**. Por razones de sencillez vamos a considerar que los beneficios netos anuales son constantes durante la vida del proyecto y que la vida económica es de 20 años para ambas opciones. Las tasas de rendimiento correspondientes a cada opción son:

**TIRE de la Opción I : 14,1%**

**TIRE de la opción II : 13,8%**

Pudiera pensarse, por lo tanto, que debería elegirse la primera opción. Ahora bien, si examinamos el valor neto actualizado de cada opción, puede que la conclusión sea diferente. Por ejemplo, si la tasa de actualización es del 12% tenemos,

**VNA de la opción I (al 12%) = 25.200**

**VNA de la opción II (al 12%) = 25.800**

y debe elegirse la opción II.

2. Si la tasa de actualización es inferior al 12%, por ejemplo, el 11% o el 10%, obtendremos un resultado similar y la diferencia entre los dos valores actualizados será mayor. Si la tasa de actualización es suficientemente más alta que el 12%, digamos, el 13% o más, el VNA de la opción I será más alto que el de la opción II. El punto de transición es una tasa de actualización del 12,2%, a la cual ambas opciones tienen el mismo VNA.

3. Se puede utilizar la TIRE para elegir entre proyectos que se excluyan mutuamente mirando a la TIRE de las diferencias entre sus corrientes de costos y beneficios. En el ejemplo anterior, al sustraer la opción I de la opción II obtenemos una corriente con costos iniciales de **\$36.000 (\$220.000-\$184.000)** y beneficios netos anuales de **\$4.900 (\$32.900-\$28.000)**. La TIRE de esta nueva corriente es del 12,2% y, por consiguiente si la tasa de actualización es inferior al 12,2%, debe elegirse la opción II. Esto se resume en el cuadro siguiente:

	<b>Diferencia</b>		
	<b>Opción I</b>	<b>Opción II</b>	<b>(Opción II-Opción I)</b>
<b>Inversión inicial</b>	\$184.000	\$220.000	\$36.000
<b>Beneficios netos anuales</b>	\$ 28.000	\$ 32.000	\$ 4.900
<b>TIRE</b>	14,1%	13,8%	12,2%

4. Cuando se tiene más de dos opciones resulta más fácil mirar el **VNA** y seleccionar el más elevado.

#### **B. El Período Unitario de la Actualización**

5. La corriente usual de costos-beneficios muestra los costos netos durante los años iniciales de "construcción", y en los subsiguientes los beneficios netos hasta que se hacen los reemplazos principales o los nuevos gastos de inversión. Después de los años iniciales se agregan los costos y beneficios de operación durante cada año y los beneficios netos a que se llega así son "programados" al final del año. La práctica de hacer caso omiso de los desfases entre los insumos y los productos durante los años de operación no introduce

errores graves en la mayoría de los casos.

6. Hay casos, sin embargo, cuando se procede como en la exposición anterior, que introducen sesgos graves. A efectos ilustrativos vamos a considerar un "proyecto" agrícola sencillo que suministra a los agricultores semillas y fertilizantes adicionales durante la temporada de siembra, cuyos productos se obtienen seis meses más tarde. Si se suman estos costos y beneficios y los beneficios netos se computan como si ocurrieran al final del año, entonces la corriente de costos-beneficios consistirá sólo en plazos de beneficios netos, excepción hecha a los gastos de la inversión inicial o de puesta en marcha. Si estos gastos iniciales son pequeños, entonces la tasa de rendimiento computada sobre una base tenderá a ser muy elevada.

7. Supóngase, por ejemplo, que la secuencia real de costos-beneficios es semestral (-10, -100, +115). La tasa de rendimiento semestral correcta es entonces de alrededor del 5%, y su equivalente anual es de aproximadamente el 10,25%\*. De todos modos, si se pasa por alto el desfase (-100) y (+115), tenemos una secuencia de un año (-10, +15), que tiene una tasa de rendimiento anual del 50%. Dado que los gastos iniciales (-10) tienden a cero, la tasa de rendimiento estimada incorrectamente tenderá a infinito.

\* Puede servir de ayuda recordar la fórmula general relacionando la tasa de rendimiento anual ( $r$ ) con una tasa de rendimiento basada en una fracción de un año,  $K$ . La fórmula es :

$r = (1 + r_k)^{1/k} - 1$ , en que  $r$  es la tasa de rendimiento fraccionaria. Si el intervalo pertinente es seis meses, entonces  $k = 0,5$ . Por consiguiente, si  $r_k \cdot 100 = 5\%$ , entonces  $r \cdot 100 = [(1,05)^2 - 1] = 10,25\%$ .

8. Hay proyectos, en especial en el sector agrícola, en que los sesgos ascendentes debidos a la coordinación impropia de los beneficios y los costos, como se ilustró arriba, pueden ser muy importantes. Muchas operaciones en los proyectos agrícolas llevan consigo desfases temporales que no se deben pasar por alto. Aun en el caso de que esos sesgos no hagan que un proyecto inaceptable parezca aceptable, el mero hecho de que se esperan tasas de rendimiento elevadas puede crear una falsa impresión del margen de error que se puede tolerar. A fin de contrarrestar los sesgos ascendentes que pueden entrar en juego, algunos analistas prefieren introducir un desfase de un año entre los costos y los beneficios. Por ejemplo, la secuencia semestral se puede computar como (-10, -100, 0,+115), o convertirse en una secuencia anual como (-110, +115). Esto sin embargo, introduce un sesgo indebidamente conservador en la estimación.

9. Es difícil prescribir una regla general, salvo decir que el analista deberá utilizar los desfases esperados reales entre insumos y productos siempre que el no proceder así introduzca sesgos significativos.

10. Si un proyecto tiene varios componentes, en que los insumos y los productos aparecen en diferentes momentos, entonces debe utilizarse, en principio, el mismo método para computar la tasa de rendimiento agregada. Por ejemplo, supóngase que un proyecto tiene tres componentes, K, Y y Z, con las siguientes corrientes de costos y beneficios:

Fracciones de un año	0	1/4	1/2	3/4	1
<u>Componente</u>					
X	-100	0	0	0	120
Y	0	0	-50	0	65
Z	0	-80	-	95	0
<b>TOTAL</b>	<u>-100</u>	<u>-80</u>	<u>-50</u>	<u>95</u>	<u>185</u>

Dándose por supuesto, por razones de sencillez, que el proyecto dura sólo un año, tenemos:

Tasa de rendimiento anual para X, 20%.

La tasa de rendimiento semestral para Y es del 30%, y equivalente anual es del 69%.

La tasa de rendimiento semestral para Z es del 18,75%, y su TIRE equivalente anual es del 41%.

La tasa de rendimiento trimestral para el proyecto en conjunto es del 7%, y su equivalente anual es de alrededor del 31%.

### C. Escalonamiento Cronológico Optimo

11. La regla del primer año (RPA) se ilustra abajo. Supóngase que hay dos corrientes temporales de costos (C) y de beneficios (B) como sigue (utilizando intervalos de actualización de un año):

$$i) : (-C, B_1, B_2, B_3, \dots)$$

$$ii) : (0, -C, B_2, B_3, \dots)$$

sustrayendo la segunda corriente temporal de la primera, se tiene la corriente temporal.

$$iii) : (-C, B, +C, 0, 0, \dots)$$

Si  $r$  es la tasa de descuento apropiada entonces se debe demorar en un año el comienzo del proyecto si el valor neto actualizado de esta corriente temporal (iii) es negativo, es decir,

$$\text{Si } -C + \frac{B + C}{(1 + r)} < 0,$$

$$o, \quad \frac{B_1 + C}{1} < C(1 + r)$$

$$o, \quad \frac{B_1}{C} < r$$

12. Si la relación entre los beneficios del primer año ( $B_1$ ) y los costos en el momento cero ( $C$ ) es mayor o igual que la tasa de actualización ( $r$ ), entonces debe comenzarse el proyecto; de otro modo debe demorarse un año. En el último caso es necesario repetir la aplicación de la regla del primer año hasta que se obtiene la fecha óptima de comienzo a la cual la relación beneficio-costo supera, o iguala, a la tasa de actualización. Este método de "buscar" y encontrar la fecha óptima de comienzo del proyecto asegura el éxito sólo si se mantienen las varias condiciones expuestas en el texto (ver párrafo 32).

La regla del primer año aplicable en la práctica debe, por supuesto, permitir un período de "construcción" mayor de un año. Pero esto se resuelve con facilidad si las demás condiciones se mantienen sin cambios. Por ejemplo, si el período de construcción es de dos años, entonces las corrientes temporales pertinentes son:

$$i) \quad (-C_0, -C_1, B_1, B_2 \dots)$$

$$ii) \quad (0, -C_0, -C_1, B_2, \dots)$$

si escribimos

$$c = C_0 + \frac{C_1}{1 + r} \quad y$$

$$b = \frac{B_1}{1 + r}$$

Entonces la corriente temporal (ii) tendrá un valor neto actualizado mayor que la corriente (i) si

$$-c + \frac{b}{1+r} < -\frac{c}{(1+r)}$$

es decir, si

$$r < \frac{b}{c}$$

13. De manera análoga, si el período de construcción es de tres años, entonces la regla del primer año indicará aplazamiento si

$\frac{b}{c} < r$ , en que

$$b = \frac{B}{(1+r)^2}, \quad \text{y} \quad c = C_0 + \frac{C}{(1+r)} + \frac{C}{(1+r)^2}$$

14. La regla del primer año se puede generalizar con facilidad de esta manera con respecto a cualquier longitud dada del período de "construcción". También se puede modificar con objeto de tener en cuenta otros factores, como incrementos en los costos del proyecto (en términos reales) debido al aplazamiento. Ahora bien, cuando se hacen varias modificaciones para dar acomodo al análisis, lo mejor es describirlas de manera detallada, en lugar de decir simplemente que se ha utilizado la regla del primer año, hablando estrictamente, la expresión regla del primer año se relaciona sólo con el caso ilustrado en el párrafo 11.

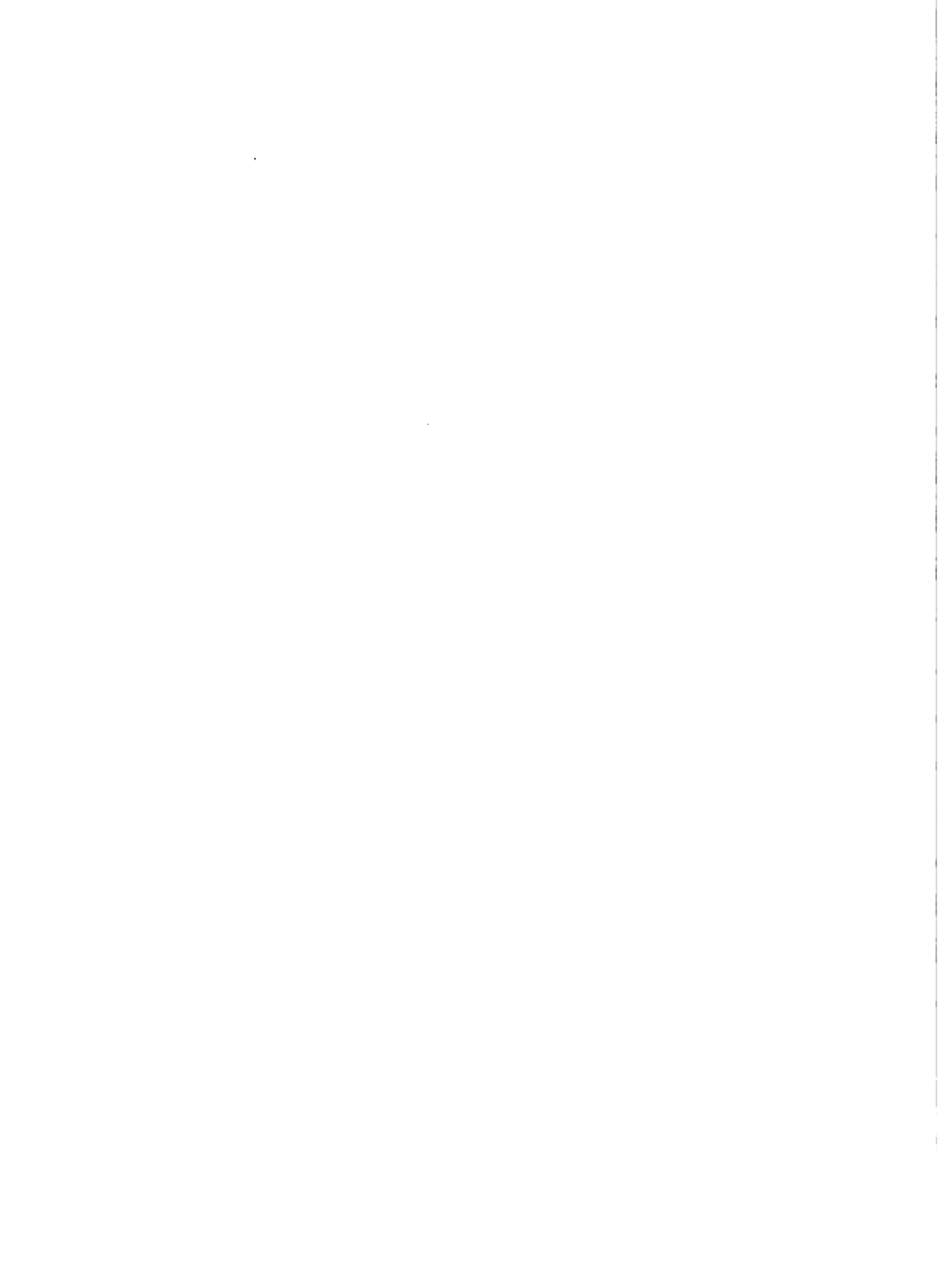


**BIBLIOGRAFIA**

1. INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO. Cálculos de valor neto actualizado y de la tasa de rendimiento económico. s.n.t.

Los lectores interesados en conocer ilustraciones más detalladas de los cálculos del valor neto actualizado y de la tasa de rendimiento económico (así como de otros conceptos) pueden remitirse a los varios documentos preparados por el Instituto de Desarrollo Económico. La Unidad de Materiales de Adiestramiento puede facilitar información relacionada con estos documentos.

2. LITTLE, I.m.d. y MIRRLEES, J.A. 1974. Project Appraisal and Planning for the Developing Countries. EE.UU, Basic Books, Capítulo 1 y 8.
3. SQUIRE, L. y VAN DER TAK, H.G. 1977. Análisis Económico de Proyectos. Madrid, España, Editorial Tecnos, Capítulo 4.



# METODO GRAFICO PARA CALCULAR LA TASA DE RENTABILIDAD INTERNA (TRI)\*

## Instrucciones

Para estimar la TRI usando este método, el valor actualizado neto (VAN) de la corriente de fondos debe calcularse por lo menos dos veces si la tasa real se sitúa entre el 15 y el 25 por ciento y hasta tres veces para determinar cualquier otro valor posible de la misma. Los pasos son los siguientes:

1. Súmese el flujo de fondos. Este total representa el VAN a una tasa de actualización igual a cero.

2. Tómese como primera tasa de actualización el 20 por ciento y calcúlese el VAN. Si ya se tiene experiencia en el cálculo de la TRI, puede elegirse una tasa de actualización más alta o más baja que ésta, después de valorar rápidamente el flujo de fondos.

---

\* Este método es una adaptación del que figura en "Guide to Practical Project Appraisal; Social Benefit-Cost Analysis in Developing Countries" (New York, United Nations, 1978).

3. Trácese en un gráfico los valores obtenidos en los pasos 1 y 2 y únanse los dos puntos con una línea recta.

4. Para este paso hay dos opciones:

a. Si el VAN obtenido en el paso 2 es positivo, extrapólese la línea hasta el eje de tasas de actualización, cerciorándose de que la pendiente de la línea extrapolada tenga una inclinación inferior a la mitad de la línea original. Compruébese en el punto de intersección cuál es la tasa de actualización. La TRI debe estar cerca de ese punto\*.

b. Si el VAN obtenido en el paso 2 es negativo, trácese a mano una curva que una los dos puntos que se habían conectado con una línea recta en el paso 3. La TRI debe estar cerca del punto en que esa curva corta el eje.

**Nota:** El cálculo puede considerarse terminado con este paso si lo que se busca es una cifra aproximada.

5. Tómese una tasa de actualización alrededor del punto de intersección del eje de la tasa de actualización con la línea extrapolada o la curva y calcúlese el VAN.

6. Elíjase una segunda tasa de actualización (5 por ciento más alta si el VAN del paso 5 es positivo, o 5 por ciento más baja si es negativo) y calcúlese el VAN.

\* Ocasionalmente, para las TRI mayores de 40 por ciento, el punto de intersección puede ser de más de 5 por ciento por debajo de la TRI real y será necesario calcular un cuarto VAN.

7. Trácese sobre un gráfico los valores obtenidos en los pasos 5 y 6 y únense los dos puntos con una línea recta. El punto de intersección con el eje de tasa de actualización es la tasa de rentabilidad estimada. Si el punto de intersección se encuentra entre dos números enteros, tómese el menor de los dos como la TRI.

**Nota:** Si el flujo de fondos incluye varios años con una corriente constante, se puede calcular el factor de la actualización correspondiente al período de ese flujo simplemente sumando los coeficientes anuales y procediendo como si se utilizara una tabla en la que figuren esos factores. (Otro procedimiento que puede seguirse, pero que es más laborioso, consiste en calcular el VAN correspondiente a cada uno de los años de ese período). Ejemplo: Calcúlese el VAN de una corriente constante de \$100 recibidos desde el quinto hasta el décimo año, a una tasa de actualización del 20 por ciento.

a. Calcúlese el factor de actualización de la corriente constante durante cuatro años sumando los factores que corresponden a los cuatro primeros años bajo la columna del 20 por ciento; el resultado de la suma es 2.588.

b. Calcúlese el factor de actualización de la corriente constante durante 10 años sumando los valores obtenidos antes para los factores correspondientes de los años 5 a 10. El resultado será 4.193.

c. Réstese el valor obtenido en el primer paso, del obtenido en el segundo paso. El valor resultante, 1.605, es el factor por el que debe multiplicarse la corriente constante a fin de determinar su VAN. En este caso será:  $1.605 \times 100 = \$160.50$ .

## EJEMPLOS DE CALCULO DE LA TRI

Los dos flujos de las págs. 152 y 152 se usarán como Ej. del procedimiento seguido para estimar la TRI conforme al método esbozado:

<u>AÑO</u>	<u>FLUJO DE FON-</u> <u>DOS (A)</u>	<u>FLUJO DE FONDOS</u> <u>(B)</u>
1	-1.000	-800
2	500	150
3	500	300
4	600	350
5	<u>700</u>	<u>250</u>
	<u>1.300</u>	250

TRI real = 40,82%

VAN (20%) = 374

VAN (40%) = 9

VAN (45%) = -43

TRI Real = 10,96%

VAN (20%) = -120

VAN (10%) = 16

VAN (15%) = -61

Flujo de Fondos (A)

Los pasos descritos a continuación corresponden a los pasos reseñados en las Instrucciones (páginas 1 y 2).

**Paso 1.** La suma del flujo de fondos sin actualizar es **\$1.300**. Por consiguiente, el VAN a una tasa de actualización cero es **\$1.300**.

**Paso 2.** A una tasa de actualización de 20 por ciento, el VAN es **\$374**.

**Paso 3.** El gráfico de la página 4 muestra la curva con los valores obtenidos en los pasos 1 y 2.

**Paso 4.** Como el **VAN** actualizado al 20 por ciento es positivo, en el gráfico se ha seguido el procedimiento reseñado en el **paso 4.** de las Instrucciones.

**Paso 5.** Como el punto de intersección indica una **TRI** de aproximadamente 40 por ciento, es posible que deseemos determinar el **VAN** a una tasa de actualización del 40 por ciento. El valor obtenido de esa manera sería **\$9.**

**Paso 6.** Como el valor obtenido en el **paso 5.** es positivo, debemos hallar el **VAN** a una tasa de actualización del 45 por ciento. El valor obtenido de esa manera es **\$-43.**

**Paso 7.** Uniendo los dos puntos, veremos que la **TRI** tiene un valor de aproximadamente 41 por ciento.

Se hubiera obtenido el mismo resultado si se hubiese usado la siguiente fórmula de interpolación lineal:

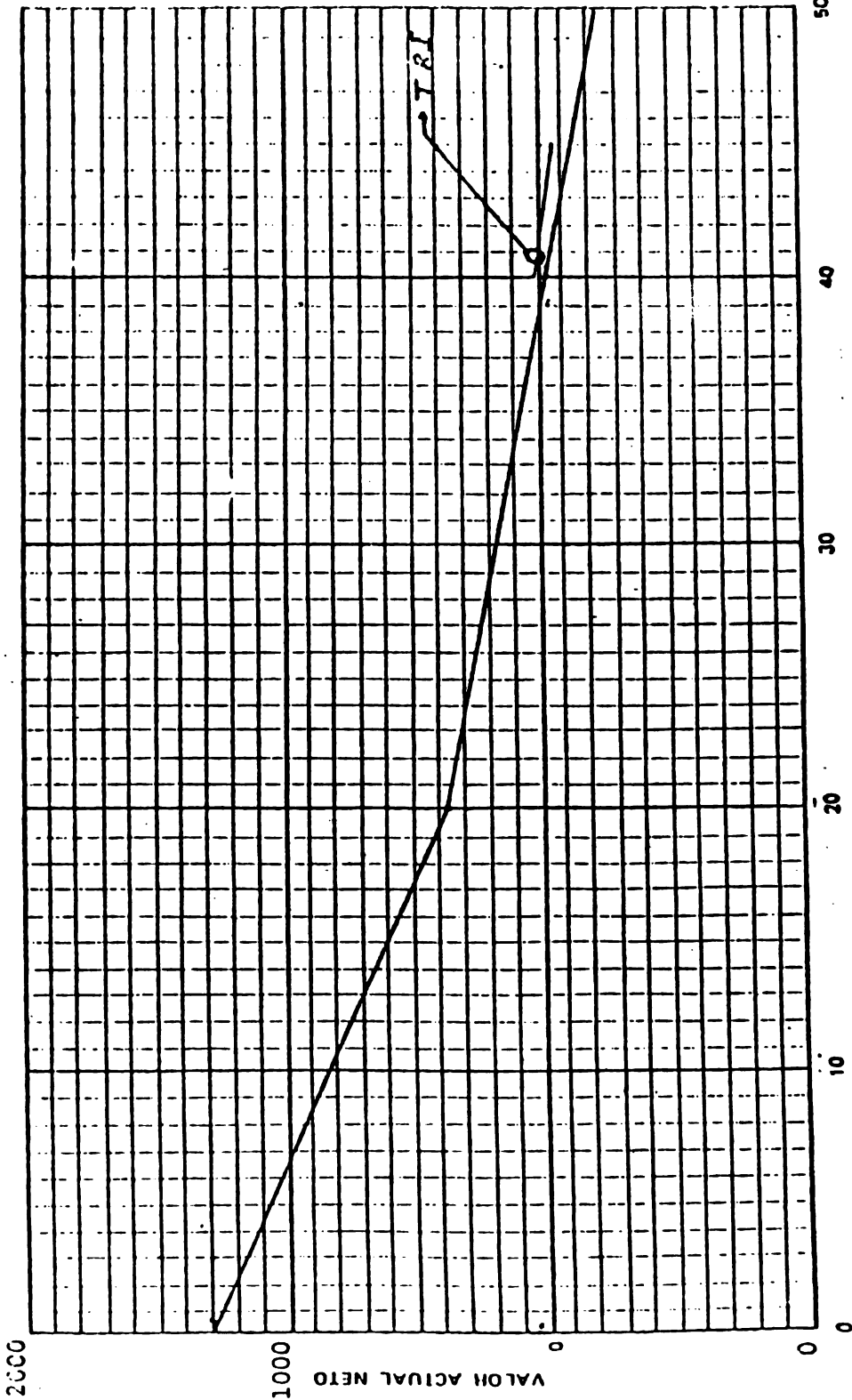
$$\begin{aligned}
 40 &= 5 \left( \frac{9}{52} \right) = 40 + 5 (0,17) = 40 + ,85 \\
 &= 40,85 \\
 &= 41\%
 \end{aligned}$$

### Flujo de fondos (B)

El Procedimiento es exactamente igual al seguido con respecto al flujo de fondos (A), excepto en lo que se refiere al **paso 4.** Como el **VAN** actualizado al 20 por ciento es negativo, debemos seguir el procedimiento del **paso 4b** de las Instrucciones y trazar la curva correspondiente (véase el gráfico de la página 152). Siguiendo con los pasos restantes, llegamos a una **TRI** del 11 por ciento.

FLUJO DE FONDOS (A)

GRAFICO PATRON

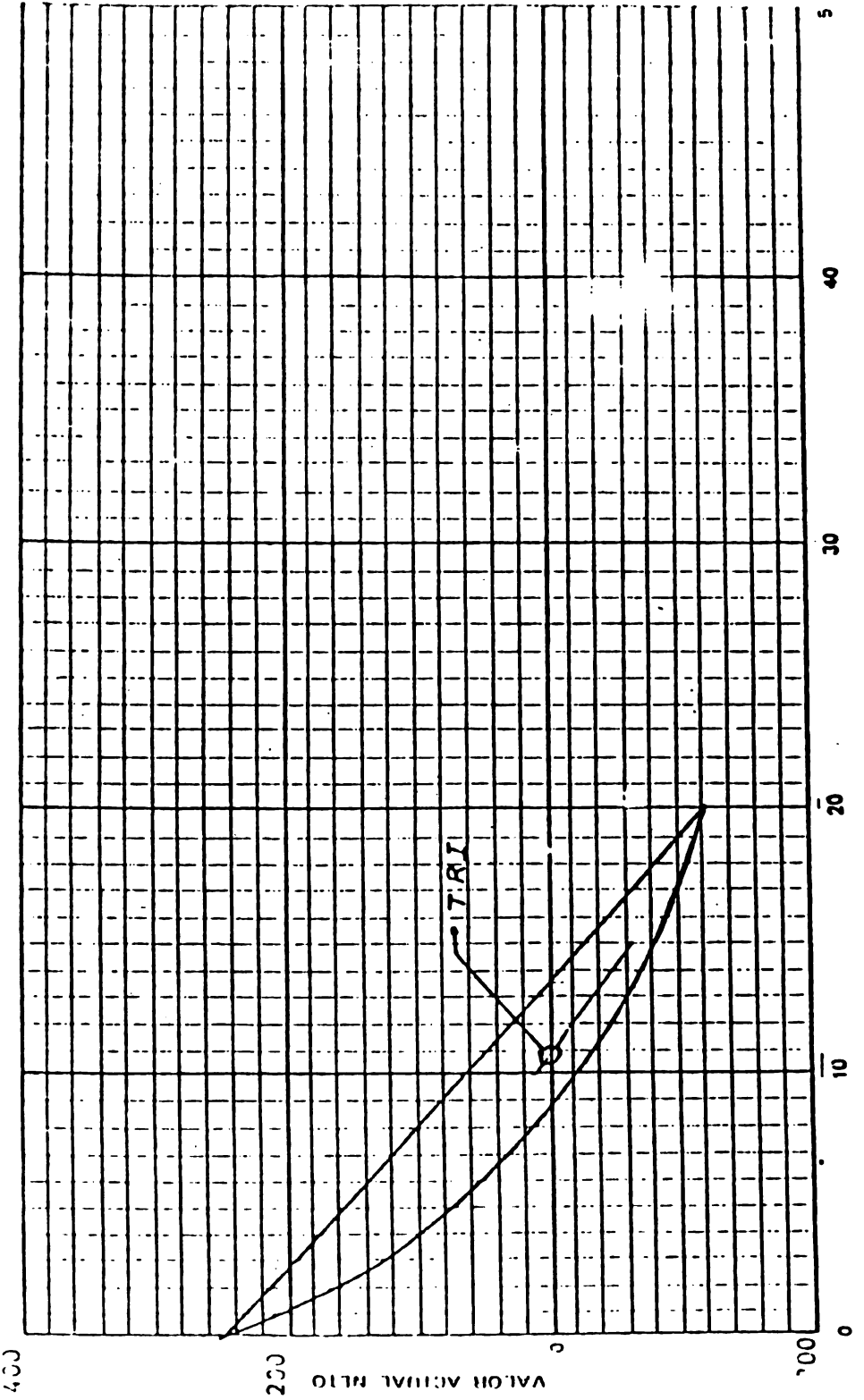






FLUJO DE FONDOS (B)

GRAFICO PATRON

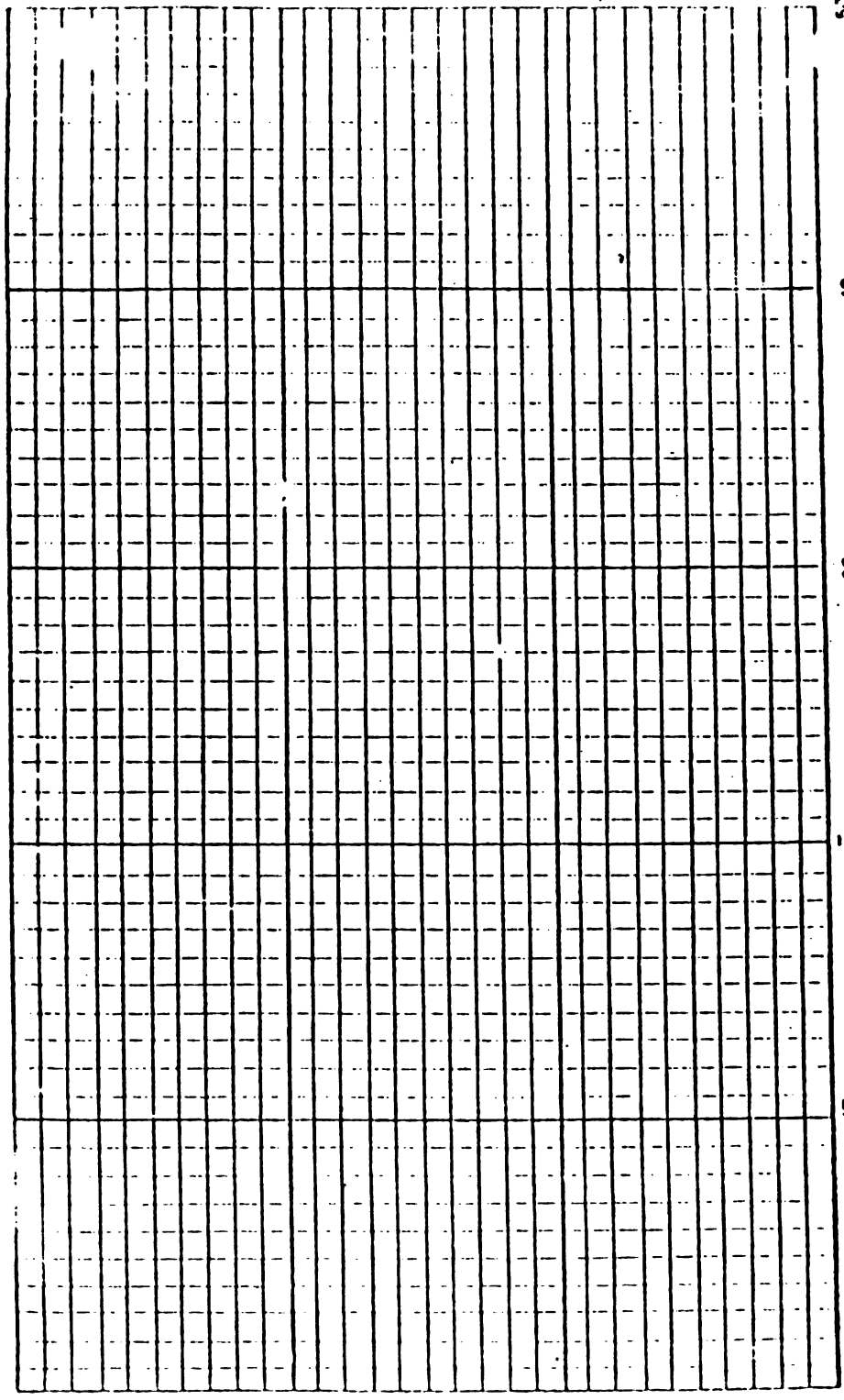


TASA DE DESCUENTO

TABLA DE FACTORES DE DESCUENTO

Año	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%	5%
1	790	871	952	1033	1114	1195	1276	1357	1438	1519	1600	1681	1762	1843	1924	2005	2086	2167	2248	2329	2410	2491	2572	2653	2734
2	280	343	406	469	532	595	658	721	784	847	910	973	1036	1099	1162	1225	1288	1351	1414	1477	1540	1603	1666	1729	1792
3	371	451	531	611	691	771	851	931	1011	1091	1171	1251	1331	1411	1491	1571	1651	1731	1811	1891	1971	2051	2131	2211	2291
4	461	541	621	701	781	861	941	1021	1101	1181	1261	1341	1421	1501	1581	1661	1741	1821	1901	1981	2061	2141	2221	2301	2381
5	551	631	711	791	871	951	1031	1111	1191	1271	1351	1431	1511	1591	1671	1751	1831	1911	1991	2071	2151	2231	2311	2391	2471
6	642	722	802	882	962	1042	1122	1202	1282	1362	1442	1522	1602	1682	1762	1842	1922	2002	2082	2162	2242	2322	2402	2482	2562
7	733	813	893	973	1053	1133	1213	1293	1373	1453	1533	1613	1693	1773	1853	1933	2013	2093	2173	2253	2333	2413	2493	2573	2653
8	823	903	983	1063	1143	1223	1303	1383	1463	1543	1623	1703	1783	1863	1943	2023	2103	2183	2263	2343	2423	2503	2583	2663	2743
9	914	994	1074	1154	1234	1314	1394	1474	1554	1634	1714	1794	1874	1954	2034	2114	2194	2274	2354	2434	2514	2594	2674	2754	2834
10	1005	1085	1165	1245	1325	1405	1485	1565	1645	1725	1805	1885	1965	2045	2125	2205	2285	2365	2445	2525	2605	2685	2765	2845	2925
11	1096	1176	1256	1336	1416	1496	1576	1656	1736	1816	1896	1976	2056	2136	2216	2296	2376	2456	2536	2616	2696	2776	2856	2936	3016
12	1187	1267	1347	1427	1507	1587	1667	1747	1827	1907	1987	2067	2147	2227	2307	2387	2467	2547	2627	2707	2787	2867	2947	3027	3107
13	1278	1358	1438	1518	1598	1678	1758	1838	1918	1998	2078	2158	2238	2318	2398	2478	2558	2638	2718	2798	2878	2958	3038	3118	3198
14	1369	1449	1529	1609	1689	1769	1849	1929	2009	2089	2169	2249	2329	2409	2489	2569	2649	2729	2809	2889	2969	3049	3129	3209	3289
15	1460	1540	1620	1700	1780	1860	1940	2020	2100	2180	2260	2340	2420	2500	2580	2660	2740	2820	2900	2980	3060	3140	3220	3300	3380
16	1551	1631	1711	1791	1871	1951	2031	2111	2191	2271	2351	2431	2511	2591	2671	2751	2831	2911	2991	3071	3151	3231	3311	3391	3471
17	1642	1722	1802	1882	1962	2042	2122	2202	2282	2362	2442	2522	2602	2682	2762	2842	2922	3002	3082	3162	3242	3322	3402	3482	3562
18	1733	1813	1893	1973	2053	2133	2213	2293	2373	2453	2533	2613	2693	2773	2853	2933	3013	3093	3173	3253	3333	3413	3493	3573	3653
19	1824	1904	1984	2064	2144	2224	2304	2384	2464	2544	2624	2704	2784	2864	2944	3024	3104	3184	3264	3344	3424	3504	3584	3664	3744
20	1915	1995	2075	2155	2235	2315	2395	2475	2555	2635	2715	2795	2875	2955	3035	3115	3195	3275	3355	3435	3515	3595	3675	3755	3835
21	2006	2086	2166	2246	2326	2406	2486	2566	2646	2726	2806	2886	2966	3046	3126	3206	3286	3366	3446	3526	3606	3686	3766	3846	3926
22	2097	2177	2257	2337	2417	2497	2577	2657	2737	2817	2897	2977	3057	3137	3217	3297	3377	3457	3537	3617	3697	3777	3857	3937	4017
23	2188	2268	2348	2428	2508	2588	2668	2748	2828	2908	2988	3068	3148	3228	3308	3388	3468	3548	3628	3708	3788	3868	3948	4028	4108
24	2279	2359	2439	2519	2599	2679	2759	2839	2919	2999	3079	3159	3239	3319	3399	3479	3559	3639	3719	3799	3879	3959	4039	4119	4199
25	2370	2450	2530	2610	2690	2770	2850	2930	3010	3090	3170	3250	3330	3410	3490	3570	3650	3730	3810	3890	3970	4050	4130	4210	4290
26	2461	2541	2621	2701	2781	2861	2941	3021	3101	3181	3261	3341	3421	3501	3581	3661	3741	3821	3901	3981	4061	4141	4221	4301	4381
27	2552	2632	2712	2792	2872	2952	3032	3112	3192	3272	3352	3432	3512	3592	3672	3752	3832	3912	3992	4072	4152	4232	4312	4392	4472
28	2643	2723	2803	2883	2963	3043	3123	3203	3283	3363	3443	3523	3603	3683	3763	3843	3923	4003	4083	4163	4243	4323	4403	4483	4563
29	2734	2814	2894	2974	3054	3134	3214	3294	3374	3454	3534	3614	3694	3774	3854	3934	4014	4094	4174	4254	4334	4414	4494	4574	4654
30	2825	2905	2985	3065	3145	3225	3305	3385	3465	3545	3625	3705	3785	3865	3945	4025	4105	4185	4265	4345	4425	4505	4585	4665	4745
31	2916	2996	3076	3156	3236	3316	3396	3476	3556	3636	3716	3796	3876	3956	4036	4116	4196	4276	4356	4436	4516	4596	4676	4756	4836
32	3007	3087	3167	3247	3327	3407	3487	3567	3647	3727	3807	3887	3967	4047	4127	4207	4287	4367	4447	4527	4607	4687	4767	4847	4927
33	3098	3178	3258	3338	3418	3498	3578	3658	3738	3818	3898	3978	4058	4138	4218	4298	4378	4458	4538	4618	4698	4778	4858	4938	5018
34	3189	3269	3349	3429	3509	3589	3669	3749	3829	3909	3989	4069	4149	4229	4309	4389	4469	4549	4629	4709	4789	4869	4949	5029	5109
35	3280	3360	3440	3520	3600	3680	3760	3840	3920	4000	4080	4160	4240	4320	4400	4480	4560	4640	4720	4800	4880	4960	5040	5120	5200
36	3371	3451	3531	3611	3691	3771	3851	3931	4011	4091	4171	4251	4331	4411	4491	4571	4651	4731	4811	4891	4971	5051	5131	5211	5291
37	3462	3542	3622	3702	3782	3862	3942	4022	4102	4182	4262	4342	4422	4502	4582	4662	4742	4822	4902	4982	5062	5142	5222	5302	5382
38	3553	3633	3713	3793	3873	3953	4033	4113	4193	4273	4353	4433	4513	4593	4673	4753	4833	4913	4993	5073	5153	5233	5313	5393	5473
39	3644	3724	3804	3884	3964	4044	4124	4204	4284	4364	4444	4524	4604	4684	4764	4844	4924	5004	5084	5164	5244	5324	5404	5484	5564
40	3735	3815	3895	3975	4055	4135	4215	4295	4375	4455	4535	4615	4695	4775	4855	4935	5015	5095	5175	5255	5335	5415	5495	5575	5655
41	3826	3906	3986	4066	4146	4226	4306	4386	4466	4546	4626	4706	4786	4866	4946	5026	5106	5186	5266	5346	5426	5506	5586	5666	5746
42	3917	3997	4077	4157	4237	4317	4397	4477	4557	4637	4717	4797	4877	4957	5037	5117	5197	5277	5357	5437	5517	5597	5677	5757	5837
43	4008	4088	4168	4248	4328	4408	4488	4568	4648	4728	4808	4888	4968	5048	5128	5208	5288	5368	5448	5528	5608	5688	5768	5848	5928
44	4099	4179	4259	4339	4419	4499	4579	4659	4739	4819	4899	4979	5059	5139	5219	5299	5379	5459	5539	5619	5699	5779	5859	5939	6019
45	4190	4270	4350	4430	4510	4590	4670	4750	4830	4910	4990	5070	5150	5230	5310	5390	5470	5550	5630	5710	5790	5870	5950	6030	6110
46	4281	4361	4441	4521	4601	4681	4761	4841	4921	5001	5081	5161	5241	5321	5401	5481	5561	5641	5721	5801	5881	5961	6041	6121	6201
47	4372	4452	4532	4612	4692	4772	4852	4932	5012	5092	5172	5252	5332	5412	5492	5572	5652	5732	5812	5892	5972	6052	6132	6212	6292
48	4463	4543	4623	4703	4783	4863	4943	5023	5103	5183	5263	5343	5423	5503	5583	5663	5743	5823	5903	5983	6063	6143	6223	6303	6383
49	4554	4634	4714	4794	4874	4954	5034	5114	5194	5274	5354	5434	5514	5594	5674	5754	5834	5914	5994	6074	6154	6234	6314	6394	6474
50	4645	4725	4805	4885	4965	5045	5125	5205	5285	5365	5445	5525	5605	5685	5765	5845	5925	6005	6085	6165	6245	6325	6405	6485	6565

GRAFICO PATRON



VALOR ACTUAL NETO

0

0

10

20

30

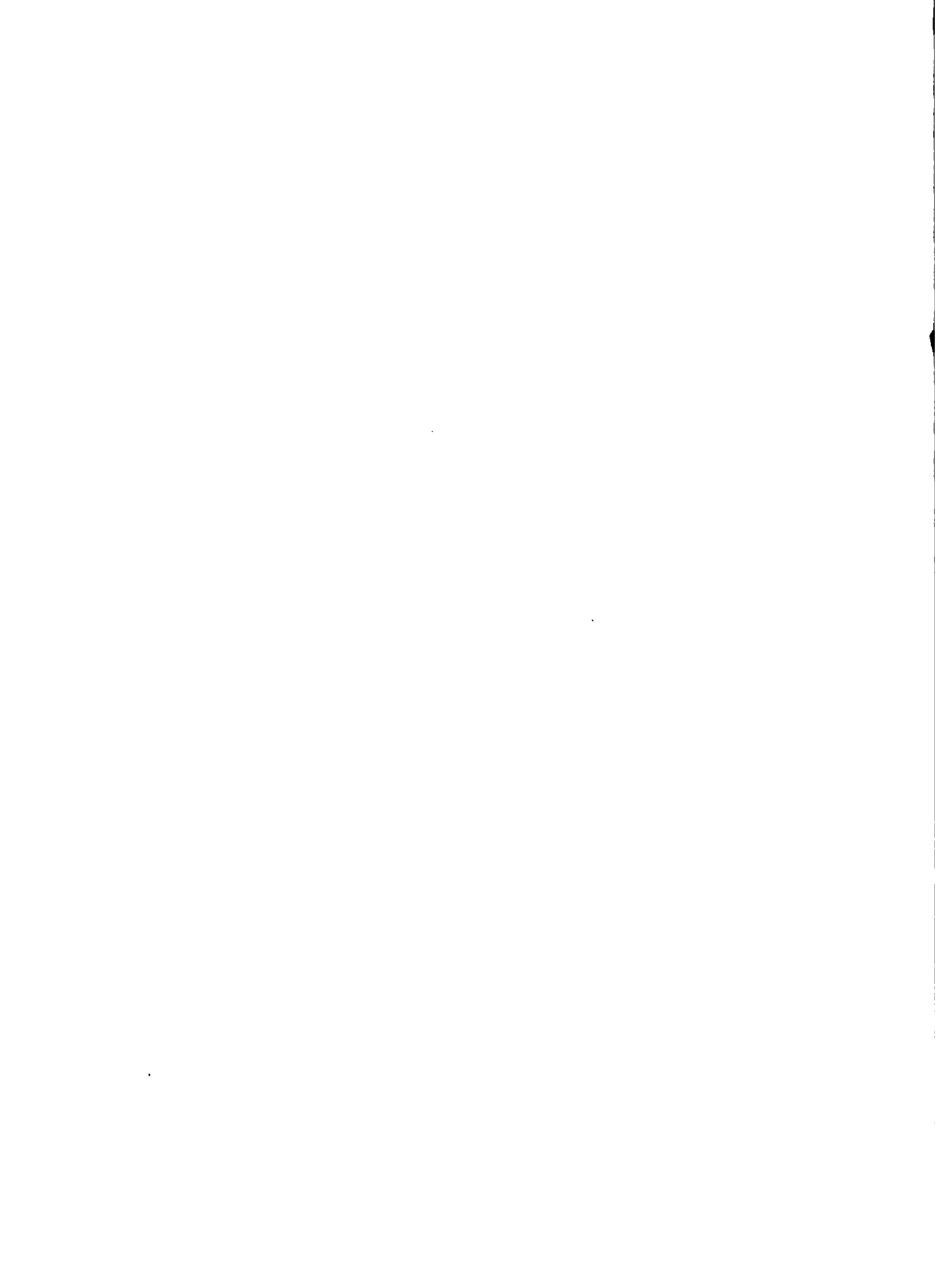
40

50

TASA DE DESCUENTO

TABLA DE FACTORES DE DESCUENTO

Año	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%	Año
1	990	971	952	933	914	895	876	857	838	819	800	782	764	745	727	709	691	673	655	637	619	601	583	565	1
2	680	643	607	571	535	499	463	427	391	355	320	284	248	212	176	140	104	68	32	-4	-40	-76	-112	-148	2
3	371	315	260	205	150	95	40	-15	-70	-125	-180	-235	-290	-345	-400	-455	-510	-565	-620	-675	-730	-785	-840	-895	3
4	361	288	213	138	63	-12	-87	-162	-237	-312	-387	-462	-537	-612	-687	-762	-837	-912	-987	-1062	-1137	-1212	-1287	-1362	4
5	351	263	175	87	0	-82	-154	-226	-298	-370	-442	-514	-586	-658	-730	-802	-874	-946	-1018	-1090	-1162	-1234	-1306	-1378	5
6	342	237	149	61	-26	-98	-170	-242	-314	-386	-458	-530	-602	-674	-746	-818	-890	-962	-1034	-1106	-1178	-1250	-1322	-1394	6
7	333	218	130	42	-45	-117	-189	-261	-333	-405	-477	-549	-621	-693	-765	-837	-909	-981	-1053	-1125	-1197	-1269	-1341	-1413	7
8	324	209	121	33	-54	-126	-198	-270	-342	-414	-486	-558	-630	-702	-774	-846	-918	-990	-1062	-1134	-1206	-1278	-1350	-1422	8
9	314	199	111	24	-63	-135	-207	-279	-351	-423	-495	-567	-639	-711	-783	-855	-927	-999	-1071	-1143	-1215	-1287	-1359	-1431	9
10	305	190	102	15	-72	-144	-216	-288	-360	-432	-504	-576	-648	-720	-792	-864	-936	-1008	-1080	-1152	-1224	-1296	-1368	-1440	10
11	296	181	93	6	-81	-153	-225	-297	-369	-441	-513	-585	-657	-729	-801	-873	-945	-1017	-1089	-1161	-1233	-1305	-1377	-1449	11
12	287	172	84	-3	-90	-162	-234	-306	-378	-450	-522	-594	-666	-738	-810	-882	-954	-1026	-1098	-1170	-1242	-1314	-1386	-1458	12
13	278	163	75	-10	-99	-171	-243	-315	-387	-459	-531	-603	-675	-747	-819	-891	-963	-1035	-1107	-1179	-1251	-1323	-1395	-1467	13
14	270	154	66	-17	-108	-180	-252	-324	-396	-468	-540	-612	-684	-756	-828	-900	-972	-1044	-1116	-1188	-1260	-1332	-1404	-1476	14
15	261	145	57	-24	-117	-189	-261	-333	-405	-477	-549	-621	-693	-765	-837	-909	-981	-1053	-1125	-1197	-1269	-1341	-1413	-1485	15
16	253	136	48	-31	-126	-198	-270	-342	-414	-486	-558	-630	-702	-774	-846	-918	-990	-1062	-1134	-1206	-1278	-1350	-1422	-1494	16
17	244	127	39	-38	-135	-207	-279	-351	-423	-495	-567	-639	-711	-783	-855	-927	-999	-1071	-1143	-1215	-1287	-1359	-1431	-1503	17
18	235	118	30	-45	-144	-216	-288	-360	-432	-504	-576	-648	-720	-792	-864	-936	-1008	-1080	-1152	-1224	-1296	-1368	-1440	-1512	18
19	226	109	21	-52	-153	-225	-297	-369	-441	-513	-585	-657	-729	-801	-873	-945	-1017	-1089	-1161	-1233	-1305	-1377	-1449	-1521	19
20	217	100	12	-59	-162	-234	-306	-378	-450	-522	-594	-666	-738	-810	-882	-954	-1026	-1098	-1170	-1242	-1314	-1386	-1458	-1530	20
21	208	91	3	-66	-171	-243	-315	-387	-459	-531	-603	-675	-747	-819	-891	-963	-1035	-1107	-1179	-1251	-1323	-1395	-1467	-1539	21
22	199	82	-4	-73	-180	-252	-324	-396	-468	-540	-612	-684	-756	-828	-900	-972	-1044	-1116	-1188	-1260	-1332	-1404	-1476	-1548	22
23	190	73	-11	-80	-189	-261	-333	-405	-477	-549	-621	-693	-765	-837	-909	-981	-1053	-1125	-1197	-1269	-1341	-1413	-1485	-1557	23
24	181	64	-18	-87	-198	-270	-342	-414	-486	-558	-630	-702	-774	-846	-918	-990	-1062	-1134	-1206	-1278	-1350	-1422	-1494	-1566	24
25	172	55	-25	-94	-207	-279	-351	-423	-495	-567	-639	-711	-783	-855	-927	-999	-1071	-1143	-1215	-1287	-1359	-1431	-1503	-1575	25
26	163	46	-32	-101	-216	-288	-360	-432	-504	-576	-648	-720	-792	-864	-936	-1008	-1080	-1152	-1224	-1296	-1368	-1440	-1512	-1584	26
27	154	37	-39	-108	-231	-303	-375	-447	-519	-591	-663	-735	-807	-879	-951	-1023	-1095	-1167	-1239	-1311	-1383	-1455	-1527	-1599	27
28	145	28	-46	-117	-240	-312	-384	-456	-528	-600	-672	-744	-816	-888	-960	-1032	-1104	-1176	-1248	-1320	-1392	-1464	-1536	-1608	28
29	136	19	-53	-126	-249	-321	-393	-465	-537	-609	-681	-753	-825	-897	-969	-1041	-1113	-1185	-1257	-1329	-1401	-1473	-1545	-1617	29
30	127	10	-60	-135	-258	-330	-402	-474	-546	-618	-690	-762	-834	-906	-978	-1050	-1122	-1194	-1266	-1338	-1410	-1482	-1554	-1626	30
31	118	1	-67	-144	-267	-339	-411	-483	-555	-627	-699	-771	-843	-915	-987	-1059	-1131	-1203	-1275	-1347	-1419	-1491	-1563	-1635	31
32	109	-8	-74	-151	-274	-346	-418	-490	-562	-634	-706	-778	-850	-922	-994	-1066	-1138	-1210	-1282	-1354	-1426	-1498	-1570	-1642	32
33	100	-17	-81	-158	-281	-353	-425	-497	-569	-641	-713	-785	-857	-929	-1001	-1073	-1145	-1217	-1289	-1361	-1433	-1505	-1577	-1649	33
34	91	-24	-88	-165	-288	-360	-432	-504	-576	-648	-720	-792	-864	-936	-1008	-1080	-1152	-1224	-1296	-1368	-1440	-1512	-1584	-1656	34
35	82	-31	-95	-172	-295	-367	-439	-511	-583	-655	-727	-799	-871	-943	-1015	-1087	-1159	-1231	-1303	-1375	-1447	-1519	-1591	-1663	35
36	73	-38	-102	-179	-302	-374	-446	-518	-590	-662	-734	-806	-878	-950	-1022	-1094	-1166	-1238	-1310	-1382	-1454	-1526	-1598	-1670	36
37	64	-45	-109	-186	-309	-381	-453	-525	-597	-669	-741	-813	-885	-957	-1029	-1101	-1173	-1245	-1317	-1389	-1461	-1533	-1605	-1677	37
38	55	-52	-116	-193	-316	-388	-460	-532	-604	-676	-748	-820	-892	-964	-1036	-1108	-1180	-1252	-1324	-1396	-1468	-1540	-1612	-1684	38
39	46	-59	-123	-200	-323	-395	-467	-539	-611	-683	-755	-827	-899	-971	-1043	-1115	-1187	-1259	-1331	-1403	-1475	-1547	-1619	-1691	39
40	37	-66	-130	-207	-330	-402	-474	-546	-618	-690	-762	-834	-906	-978	-1050	-1122	-1194	-1266	-1338	-1410	-1482	-1554	-1626	-1698	40
41	28	-73	-137	-214	-337	-409	-481	-553	-625	-697	-769	-841	-913	-985	-1057	-1129	-1201	-1273	-1345	-1417	-1489	-1561	-1633	-1705	41
42	19	-80	-144	-221	-344	-416	-488	-560	-632	-704	-776	-848	-920	-992	-1064	-1136	-1208	-1280	-1352	-1424	-1496	-1568	-1640	-1712	42
43	10	-87	-151	-228	-351	-423	-495	-567	-639	-711	-783	-855	-927	-999	-1071	-1143	-1215	-1287	-1359	-1431	-1503	-1575	-1647	-1719	43
44	1	-94	-158	-235	-358	-430	-502	-574	-646	-718	-790	-862	-934	-1006	-1078	-1150	-1222	-1294	-1366	-1438	-1510	-1582	-1654	-1726	44
45	0	-101	-165	-242	-365	-437	-509	-581	-653	-725	-797	-869	-941	-1013	-1085	-1157	-1229	-1301	-1373	-1445	-1517	-1589	-1661	-1733	45
46	-9	-108	-172	-249	-372	-444	-516	-588	-660	-732	-804	-876	-948	-1020	-1092	-1164	-1236	-1308	-1380	-1452	-1524	-1596	-1668	-1740	46
47	-18	-115	-179	-256	-379	-451	-523	-595	-667	-739	-811	-883	-955	-1027	-1099	-1171	-1243	-1315	-1387	-1459	-1531	-1603	-1675	-1747	47
48	-27	-122	-186	-263	-386	-458	-530	-602	-674	-746	-818	-890	-962	-1034	-1106	-1178	-1250	-1322	-1394	-1466	-1538	-1610	-1682	-1754	48
49	-36	-129	-193	-270	-393	-465	-537	-609	-681	-753	-825	-897	-969	-1041	-1113	-1185	-1257	-1329	-1401	-1473	-1545	-1617	-1689	-1761	49
50	-45	-136	-200	-277	-400	-472	-544	-616	-688	-760	-832	-904	-976	-1048	-1120	-1192	-1264	-1336	-1408	-1480	-1552	-1624	-1696	-1768	50



# ANALISIS DE COSTOS-BENEFICIOS: UNA INTRODUCCION\*

Preo Garg

## Generalidades

1. La presente nota tiene dos objetivos principales: **a)** describir las características principales del análisis de costos-beneficios (ACB), y **b)** examinar sus aplicaciones y limitaciones para tomar decisiones relativas a proyectos y programas de desarrollo.

---

\* Extraído de: Documento. Unidad de Ciencia y Tecnología, Dept. de Asesoría de Proyectos. Washington, DC: Banco Mundial, Nov. 1. 1982. (Baseado nas Notas de Cursos do IDE: **CN-201**, Análisis de Costos y Beneficios de los Programas y Proyectos Urbanos: el método, su utilidad y sus limitaciones. I.S. Sirken; **CN-32**-Análisis económico de proyectos agrícolas. J. Price Gittinger). Mimeogr. 30 p.

La presente nota se basa en varias notas de curso del IDE, incluido: **CN-201**: Análisis de costos y beneficios de los programas y proyectos urbanos. El método, su utilidad y sus limitaciones por I.S. Sirken, y **CN-32**: Análisis económico de proyectos agrícolas por J. Price Gittinger.

2. La exposición del tema va dirigida principalmente a los que no son economistas. La finalidad que se persigue es la de ofrecer a los no especialistas una idea general de los conceptos fundamentales, sin tratar de formar personas capaces de aplicar con pericia la técnica. Se ha tratado de evitar en lo posible la jerga económica, aún a costa de una cierta falta de rigor y precisión. También se ha tratado de reducir al mínimo las sutilezas conceptuales y analíticas. En esencia, en la nota se trata de aprovechar la intuición económica muy desarrollada de que suelen estar dotados los administradores públicos experimentados aún cuando no tengan apenas estudios oficiales de economía.

### ¿Qué es el ACB?

3. El ACB es una técnica cuantitativa para tomar decisiones racionales. Basándose en una comparación de los costos y beneficios de un determinado programa o proyecto, el ACB trata de responder a la pregunta práctica de si, en conjunto, el programa o proyecto merece la pena ("es rentable") y si podría aumentarse su valor ("rentabilidad") modificando su composición, su magnitud, los plazos y el método de ejecución. El fundamento lógico para utilizar el ACB es el hecho de que los recursos de que dispone una persona o la economía de un país son escasos en relación con las necesidades y, por lo tanto, es imperioso que se aprovechen de tal manera que se obtenga el máximo de beneficios posibles.

4. Conceptualmente, la metodología del ACB es engañosamente sencilla, ya que no implica más que:

i) Identificación de los diversos costos y beneficios relacionados con una decisión.

ii) Cuantificación de los costos y beneficios identificados en la etapa i).



iii) Valoración de las cantidades estimadas en la etapa ii).

iv) Comparación de los valores de los costos y beneficios de la etapa iii) a fin de determinar la "rentabilidad".

En principio, la técnica de **ACB** es aplicable a cualquier decisión de tipo personal, comercial o social. No obstante, en la práctica la utilidad del **ACB** depende en gran parte de la facilidad y precisión con que podemos identificar, cuantificar y valorar los costos y beneficios relacionados con una determinada decisión.

5. El resto de la presente nota está organizada de la manera siguiente. En la sección **A** se aclarar algunos de los conceptos fundamentales relacionados con el **ACB**, entre ellos: quién decide y qué objetivos persigue, el valor del dinero en el tiempo, los precios de cuenta, índices de rentabilidad económica e incertidumbre y análisis de sensibilidad. En la sección **B** se exponen en forma resumida las técnicas del **ACB** a fin de deducir algunas de las aplicaciones y limitaciones principales que tienen en la práctica.

6.. Como se ha observado anteriormente, los principios en que se fundamenta el **ACB** tienen aplicación a una amplia gama de decisiones relacionadas con la política que se formula y con los proyectos; no obstante, a fin de simplificar y facilitar la exposición, en el resto de esta nota se tratará el tema únicamente en relación con los proyectos de inversión.

## A. Conceptos Fundamentales del ACB

### 1. **Quién decide y qué objetivos persigue**

7. Para cuantificar los costos y beneficios de un proyecto de inversión son fundamentales las cuestio-

nes de quién es el que toma las decisiones y cuáles son sus objetivos. En consecuencia, muchas veces los costos y beneficios que entraña una determinada decisión variarán bastante según se consideren desde el punto de vista de la persona afectada o del conjunto de la economía. Por ejemplo, un proyecto de educación para ampliar una escuela de ingeniería posiblemente sea muy beneficioso para los estudiantes que se matriculen en dicha escuela si no tienen que pagar por la enseñanza y pueden contar con obtener empleo con buen sueldo después de graduarse. Pero si se considera el proyecto desde el punto de vista de la economía nacional, sería preciso tener en cuenta los costos en que incurriría el Estado para ofrecer los estudios de ingeniería. (Por supuesto, puede haber algunos otros beneficios que podrían derivarse para la economía, pero no para los estudiantes que realizan los estudios. Un ejemplo de dichos beneficios para la economía sería el de los menores costos y el ahorro de divisas que podrían obtenerse al capacitar personal del país que luego reemplazaría a los técnicos extranjeros.) Esto sirve para ilustrar la diferencia básica entre el ACB financiero y el económico: el primero se ocupa de los costos y beneficios cuantificados desde el punto de vista de una persona (o de una empresa), mientras que el segundo se ocupa de la "rentabilidad" para la economía en conjunto.

8. Los objetivos ofrecen las normas en comparación con las cuales se definen los costos y beneficios, es decir, todo aquello que reduzca un objetivo es un costo, mientras que todo lo que contribuya a un objetivo constituye un beneficio. En realidad, el que toma las decisiones puede que persiga varios objetivos que (a veces) pueden ser incompatibles entre sí. Por ejemplo, una empresa quizá desee: maximizar las utilidades netas; minimizar los riesgos; ser generoso con sus empleados, y conseguir una "imagen" favorable ante el público. En forma análoga, una economía considerada en conjunto posiblemente desee aumentar el ingreso nacional, reducir las desigualdades en la

distribución del ingreso, reducir el desempleo y reforzar la seguridad nacional. En principio, la metodología del **ACB** puede tener en cuenta (por supuesto, con complejidad creciente) todos los objetivos que se consideren necesarios. En la práctica, sin embargo, las dificultades de valorar las compensaciones entre los diversos objetivos hace casi obligatorio que el analista se concentre como máximo en dos o tres de los objetivos principales. Por ejemplo, una gran parte del **ACB** tradicional considera como objetivo único la maximización de las utilidades para las personas y las empresas privadas. De igual modo, para el conjunto de la economía se suele considerar que el objetivo es la maximización del ingreso nacional\*.

9. Es preciso insistir en la importancia de tener una idea clara de los objetivos. Si se examinan cuidadosamente la mayor parte de las polémicas sobre la política oficial, se observará que, en último término, éstas suelen ser reflejo de los desacuerdos existentes sobre los objetivos nacionales que deben perseguirse.

## 2. El valor del dinero en el tiempo

10. Se trata de un concepto sencillo que es imprescindible comprender con claridad para llegar a dominar la metodología del **ACB**. En el caso de la mayoría de los proyectos de inversión, los beneficios (y muchas veces los costos) se extienden a lo largo de un período relativamente prolongado. ¿Cómo pueden compararse los costos y los beneficios en una situación así?. Para aclarar el problema bastará un ejemplo

\* La principal innovación del llamado "**ACB social**", que ha originado una considerable polémica durante los diez últimos años, es la inclusión en el objetivo nacional de consideraciones relacionadas con la desigualdad en la distribución del ingreso y con el coeficiente de ahorro nacional.

número sencillo. Supongamos dos proyectos cuyos costos tengan una distribución cronológica distinta. El **proyecto I** consiste en un grupo de escuelas profesionales y el **proyecto II** es un grupo de escuelas primarias con una matrícula total mucho mayor. Si se suman los costos totales de cada **proyecto** sin prestar atención a su distribución a lo largo del tiempo, el costo total de los **proyectos** es de \$13 millones y \$14 millones, respectivamente. Si se supone que los beneficios de los **dos proyectos** son aproximadamente iguales, el **proyecto I** sería un poco mejor que el **proyecto II** debido a que su costo es ligeramente inferior. Pero si se examina la distribución cronológica de los costos, puede verse que en el **proyecto I**, \$9 millones de los \$13 millones de costos se originarían durante los tres primeros años del decenio, en comparación con \$2 millones en el caso del **proyecto II**. Esto no es de sorprender debido a que en el **proyecto I** (escuelas profesionales) los costos de capital, especialmente el equipo, originados en los primeros años del **proyecto** representarían una proporción mayor del costo total que en

*Cuadro 1.*

Año	Proyecto I Costos (millones de U S \$)	Proyecto II Costos (millones de U S \$)
0	1,0	0,5
1	2,0	0,5
2	3,0	0,5
3	3,0	0,5
4	1,0	0,5
5	0,5	1,5
6	0,5	2,0
7	0,5	2,0
8	0,5	2,0
9	0,5	2,0
10	0,5	2,0
<b>Total</b>	<b>13,0</b>	<b>14,0</b>

el caso proyecto de escuelas primarias; y los gastos ordinarios, principalmente los sueldos de los maestros, representarían una proporción menor. Si un político tuviera que optar por uno de los dos proyectos, probablemente escogerían en años venideros. Al escoger el **proyecto II** en vez del **proyecto I**, "economizaría" \$7 millones que podría destinar a otros fines. (Las presiones de orden político a favor de este tipo de opción serían irresistibles si el mandato del gobierno en el poder terminara en el plazo de tres años).

11. Al atribuir mayor peso al \$1 millón de costos originado en los primeros años que a la misma suma de costos originados en año anteriores no solamente se aplican acertadamente los principios políticos sino también los principios económicos. ¿Por qué razón? La respuesta sencilla es que \$100 que se gasten hoy suponen un costo económico o sacrificio mayor para una persona o una economía que \$100 que se gasten dentro de un año. Conviene asegurarse de que se comprende la lógica económica de ello. El gastar o invertir \$100 hoy día supone renunciar o sacrificar hoy recursos por valor de \$100. Compárese la magnitud de este sacrificio o costo económico con el costo de gastar o invertir \$100 dentro de un año. Una manera fácil de efectuar esta comparación consiste en determinar a cuánto habría que renunciar hoy a fin de disponer de \$100 para invertir dentro de un año. La respuesta es que tendríamos que renunciar hoy a menos de \$100 debido a que el dinero podría invertirse en otra parte y obtener un lucro constituido por intereses o utilidades. A cuánto menos de \$100 tendríamos que renunciar dependería de la rentabilidad del dinero. En toda economía hay siempre diversas maneras de invertir los recursos a fin de obtener un rendimiento anual. A este rendimiento se le denomina costo de oportunidad del capital. (Posteriormente se verá que sirve como norma adecuada para juzgar las ventajas económicas de los **proyectos** de inversión).

12. Ahora que comprendemos la necesidad de efectuar una corrección en los costos que se distribuyen a lo largo del tiempo antes de que se puedan sumar, ¿cómo se hace esa corrección? Volvamos a los dos proyectos hipotéticos. Se ha visto que si simplemente se sumaban los costos anuales de cada proyecto sin tener presente la distribución cronológica de estos costos se obtendría una imagen deformada de los costos económicos relativos de los dos proyectos. En realidad se estarían sumando manzanas y sandías, porque en el proyecto 1, \$0,5 millones de los costos en el año 9 no equivalen a \$0,5 millones de costos en el año 5. Es preciso convertir las estimaciones de costos anuales a unidades comunes que puedan sumarse. Esto significa que es necesario expresarlas con referencia a un solo año que hace de denominador común. Puesto que estas estimaciones de costos tienen por objeto ayudar a tomar decisiones, el método más directo consiste en convertir las estimaciones anuales de costos al momento actual o año 0. El procedimiento de convertir el valor futuro al valor actual se denomina actualización.

13. Se indicó que la diferencia entre el valor económico de los costos originados en el año 1 y el mismo monto de costos originado en el año 0 depende de la rentabilidad del dinero, a la cual se ha denominado costo de oportunidad del capital. Supóngase que el costo de oportunidad del capital es el 8%, es decir, que ahora la rentabilidad de las inversiones es del 8%, y actualícese de ese modo la corriente de costos anuales de los dos proyectos a fin de determinar su valor actual (v.a.). Afortunadamente se pueden utilizar tablas de actualización para evitar cálculos aritméticos tediosos. Ver cuadro No. 2 en la siguiente página.

14. Los costos en el año 0, es decir, el momento actual, no tienen que actualizarse porque ya son el valor actual. Los costos en el año 1 sí tienen que actualizarse, y las tablas de actualización nos indican qué factor es preciso aplicar al año 1 si la rentabilidad del dinero es el 8%. Se determina que el valor actual de \$1 en el año 1 al 8% es \$0,926. Esto significa que si se invierten \$0.926 hoy día y la inversión devenga un 8% anual, dicha inversión tendrá un valor de \$1 en el año 1 que incluirá \$0.926 de la inversión original y \$0,074 de ganancia. Por lo tanto, \$2 millones en el año 1 tienen un valor actual de \$1,85 millones. Para obtener el valor actual de \$3 millones en el año 2, se aplica un factor de actualización de 0,857 y se obtiene \$2,57 millones. Cuanto más largo es el plazo, menor es el valor actual de una determinada suma. Por ejemplo, el valor actual de \$0,5 millones de costos en el año 5 es \$0,34 millones, mientras que el valor actual de \$0,5 millones de costos en el año 10 es de \$0,23 millones.

15. Después de actualizar cada una de las estimaciones de costos anuales del **proyecto I** y del **proyecto II** para determinar sus valores actuales, se les puede sumar porque ya están expresadas en función del mismo momento cronológico, es decir, el año 0. Puede verse que el valor actual del total de costos del **proyecto I** es un 19% superior al del **proyecto II**, mientras que el costo total no actualizado del **proyecto I** es un 8% inferior. Al tenerse en cuenta la distribución cronológica de los costos hay una diferencia significativa en las ventajas económicas relativas de los dos proyectos, suponiendo que los beneficios sean aproximadamente iguales.

16. ¿Cuál sería el efecto de una tasa más elevada de actualización, por ejemplo del 12% en vez del 8%?. La intuición y la lógica nos indican que cuanto mayor sea la tasa de actualización menor será el valor actual del total de costos. En el *Cuadro 2*, puede verse que los costos del **proyecto II** se verían afectados

más por la tasa mayor de actualización que los costos del proyecto I debido a que una proporción mucho mayor de los costos del proyecto II se originan en un futuro más distante. Puede apreciarse que el valor actual del total de costos del proyecto I es de \$9,27 millones, en comparación con \$10,27 millones con una tasa de actualización del 8%; los totales equivalentes correspondientes al proyecto II son \$6,95 millones y \$8,62. Con una tasa de actualización del 8%, el proyecto II parece mejor que el proyecto I basándose en el valor actual de sus totales de costos respectivos. Con una tasa de actualización del 12%, el proyecto II parece todavía mejor.

17. Por lo tanto, la importancia de la actualización depende de la forma en que se distribuyan a lo largo del tiempo los costos y beneficios y, así mismo, del nivel de la tasa de actualización. El nivel de la tasa de actualización puede considerarse como un índice de la preferencia de la persona responsable de tomar decisiones por efectuar los gastos en una etapa más tardía más bien que inicial, significando una tasa elevada de actualización un costo de oportunidad del capital también elevado, es decir, que la rentabilidad de otras posibles inversiones es alta. La tasa de actualización puede ayudar a las personas responsables de tomar las decisiones a que apliquen sus preferencias cronológicas al optar por proyectos en los que los flujos de costos y beneficios son tales que las preferencias no son evidentes.

18. En esa etapa es lógico preguntarse cómo se obtiene la tasa de actualización, es decir, el costo de oportunidad del capital. Puede responderse brevemente diciendo que no es fácil de obtener. En realidad, si se examina la extensa literatura sobre este tema se deduce que el costo de oportunidad del capital o la tasa de actualización adecuada es un concepto teórico y no un concepto preciso. Se puede tener una buena idea de la gama de rentabilidades de inversiones alternativas (y, por consiguiente, de tasas de actualización) en un país concreto, por ejemplo, 10 a 15%,



pero la rentabilidad variará según sean las características de la inversión. Por consiguiente, se puede estar bastante seguro de que ciertas tasas de actualización serían demasiado bajas, por ejemplo, 3% en la mayor parte de los países en desarrollo, y otras serían demasiado altas, por ejemplo, 25%. La aplicación de la primera tasa sobreestimaría y la segunda subestimaría los costos económicos de un proyecto\*.

### 3. Los precios de cuenta

19. Si el objetivo que se trata de alcanzar es la maximización de las utilidades, la medición de los costos y beneficios que un proyecto reporta a una persona física o a una empresa, es en la mayoría de los casos, una tarea sencilla y sin complicaciones. Los costos son la cantidad de dinero que ha de pagarse, es decir, los costos de adquirir los bienes y servicios que son necesarios para establecer y explotar el proyecto. A su vez, los beneficios son los ingresos monetarios que se reciben a cambio de los bienes y servicios producidos por el proyecto. En la mayoría de los casos, pueden considerarse los precios de mercado vigentes de los bienes y servicios de que se trate como los valores unitarios apropiados para estimar los costos y beneficios de la empresa.

20. En cambio, al cuantificar la "rentabilidad" de un proyecto desde el punto de vista del conjunto de la economía, seguramente los precios de mercado correspondientes a los insumos y productos no sean mediciones aceptables de los verdaderos costos y beneficios para la economía. Esto puede deberse a que los precios de mercado de los distintos insumos y productos

---

\* En el Banco Mundial, y a efectos operativos, se acepta que el costo del capital es normalmente del 10% anual. Esto es en términos "reales", es decir, deducida la inflación. Con una inflación de (por ejemplo) 8% anual, la tasa nominal sería aproximadamente del 18%.

pueden estar muy alterados a causa de diversos impuestos, subsidios, cuotas y disposiciones reglamentarias. Veamos algunos ejemplos.

21. Supóngase que un ministerio de riego tiene que adquirir equipo importado por valor de \$100.000 el cual tiene que pagar unos derechos de importación del 40%. En consecuencia, el costo total del equipo para el ministerio será de \$140.000. ¿Cuál es el costo de este equipo para la economía?. Los \$100.000 de divisas que se gastan en el equipo es sin duda un costo para la economía ya que estas divisas se hubieran podido destinar a importar otros productos. Pero los \$40.000 de derechos de importación no es más que un pago de transferencia desde el ministerio de riego al Ministerio de Hacienda. Si se eximiera al ministerio de riego de pagar el impuesto o se eliminara dicho impuesto no se reduciría el costo del equipo para la economía ni tampoco dejaría libres recursos económicos para otros fines. Siempre que no haya restricciones cuantitativas (es decir, cuotas de importación o exportación) el corregir las distorsiones ocasionadas por los impuestos puede hacerse generalmente sin complicaciones.

22. En los países que sufran de un fuerte desempleo o subempleo, los salarios que se paguen a los trabajadores, por ejemplo por un proyecto de construcción de caminos, exagerarían el costo de ese trabajo para la economía debido a que la alternativa a la utilización de la mano de obra en el proyecto de caminos sería el desempleo o el empleo parcial. Por lo tanto, el empleo de los trabajadores en la construcción de caminos no privaría a la economía de ninguna producción, o la privaría a la economía de ninguna producción, o la privaría de menos producción de la que dichos trabajadores contribuirían al proyecto de caminos. Por ejemplo, supóngase que los trabajadores tienen empleo completo unos tres meses del año y ganan el equivalente de \$150 por este empleo y otros \$150 por trabajos ocasionales. Si se les paga \$600 al año por trabajar en el proyecto de caminos de acuerdo con el salario vigente, el

resto de la economía se vería privada de \$300 de producción y no \$600. Por consiguiente, los salarios que de hecho se pagaran a los trabajadores por el proyecto de caminos exageraría el costo de su trabajo para la economía. En consecuencia, al calcular los costos económicos del proyecto de construcción de caminos se supondrían salarios inferiores a los que de hecho se pagarían a los trabajadores. Se les asignaría lo que los economistas denominan un salario de cuenta o salario sombra que mediría mejor el costo de la mano de obra para la economía que los salarios que de hecho se pagaran. Hasta qué punto el salario de cuenta sería inferior dependería de las estimaciones de lo que percibirían los trabajadores, es decir, de lo que contribuirían a la producción total de la economía si no estuvieran empleados en el proyecto de caminos. En la práctica resulta bastante difícil determinar con exactitud los salarios de cuenta debido a que hace falta conjeturar lo que los trabajadores ganarían si no estuvieran empleados en el proyecto de caminos. El supuesto más extremo sería un salario de cuenta igual a cero, lo cual significaría que el empleo de los trabajadores en el proyecto no supondría costo alguno para la economía, es decir, en otro caso estarían totalmente desempleados y no contribuirían en absoluto a la producción total de bienes y servicios de la economía. En la mayoría de los casos el supuesto de un salario de cuenta igual a cero subestimaría probablemente el costo económico del factor trabajo. En la mayor parte de los casos el salario de cuenta apropiado se halla comprendido entre el salario que efectivamente se paga a cero.

23. En muchos países en desarrollo, el tipo oficial de cambio, es decir, el precio de las divisas, subestima el valor económico de las divisas (o valor que tienen debido a su escasez) de manera que el costo financiero del equipo importado y de los materiales es inferior al costo económico. Por ejemplo, si el tipo de cambio de la rupia frente al dólar es de 10 rupias por dólar, podría aplicarse un tipo de cambio de cuenta si el monto de bienes y servicios que pueden adquirirse

con un dólar de divisas es superior al que se adquiere con 10 rupias en la economía nacional. Dicho de otro modo, el tipo de cambio oficial subestima la aportación económica de un dólar de divisas a la economía. ¿Cuáles son los indicios para que se crea que el tipo de cambio oficial subestima el costo económico de las divisas?. Los indicios más comunes son la existencia de un mercado de divisas, ya sea legal o ilegal, en el que éstas se compran a precios que son bastante superiores al tipo oficial. Cuando no hay un mercado extraoficial de divisas, el control de la oferta y del precio de las divisas por parte de las autoridades financieras indica que, sin este control, el precio de las divisas se elevaría por encima del tipo oficial a causa de que los compradores de divisas estarían dispuestos a pagar más que el precio oficial por las mismas. Al igual que en el caso de los salarios de cuenta, es mucho más fácil demostrar la conveniencia de aplicar un tipo de cambio de cuenta que decidir con precisión cuál deba ser éste; la determinación de este tipo de cambio, al igual que la determinación de los salarios de cuenta, requiere efectuar estimaciones conjeturales.

24. Ahora que se ha establecido la necesidad de corregir las corrientes financieras para obtener mediciones mejores de los costos y beneficios económicos, ¿cuáles son las consecuencias de estas correcciones en lo que respecta a la toma de decisiones?. Se va a intentar exponer las consecuencias que se derivarían utilizando un ejemplo hipotético sencillo en el que se intervengan precios "de cuenta" de la mano de obra y de las divisas. Supóngase dos proyectos de construcción de caminos que tengan aproximadamente los mismos beneficios y gastos de explotación, y con unos costos de construcción iguales a los que se indican más abajo. El tipo de cambio oficial es de 10 rupias por dólar de EE.UU., mientras que el tipo de cambio de cuenta se supone que es de 14 rupias por dólar. Supóngase además que los trabajadores que se emplearían en los proyectos de construcción tendrían en otro caso empleo productivo durante la mitad del año, de manera que el salario de cuenta sería el 50% del salario efectivo.

25. Según los costos financieros, el **proyecto I** sería mejor que el **proyecto II** porque costaría menos de construir. Ambos proyectos utilizarían la misma cantidad de materias primas del país, pero el **proyecto II** emplearía mucha más mano de obra y muchas menos divisas que el **proyecto I**. Aplíquense los precios de cuenta que se han supuesto superiores a los salarios y al precio de las divisas a fin de convertir los costos financieros en costos económicos.

*Cuadro No. 3.*

	PROYECTO I (rupias)	PROYECTO II
Materias primas del país	15 millones	15 millones
Costos salariales	10 millones	30 millones
Equipo importado	20 millones	5 millones
<b>Total de costos</b>	<b>45 millones</b>	<b>50 millones</b>

26. En el caso de las materias primas, los costos financieros y económicos serían los mismos. El costo económico de los salarios sería de 5 millones de rupias para el **proyecto I** y de 15 millones de rupias para el **proyecto II** (es decir, el 50% de su costo financiero). Si se aplica el tipo de cambio de cuenta al costo financiero del equipo importado, su costo económico sería de 28 millones de rupias para el **proyecto I** y de 7 millones de rupias para el **proyecto II**. El costo económico total del **proyecto I** sería de 48 millones de rupias y el del **proyecto II** de 37 millones de rupias. Se trata de un caso en el que el **proyecto I** sería preferible al **proyecto II** basándose en los costos financieros, pero el **proyecto II** es considerablemente más ventajoso desde

el punto de vista de los costos económicos.

27. Siguiendo el ejemplo hipotético que aquí se presenta, supóngase ahora que el **proyecto II** necesita equipo importado con un costo total de 15 millones de rupias en vez de 5 millones. El costo financiero total del **proyecto II** sería en ese caso de 60 millones de rupias en vez de 50 millones, en comparación con 45 millones de rupias para el **proyecto I**, y los costos económicos del **proyecto II** serían de 51 millones de rupias en vez de de 37 millones. Esto puede compararse con el costo económico de 48 millones de rupias en el caso del **proyecto I**. En consecuencia, los costos económicos del **proyecto II** serían superiores, aun cuando todavía proporcionaría más empleo y utilizaría menos divisas que el **proyecto I**. Los costos financieros serían también superiores. Por lo tanto, el **proyecto I** sería más ventajoso desde el punto de vista tanto de los costos financieros como de los económicos y la tarea de los técnicos y de los responsables de tomar decisiones sería más fácil que en el ejemplo anterior.

28. Los dos ejemplos mencionados tienen por objeto poner de relieve la relación existente entre la utilización de precios de cuenta y la aplicación de una política del gobierno que tenga por objeto, por ejemplo, dar prioridad a la creación de empleos y economizar divisas al escoger los proyectos de inversión de capital. La utilización de precios de cuenta contribuye a aplicar la política de una manera sistemática. Limita hasta donde puede llegar el gobierno al elegir proyectos que creen más empleos y utilicen menos divisas. En el segundo ejemplo, el **proyecto II** resultaba menos ventajoso que el **proyecto I** desde el punto de vista de los costos económicos debido a que el ahorro de divisas y los empleos adicionales no justificaban el gasto adicional de 15 millones de rupias. En el primer ejemplo, el ahorro de divisas y los empleos adicionales que se obtendrían del **proyecto II** en comparación con el **proyecto I** sí justificaba el gasto financiero adicional de 5 millones de rupias. Estas conclusiones dependen,

desde luego, de los supuestos sobre los precios de cuenta correspondientes a la mano de obra y las divisas. Si los precios de cuenta fueran distintos se deducirían conclusiones diferentes sobre las ventajas relativas de los proyectos. Debido a esto, y a la incertidumbre en cuanto a los valores que deban emplearse para los precios de cuenta, se aplican valores alternativos para determinar si afectan a las ventajas relativas de distintos proyectos y cómo las afectan (véase una explicación de esta práctica en el párrafo 38 y siguientes sobre "Incertidumbre y análisis de sensibilidad").

#### 4. Índices de rentabilidad económica

29. Una vez que se han identificado y cuantificado los costos y beneficios económicos de un proyecto, la etapa siguiente es la de compararlos a fin de determinar la rentabilidad, es decir, el exceso de beneficios con respecto a los costos, desde el punto de vista de la economía. Se han elaborado técnicas para expresar la rentabilidad en función de una sola cifra o índice. El índice puede utilizarse como base para juzgar si un proyecto es lo suficientemente rentable para que resulte aceptable y también para comparar un proyecto con otro. Aquí nos limitaremos a examinar dos de los índices de rentabilidad o de valor de la inversión que más se utilizan: la relación beneficios-costos y la tasa de rentabilidad interna.

30. A fin de comparar los costos y beneficios éstos tienen que expresarse en las mismas unidades monetarias y con respecto al mismo momento cronológico. Se ha visto, por ejemplo, que los costos que se originan en el año 2 no pueden compararse con los beneficios que se obtendrán en el año 7. Se ha visto también que para efectuar una comparación de los costos y beneficios distribuidos a lo largo de varios años es preciso actualizarlos a un año común, que suele ser el momento presente o año 0. La tasa de actualización que ha de aplicarse es el costo de oportunidad del capital.

31. Puede utilizarse un ejemplo hipotético sencillo para poner de relieve el significado de la relación beneficio-costos. Supóngase que el total de costos de un proyecto es de \$1 millón y que estos se originan totalmente en el año 0, y que todos los beneficios se obtienen en los años 1 y 2, y que éstos ascienden a \$540.000 en el año 1 y a \$583.200 en el año 2. Compárese el valor actual del total de costos y beneficios a fin de calcular la relación beneficios-costos. El valor actual (es decir, en el año 0) del total de costos es de \$1.000.000. Para determinar el valor actual del total de beneficios es preciso calcular el valor actual de los beneficios en los años 1 y 2 y sumarlos. Supóngase que el costo de oportunidad del capital, y por lo tanto la tasa de actualización pertinente, es de 8%. El valor actual de los \$540.000 de beneficios en el año 1 es de \$500.000, y el valor actual de los \$583.200 de beneficios en el año 2 es también de \$500.000. Por consiguiente, el valor actual del total de beneficios es de \$1.000.000 y la relación de beneficios-costos es la unidad. ¿Qué significa esta relación?

32. A primera vista puede parecer que el proyecto no es rentable, es decir, que los costos son iguales a los beneficios. Pero si se examinan más cuidadosamente las cifras, si se suma el total de beneficios sin tener en cuenta su distribución en el tiempo, éstos ascenderían a \$1.123.200, en comparación con un total de costos de \$1.000.000, y el proyecto parece entonces ser rentable. ¿Cómo se explica esta discrepancia aparente?. Por la diferencia en la distribución cronológica de los costos y beneficios. La totalidad de \$1.000.000 de costos se originaría este año (es decir, en el año 0). Si este \$1.000.000 en recursos no se invirtiera en el proyecto, se hubiera podido invertir en otro proyecto que rindiera el 8% anual porque se ha supuesto que el costo de oportunidad del capital es de 8%. Para simplificar el ejemplo, supóngase que los otros proyectos tienen también una duración de dos años. Durante esos dos años, estos otros proyectos habrían producido un total de beneficios con un valor



actual equivalente a la cifra de \$1.123.200 producida por el primer proyecto. Por ejemplo, un proyecto podría producir un total de beneficios de \$324.000 en el año 1 y de \$816.648 en el año 2, y la suma del valor actual de los dos años de beneficios sería \$1.000.000. Por lo tanto, el hecho de que el valor actual de los beneficios producidos por el primer proyecto sea igual al \$1.000.000 de costos significa que es rentable debido a que los beneficios se han sometido a una prueba de la que han salido airosos. La prueba es la aplicación de la tasa de actualización del 8%.

33. Si la relación beneficios-costos fuera inferior a 1, el proyecto no pasaría satisfactoriamente la prueba y no sería aceptable desde el punto de vista del rendimiento económico porque se supone que habría otras formas de invertir los recursos a fin de producir un rendimiento superior y una relación beneficios-costos del 1 como mínimo. Si la relación es mayor que 1, el proyecto pasa satisfactoriamente la prueba del costo de oportunidad. En consecuencia, la relación beneficios-costos ofrece un método para determinar la aceptabilidad del proyecto; cuanto más alta sea la relación mejor será el proyecto. La técnica para calcular la relación beneficios-costos sería exactamente la misma en una situación más realista en la que los costos y beneficios se distribuyeran durante un período de 10 ó 20 años.

34. Puede verse ahora que la magnitud de la relación b/c depende de la cuantía y de la distribución cronológica de los costos y beneficios, así como de la tasa de actualización. Supóngase que se aplica una tasa de actualización del 10% en vez del 8% como se hizo en el primer ejemplo. ¿Sería la relación b/c mayor o menor que 1?. Al aplicar una tasa de actualización mayor se estaría sometiendo la rentabilidad del proyecto a una prueba más estricta. Dicho en términos más técnicos, se estarían actualizando más los beneficios, mientras que los costos permanecerían iguales debido a que se originarían totalmente en el año 0 y por lo

tanto no tienen que actualizarse. Por consiguiente, el valor actual de los beneficios sería menor que los costos, es decir, la relación b/c sería menor que 1. El proyecto no pasaría la prueba del 10%. Dicho de otro modo, si el costo de oportunidad del capital fuera del 10%, ello significaría que seguramente habría otros proyectos que pasarían satisfactoriamente la prueba y producirían una relación b/c de 1 como mínimo. Pero, ¿qué pasaría si no se pudiera encontrar ningún proyecto que pasara satisfactoriamente la prueba del 10%, es decir, si todos los proyectos produjeran una relación b/c menor que 1? Esto indicaría que el costo de oportunidad del capital era inferior al 10% y que la prueba del 10% es demasiado estricta porque la rentabilidad de otros posibles proyectos es inferior a 10%. El supuesto de un costo de oportunidad del 10% significa que hay proyectos que tienen esa rentabilidad. Se observó anteriormente que la tasa de rentabilidad interna es otro índice frecuentemente utilizado de la rentabilidad económica o de la conveniencia de efectuar la inversión. Cabe preguntar cómo se calcula y en qué difiere de la relación b/c, y si ofrece ventajas con respecto a ésta.

35. Para responder a estas preguntas se puede volver al proyecto hipotético sencillo en el que el total de costos de \$1.000.000 se origina en el año 0 y en el año 2 a \$583.200. Se vió entonces que si se aplica una tasa de actualización (es decir, el costo de oportunidad del capital) del 8%, el valor actual del total de beneficios es igual al valor actual del total de costos y que la relación b/c es la unidad. El proyecto pasa exactamente la prueba del 8%. Si para considerar que el proyecto había pasado satisfactoriamente la prueba se le aplicará un 10%, el proyecto sería rechazado debido a que el valor actual del total de costos sería superior al valor actual del total de beneficios. Si se aplicara un 6%, el proyecto pasaría la prueba con creces ya que el valor actual de los beneficios sería superior al valor actual del total de costos.

36. Supóngase que en vez de preguntar si un proyecto ha pasado satisfactoriamente o no la prueba en relación con un determinado porcentaje, es decir, el costo de oportunidad del capital, se quisiera saber qué calificación o "nota" recibiría el proyecto para decidir luego si esa calificación era aceptable o no.

Quando el proyecto recibe una calificación simplemente de aceptable, es decir, ni mejor ni peor que "aprobado" la relación b/c es 1, es decir, el valor actual del total de beneficios es igual al valor actual del total de costos. Se ha visto que si hay una diferencia entre los valores actuales, el proyecto recibe una calificación de inaceptable o una calificación que es mejor que simplemente aceptable. En estas condiciones, ¿cuál tendría que ser el costo de oportunidad del capital para que el proyecto se considerara simplemente aceptable, es decir, ni más ni menos que aceptable? Para responder a esta pregunta tendría que procederse a una serie de ensayos empíricos a fin de encontrar la tasa de actualización que, al ser aplicada a la corriente de costos y beneficios, produjera la igualdad entre sus valores actuales. Si se aplica esta técnica al proyecto hipotético, se podría empezar con una tasa de actualización del 10% y se encontraría que el valor actual del total de costos era superior al valor actual del total de beneficios, lo cual significaría que el proyecto tiene una calificación inferior al 12%. Se aplicarían luego tasas más bajas y se encontraría que el 10% todavía produciría un exceso, aunque menor, de costos sobre los beneficios. Si se aplicara el 6% se encontraría que era demasiado bajo porque el valor actual del total de beneficios sería superior al valor actual del total de costos. Por lo tanto, la tasa "correcta" se encontraría entre 6% y 10% y, después de efectuar nuevos ensayos, se determinaría que la tasa "correcta" era del 8%, con la cual el proyecto sería simplemente aceptable. Su "calificación" es, pues, la tasa de actualización que hace que el valor actual de los costos sea igual al de los beneficios. Esta es la tasa que se denomina tasa de rentabilidad interna (TRI), la cual se define con

precisión según se ha derivado aquí como la tasa que establece la igualdad entre el valor actual de una corriente de costos y una de beneficios, o sea, la que reduce su diferencia a cero.

37. ¿Cuál es el significado económico de la TRI del 8% que aquí se aplica? Dicho simplemente, significa que el proyecto da una rentabilidad económica anual media del 8% durante su duración, después de cubrir todos los costos, incluida la totalidad de los costos de capital. A muchos les resulta más fácil comprender y utilizar este índice de rentabilidad de la inversión que la relación b/c ya que es bastante parecido a los índices financieros de rentabilidad de la inversión que se utilizan en el sector privado. Por ejemplo, el Banco Mundial utiliza la tasa de rentabilidad interna al evaluar los proyectos en los que participa. ¿Qué se puede decir de su utilización en el sector público en comparación con la relación b/c?. ¿Es el 8% una "calificación" o la tasa de rentabilidad aceptable? Evidentemente tendría que comparársela con la tasa de rentabilidad de otros posibles proyectos, es decir, con el costo de oportunidad del capital. Si la tasa de rentabilidad de un proyecto fuera del 12% o más, como sucede con frecuencia en los países en desarrollo, podría suponerse que era un proyecto aceptable ya que superaba el costo de oportunidad del capital. No nos preocuparía si este era el 7%, o el 9%. Mientras se pudiera suponer que era inferior al 12%, todo proyecto que rindiera 12% o más sería aceptable. Del mismo modo, si la TRI fuera muy inferior al 8%, por ejemplo 3% ó 4%, se podría suponer que el proyecto era inaceptable basándose en su rentabilidad económica. Por consiguiente, la aplicación de la TRI evita la necesidad de determinar la magnitud precisa del costo de oportunidad del capital, y de llegar a un acuerdo sobre dicha magnitud, en el caso de los proyectos cuya TRI es evidentemente superior o inferior al costo de oportunidad del capital. Se recordará que el cálculo de la relación b/c exige aplicar el costo de oportunidad del capital para actualizar la

la corriente de costos y beneficios con el fin de determinar sus valores actuales. Cuando la TRI de un proyecto parece estar muy cerca de lo que se supone es el costo de oportunidad del capital, no puede evitarse formular un juicio sobre la magnitud exacta de este último

## 5. Incertidumbre y análisis de sensibilidad

38. ¿Hasta qué punto son confiables los índices de rentabilidad de la inversión - - la relación beneficios-costos y la TRI - - para medir lo que pretenden medir? Esto dependerá de la exactitud y confiabilidad de las estimaciones de los costos y beneficios. Hay grandes posibilidades de que se cometan errores al efectuar estas estimaciones, especialmente en lo que se refiere a los beneficios. La incertidumbre puede obedecer a la comprensión imperfecta de la relación insumo-producto ("función de producción") en que se basa el proyecto, o bien puede deberse al hecho de que el producto del proyecto no se comercialice (por ejemplo, los servicios de salud pública); por consiguiente, es difícil atribuir un valor al producto del proyecto. En una situación así, los responsables de tomar las decisiones desearán saber cómo se verá afectada la rentabilidad económica, es decir, los índices de rentabilidad de la inversión, si sus técnicos se han equivocado al estimar ciertos costos o beneficios.

39. Al tratar de determinar las consecuencias de estimaciones erróneas hay que decidir ante todo cuáles son los errores que probablemente sean más importantes, ya que algunos errores tendrán más importancia que otros. La técnica para determinar los factores que tienen verdadera importancia al evaluar la rentabilidad económica de un proyecto se denomina prueba de sensibilidad. Mediante esta técnica se trata de determinar la forma y el grado en que se ve afectada la rentabilidad económica de un proyecto por distintas estimaciones de los valores que entran en el cálculo de su rentabilidad. Se enumeran todas las variables que intervienen en los costos y beneficios del proyectos y mediante una serie de cálculos aritméticos sencillos se

aplican distintos valores de cada una de ellas para ver cuáles son las variables que verdaderamente importan. De este modo se pueden eliminar rápidamente varias variables que no son lo suficientemente importantes. Por ejemplo, aun suponiendo que el precio de la electricidad que se gasta en las escuelas fuera dos o tres veces superior al previsto, su efecto en el total de costos de los proyectos y en su rentabilidad económica sería muy pequeño. En consecuencia, se podría eliminar el costo de la electricidad de un vistazo sin necesidad de efectuar cálculo alguno. En cambio, los sueldos de los maestros de las escuelas primarias pueden ser lo suficientemente cuantiosos para que produzcan una diferencia importante en el total de costos y en la rentabilidad económica del proyecto. Para comprobar todo esto se calcularían sencillamente los efectos en la tasa de rentabilidad interna, por ejemplo, de un aumento bastante mayor de los sueldos de los que se había supuesto. Si el efecto fuera significativo, es decir, si la TRI fuera sensible a distintos aumentos de los sueldos de los maestros, en ese caso dichos sueldos serían una de las variables fundamentales. LA TRI podría ser sensible a ciertos elementos de costos o beneficios y también a distintos supuestos relativos al tipo de cambio de cuenta, por ejemplo, si los costos del equipo y los materiales importados comprendieran una proporción lo suficientemente grande del total de costos del proyecto. La mayoría de los proyectos tienen un número relativamente reducido de variables fundamentales.

40. Después de haber determinado las variables en las que las estimaciones erróneas pueden producir una diferencia significativa en la TRI, el siguiente paso consiste en determinar la gama de variación más probable de los valores de cada una de esas variables consultando a tal fin a expertos conocedores de cada una de las variables. Luego el analista calcula otra TRI, reemplazando las estimaciones más probables por las más pesimistas en el caso de algunas o de la totalidad de las variables fundamentales. Quizá la TRI más interesante sea la que se basa en la estimación más

pesimista e improbable: para todas las variables fundamentales, es decir, las que prevén el caso peor que pueda presentarse. Si resulta que esta TRI es significativamente superior al costo de oportunidad del capital, el proyecto puede considerarse como aceptable desde el punto de vista de los costos y beneficios económicos mensurables y de los criterios mejor informados relativos a las magnitudes de las variables fundamentales. Si esta TRI pesimista resulta ser significativamente inferior al costo de oportunidad del capital, el analista tendría que llevar a cabo nuevas investigaciones a fin de reducir la gama probable en la que se encontraría las variables fundamentales.

## B. Análisis de Costos-Beneficios y Adopción de Decisiones: Exposición Resumida

41. Se ha visto que el análisis de costos-beneficios consiste en la identificación, cuantificación y comparación de los costos y beneficios económicos de los programas y proyectos de inversión. En vista de todas las advertencias, limitaciones y defectos técnicos del análisis de costos-beneficios, ¿qué utilidad tiene para tomar decisiones relativas a los programas y proyectos de inversión? El análisis es interesante y puede ser útil para los responsables de tomar las decisiones únicamente si éstos se interesan en cómo, dónde, cuánto y para quién se utilizan los recursos económicos. La relación beneficios-costos y la TRI son cifras que miden las ventajas económicas de los proyectos basándose totalmente en los costos y beneficios económicos mensurables. Si todos los costos y beneficios importantes de los proyectos de todos los sectores fueran económicos y mensurables, podrían utilizarse los índices de rentabilidad de la inversión para juzgar la aceptabilidad de determinados proyectos y comparar las ventajas de los diversos proyectos dentro de cada sector y entre los diversos sectores. En estas condiciones, las decisiones públicas de inversión podrían basarse en gran parte o totalmente en estos índices, aun cuando todavía habría algunos problemas de medición e incertidumbre.

Pero el mundo real es mucho menos perfecto a causa de que muchos de los beneficios importantes y algunos de los costos de los proyectos de inversión son de índole no económica y, cuando son de carácter económico, no pueden medirse con un grado de confiabilidad que sea aceptable. Dado que la importancia de los beneficios y de los costos no económicos y no mensurables variará de un proyecto a otro y de un sector a otro, es preciso efectuar con gran cuidado las comparaciones de los proyectos basadas en un índice económico de la rentabilidad de la inversión.

42. Se ha examinado el análisis de costos-beneficios y sus variaciones como técnica analítica cuantitativa y se han examinado sus aplicaciones y sus limitaciones. Pero el análisis de costos-beneficios puede también considerarse como un método racional de tomar decisiones tanto si los costos y beneficios son mensurables como en caso contrario. Si se admite el concepto de que las decisiones relativas a los gastos públicos basadas en la racionalidad y no en caprichos, en preferencia o en la institución, serán probablemente más acertadas y serán aceptadas con mayor facilidad por aquéllos cuya aquiescencia sea necesaria para que se lleven a cabo dichas decisiones, la determinación de todos los costos y beneficios y la medición económica de los que son mensurables es una aplicación importante de la rentabilidad a la toma de decisiones. Ello no excluye que los caprichos, las preferencias y la institución influyan en el proceso decisorio. En realidad, sería utópico esperar que así no fuera ya que las decisiones las toman seres humanos.



# EL ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO SOCIAL EN LA PRACTICA: AMPLIACION DE LAS TECNICAS LITTLE-MIRRLEES A ESTUDIOS DE CASOS\*

Frances Stewart

## Introducción

Cuando Little y Mirrlees, y, subsiguientemente, Dasgupta, Marglin y Sen\*\*, publicaron sus proposiciones para la realización de un análisis de costo-beneficio social en los países de desarrollo, fueron objeto de no

---

\* Traduce el CEMLA de la revista, World Development, vol.6, No. 2, febrero de 1978. La autora, miembro de la Queen Elizabeth House (Oxford), manifiesta haberse beneficiado de los comentarios hechos a un borrador del presente artículo por Keith Griffin, Deepak Lal, John MacArthur y Maurice Scott (sin que fueran todos tomados en cuenta). F. Stewart, claro está, asume enteramente la responsabilidad por este ensayo.

\*\* Little y Mirrlees publicaron por primera vez su metodología en 1968 (vol. I) y 1969 (vol. II); en el texto, se utilizaba el término "el Manual" cuando se hacía referencia a esta primera edición. La edición revisada la publicaron dichos autores en 1974, y se alude aquí a ella como "Lm". La metodología alternativa de Dasgupta, Marglin y Sen fue publicada en 1972 por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

pocas críticas\*. Como los métodos eran nuevos y no habían sido aplicados en medida importante, esos juicios críticos eran forzosamente, por su propia naturaleza, apriorísticos. Desde entonces (primeros años de la década de los setenta) se han efectuado y publicado varios estudios de casos. El propósito del presente ensayo es echar una nueva ojeada a la metodología tomando en cuenta algunos de estos estudios, para apreciar hasta qué punto parecen confirmar aquellas primeras críticas, en qué grado las refutan, y qué otras consideraciones surgen de la práctica, en comparación con la teoría, del análisis del costo-beneficio social (ACES).

La mayoría de los estudios de casos publicados han hecho uso de los métodos Little-Mirrlees (LM) en vez de los de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y métodos LM son los que figuran en este estudio, en todos los casos. Por tal motivo, y no en virtud de méritos o deméritos que en particular pueden tener metodologías alternativas, el presente ensayo se atiene en la práctica a los métodos LM. Debe indicarse, de entrada, que el estudio no ofrece una reseña integral de la abultada cantidad de labor que se ha emprendido. Consiste, más bien, en varias consideraciones acerca de los métodos sugeridos por los estudios de casos.

Se incluyen aquí, entre los estudios de casos a considerar, la estimación de Forbes sobre el hotel Hilton de Trinidad; el análisis acerca de la vivienda barata en Kenia, de Hughes; en la propia Kenia, el estudio de Newbery sobre la inversión privada; el de Scott

---

\* Véase, por ejemplo, el tratamiento del tema en la edición especial del Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics, de febrero de 1972, en especial el artículo de Heather Joshi (5) y el de F. Stewart y P. Streeten (25); véanse también Sen (23) y Stewart (24). (Los números entre corchetes remiten a las Referencias bibliográficas que aparecen al final del artículo).

en torno al salario sombra (virtual) en la isla Mauricio; y el de Heggie sobre los problemas de la utilización de precios de cuenta: publicados todos ellos en la recopilación de Little y Scott (13), Using shadow prices; además, Scott con referencia a los precios contables, MacArthur en lo relativo a planes de asentamiento de la tierra y Newbery, con referencia a un proyecto de alimentación del ganado de Kenia, publicados en Project-appraisal in practice, de Scott, MacArthur y Newbery (22). Los otros casos discutidos son los de Little y Tipping (14), sobre las plantaciones de palma oleaginosa, y Lal (10), respecto a perforación de pozos de la India, y (9), acerca de la inversión extranjera en Kenia y en la India. Debe señalarse que no es pleno el alcance, si bien se incluyen los más conocidos ejemplos de utilización de los métodos de Little y Mirrlees\*. Aun cuando los peritos en metodología escogen los estudios de casos de suerte que se incluyan muchos de los tipos de proyectos que posiblemente se encuentren en los países en desarrollo, la selección no se ha concebido como una muestra representativa de esquemas. Los comentarios y juicios críticos relativos al ACBS se efectúan en varios niveles, y la confusión entre éstos da lugar a que se fruste la comunicación entre los proponentes y los críticos. En un nivel -el que Myrdal llamaría nivel inmanente-, los críticos se preocupan por los detalles de la metodología: por ejemplo, si es correcto, y en qué condiciones, usar los precios mundiales como precios sombras, hasta dónde y por qué medio debe echarse mano de consideraciones de distribución del ingreso, en qué forma los modelos de migración afectan el cálculo del precio sombra de la mano de obra, etc. Un comentario de este género acepta el marco esencial del ACBS, pero propone modificaciones en el sentido preciso de la metodología. En principio, una reforma de

\* Little y Mirrlees ((12), pp. 379-80) proporcionan una lista de estudios de casos que emplean estos métodos. Más amplia es la enumeración que figura en Little y Scott (13) (pp. 12-13).

la metodología puede, dentro de los límites razonables, salir al paso de esta clase de críticas. Un segundo nivel de los juicios críticos es el de los que se encaran con los principios que sustentan el ACBS. Son los juicios que Myrdal definiría como de crítica trascendental. A este tipo de juicios pertenecen temas como la función del ACBS con respecto a la economía política, cuestiones de valores, coherencia gubernamental, problemas y aplicaciones ex ante/ex post; etc. Estas consideraciones no atañen a los detalles del método, sino a los supuestos implícitos; por esta razón, es menos fácil abordarlas con la sola reforma metodológica. No habría que llevar esta distinción demasiado lejos: algunos juicios críticos, en cambio, caen en un incómodo término medio. Por otra parte, en lo que sigue, trataremos de atenernos a la distinción: abordaremos primero los comentarios inmanentes o de segundo orden, para pasar luego a los trascendentales o de primer orden.

#### A. Juicios Críticos Inmanentes o de Segundo Orden

Entre las muchas críticas de la metodología hechas a este nivel, sobresalen las cinco siguientes:

1. Críticas a la proposición LM de aceptar los precios mundiales como precios sombra en aquellas condiciones en que no exista un comercio directo de la producción. Se ha sostenido que, en diversas situaciones (por ejemplo, cuando había reservas internas de capacidad, cuando los precios mundiales eran variables o no se conocían, cuando el comercio exterior asumía una importancia relativamente pequeña, cuando operaba un sistema de cuotas de importación), el uso de los precios mundiales produciría resultados equívocos. Aunque el método LM permitía algunas enmiendas para solventar estas situaciones, a los críticos les parecía que era exagerado el hincapié hecho sobre los precios mundiales y que las calificaciones se incorporaban insuficientemente en el Manual inicial. El recomendado uso de los precios mundiales no sólo ofrecía una mayor simplificación si se le comparaba con métodos alternati-

vos\*, sino que evitaba el problema de medir el bienestar fijándose en las curvas de demanda interna, solución ésta que a muchos les parecía inadmisibles, teóricamente, debido a distorsiones de la demanda inducidas por la mala distribución del ingreso y por la publicidad, e inaceptable, en la práctica, dado que las curvas de demanda eran desconocidas.

2. Críticas por la evidente indiferencia relativa con que se trataban los efectos externos y las vinculaciones.

3. Críticas por la falta de contribución de los proyectos a estrategias particulares.

4. Críticas porque en el Manual inicial se había dejado de incorporar sistemáticamente la distribución del ingreso en la metodología allí propuesta.

5. Se criticaba, en fin, el criterio de que el mejor modo de coadyuvar en la apreciación de un proyecto era fijar cifras a todas las variables y sumarlas hasta desembocar en una sola cantidad que representara el valor presente del proyecto. Teníase la impresión de que semejante procedimiento antes embrollaría que aclararía la toma de decisiones, al ocultar supuestos y dilemas en vez de ponerlos de relieve y dar avisos científicos a una operación en gran medida fundada en la conjetura y el juicio.

Si se contemplan los casos de estudio tomando en cuenta estas (y otras) críticas, se plantean tres cuestiones, de inmediato. Primero, hay considerables variaciones entre los estudios de casos, aun cuando se use en ellos la misma metodología, de suerte que es imposi-

---

\* La principal alternativa es valerse de precios internos, convenientemente ajustados (véase Dasgupta, Marglin y Sen (3). Cabe indicar, sin embargo, que los dos métodos, cuando se aplican correctamente, usando los mismos supuestos, dan los mismos resultados.

ble afirmar, simplemente, que los métodos justifican o no tales críticas. Segundo, y en relación con esto, todo parece indicar que los métodos han ido evolucionando con el transcurso del tiempo. Tercero, los expertos han desplegado, en general, un grado de flexibilidad mayor que el que los críticos les suponían.

Veamos los puntos anteriores, uno por uno.

#### 1. Precios mundiales como precio sombra

Los estudios de casos confirmaban algunas de las dificultades que acababan de señalarse; pero, en general, mostraban en sus enfoques una flexibilidad mayor de lo que en un principio pensaran los críticos. Tocante a las dificultades, se notó la que planteaba el abultado número de productos no destinados al comercio exterior, sobre todo en grandes economías y, en especial, otras que se debían a haber confiado más en controles que en impuestos y subsidios (véanse Little y Scott (13), p. 2 de la introducción, y Lal (9)), puesto que tales controles significaban, con frecuencia, que los precios mundiales de los productos básicos no representan correctamente su costo de oportunidad local. También se indicaron las fluctuaciones de los precios mundiales y la forma en la cual unos mismos rubros eran a veces importaciones y a veces exportaciones, lo que crea amplias oscilaciones en los estados contables (véase Scott, sobre el maíz, en Scott et al (22), p. 149). Respecto a bienes por el momento fuera del comercio internacional, pero que podían llegar a exportarse, la dilatadísima diferencia entre precios de exportación y de importación suscitaba problemas. Fue el caso, por ejemplo, del azúcar en Lal (10). Entonces, los cálculos dependían del precio que se adoptase. Scott toma el promedio en su evaluación del maíz, en donde se requería el pronóstico de los precios contables, pero recomienda una alternativa más satisfactoria: considerar algún maíz como producto de comercio internacional y algún otro como no comerciable (Scott et al (22), pp. 151-52). Otras tres dificultades fueron señaladas por los comentaristas: una era que las imperfecciones de

los mercados mundiales significaban que el ingreso marginal del comercio exterior estaría por debajo de los precios mundiales, en tanto que los costos marginales de venta podrían elevarse. Estos dos aspectos son indicados y tomados en cuenta por Scrrt: por ejemplo, respecto a la valuación del pelitre: sin embargo, otros no parecen haber sido tan escrupulosos respecto a esta consideración. Como segunda dificultad se ha argüido que la capacidad ociosa interna podría invalidar el enfoque del precio mundial, toda vez que sería posible que el cociente adicional demanda-producción llegase a afectar la capacidad de utilización en el país en mayor medida que el comercio exterior. La capacidad ociosa interna es explícita y cuidadosamente tomada en cuenta en el estudio sobre el hotel de Trinidad. No es tal el caso, empero, en otros estudios, como, por ejemplo, el de Lal sobre el financiamiento hotelero en Kenia. En tercer lugar, resulta que los precios mundiales corrientes no son necesariamente una buena guía para precios futuros; por supuesto, esto es reconocido en los estudios más esmerados, y en ellos se ha hecho todo lo posible por calcular los precios futuros: ejemplo de ello son Little y Tippin (p. 46).

El uso de un factor estándar de conversión (FEC) fue bastante generalizado, particularmente en proyectos para economías en las cuales había dejado de calcularse toda una serie de precios de cuenta, reduciéndose así las diferencias entre la metodología LM y las que usaban precios internos. En algunos casos se emplearon varios FEC.

En virtud de algunas de las razones antes aludidas, la producción o el consumo adicionales de algunos productos básicos, según se demostró, ejercían sus principales efectos sobre las normas de consumo o producción internos, y sólo una influencia relativamente pequeña sobre el comercio internacional. Respecto a tales productos primarios, los precios mundiales no captan costos y beneficios en forma satisfactoria. Entonces, se hace preciso estimarlos directamente. Ejemplo de esto lo proporciona el estudio sobre viviendas de bajo costo en Kenia. El autor valuaba los beneficios

de este proyecto primordialmente con respecto a la influencia sobre el gasto interno y no sobre el comercio exterior. Este estudio pone claramente de relieve un importante dilema. Primero, si el proyecto no es marginal, su estimación requiere valorar los beneficios conforme a las áreas abarcadas por la curva de demanda, no tan sólo en relación con el precio corriente. Pero esas áreas son desconocidas. En segundo lugar, el gasto ponderado únicamente se legitima cuando se admite que la distribución del ingreso es satisfactoria, cuando la publicidad se limita a suministrar información y cuando al público se le informa adecuadamente acerca de todas las opciones y de lo que va en servicio de unas u otras. Es probable que en Kenia no existiera ninguna de estas condiciones. A los analistas de costos-beneficios se les plantea el dilema de que el enfoque de precios mundiales ofrece una solución relativamente incruenta a estas dificultades, pero como indicaban varios estudios de casos, semejante solución demuestra ser eventualmente no aplicable de modo satisfactorio en muchas situaciones, sobre todo en aquellas en que los principales efectos se ejercen sobre la producción o el consumo internos.

Se desprende de esto que el método de los precios mundiales tiene mejor aplicación tratándose de proyectos cuyos insumos y productos están ampliamente sujetos al comercio internacional, y cuando, no intervienen políticas gubernamentales -en forma de cuotas y otros controles de importación- para evitar que los principales efectos sean de carácter comercial externo. El estudio de Little y Tipping sobre una plantación de palma oleaginosa, el de Stern referente al té, el de Forbes relativo a un hotel de lujo y el de Newbery sobre la producción de carne de res en Kenia son otros tantos ejemplos de proyectos en los que la producción estaba ampliamente sujeta al comercio exterior, y de ahí que sean casos especialmente adecuados para el enfoque de los precios mundiales. El estudio del plan de asentamientos de Scott y MacArthur era más problemático desde este punto de vista, como lo fue también el estudio de pozos, de Lal, toda vez que entre ambos



proyectos abarcaban unos pocos productos básicos cuya capacidad comercial externa era insegura, y en ellos las pautas de consumo interno quedaban afectadas. Especialmente sujeto a esta dificultad se mostraba el estudio de Hughes sobre vivienda de bajo costo.

## 2. Efectos externos

En teoría, el análisis de costos beneficios sociales (ACES) ofrece la oportunidad de que se introduzcan los efectos externos en la apreciación de proyectos. A buen seguro, si los efectos externos se definen con tanta amplitud que incluyan todos los costos y beneficios, emanados de un proyecto, que no figuren entre los precios del mercado, se tendrá entonces que la aplicación de precios sombra es esencialmente un ejercicio de esa incorporación de efectos externos. Pero en esta definición figuran dos clases de efectos externos. Primero, existen los efectos externos de un proyecto que, por cualquier motivo, se juzga que están erróneamente valuados por los precios del mercado, debido, por ejemplo, a distorsiones del mercado mundial, o bien en virtud de los coeficientes de ponderación exigidos por razones de distribución del ingreso. El método LM se ha concebido, ante todo, para habérselas con esta causa de divergencia entre los precios del mercado y los precios sociales. Cabría argüir, sin embargo, que es tal vez algo excesivo valerse del término para describir aquellos como efectos externos, puesto que, en realidad, los efectos son internos al proyecto, aunque erróneamente valuados. En adelante, el término se empleará aquí para definir la segunda clase de efectos externos, a saber, los efectos indirectos de un proyecto que no va en devengo de los administradores del mismo, sino que reeditúa a otros. Se trata aquí de los clásicos beneficios o costos externos, que abarcan los del humo nocivo, algunos efectos del aprendizaje; los que un proyecto pueda transmitir a otro proyecto al modificarse las condiciones en que adquiera recursos o mercados, etc. Tanto el Manual como el método revisado LM parecen relegar esta clase de efectos externos a un papel menor, por estimar que son empíricamente insignificantes. Por lo general, los estudios de casos parecen com-

partir este punto de vista y, si bien ocasionalmente mencionan la segunda clase de efectos externos, no suelen hacer demasiado hincapié en ellos ni tratan de medirlos. De suerte que, con respecto a la vivienda barata, se arguye que "además, parece haber poca evidencia indicadora de que estos efectos indirectos sean significativos en comparación con los directos. No se hace aquí ningún intento para medirlos" (Hughes (7), p. 68). El estudio sobre la madera en Ghana menciona efectos de aprendizaje a través de la capacitación de empresarios y gerentes ghaneses, pero no los cuantifica. Un tratamiento análogo al anterior se da a los efectos externos en los estudios de Little y Tipping (14). Scott llega a conclusiones similares en lo que toca el empleo: "En resumen, no tomamos en cuenta los costos (o beneficios) externos de emplear a un hombre más en la ocupación j. O se supone que son insignificantes o se toman en consideración en otra parte del proyecto". Newbery suministra una interesante lista de posibles efectos externos en lo tocante al proyecto de alimentación del ganado, pero tampoco los cuantifica.

Por otra parte, los hallazgos de los estudios de casos, respecto a efectos externos, parecen corroborar los primeros alegatos en el sentido de que los efectos externos carecen de importancia; por la otra, diríase que justifican el criterio de que el método propende a subvaluar fenómenos que pudieran tener trascendencia. La importancia potencial de los efectos externos depende de la posibilidad de que contraríen o apoyen las conclusiones de las estimaciones. Si van en su apoyo, tal vez no importe que se les menosprecie; por el contrario, si se oponen, la medida de esos efectos se torna esencial. En el estudio Little y Tipping (14), el razonamiento de los efectos externos confirma la conclusión general. En el estudio de la madera de Ghana, existe un conflicto potencial al contrarrestar, posiblemente, los efectos de aprendizaje la irredituabilidad social de las políticas. Debe convenirse en que efectos externos de este género son muy difíciles de medir, y también que propender a efectos externos incommensurables y posiblemente no existentes puede servir

de pretexto para justificar proyectos que no deben ser aceptados. Por otro lado, abundan las pruebas de la enorme significación que los efectos de aprendizaje tienen sobre el desarrollo económico. Por ejemplo, los primeros esfuerzos chinos para promover industrias rurales -particularmente las del hierro y el acero- carecieron, al parecer, de todo éxito en cuanto a costos y beneficios inmediatos. Pero la capacitación industrial así adquirida ha sido el basamento de la afortunada industrialización rural a que hoy se asiste. (Véase Riskin y Sigurdson, en la recopilación de Robinson y Stewart (19)).

Existe el peligro de que, al aspirar casi exclusivamente a rendimientos directos, puedan soslayarse algunas de las precondiciones más importantes para un desarrollo satisfactorio. Virtualmente, todos los macroestudios de casos indican que sólo una parte del aumento operado en el ingreso per cápita puede ser atribuida a la acumulación del capital y al incremento de la mano de obra; sin embargo, el supuesto implícito en el análisis de costos-beneficios es que los insumos medidos, convencionalmente definidos, entran en cuenta al calcular el aumento de producción.

El signo de los efectos externos -positivo o negativo- es posible que varíe con la magnitud de los proyectos de que se trate. No es verosímil (aunque sí pudiera ocurrir) que un proyecto de escasas dimensiones vaya a tener efectos externos de importancia. De suerte que, cuando hay que aplicar la metodología a cierta clase de gasto, en proyectos individualmente considerados, podrían incurrirse en errores considerables. Por ejemplo, en dichos estudios, los relativos a la estimación de las inversiones extranjeras (Lal (9)) o a la inversión privada (Newbery, en Little y Scott (13)), que prescinden de la cuantificación sistemática de los efectos externos del aprendizaje, de las pautas de consumo, del estilo de vida, etc., es posible que conduzcan a grave confusión. Ahora bien, en el estudio de un solo proyecto, parece más legítimo echar en olvido semejantes consideraciones.

### 3. Las estrategias

Little y Mirrlees miran con suspicacia las estrategias, y los estudios de casos comparten este criterio; de suerte que cualquier aporte de un proyecto a la realización de una estrategia en particular no es tomado en cuenta en los cálculos. Empero, los más de los proyectos han contribuido significativamente a particulares estrategias, o las han contrariado. Tanto el proyecto del té, en Kenia, como el de la plantación de palma oleaginoso, en Malasia, fueron aspectos importantes de unas estrategias enderezadas a alentar el cultivo comercial de los pequeños propietarios. Las políticas madereras de Chana eran uno de los aspectos de la "ghanificación". Los principales objetivos perseguidos con los planes de asentamiento consistían en sustituir las explotaciones agrícolas en grande escala, de tipo europeo, por fincas pequeñas, al estilo africano. Las estimaciones para el hotel Hilton, de Trinidad, estribaban en la estrategia concebida para fomentar el turismo y la propiedad extranjera. Sin embargo, todas las evaluaciones se atienen a la recomendada política de prescindir de los aspectos estratégicos. Quizá deba justificarse a los autores si recomiendan a los gobiernos que resten importancia a las estrategias particularmente consideradas. Hay aquí un buen tema a debatir. Pero como los gobiernos si tienen estrategias, el ignorarlas tal vez no permita una eficaz interpretación de los objetivos de las autoridades públicas.

El tema de la estrategia entra claramente en relación con el cálculo de la inversión privada y de la de origen externo. (Véase, en particular, Newbery, en Little y Scott (13), y Lal (9)). Estos dos estudios abordan ante todo el problema como una cuestión en la que se requiere maximizar el valor presente del flujo de rendimientos, valiéndose de precios de cuenta. Así, si un proyecto generase mayores rendimientos en el sector privado (o en el sector externo), su rentabilidad social se define como más elevada en dicho sector y, por consiguiente, en ese mismo sector debe estar su ubicación. En la discusión entre el sector público

y el privado, Newbery sintetiza el método arguyendo que "dicho, pues, con toda crudeza, la elección (es decir, la conveniencia de decidirse por la inversión pública o por la privada) dependería de las tasas relativas de reinversión" (p. 161). Acerca de la inversión privada extranjera, concluye: "Si se satisfacen, en la práctica, los supuestos del modelo, o sea, que la nueva inversión privada externa no disfrute más que de la protección promedio, devengue la tasa promedio de utilidad y retenga la proporción promedio de los beneficios, podrá entonces decirse que la inversión privada externa es sumamente rentable" (p. 20). Las cuestiones de la industria privada frente a la pública, y de la inversión extranjera frente a la interna, asumen una importancia crítica y tienen ramificaciones, entrambas son objeto de agrias disputas en el mundo entero. En cierto grado, estas discrepancias conciernen a cuestiones económicas, como son, por ejemplo, los efectos de igualdad y desigualdad sobre los niveles y pautas de consumo, sobre el poder de contratación, sobre el aprendizaje, sobre el dinamismo local, sobre el acceso a la tecnología y su precio, etc. Hasta cierto punto, éstas son materias de economía política. Reducir tan ingentes temas, con sus múltiples implicaciones, a cuestiones de reinversión de excedentes, etc., es no estar a la altura de las mismas\*. Sólo en sociedades en las cuales no se atribuye trascendencia a tales cuestiones -lo que puede ser aplicable a Kenia, país para el que se efectuó uno de los estudios, pero no a la India, objeto de otro proyecto- será admisible un enfoque así.

De nuevo, es preciso distinguir entre la estimación de un proyecto dentro de un marco bien conocido y aceptado -como es la estimación de un hotel de lujo financiado externamente en el contexto de una economía en la cual se admite la inversión extranjera y se fomenta el turismo suntuario-, al que el método se adapta perfectamente, y aplicar la metodología a un

---

\* Lal (9) examina algunos de estos temas, pero no los incluye en los cálculos de la tasa de rendimiento, que forman el foco central de su estudio.

grupo de proyectos, o a una categoría de gasto, o bien a una iniciativa, en particular, que represente una importante desviación económica, cuando el hecho de excluir las consideraciones estratégicas puede hacer que el método resulte, en mayor o menor grado, irrelevante.

#### 4. Distribución del ingreso

El Manual fue criticado, quizás inequitativamente por su actitud objetiva respecto a distribución del ingreso entre contemporáneos, en comparación con el tan sistemático análisis del tema que hace tocante a la distribución intertemporal del ingreso. El método revisado LM examina la distribución del ingreso con mayor rigor ((12), pp. 52 ss. y 238 ss.). Los estudios de casos varían al respecto. Por ejemplo, Scott (tanto para el estudio de Kenia como para el de la isla Mauricio) introduce la distribución del ingreso en forma más sistemática, y procura relacionar sus conclusiones sobre la distribución intertemporal con las de la distribución intratemporal del ingreso. Otros no hacen figurar directamente en el análisis la distribución del ingreso (v. gr., Little y Tipping (14)). La mayoría si lo hace, empero, y yo sacarí la conclusión de que proceder así constituye ahora una parte aceptada de la metodología. La distribución del ingreso se incorpora, en general, por entradas ponderadas de ingreso (el saber cómo se ha llegado a estos coeficientes de ponderación queda para ulterior análisis) y no mirando a los niveles de ingreso entre consumidores del producto. Esta es la forma aceptada de ponderar la distribución del ingreso, con base en el supuesto de que tal distribución es afectada, a su vez, por la distribución de las utilidades y no por la naturaleza de lo que se produce. Así, si un proyecto para fabricar automóviles Rolls Royce fuera a generar más ingresos entre el 40% de los estratos inferiores que un proyecto para producir casas baratas, el proyecto Rolls Royce sería aceptado, por razones de distribución del ingreso en tanto que, con base en este mismo criterio, se desearía el proyecto de la vivienda barata. El procedimiento

parece lógico, si puede separarse entre consumo y producción. Cuando todos los productos básicos entran en el comercio internacional y existen los mismos precios relativos, con independencia de las cantidades consumidas, la distribución real del ingreso no depende de lo que se produce. Ahora bien, para los productos no comerciales cuyos costos no son constantes, el nivel de vida real relativo de los diferentes grupos de ingreso depende de qué y cuánto es producido, así como de la forma en que tiene lugar la distribución de las ganancias obtenidas.

### 5. Adición, juicio y pseudociencia

Quienes proponen y practican la metodología rechazan, como es natural, las sugerencias de que están proclamando "objetividad" en sus evaluaciones. Lo que ellos hacen, aducen, es mejorar la congruencia y la racionalidad (conceptos ambos que parecen tenerse por sinónimos) evaluando sistemáticamente y sumando luego los costos y los beneficios, en lugar de atenerse a la intuición y al juicio, que muy bien pudieran resultar aleatorios e incongruentes de uno a otro caso. De este modo, en vez de justificar todo proyecto fundándose en que "es un proyecto de exportación" o en que "se dará empleo a mucha gente", el método proporciona la forma de incorporar coeficientes de ponderación para objetivos específicos y ello de un modo sistemático que puede hacerse pasar congruentemente de uno a otro proyecto. Afirmarían los "expertos" que ellos no están reclamando objetividad, ni tratando de ocultar el elemento de juicio implícito, ni, en fin, señalando la medida en que el método es científico. De donde las críticas que se les dirigen están totalmente fuera de lugar. Eso dicen ¿Pero es ello así?

Lo primero de todo, lo que resulta muy claramente de la lectura de los estudios de casos, a éstos se adscribe un enorme monto de juicio e intuición por parte del evaluador: se emplea el juicio para apreciar el curso de los precios futuros; para percatarse de la posibilidad de que los productos básicos sean importa-

dos, exportados o no destinados al comercio internacional; para apreciar los valores y las políticas gubernamentales; para conocer la utilización de capacidad, los efectos externos, etc., etc. La gran virtud de los mejores entre todos los estudios -y pienso especialmente en Scott- estriba en que la lectura, página por página, de su metodología revela cuán significativo es el papel desempeñado por el juicio: a final de cuentas, la evaluación no es más que el juicio del evaluador.

Adicionando todos los diversos costos y beneficios, cada uno de los cuales puede depender sumamente del juicio, se tiende a ocultar la gran importancia que tiene el elemento de juicio y cuáles de los juicios son de esencial trascendencia. No se trata aquí de insinuar, en modo alguno, que haya un deliberado propósito de ocultamiento (en verdad, los estudios de casos muestran cómo los evaluadores se esfuerzan por ser tan abiertos como sea posible). Lo que más bien sucede es que, por su propia naturaleza, todo ejercicio diseñado para aplicar cifras y sumar los costos-beneficios resultantes parece adjudicar a las conclusiones alcanzadas un carácter científico y objetivo, cuando en realidad están en gran parte fundadas en corazonadas, conjeturas y juicios. El papel crítico de lo que denominamos "contrafactual" o ficticio revela el papel crítico del juicio. Un estado de cosas contrafactual es aquel que habría acontecido en ciertas condiciones, pero que no se produjo. En el análisis de costos-beneficios, cualesquiera que sean los costos y beneficios directos asociados con un proyecto, el valor del proyecto depende, en fin de cuentas, de lo que habría acontecido en ausencia de tal proyecto. Por su propia índole, este estado de cosas hipotético es ficticio, y no se puede conocer; por eso, su definición y estimación tiene que ser materia de juicio. En el análisis del plan de asentamiento, dos aspectos de la ficción fueron de importancia, decisiva para el resultado: (1) si el uso alternativo de la tierra estaba correctamente representado por el empleo continuo de la agricultura en grande escala de tipo europeo, y (2) si la ayuda de Gran Bretaña habría llegado en seguida, de no existir dicho plan de asentamiento. En general, los resultados del aná-



lisis (aunque no algunas de las comparaciones a que se llegó durante el trámite) estribaron más en los supuestos planteados acerca de estos dos aspectos que en los muy escrupulosos cálculos de precios contables que constituían la parte principal del análisis.

Desafortunadamente, de algunos de los estudios parece desprenderse que las formulaciones de alternativas con las cuales comparar los proyectos reales considerados tienden a situarse entre las partes más flojas de los casos de referencia.

Una manera de precaverse contra algunos de estos cargos es el uso del análisis de sensibilidad o precisión, a fin de poner de relieve la dependencia en que se encuentran las conclusiones con respecto a determinados supuestos. Ahora bien, aunque Little y Mirrlees (12) recomiendan su uso, previenen contra todo empleo abusivo, arguyendo que el analista debe dar la pauta, pero remitir a un apéndice análisis de precisión:

Debe recordarse que el buen formulador de decisiones desea, normalmente, que en su criterio influyan personas que hayan estudiado el proyecto, así como sus costos y beneficios sociales, mucho más a fondo de lo que a él le es dable, y que estén en armonía con el propio modo de pensar del formulador y con la política gubernamental. No es que él pueda tomar mejores decisiones, o que sus méritos sean más sacrosantos, sino que le corresponde la responsabilidad definitiva.

A veces sucede que el que ha de formular las decisiones de política se siente indebidamente inducido por consideraciones relativamente efímeras, o por otras que nada tienen que ver con los costos o beneficios sociales. Ante gentes así, con responsabilidad decisoria, cuanto menos campo de maniobra les ofrezca el análisis, mejor (p. 136).

De tomarse demasiado en serio esta prevención, estaría justificada la sugerencia de que el ejerci-

cio tiende a ocultar el amplísimo elemento de juicio implícito. Sin embargo, en la práctica, los estudios no se dejan impresionar mucho por esa prevención. Y en algunos, parece haberse llegado precisamente a los resultados que Little y Mirrlees querían evitar. Esto lo corroborara el siguiente extracto de LaL (9):

Ante todo, ¿cuál es la tasa de rendimiento social de abrir pozos en el área? (...) si damos por supuesto que el agua se emplea para obtener dos cosechas de cereales, tendremos que, a los precios tope ( $P_1$  y  $P_2$ ) del sorgo, la inversión será socialmente redituable cuando la tasa de interés contable (TIC) sea de 5% en tanto que será redituable, con sólo la obtención de una cosecha, si se aplica el precio mayor,  $P_1$ . Ahora bien, si suponemos que la TIC es de 7% y la tasa de salario sombra (TSS) es  $TSS_1$ , entonces la inversión sólo será redituable socialmente si se cultivan las dos cosechas de cereales y el precio tope es  $P_1$ , es decir, si el sorgo es un producto marginal importable. En caso de que el salario sombra sea cero ( $TSS=0$ ), la inversión será socialmente redituable cuando haya doble cosecha en cultivo o bien cuando el precio sombra del sorgo sea  $P_1$ .

Pero estos resultados dan por supuesto que se conoce perfectamente la ubicación de los pozos. Si, actualmente, la posibilidad de un emplazamiento satisfactorio de los pozos puede calcularse en 30% es indudable que las tasas de rendimiento social caerán muy por debajo de la TIC, y la inversión en pozos resulta claramente irredituable, a menos que haya excedente de mano de obra (TSS), el precio sombra sea el precio de importación  $P_1$ , y la cosecha sea doble. No se modifican demasiado estas conclusiones ni aun con la probabilidad de que el emplazamiento satisfactorio de los pozos ascienda a un 50%, como se prevé en el limitado estudio hidrogeológico que hemos evaluado. La inversión en pozos será socialmente redituable si existen mano

de obra excedente y doble cosecha de sorgo. Pero los rendimientos sociales, inclusive en el caso del estudio hidrogeológico limitado, son de enorme magnitud. Esto implica que la inversión en pozos es socialmente injustificable a menos que se haya emprendido un estudio hidrogeológico para ubicar los pozos casi con perfecta certidumbre. (Estas conclusiones quedan sujetas a las salvedades formuladas en subsiguientes capítulos).

Dichas conclusiones no se alteran si consideramos la disyuntiva de producir caña de azúcar con el agua proveída por los pozos. Ya hemos hecho ver que no es posible un rendimiento promedio superior a 40 toneladas por acre. (...) Las tasas de rendimiento son en extremo sensibles al presunto precio "tope" del azúcar, del cual se ha derivado el valor precio "tope" de la caña melar. Las tasas de rendimiento únicamente serán positivas cuando se considere que el precio mundial del azúcar es el precio de cuota de Estados Unidos, salvo en el caso de que la TSS sea cero (TSS), ya que entonces los rendimientos son positivos aun con el bajo precio de importación. Aun así, si el azúcar es producto exportable marginal, la tasa de rendimiento resulta excesivamente baja si no se cuenta con mano de obra excedente (TSS), de modo que la inversión en pozos para producir caña de azúcar sería socialmente irredituable. En cambio, si el azúcar fuese un producto importable marginal, y el precio mundial equivaliera al precio de cuota de Estados Unidos, ésta inversión socialmente redituable aun cuando la ubicación de los pozos pudiera hacerse con sólo el actual 30% de posible éxito (pp. 131-32).

Esta cita indica la existencia de un dilema fundamental. El evaluador de proyectos que opera con probidad presenta la disyuntiva claramente, como es el caso en el planteamiento de Lal. Pero, si no lo hace probablemente no deje muy enterado al encargado de las decisiones, aunque en el caso que nos ocupa el Gobierno de Maharashtra se atuvo al Informe, en el sentido de que decidió proceder a la ejecución de un estudio hidrogeológico antes de proseguir la excavación de

pozos. Además, en el propio análisis de sensibilidad figura un considerable elemento de juicio al escogerse el alcance de variación que debe tomarse en cuenta. Tales análisis dan la falsa impresión de que se han considerado el alcance y combinaciones de resultados totales o más importantes, siendo así que raramente puede saberse esto ex ante.

Conclusiones respecto a las críticas de segundo orden.

En resumen, tocante a algunas de las críticas iniciales -uso de precios mundiales como precios sombra, modo de abordar la distribución del ingreso y empleo del análisis de sensibilidad-, los estudios de casos revelan una flexibilidad mayor que la supuesta en un principio. Sin embargo, hubo considerables variaciones, en la práctica, entre los estudios, y el elemento de juicio se mantuvo, como es debido, con suma importancia. Los estudios mencionaban, pero no incorporaban, muchos de los efectos externos indirectos; y no tomaban en cuenta el aporte a estrategias en particular, como no fueran las que forman parte implícitamente del método, entre ellas, por ejemplo, el sesgo hacia el libre comercio.

Los estudios de casos indican que la metodología se adapta mejor a aquellas situaciones en las cuales (a) los insumos y el producto entran ampliamente en el comercio exterior, (b) los gobiernos no emplean controles directos sobre este comercio, y (c) las consideraciones estratégicas o los efectos externos son insignificantes. El método no parecía adecuado para estimar categorías de gasto, como son la inversión extranjera, la inversión privada o el turismo.

#### B. Comentarios Trascendentales o de Primer Orden

Se trata aquí de aquellos comentarios que se relacionan con la infraestructura del ACBS, comparándolos con el examen metodológico practicado en la primera

primera parte del presente estudio. Se distinguen cuatro puntos:

1. Cuestiones referentes al origen y a la justificación de los valores adoptados en la metodología.

2. Temas que plantea la índole del gobierno en relación con el ACBS: su racionalidad o irracionalidad, su coherencia y poder.

3. Problemas emanados de la aplicación del ACBS.

4. El problema del ex ante/ex post, causado por divergencias entre las expectativas y los resultados.

#### 1. Valores

La definición precisa de los objetivos es de importancia decisiva para el resultado del ACBS, toda vez que son ellos los que determinan los coeficientes de ponderación atribuidos a las diferentes variables. El hecho de calificar el análisis de costos y beneficios como social parece indicar que se ha llegado socialmente a algún consenso sobre valores. Nadie ha sido capaz de idear reglas satisfactorias para el logro de semejante consenso social, ni desde el punto de vista teórico ni desde el práctico, en sociedades en que existen conflictos de importancia. En tales sociedades, un grupo o clase sustentaría una serie de valores, y otro, una distinta; por consiguiente, los coeficientes de ponderación a adoptar y las decisiones en ellos fundadas diferirían según los grupos. Ni el Manual ni el LM hacen ningún intento para indicar cómo podrían deducirse los valores sociales, definidos como valores de consenso social. Más bien, dejan a cargo de los gobiernos la provisión de valores. Los valores resultantes son sólo de interés social en la medida en que se vea a los gobiernos como representantes de tal interés. Si no se mira a los gobiernos como guardianes del interés social, sino como participantes activos en la lucha de

clases y en otros conflictos, no se encontrarán "al margen de la lucha", ni en una posición que les permita proveer valores sociales, por el contrario, son parciales y parciales serán también los valores que procuran. De ahí que el análisis de costos-beneficios -que, desde este punto de vista, más debe ser mirado como análisis de costos-beneficios gubernamentales que como análisis de costos-beneficios sociales- represente la más eficaz traducción de objetivos y valores gubernamentales en decisiones, si se compara con los precios de mercado; pero de él no resulta necesariamente una colección de proyectos más conveniente, desde el punto de vista de otros grupos con valores diferentes.

Los estudios de casos, en general, comparten el criterio de que los valores gubernamentales son valores pertinentes, y hacen algún intento de cerciorarse de éstos consultando con funcionarios públicos, tomando nota de declaraciones gubernamentales, observando algunos aspectos de las decisiones de los gobiernos y deduciendo los valores en ellas implícitos. En una nota de pie de página, Scott se aparta de esta actitud, cuando se pregunta si pueden juzgarse razonables los coeficientes de ponderación: "¿A quién correspondería juzgarlo? En última instancia, a la masa de población de Kenia -esperamos-, si se pudiera hacerle llegar a comprender la cuestión" (Scott et al. (22), p. 19). aquí, Scott apela, para la justificación de sus coeficientes de ponderación, a una base más dilatada que simplemente la del gobierno, pero en otra parte es al gobierno al que tiene sobre todo en mente para la fijación de esos coeficientes. Estos dos enfoques sólo podrán compaginarse si se supone que el gobierno (el de Kenia, en este caso) representa correctamente los intereses y pareceres de las "masas de población". De tal suposición no se presenta prueba ninguna.

Al estimar los valores gubernamentales, el primer método -el de la consulta directa con los gobiernos- parece haberse efectuado en forma más endeble que la apreciada en los demás aspectos del ACBS. Al llegar a su tasa de interés contable, Scott manifiesta

que una de las razones que lo movieron a adoptar la cifra de 10% es que la División de Información Económica había utilizado este mismo porcentaje en su investigación sobre el Sistema de Transportes de Africa Oriental, "y entendimos que esto se había hecho después de haber consultado con el Gobierno de Kenia, entre otros" (Scott et al. (22), p. 48). Ésta es la única referencia que puede recordar, en la totalidad de los estudios de casos, a una consulta directa con un gobierno, por lo que quizá valga la pena traer aquí a colación una pequeña anécdota personal. A la sazón, mi esposo, Michael Stewart, era asesor económico del Ministerio de Hacienda de Kenia; la División de Información Económica lo consultó, y él propuso la cifra de 10% después de discutido conmigo, y basándose en el mismo tipo de razonamiento que aduce Scott: ahí termina la génesis del único intento de consultar a los gobiernos acerca de valores.

El segundo método, de mucho más extensa aplicación, era llevar a cabo una especie de ejercicio de deducción de preferencias a propósito de la política gubernamental, argumentando, por ejemplo, que si el gobierno cesaba de gravar al público a cierto nivel de ingreso, ello implicaba que consideraba el ingreso a este nivel de valor igual a la renta pública. Lo malo de este enfoque es que da por seguro que los gobiernos han sido capaces de alcanzar sus deseados objetivos valiéndose de los existentes instrumentos de política. Ahora bien, lo que se había afirmado, para justificar el ACBS, era que, por diversas razones, los existentes instrumentos de política son inadecuados para cumplir ciertos objetivos, de suerte que los gobiernos se han visto impedidos de alcanzar plenamente sus fines, como, por ejemplo, en relación con el ahorro y la distribución del ingreso. Por eso, desde este punto de vista, el uso de las políticas existentes para recomendar la adopción de coeficientes de ponderación en el ACBS no puede dar las respuestas correctas. Que ello es cierto se reconoce en parte en la deducción de valores efectuada en los estudios. Si bien Scott considera que el nivel de ingresos al cual cesa la aplicación del

impuesto es un indicador del mínimo nivel crítico de ingreso (o sea, el nivel en el cual el ingreso en manos de los perceptores se considera del igual valor que el que se halla en manos del gobierno), esto lo complementa con otros enfoques, inclusive el de tomar en cuenta el Informe de la Oficina Internacional del Trabajo (OTT) relativo a los objetivos de ingreso mínimo. (En esto tal vez se aparta del criterio de referirse al punto de vista gubernamental para fijar los coeficientes de ponderación, puesto que toma como punto de referencia los juicios de una comisión internacional, pero hay que señalar que el gobierno, en cierto modo, ha aceptado las recomendaciones del Informe). Además, aun cuando Scott "observa" el mínimo nivel crítico de ingreso, deja de observar otros valores basados en la elasticidad que él atribuye a la utilidad marginal con respecto al ingreso. Dicho con sus mismas palabras, cuesta trabajo pensar en una forma satisfactoria de estimación empírica de la elasticidad, bien que existan ciertos vislumbres de evidencia en el sentido de que hay valores que sobrepasan la unidad (Scott et. al.(22), p. 60). La política gubernamental observada, con respecto a la tributación marginal del ingreso a diferentes niveles, no puede servir de base, pues ello significaría que bastaría con las existentes políticas en lo concerniente a la distribución del ingreso y al ahorro, y por lo tanto no sería necesario establecer coeficientes de ponderación especiales en el ACBS. Por eso, parece un tanto arbitrario observar el mínimo nivel crítico de ingreso.

En muchos de los otros estudios surgen problemas similares a los precedentes, respecto a la estimación de  $f$  que representa el cociente entre la valuación de la renta pública y el consumo personal. Por su naturaleza,  $f$  no puede ser observado directamente, puesto que lo que justifica la elección de un valor distinto de la unidad es el hecho de que el sistema tributario no puede generar suficiente ahorro. Se aprecia, en varios de los estudios, la considerable importancia que asume el valor de  $f$ . Empero, la justificación para elegir un valor determinado de  $f$  parece casi absoluta-



mente subjetiva, por falta de base de sustentación en las políticas vigentes. La selección de valores específicos se apoya en vagas declaraciones gubernamentales acerca de la medida en que la autoridad pública favorece la inversión en un arbitrariamente supuesto año del futuro, en que el consumo y el ahorro sean equiparables, por lo que toca a su valor. A este respecto, los estudios resultan más convincentes cuando recomiendan que  $f$  sea igual a la unidad. (Véanse Little y Tipping (14), p. 31, y Forbes (4), p. 22). En los otros casos, y pese a elaborados cálculos, el valor parece sacado de la manga (v. gr, en Lal (10)).

La evidencia derivada de los estudios de casos parece convalidar muchas de las críticas enderezadas a la forma de obtener los valores. En la medida en que los valores se obtienen tomando en cuenta las consultas y el comportamiento, puede decirse que se adoptan los valores gubernamentales. Pero esta obtención no se hace de modo sistemático, sino que se funda en una amalgama de políticas reales algo arbitrariamente escogidas, supuestas coerciones a que están sujetos los gobiernos, y los objetivos de política propuestos.

## 2. Racionalidad, coherencia y poder de los gobiernos

El ACBS aspira a corregir los precios del mercado con el propósito de llegar a precios de cuenta que sean congruentes con los objetivos gubernamentales, deducidos como acaba de indicarse. En cuanto se haya cerciorado de estos precios, el gobierno que muestre racionalidad y coherencia deberá modificar correlativamente los precios del mercado, de suerte que todas las decisiones, y no precisamente las sujetas al ACBS, se tomen en consonancia con los objetivos gubernamentales. Numerosos son los precios en discusión, siendo los principales los que se relacionan con la estructura de los aranceles y las cuotas de importación, con la estructura y el nivel de los impuestos y con la tasa salarial. ¿Qué impide al gobierno llevar a cabo estas

modificaciones? ¿Su debilidad administrativa? Las dificultades administrativas pueden admitirse en algunos aspectos -v. gr, el subsidio a los salarios o la transferencia de ingreso a los sectores más desposeídos-, pero difícilmente en otros, como, por ejemplo, el cambio del marco de protección, que probablemente aligeraría los problemas administrativos. Otro tipo de obstáculo administrativo se plantea cuando el gobierno tiene insuficiente control sobre la maquinaria administrativa para asegurar cambios a que se opongan ciertos grupos. Esto parece aplicable a algunas políticas de índole distributiva, que son desviadas antes de que lleguen a los destinatarios a quienes se dirigen. Tal endeblez administrativa se asemeja mucho a la debilidad política. Se ha aludido a las coerciones políticas para explicar el fracaso, por ejemplo, en la captación de ahorros o la distribución del ingreso por la vía fiscal. Pero ¿de qué vale decir que un gobierno tiene estos o aquellos objetivos, si no puede alcanzarlos a causa de su debilidad política? En especiales circunstancias, puede tener algún sentido distinguir entre los objetivos de los gobiernos y sus acciones, pero no se negará que la acción persistente pone más claramente de manifiesto cuáles son los objetivos gubernamentales que los propios objetivos proclamados o nominales. Siendo esto así, si los gobiernos no son capaces de emprender una acción directa sobre los precios para ponerlos en armonía con sus supuestos objetivos, ello puede deberse a que los objetivos en cuestión no son, en modo alguno, los objetivos reales, sino solamente nominales, que se han anunciado por motivos de relaciones públicas, o por alguna mistificación\*.

Las acciones gubernamentales las determina una combinación de presiones políticas y económicas; lo que importa saber, en lo tocante al ACBS, es si existe la posibilidad de que el gobierno ejerza una acción efectiva sobre el ACBS a pesar de que, en realidad, las autoridades no se han valido -por no desearlo o

---

\* Véase Stewart (24).

por no haber podido- de una acción similar con referencia a los precios. He argumentado en otra parte\* que el ACBS ha de aplicarse en gran escala, si las otras políticas han fracasado en el intento, única y exclusivamente cuando la distribución de los costos y beneficios de los proyectos seleccionados por el ACBS difieran de la distribución planteada en políticas alternativas y sea más aceptable para intereses poderosos. De otra suerte, las coerciones políticas que operan con respecto a la tributación serán asimismo efectivas en lo que concierne al ACBS.

Los estudios de casos sólo indirectamente clarifican estas materias. Una razón de ello es que, en los más de los casos aquí reseñados, los resultados respaldaban decisiones que ya se habían tomado fundándose en precios del mercado. Varios de estos estudios (v. gr., el del hotel de Trinidad, el de la vivienda de bajo costo, el del proyecto del té, el de la plantación de palmas oleaginosas) revelaron que los proyectos que habían mostrado reutilidad usando precios del mercado indicaban una mayor tasa de utilidad en precios contables. No puede indicarse, por tanto, qué podría ocurrir, de presentarse resultados contradictorios. El estudio de Ghana arrojó algunos casos de incompatibilidad entre la reutilidad social y la privada, pero sólo en relación con decisiones precedentes. La magnitud de la divergencia entre los precios del mercado y los precios contables indicó que era posible una oposición entre la rentabilidad comercial y la social. Pero los estudios no indican, hasta el momento, lo que puede acontecer cuando tal antagonismo se presente.

Hasta ahora, no hemos considerado la ignorancia como una de las causas de divergencia entre los precios de mercado y los sociales. Dicho en otros términos, la incapacidad de los gobiernos para lograr que los precios reales guarden armonía con los precios del mercado tal vez se deba a desconocimiento de cuántos

---

\* Véase Stewart (24).

les son los precios que corresponden verdaderamente a sus objetivos. En la medida de la significación que esto tenga, el hecho de deducir una serie de precios contables, como en el trabajo de Scott sobre Kenia y la isla Mauricio, debe ser de considerable importancia para indicar los apropiados cambios de política. Pero, una vez desaparecida esa ignorancia -y debe admitirse que el sentido en que necesariamente han de variar los precios para aproximarse a los precios contables ha de ser bien conocido, aunque no las magnitudes precisas-, el papel del ACBS como instrumento de política se funda en una serie de supuestos acerca de la función y la racionalidad gubernamentales. Según parece, la racionalidad de los gobiernos se da por sentada; se asume, por lo general, que las políticas de los gobiernos indican los objetivos gubernamentales; y sin embargo, aunque el ejercicio del ACBS suele indicar precios de cuenta que difieren significativamente de los de mercado, no se espera de los gobiernos que tomen medidas para modificar los precios, pero si que lleven a efecto los resultados del ejercicio ACBS. A mi modo de ver, todo este juego de expectativas y suposiciones no tiene mucho sentido.

### 3. La implantación

Tema de reciente discusión es el de la puesta en práctica de los proyectos, como, por ejemplo, el problema fundamental de saber cómo un gobierno inhibido de tomar acción directa sobre aranceles, impuestos, etc., puede, no obstante, ser capaz de actuar mediante la evaluación de proyectos. Problemas también bastante considerables plantea la fijación de precios, subsidios, y demás, para llevar a cabo un propósito socialmente útil, pero privadamente irredituable, en especial en el sector privado. Heggie (5) discute y resume hábilmente estas cuestiones, y no vamos a insistir aquí en ellas. El estudio de Heggie sobre el puerto de la isla Mauricio revela que, pese a las dificultades, las autoridades portuarias fueron capaces de llegar a lo que parece ser una solución razonable y hacedera. Pero este análisis de los problemas con que se tropezó, indi-

ca asimismo cuánto más fácil habría sido una solución basada en el cambio de los precios reales.

Aparte del proyecto de Heggie, y del de Newbery sobre la producción de carne vacuna, los estudios de casos concernían principalmente a decisiones ya en marcha; a fortiori, de ellos estaban excluidos los problemas de ejecución. Para saber más cerca de estos problemas, se requieren estudios sobre proyectos que estén a punto de someterse a decisión, y apegarse luego a ésta para percatarse de la fidelidad con que se aplican las recomendaciones, y de los problemas implícitos. Un estudio así es el de la investigación del tercer aeropuerto de Londres\*. Probablemente se trata aquí del ACBS más costoso y esmerado que se haya formulado nunca; sus recomendaciones fueron pasadas por alto por sucesivos gobiernos.

En este caso, la falta de ejecución parece haberse debido a (1) repulsa de grupos de presión, (2) cambios de tecnología no considerados en el estudio inicial, (3) pronósticos erróneos sobre la demanda debidos a cambios imprevistos en la tecnología y en la economía mundial, y (4) el hecho de que, debido en parte a (1) y (2), la respuesta que pretendía dar la averiguación no se correspondía con la pregunta.

#### 4. Ex ante/ex.post

Un ACBS como debe ser es el que estima los proyectos antes de que ocurran, y, por eso, tiene que fundarse en gran medida en pronósticos. El resultado ex post puede diferir de las expectativas ex ante por toda clase de motivos, a saber: cambios de tecnología, variaciones económicas, especificación errónea de vinculaciones, capacidad de manejo, etc. Hirschman (6) suministra una interesantísima relación de muchos de semejantes cambios, en los proyectos examinados en su estudio.

---

\* Véase Comité Roskill (1)

Casi invariablemente, las predicciones resultaron equivocadas en los casos que él estudió. Cuando los resultados se acercaban razonablemente a las expectativas, ello era normalmente debido a la enmienda de errores. La lección a sacar de sus estudios sería que la flexibilidad y la capacidad de manejo gerencial —en particular, la facultad de reaccionar frente a cambios— son los elementos críticos que hay que buscar al elegir proyectos, en vez de tipo de factores seleccionados en el ACBS. El caso del aeropuerto londinense, que acaba de mencionarse aquí, proporciona otro ejemplo de divergencia entre lo ex ante y lo ex post que hace del ejercicio ex ante un desatino. El estudio de asentamiento de MacArthur (en Scott et. al. (22)) suministra asimismo detalles sobre diferencias entre expectativas y resultado, que se resumen en el Cuadro 1.

Nadie debe sorprenderse por las diferencias entre expectativas y resultados; tampoco hay, forzosamente, motivo para quejarse de la metodología. Pero si los resultados varían suficiente y aleatoriamente, puede que los planes fundados en precios contables no constituyan mejor guía, para los resultados a precios de cuenta (es decir, para el resultado social preferido, conforme a la metodología), que las expectativas a precios de mercado. Si tal es el caso, el ejercicio del ACBS sería bastante desperdicio de tiempo, puesto que no habría de mejorar unas decisiones hechas con base en expectativas a precios de mercado. La II del cuadro 1 indica que no hay mucho que escoger entre tomar decisiones a los esperados precios del mercado y tomarlas a precios contables, si el fin es acercarse lo más posible al resultado a precios de cuenta. La diferencia total —incluyendo o excluyendo el gran fracaso de Kabis— es menor entre expectativas a precios de mercado y resultados a precios de cuenta que entre expectativas a precios contables y resultados a precios contables. Por orden, las expectativas a precios contables se comportan algo mejor que las expectativas a precios de mercado, puesto que ocupan la posición correcta en uno de los cuatro casos.

## Cuadro 1

## ALGUNOS RESULTADOS SUCINTOS DEL "ESTUDIO DE ASENTAMIENTO" DE MACARTHUR

---

**I. VALOR PRESENTE NETO DEL EXCEDENTE FINAL**  
**(libras Esterlinas per Acre)**


---

	<u>PLANES</u>		<u>PLANES</u>	
	Precios de Mercado	Precios de Cuenta	Precios de Mercado	Precios de Cuenta
KABISI	5,38	13,49	-15,64	- 4,56
LESSOS	30,92	37,48	25,31	17,11
KIPIPIRI	0,64	22,75	6,81	20,75
PASSENGA	17,21	29,33	10,83	13,55

---

**II. RESULTADOS COMPARADOS CON EXPECTATIVAS EN 4 ESQUEMAS**


---

	RESULTADOS A PRECIOS DE MERCADO MENOS EXPECTATIVAS A PRECIOS DE MERCADO .	RESULTADOS A PRECIOS DE CUENTA MENOS EXPECTATIVAS A PRECIOS DE CUENTA.	RESULTADOS A PRECIOS DE CUENTA MENOS EXPECTATIVAS A PRECIOS DE CUENTA.
KABISI	-21,02	-18,05	- 9,94
LESSOS	- 5,61	- 20,37	-13,81
KIPIPIRI	+ 6,17	- 2,00	+20,11
PASSENGA	- 6,38	+15,78	- 3,66
TOTAL	-20,84	-24,64	- 7,30
TOTAL EXCLUYENDO			
KABISI	- 5,82	- 6,59	+ 2,64

---

FUENTE : Scott, Macacarthur y Newbery (22). p. 391

La significación de las divergencias entre lo ex ante y lo ex post se subraya asimismo en el estudio de Ghana, que encontró variaciones considerables en la reeditabilidad social ex post, debido a la eficiencia administrativa, y en el estudio del té, donde el resultado fue considerablemente más favorable que las expectativas.

## CONCLUSIONES

En su introducción al estudio de Scott, MacArthur y Newbery (22), Scott asienta: "Fácil es señalar las deficiencias de cualquier serie de reglas prácticas que no quiera discurrir, pero de ahí no se infiere que tales reglas sean inútiles. En tanto ayuden a mejorar las decisiones sobre proyectos, su utilidad es innegable. Si se desea criticar constructivamente (¡y hasta destructivamente!) las reglas aquí ofrecidas, lo que hay que hacer es demostrar que puede haber otro juego de reglas que favorezca la elección de proyectos" (p.5).

Después, más gráficamente, con referencia a algunos de los críticos de la metodología, dice: "Esto es un poco como si un espectador, con los pies bien plantados en tierra, al mirar un primitivo aeroplano emprendiendo el vuelo, lo criticara por estrepitoso, productor de corrientes de aire, inseguro e incómodo" (p. 37).

La estimación del análisis de proyectos, como la que se hace en sí, debe depender, en parte, de lo "contrafactual" o ficticio, es decir, de lo que habría acontecido sin la metodología. Si la disyuntiva del ACBS fuese el continuo uso de los precios de mercado, evidentemente "distorsionados", ya que dejan de tomar en cuenta factores tales como los efectos externos, la contribución a estrategias, etc., puede darse por seguro -se arguye- que no sería equitativo criticar el ACBS por carecer de estas propiedades, puesto que sí toma en consideración muchas distorsiones. De aquí que Scott reclame que los críticos participen, a su vez, en la



confección de reglas, presentando alternativamente una serie de éstas con respecto a la elección de proyectos y afronten los (presuntos) riesgos físicos e incomodidades de los primitivos pilotos de aquellos aparatos voladores que arrancaban entre remolinos de aire. En un orden de cosas -el de la crítica inmanente-, este razonamiento es atinado y, a no dudarlo, podría considerarse que el papel de estos críticos viene a sugerir mejoramientos en la metodología, al poner de relieve algunos de los factores que parezcan haberse ignorado o subestimado. Pero, desde el otro punto de vista -el de la crítica trascendental-, la sugerencia frustra su propósito. En general, lo que pretenden estos juicios críticos no es poner en duda la pertinencia de las reglas puestas de hecho en juego en una determinada metodología, sino la función misma del ACBS; cualquier serie de reglas estaría sujeta al mismo ataque.

Ese ataque al uso de una serie de reglas en la elección de proyectos se lanza desde tres ángulos un tanto diferentes:

Primero, se sostiene que sería mucho más eficaz modificar precios, impuestos y aranceles en la dirección apropiada, cambiando así los incentivos para todas las decisiones en vez de concebir reglas complicadas que dan por segura la continua existencia de precios "incorrectos", sólo usados en una pequeña minoría de casos, que al parecer raramente afectan las decisiones cuando a su vez están en pugna con los precios del mercado, y que pueden desviar la atención de la necesidad de modificar estos últimos precios, los del mercado.

Segundo, se arguye que las reglas de elección de proyectos están fundadas en un inapropiado e irrealista enfoque de la toma de decisiones por los gobiernos. Se supone que los pretendidos precios "distorsionados" son un error que el gobierno se muestra incapaz de corregir, en virtud de una amalgama de razones (de ignorancia, administrativas y políticas), pero que ese gobierno puede usar -y lo hará- las reglas del ACBS para emitir las decisiones más atinadas, en bene-

ficios de las grandes masas de población. Ahora bien, si en lugar de eso, las decisiones gubernamentales sobre precios, impuestos, etc., se miran como indicadores y reflejo de la economía política -exponen los críticos-, entonces el ACBS sólo puede asumir una función de menor cuantía, dada la misma economía política, en el cambio de decisiones; su papel principal vendría a ser simplemente decorativo.

Tercero, el grupo de reglas que implica el ACBS se destina a mejorar la asignación estática de recursos. Pese a que, como es obvio, tales mejoramientos pueden contribuir en algo a la consecución de tal objetivo, particularmente en determinadas economías, el hecho es que el crecimiento y la eficacia, a largo plazo, se relacionan con otros factores, particularmente con los de aprendizaje, eficiencia administrativa empresarial, y planificación estratégica. Estos factores, así como toda suerte de cambio imprevisible en mercados y precios, influyen en las muchas divergencias operadas entre expectativas y resultados. El ahínco puesto en mejorar la asignación de recursos -como hace el ACBS- tal vez contribuya poco a la eficiencia dinámica, e inclusive puede ser deletéreo para ella, si la atención se desvía de otros factores de importancia mayor.

Poco contribuyen los estudios de casos a disipar estas críticas. De ellos se desprende, empero, que, en los mejor elaborados, los expertos (y los lectores) aprenden mucho acerca de cómo opera una economía en marcha. Esto, y no las conclusiones reales, es probable que haya sido la parte más valiosa del ejercicio. Pero la medida en que se hace patente este valioso resultado depende en gran parte de la calidad del investigador, y podría haberse alcanzado de una manera más directa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. COMITE ROSKILL. 1970. The Roskill Commission on the third London airport, Her Majesty's Stationery Office.
2. 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 No. 1.
3. DASGUPTA, P, S.MARGLIN y A. K. SEN. 1972 Guidelines for project evaluation, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
4. FORBER, A. M, "The Trinidad Hilton: a cost-benefit study of a luxury hotel", en LITTLE y SCOTT (13).
5. HEGGIF, I. G. Practical problems of implementing accounting prices", en LITTLE y SCOTT (13).
6. HIRSCHMAN, A. O. 1977. Development projects observed, Brookings Institution.
7. HUGHES, G. A. "Low-income housing: a Kenyan case study", en LITTLE y SCOTT (13).
8. JOSHI, H. 1972. "World prices as shadow prices: a critique", Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics, vol. 34, No. 1.
9. LAL, D. 1975. Appraising foreign investment in developing countries, Heinemann.

10. LAL, D. 1972. Wells and welfare, OCDE, París.
11. LITTLE, I. M. D. y J. MIRRLEES. 1969. Manual of industrial project analysis in developing countries, vol. II: Social cost-benefit analysis, Centro de Desarrollo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, París. (Versión en español: estudio social del costo-beneficio en la industria de países en desarrollo -Manual de evaluación de proyectos, CEMLA, México, 1973, 1979).
12. LITTLE I. M. D. y J. MIRRLEES. 1974. Project appraisal and planning for developing countries, Heinemann.
13. LITTLE I. M. D. y M. FG. SCOTT. 1976. Using shadow prices, Heinemann.
14. LITTLE, I. M. D. y D. TIPPING. 1972. A social cost-benefit analysis of the Kulai oil palm estate, OCDE, París.
15. MACARTHUR, J. D. "Evaluation of land settlements in Kenya", en Scott, MacArthur y Newbery.
16. NEWBERY, D. M. G. "A feasibility study of intensive cattle feeding", en Scott, MacArthur y Newbery (22).
17. NEWBERY, D. M. G. "The social value of private investment in Kenya", en Little y Scott (3).
18. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. 1972. Employment, incomes and equality, A strategy for increasing productive employment in Kenya, OIT, Ginebra.
19. ROBINSON, E. A. G. y STEWART. Appropriate technology, Macmillan para International Economics Association

20. SCOTT, M. FG. "A ser of accounting prices for Kenya", MacArthur y Newbery (22).
21. SCOTT, M. FG. "Shadow wages in Mauritius", en Little y Scott (13).
22. SCOTT, M. FG, y J.D. MACARTHUR y D. M. G. NEWBERY. 1976. Project appraisal in practice, Heinemann.
23. SEN, A. K. 1972. "Control areas and accounting prices: an approach to economic evaluation", Economic Journal, vol. 82, No. 325.
24. STEWART, F. 1975. "A note on social cost-benefit analysis and class conflict in LDCS", World Development, vol. 3.
25. STEWART, F. y P. STREETEN, "Little-Mirrlees methods and project appraisal", Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics, vol 34, No. 1, 1972.



# **ANALISIS DE COSTO - BENEFICIO Y CRITERIOS DE EQUIDAD\***

Peter Self

## **A. Desarrollo del Análisis de Costo-Beneficio (ACB)**

El ACB es una aplicación de la economía del bienestar, y siendo así está lleno de paradojas e incertidumbres. En sus comienzos derivó de las teorías neoclásicas del intercambio económico en condiciones de competencia perfecta, teorías que se basaban en el concepto de la "soberanía del consumidor" e investigaban las condiciones en que la satisfacción marginal ("utilidad") del consumo correspondía a los costos marginales de la producción. Si el sistema funcionaba perfectamente, no sería beneficiosa ninguna redistribución de recursos, y en el margen de la producción o el consumo, cada unidad monetaria tendría el mismo valor.

---

\* Extraído de: Planificación Social en América Latina y el Caribe. R. Franco (ccod). Santiago de Chile: ILPES-UNICEF, marzo 1981, pp. 303-339 (Econocrats and the Policy Process: The Politics and Philosophy of Cost-Benefit Analysis, London, 1975).

Aunque la escuela de la utilidad marginal ha sufrido desde entonces críticas y modificaciones, muchos de sus supuestos y principios de medición (como la valoración del costo marginal y de los "excedentes de los consumidores") subsisten en la metodología del ACB, así como la atracción que ejerce la idea de emplear una unidad común de medición (el dinero o algún equivalente) como expresión numérica para registrar en una escala común todas las variaciones posibles de las satisfacciones apetecidas.

Sin embargo, el ACB encontró su verdadero campo de aplicación en los servicios gubernamentales, que no tienen precio. Como los datos de mercado sobre los beneficios recibidos por los consumidores de los servicios públicos, o no existían o eran inadecuados, se buscaron indicadores indirectos aplicando, hasta donde fuera posible, los conceptos neoclásicos de la utilidad marginal y del excedente de los consumidores, que se suponía iban a llegar espontáneamente al máximo al influjo de la competencia del mercado.

Algunas aplicaciones del ACB se han hecho en los siguientes campos:

1. Carreteras, puentes y estudios de transporte

A partir de la obra pionera de Jules Dupuit se ha llegado a estudios técnicamente sofisticados para evaluar los beneficios de los usuarios de carreteras, como el ahorro de tiempo. Se evalúan las horas de trabajo de los usuarios, que se supone les hará ahorrar el proyecto de carretera, según el nivel de sus salarios, y también pueden buscarse pruebas (aunque muy fragmentarias) acerca de la buena disposición del público a pagar un precio más alto por viajar con mayor rapidez.

Los beneficios de distintos proyectos viales se comparan en función de éste y otros criterios. Los costos que causa la congestión se calculan estimando la pérdida de excedentes de los consumidores, lo que



proporciona una base intelectual (aunque todavía no política) de la valoración de las carreteras en zonas congestionadas y permite compararlas con los beneficios de los proyectos de transporte colectivo\*.

## 2. Aprovechamiento de recursos hídricos

Este fue el primer uso gubernamental del ACB y surgió por la competencia entre distintos organismos públicos del gobierno federal de los Estados Unidos por hacer valer sus proyectos ante el Congreso. Era común que los usuarios de un proyecto público de riego sufragaran sólo una pequeña parte del costo, y el organismo federal contabilizaba, por lo tanto, los "beneficios secundarios" -por ejemplo, el ingreso y el empleo adicionales creados por la industrialización y comercialización de una mayor producción agrícola, así como las utilidades resultantes para los proveedores de materiales y equipos agrícolas. La Ley de Control de Inundaciones de 1936 estipula que "los beneficios (para quienquiera que resulten) (sean), superiores a los costos estimados"; y las directivas oficiales establecían exigencias más estrictas sobre la medición de los beneficios. Sin embargo, muchos economistas señalaron que estos beneficios no debían ser considerados, a menos que representaran recursos que de otra manera iban a permanecer ociosos, o que hubiera que asignarles un valor especial por encontrarse en una región desfavorecida. En la práctica, ninguno de los dos criterios podía ser totalmente valedero, ya que la razón fundamental del subsidio de riego era el patrocinio político. Esta experiencia llevó al escepticismo en los Estados Unidos sobre las bondades del ACB, viéndosele como una especie de defensa puramente partidista. Es irónico que Charles Schulze haya invertido recientemente este uso del ACB, recomendándolo como útil instrumento para poner en evidencia los altos costos e ineficiente uso de recursos que implican los compromisos políticos en

---

\* Peter Self. *Economists and the Policy Process: The Politics and the Philoaphy od Cost-Benefit Analysis*, Londres, 1975, pp. 50-66.

los proyectos de riego\*.

3. Aprovechamientos conexos para obras de electricidad de recursos hídricos.

Más recientemente, se han realizado depurados estudios sobre la coordinación temporal entre proyectos alternativos, o interconectados, en materia de servicios de utilidad pública. Por ejemplo, se plantean cuestiones complejas que se refieren a la elección y la sincronización de tipos alternativos y complementarios de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas y nucleares. Factor crítico son los supuestos sobre la tasa de descuento apropiada y su relación con las posibles variaciones en los costos de capital y operación. Los economistas han cooperado con los ingenieros para planificar y evaluar programas alternativos a largo plazo. Problemas similares se originan en el campo de los recursos hídricos, donde los proyectos son a menudo de aprovechamiento múltiple y dos proyectos pequeños iniciados ahora podrían invalidar un proyecto mayor que pudiera ser necesario posteriormente\*\*.

4. Contaminación y otros efectos ambientales

La creciente toma de conciencia, principalmente en los países desarrollados, de los efectos de la contaminación atmosférica del agua, del ruido y de otras formas de contaminación ha estimulado los estudios del ACB en este campo. Pero, al contrario de los tres ejemplos anteriores, este tema no se relaciona con las obras y servicios de utilidad pública, aunque los organismos gubernamentales, tanto como las empresas privadas y los particulares en general, pueden causar

\* S.A. Marglin, *Public Investment Criteria*, Londres, 1969, pp. 16-18; A. Hirschman, *Development Projects Observed*, Washington D.C., Brookings Institution, 1967 pp. 174-179, C.L. Schulze, *The Politics and Economics of Public Expending*, Washington D.C. Brookings Institution, 1968, pp. 90-92.

\*\* A.Maas et al. *Design of Water Resources Systems*, Harvard University Press, 1962.

contaminación. Por otro lado, a diferencia también de los casos anteriores, se trata de efectos difusos sobre gran cantidad de individuos (en verdad innumerables), muchos de los cuales ni siquiera han nacido. De aquí que las técnicas de análisis y valoración sean especialmente difíciles, como lo es la atribución de responsabilidades: ¿deberían los agentes contaminantes compensar a los afectados o, por el contrario, estos últimos pagar para detener o reducir la contaminación? La decisión afecta la valoración de los costos\*.

Estas cuatro aplicaciones del ACB (y hay otras) se dan, con la posible excepción de la última, al micronivel de los proyectos particulares. Todas ellas se relacionan con los problemas de la evaluación en donde no existen indicadores de mercado, e introducen técnicas sustitutivas de evaluación. Pero la evaluación está relacionada con un contexto particular y con cierto tipo de problemas. Por consiguiente, estas técnicas no son necesariamente transferibles de un campo de aplicación a otro.

En parte se eligen las técnicas según la disponibilidad de datos útiles. Los empleados para un objetivo pueden no ser lógicamente compatibles con los empleados para otro fin. Además, los resultados más útiles se obtienen cuando los analistas del ACB trabajan en estrecha relación con otros especialistas.

Este problema de la imposibilidad de comparar diferentes técnicas surgió con el trabajo de la Comisión Roskill sobre el Tercer Aeropuerto de Londres. El equipo de investigación trasladó la técnica de valorar el ahorro de tiempo, que es admisible como forma de comparar los beneficios de los usuarios entre proyectos viales, al contexto más amplio que se refiere a la ubicación de un aeropuerto gigantesco. Las cifras de ahorro de tiempo creadas para otro fin se revelaron como un poderoso instrumento en comparación con las

---

\* E. Inishan, *Cost-Benefit Analysis*, Londres, 1971.

diversas técnicas, generalmente insatisfactorias, empleadas en un intento por valorar los costos ambientales. A la postre, la Comisión descartó sus mediciones de los costos ambientales por considerarlas poco seguras, aduciendo que, en última instancia, se conocían objetivamente los costos de tiempo en tanto que los costos ambientales eran materia de opinión subjetiva, conclusión que confiaba en exceso en la ACB e hizo pensar a muchos que el factor medido tenía importancia económica, en tanto que el no valorado no la tenía\*.

A diferencia de estas aplicaciones especializadas del ACB, hay iniciativas más recientes encaminadas a desarrollar un marco teórico general para la estimación de proyectos mediante el uso de precios sombra o contables. Estos tienen por objeto dar una orientación más precisa del valor social de un proyecto que los precios de mercado u otros precios convencionales. Los precios sombra han sido recomendados en particular para la estimación de proyectos en países en vías de desarrollo.

Hay otra diferencia en cuanto que los precios sombra se aplican más bien a la evaluación de proyectos de desarrollo económico que al intento de medir "externalidades" ambientales o sociales sin precio, tema que preocupa crecientemente a los economistas del bienestar en países como el Reino Unido.

Una de las metas principales del sistema de precios sombra es corregir las "distorsiones" en los precios de mercado que, frecuentemente, se producen como resultado de las intervenciones de los propios gobiernos en el proceso económico. Por ejemplo, los aranceles, las cuotas de importación, los controles de cambio y de precios, constituyen factores que restan a los precios su función de registrar los valores precisos de intercambio en condiciones de competencia. Lo mismo

---

\* P. Self, op. cit. pp. 87-91.

cabe decir del comportamiento monopolista de los capitalistas y de los trabajadores que causan inflación de precios o de salarios. Aunque no se afirma que la intervención gubernamental en el mercado esté siempre equivocada, se sostiene que sus métodos sí lo están. Los precios sombra también pueden relacionarse con políticas o ideales sociales, incluyendo no sólo la distribución del consumo y la inversión totales (problemas que no pueden soslayarse) sino también, algunas veces, la distribución de los beneficios del consumo entre los diferentes grupos y regiones que constituyen una nación.

Como ya se señaló, el punto de partida tradicional del ACB es la "soberanía del consumidor" en condiciones de competencia para la producción y el intercambio. El criterio común para definir el beneficio, según los libros de texto, es la voluntad de los consumidores de pagar por algún bien o servicio o, en un sentido más alto, su aceptación del pago que implica lograr o evitar un resultado posible. El ACB puede entonces proceder sucesivamente a:

a. Encontrar datos sobre la voluntad de pagar en casos en que los indicadores del mercado sean escasos o nulos, (como sucede, por ejemplo, con muchos bienes públicos) mediante el uso de técnicas sustitutivas.

b. Reajustar los precios de mercado que vician las condiciones óptimas de producción e intercambio (por ejemplo monopolios o aranceles), o que no reflejan el costo de oportunidad de los recursos disponibles.

c. Contabilizar, a favor de políticas o proyectos, la absorción de recursos no utilizados o subaprovechados que, de otra parte, permanecerían ociosos (por ejemplo, desempleo).

d. Reajustar los precios a fin de reflejar las "externalidades" desfavorables (por ejemplo, la con-

taminación), o favorables (por ejemplo, los servicios de capacitación o la educación proporcionados por una empresa).

Esta lista ayuda a comprender la historia y los problemas del ACB. Comienza como una forma de valorar los beneficios gubernamentales sin precio (a). Se emplea como modelo un mercado ideal. Sin embargo, como no existe, los mismos precios de mercado deben reajustarse para subsanar diversas imperfecciones, entre ellas sobre todo las distorsiones creadas por el gobierno (b). Cabe entonces agregar los beneficios indirectos que no quedarían registrados por el mercado, pero que interesan a la política pública (c). Por último, se intenta medir una serie de efectos indirectos, favorables o no, que en la realidad no tienen precio (d).

Los problemas siguen la misma trayectoria. En primer lugar, si la voluntad de pagar es indicador del beneficio individual, ¿cabe también postular la misma distribución del ingreso y el capital? De ser así, como el ACB aplica sus criterios a una variedad creciente de fenómenos, podría aumentar en vez de disminuir cualquier desigualdad existente. En la medida en que los cálculos nacionales de la voluntad de pagar no impliquen un verdadero desembolso, el problema puede soslayarse recomendando políticas públicas basadas en dos lados muy hipotéticos. Algunos economistas del bienestar se inclinan en la función de bienestar individual bastante poco relacionada con el ingreso. Sin embargo, tales expedientes realmente no resuelven el problema, sobre todo porque los análisis reales deben efectuarse en forma más estricta y objetiva. Sin embargo, este problema sigue siendo cargo de conciencia para muchos economistas, que sostienen que la piedra de toque es el bienestar social, por el trasfondo igualitario de las teorías económicas tradicionales del bienestar, como se verá en la sección siguiente.

En segundo lugar, ¿de quién sería la función de utilidad o de preferencia que ha de maximizarse? Original y teóricamente, como se ha visto, es la del con-

sumidor. Por otro lado, los analistas de costo-beneficio son en su mayoría funcionarios de gobiernos y les interesan en especial los servicios y políticas gubernamentales.

Los hombres de negocios no necesitan de economistas para que les digan qué hacer, pero aparentemente los gobiernos sí. Sobre todo en las primeras épocas del ACB parecía que los gobiernos y organismos públicos necesitaban una comprobación de los beneficios que reportaban a sus clientes o consumidores. El principio de la voluntad de pagar podría ser útil para que el gobierno supiera cómo se valorarían sus servicios si fueran comercializados (lo cual daría un criterio para proveer nuevos servicios) pero esa comprobación, evidentemente, no implica que el servicio deba distribuirse según la capacidad de pago. esa es materia aparte. Al propio tiempo, indicadores comerciales sucedáneos (por felices que fueran) le dieron un apoyo útil o necesario a los proyectos públicos en una sociedad de mentalidad empresarial como la estadounidense, a juzgar por la Ley de Control de Inundaciones. El mismo clamor por estudios del ACB, como medio de demostrar que el gobierno es buen administrador, se da con cierta frecuencia en otros países occidentales.

De estas distintas maneras podría afirmarse que el ACB está introduciendo criterios de mercado, en forma restricta pero decantada, en las operaciones de gobierno. Sin embargo, al ampliarse el sector gubernamental y llegar a ser predominante en la economía, entran en primer plano los objetivos gubernamentales. En principio, los economistas del bienestar pueden tolerar ese hecho y algunos hasta complacerse con él. Después de todo dependen del gobierno para que patrocine aquellas políticas de bienestar que corrigen las limitaciones del mercado. Pero, si los objetivos del gobierno no se concilian con las teorías del bienestar de los consumidores que fueron el punto de partida original, ¿qué puede hacer el economista? ¿Tratar de convencer al gobierno de su ideología, o suponer una "función de utilidad" gubernamental que él debe maximizar?

Algunos economistas postulan que los gobiernos actúan para maximizar sus propias preferencias, que deben ser restadas. Así pues, es dable sentar la hipótesis de que el gobierno (igual que el consumidor completamente racional) está haciendo un balance de su utilidad marginal, de modo que la última unidad monetaria gastada en defensa vale tanto (a los ojos del gobierno) como la última gastada en educación. La teoría de los "precios implícitos" calcula -por deducción los costos que los gobiernos asignan a diversos objetivos; por ejemplo, ¿cuál es el costo, en recursos, de una decisión gubernamental de desviar una carretera por razones ambientales? La función del economista es entonces conciliar, si puede, los precios implícitos. Pero, ¿por qué debería estar tan interesado el gobierno en la coherencia? Las decisiones pueden tomarse sobre la base de una combinación de valoraciones sociales y políticas, así como económicas (por ejemplo, de recursos) que variarán según las circunstancias. Una meta más realista y razonable, como dice Schulze, es hacer más claros los costos en recursos, de modo que el gobierno pueda modificar sus decisiones a la luz de ese conocimiento\*.

¿De quién precisamente son las satisfacciones que deben ser maximizadas? El gobierno no es un individuo, sino un cúmulo de organismos, políticos y funcionarios. Aunque hay una autoridad política última -o autoridades si hay separación de poderes- este cuerpo o persona sólo puede tomar algunas de las decisiones y, por lo general, sólo parcialmente.

El analista está entonces en un aprieto. Puede seguir a pie firme con la "soberanía del consumidor" y velar para que el mayor número de servicios públicos posibles concuerde con las preferencias de los consumidores, quizá añadiendo como corolario necesario alguna hipótesis o recomendación sobre distribución del ingreso (véase la acción siguiente); puede preguntar o adivinar las políticas y limitaciones del gobierno e intentar aplicarlas metódicamente en su análisis, o pue-

\* P. Self, op. cit. pp. 72-6; C.L. Schulze op. cit.



de agregar o incluso hacer valer su propia concepción de la "función de utilidad" del gobierno. Es muy probable que, sacrificando alguna rigurosidad teórica, trate de hacer un poco de cada una de las tres.

La manera en que la ACB ataca estos problemas depende también del punto de vista que se sostenga sobre la solidez y amplitud de las teorías del bienestar económico que le sirven de base. Aunque hay un campo y una literatura comunes a estas teorías, en su aplicación son extremadamente elásticas y variables. Esto conduce a la impresión ya advertida, de que el ACB es sólo una forma especializada de defensa partidista de políticas particulares. La habilidad de muchos analistas de relacionar sus descubrimientos con las metas de la organización a la que sirven (incluso las gubernamentales y las de diversos organismos), sustenta este escepticismo. Sin embargo, el ACB también ha sido considerado como un árbitro imparcial de un problema de política.

Este punto de vista está avalado por la demanda de un análisis "completo" que cuantifique, en la medida de lo posible, todos los costos y beneficios que derivan de un proyecto. Esta idealización del ACB alcanzó su apogeo en el Reino Unido con el establecimiento de la Comisión Roskill, pero declinó al conocerse la labor de esa Comisión y sus resultados. Las investigaciones públicas revelaron que había poca probabilidad de llegar a un **consenso** ya sea sobre los factores pertinentes o sobre las cifras, incluso entre los economistas. El único punto de concordancia entre ellos era la bondad del método del ACB.

Sobre este tema hay marcadas diferencias entre los economistas más pragmáticos y los más idealistas (o teóricamente ambiciosos). Ellas se refieren a la variedad de factores que cabe esperar, razonablemente, que mida al ACB. Los segundos proponen la medición de una cantidad creciente de "externalidades" que son tasadas sólo raramente o por medios indirectos, y que algunas veces rebasan los límites de la evaluación económica en su acepción corriente. Por ejemplo, si se

erradica una aldea para construir una presa, se perderá su vida comunitaria. Sería útil preguntar en qué costos debería incurrirse para mantener a la aldea en su lugar pero ¿tiene algún sentido preguntar a los aldeanos qué valor le asignan a la existencia de su comunidad particular? ¿En qué medida contribuiría cualquier respuesta a una decisión o a sentar las bases racionales para fijar la compensación correspondiente?

Aunque las escuelas se dividen aquí en forma diferente, los pragmáticos se inclinan más bien a mantener la norma del mercado que el método del ACB trata de corregir de determinados factores "sociales", en tanto que a los teóricos a ultranza les gustaría establecer un conjunto completamente nuevo de precios idealmente determinados. Los pragmáticos constituyen la escuela dominante en los países en vías de desarrollo, pero allí enfrentan el problema de relacionar sus teorías con los objetivos establecidos por los gobiernos y con una función gubernamental en principio muy amplia, pero en la práctica muy limitada por diversos factores, entre otros los del comercio.

#### B. La Eficiencia y la Equidad en el Análisis de Costo-Beneficio

En esta sección se examinarán los problemas teóricos en los que atañe a sopesar los elementos de eficiencia y equidad en el ACB. Se hace un análisis bastante crítico de la economía del bienestar, base teórica del ACB. Es preciso comprender de qué modo se definen la "eficiencia" y la "equidad" en la economía del bienestar y cuáles son las relaciones que suponen.

Llegar a una decisión luego de sopesar "beneficios" y "costos" es un ejercicio natural tanto para los individuos como para las organizaciones. Muy a menudo, los resultados atinentes no se pueden prever -hay mucha incertidumbre. A algunos resultados probables puede dárseles un valor indiferente (por incertidumbre algunas veces), y otros representan efectos complejos

que son difíciles de separar en dos categorías. Sin embargo, el ejercicio se hace frecuentemente en forma empírica y proporciona un paradigma de la tomaracional de decisiones.

Los economistas se ocupan del uso eficiente de los recursos para lograr objetivos determinados o, más rigurosamente, para lograr beneficios máximos. Sin embargo, los insumos de recursos no son indiferentes para la evaluación. Algunas personas prefieren el ocio en vez de los bienes de consumo y, teóricamente, el valor asignado al ocio podría calcularse por el consumo no efectuado. Otros prefieren "satisfacciones psíquicas" (altruismo, status social, o algún otro valor), y cabe hacer el mismo cálculo. Hay personas que asignan un valor al trabajo o a ciertos tipos de trabajo, de modo que no es simplemente un costo -teóricamente esta consideración debería afectar el precio del trabajo (los salarios) aunque es dudoso que esto sucede en la práctica.

Muchos de los beneficios o pérdidas de los individuos tienen una relación muy limitada con los costos de los recursos, ya que dependen mucho más de condiciones personales. Otros dependen del tipo de cooperación social. Como lo ha demostrado la escuela de las relaciones humanas, esto es valedero en el comportamiento de las empresas y otras organizaciones. Muchas satisfacciones, como el goce de una comunidad local segura y amistosa, dependen en medida mucho mayor del comportamiento social que de la disponibilidad de recursos. Los habitantes pueden estar dispuestos a pagar un costo para lograr el resultado apetecido -como cuando se emplea una fuerza policial privada para lograr mayor seguridad. Pero la propia necesidad de incurrir en grandes gastos de esta manera es demostración de que han fracasado los medios más apropiados y eficaces.

Estos ejemplos bastante evidentes muestran cuán difusa es la línea demarcatoria de la evaluación econó-

mica. La forma de usar los recursos siempre se relaciona con los resultados finales. Así, pues, al examinar distintos proyectos de vivienda, viene al caso argüir que un diseño cumplirá mejor con el objetivo de crear un vecindario amistoso y tranquilo. Al considerar los proyectos de desarrollo, es útil considerar que algunos serán más eficientes para fomentar el espíritu de empresa y la iniciativa o reducir los conflictos raciales; en verdad, como señala Hirshmann, la difusión de ciertos valores sociales a raíz de un proyecto no es sólo un subproducto posible de su éxito (o externalidad), sino un insumo esencial\*. Por otro lado, estos beneficios futuros no pueden en realidad medirse en términos monetarios, no sólo porque son inciertos e "intangibles", sino porque (por razones bastante buenas) generalmente no se consideran mensurables en dinero o en cualquier otro medio de cambio económico. Lo que a veces infiere es el costo adicional en recursos que supone la selección inicial de un proyecto por sus "externalidades". Digo inicial, porque después podrían reducirse los costos en recursos si (por ejemplo) la cooperación mejora la eficiencia de un proyecto o una organización. En el menor de los casos, pues resulta una verdad a medias decir que pueden conocerse costos sin conocer los beneficios.

Un sistema ideal de mercado se presenta a menudo como un paradigma de eficiencia económica en el uso de recursos. En estas condiciones, el cálculo del lucro de una empresa serviría al mismo tiempo como pauta del uso óptimo de recursos para beneficio social, dejando de lado (o tratando en forma) el problema de la distribución del ingreso. Sin embargo, este paradigma no se da en ninguna parte, y por diversas razones (economías de escalas, crisis y bonanzas, y problemas de desempleo) no suele ahora considerarse razonable. Por desgracia, el paradigma alternativo de la "econo-

---

\* A. Hirschman, *Development Projects Observed* Brookings Institution, 1967.

mía del bienestar" no es tan claro; aunque claro o no, requiere una teoría de la eficiencia económica.

El ACB trata de totalizar el valor de los beneficios y de restar los costos pertinentes. El resultado puede ser una tasa interna de rentabilidad o, eligiendo una tasa de descuento apropiada (que en teoría representaría el grado en que la sociedad prefiere los beneficios presentes a los futuros), la corriente de beneficios y costos esperados puede reducirse a una sola cifra -el valor social neto presente de un proyecto. En principio se trata de la misma técnica que emplea una empresa comercial. Las diferencias están en la naturaleza y número de los factores cuantificados, en los métodos de valuación empleados y en la elección de una tasa de descuento. Todos estos aspectos plantean problemas difíciles y polémicos.

El ACB define la eficiencia con relación a una función de bienestar social (FBS) apropiada. Una formulación posible es la maximización del total agregado de las utilidades de los consumidores individuales:  $FBS = U_1 + U_2 \dots + U_n$ , donde  $n$  es el número pertinente de personas. Los textos abundan en la discusión de los problemas lógicos que trae consigo el sumar o combinar las funciones de utilidad o "de preferencia" de los individuales. Pero interesa mucho más saber qué significa la utilidad y cómo se relaciona este criterio con la política del gobierno.

La función de utilidad es un concepto totalmente abierto: simplemente representa lo que las personas prefieren; por lo tanto no equivale a la meta del crecimiento económico si (por ejemplo) algunos o muchos no lo desean. Este aspecto lo ponen de relieve algunos economistas del bienestar al criticar la meta del crecimiento. Se abusa a veces de esto al introducir toda clase de "externalidades" de tipo social, como los efectos adversos sobre la familia y la vida comunitaria, que se dice son causados total o parcialmente, por el crecimiento económico.

En esos casos el autor escribe más bien como un crítico social de corte tradicional que como un economista, aunque su habilidad para hacerlo muestra las tendencias imperialistas, si bien contradictorias, de la economía del bienestar. No obstante, no cabe duda alguna de que hay grandes costos relacionados con el crecimiento económico que (de seguir el método del ACB) habría que descontar de los beneficios\*.

En la práctica, la mayoría de los economistas suponen que la población desea en general un mayor consumo de bienes y servicios. La meta de la eficiencia puede, entonces, describirse como la maximación del consumo total real (es decir, tomando en cuenta las variaciones de los precios) en un tiempo determinado quienquiera sea el beneficiario. Presentada de esta manera, se parece más a la meta tradicional de crecimiento aunque puede calcularse en forma diferente del producto nacional bruto tradicional, por ejemplo. El consumo en el tiempo puede considerarse como la pauta de evaluación, ya que el propósito último de toda inversión es elevar el consumo.

El papel del gobierno es importante, porque sobre todo en los países en vías de desarrollo, éste establece objetivos para que los sigan los analistas. Casi sin excepción los gobiernos patrocinan alguna versión de la meta de crecimiento económico. Para los economistas del bienestar podría crearse una difícil situación si se pensara que gran cantidad de la población tiene funciones de preferencia diferentes. Lo mismo vale para otros objetivos gubernamentales, incluso la selección (explícita o implícitamente) de una tasa de descuento social, que de nuevo podría diferir de las preferencias agregadas de los individuos si tuvieran que expresar su decisión. Una solución posible es considerar que el gobierno actúa de fiduciario en el manejo de algunos

---

\* E.J. Mishan, *The Cost of Economic Growth*, Londres, 1967.

problemas , como el bienestar de generaciones futuras, que no pueden resolverse mediante la agregación de preferencias individuales (aunque también es discutible, porque así se hacía antes). Otra solución, por lo menos para las democracias, es considerar que el gobierno refleja las preferencias individuales expresadas por los mecanismos del costo y la representación. Se puede postular un "mercado" político de preferencia con algunas características paralelas a las de los mercados económicos. El resguardo de las preferencias individuales consiste entonces, en ambos casos, en tener un sistema que sea lo más abierto, pluralista y competitivo posible. En los países en vías de desarrollo estas condiciones pueden estar casi totalmente ausentes del sistema político, pero es posible que ni siquiera se den en el mercado económico. Estos problemas son de importancia para el ACB, por cuanto sus ideales tienden hacia una especie de ciencia democrática o populismo económico\*.

Habiendo considerado la eficiencia nos referiremos a la equidad. La equidad en el ACB suele concebirse en función de reglas de distribución. Un aspecto que ya se ha mencionado es la distribución del consumo en o entre generaciones. Puede concebirse como una especie de juicio de valor colectivo expresado en una tasa de descuento social. Puede efectuarlo principalmente el gobierno, o puede surgir de las preferencias de tiempo de los individuos o las organizaciones de ahorro e inversión, o más probablemente de una mezcla de ambos. Mucho depende de la organización del ahorro y de la inversión, y del grado en que los recursos son controlados por el gobierno. Generalmente se sostiene en la economía del bienestar que la tasa de descuento gubernamental debería regirse por otros criterios más amplios, que los que se aplican a la inversión privada comercial. Ello no siempre sucederá ni estará el gobier-

---

\* P. Self, cit, Cap. 5.

no lo suficientemente libre de presiones inmediatas como para tomar una decisión fundamental y coherente.

El otro aspecto principal es la distribución del consumo entre los diversos grupos en que puede subdividirse toda sociedad. Estos pueden definirse por su ingreso, su residencia (región o localidad), su clase social (especialmente si ésta es hereditaria), su origen étnico, o su papel en el sistema económico. Naturalmente hay otros métodos de clasificación. Los economistas se han preocupado en general casi exclusivamente de las dos primeras categorías. Por razones políticas y éticas, son reacios a considerar las demás categorías, salvo que el "papel en el sistema económico" es objeto de importantes polémicas sobre el tratamiento relativo que debe darse a la industria y la agricultura, y sobre los sectores modernizados frente a los sectores atrasados de la economía. Ellas se preocupan principalmente de la eficiencia (por ejemplo, de las contribuciones respectivas de la agricultura y de la industria a una meta de crecimiento), aunque algunas veces se preocupan también de los efectos sobre grupos de ingresos y zonas geográficas.

De esta manera, abogar por la agricultura en los países en vías de desarrollo significa amparar las recomendaciones de los pobres (aunque no todos)\*. Del mismo modo, a veces se afirma que las aspiraciones de las regiones atrasadas se incluirán a gran parte en cualquier regla o política que favorezca a los de bajos ingresos, aunque es muy dudoso que sea así, y hay también otros argumentos para la discriminación regional. Así, pues, al ACB le preocupa principalmente la distribución entre grupos de ingresos, aunque las distribuciones regionales y las sectoriales tengan importancia tanto relacionada como separadamente.

Otro aspecto importante de la equidad que interesa al ACB, es el tratamiento de los grupos desfavoreci-

---

\* N. Lipton, *Why Poor* Londres, 1977.



dos por los procesos de cambio económico. De esto trata el principio de Pareto que será considerado más adelante. Teóricamente, esta situación también se resolvería en parte aplicando una regla de distribución de ingreso: si la población se empobrece, se la ayudará con cualquier regla que favorezca los ingresos bajos. Sin embargo, con esto no se toma en cuenta la pérdida adicional de bienestar que crea un movimiento descendente, (por ejemplo) el principio de Hobhouse, que dice que una satisfacción inesperadamente perdida provoca más pesar que el placer que causa una satisfacción equivalente confirmada inesperadamente. Aunque esta teoría tiene algún respaldo en la economía del bienestar, con el concepto de excedente del consumidor, puede usarse el mismo concepto para apoyar la redistribución de los estratos ricos a los pobres, principio más poderoso cuando ambos tienen aplicación.

Habiendo considerado los conceptos de la eficiencia y la equidad, cabe considerar la relación entre ambos en la economía del bienestar. En primer lugar, debe subrayarse que es difícil superar criterios; un juicio sobre eficiencia no sólo implica, sino que lógica y teóricamente, parece exigir juicios sobre equidad -aunque muchos economistas hayan echado mano a diversos expedientes para soslayar esta conclusión. Sin repetir todo el argumento\*, debemos considerar sus aspectos principales.

¿Qué significa decir que el consumo total es meta deseable de la política, sin importar quién sea el beneficiario? La teoría de la preferencia de los consumidores, de la cual deriva esta meta, intenta ajustar las funciones de producción a las preferencias marginales de consumo. El valor que se maximiza es la libertad de elección del consumidor -evidentemente tiene la libertad de no optar por una elección nacional; de lo que se trata es que tiene la oportunidad de hacerlo si lo desea. La libertad de elección es un valor social, aun-

---

\* Véase P. Self, cit., especialmente cap. 2 y 6

que no necesariamente el supremo.

Otra cosa es sostener que a medida que sube el gasto de consumo a precios constantes, aumenta la utilidad del consumidor, que representa algo así como un índice de su bienestar o satisfacción. El sentido común haría pensar que hay alguna correlación positiva aquí, pero no de tipo lineal, con la probable salvedad de que para algunas personas o en algún punto, la correlación pudiera ser negativa. Lo mismo se reconoce explícitamente en el concepto de utilidad marginal decreciente y en el excedente del consumidor. Implica que el bienestar total de los consumidores puede elevarse (cualquiera sea ese total) transfiriendo la riqueza de ricos a pobres. La unidad monetaria marginal del pobre producirá más utilidad que la del rico.

La objeción típica de los economistas que se resisten a esta conclusión es que no es lícito efectuar comparaciones interpersonales del bienestar. La utilidad del consumidor es puramente subjetiva —sólo él la conoce, aunque revele sus preferencias a través de su comportamiento. Por lo tanto, es lógicamente imposible inferir que un pobre logre más satisfacciones que un rico de una buena comida\*. Pero de ser así, la política pública no podrá tener ninguna meta filosófica defendible. Esto no preocuparía demasiado a los economistas partidarios del laissez-faire o de la escuela del equilibrio, salvo que los dejaría también sin ninguna defensa filosófica de su posición. Todo es cuestión de solip-sismo.

El método moderno de desentrañar la meta de la eficiencia de los criterios de equidad es utilizar el principio de Pareto, el que ocupa un lugar exagerado en los textos de ACB. Expresado en términos sencillos postula que sólo deben introducirse aquellos cambios

---

\* L.A. Robbins, *The Nature and Significance of Economic Science*, Londres, 1937.

económicos que mejoren a parte de la población sin perjudicar a nadie. Esto suena irrecusable. Algunos ganarán y ninguno perderá. Pero también hay que tener en cuenta las consideraciones siguientes:

a. Las diferencias relativas de ingreso podrían empeorar y esto sería inaceptable para la escuela de la "privación relativa".

b. Se descartarían los cambios que empeoran la situación de los ricos y mejoran la de los pobres, aunque tales cambios podrían reportar mayores beneficios, en función tanto de los criterios de maximización como de igualdad.

c. ¿Cómo habrá de definirse el "empeoramiento"? Si ha de tomarse en cuenta el "excedente del consumidor", el cálculo se torna difícil. Por ejemplo, el equipo de investigación Roskill preguntó a los propietarios que podrían ser desplazados, por la ubicación del aeropuerto qué valor especial por sobre el precio en plaza vigente le asignaban a la posesión de una determinada casa. Con respuestas que iban al infinito fue imposible aplicar el ACB y se decidió emplear una tasación máxima de tres veces el valor comercial\*. Pero si se interpreta el principio de Pareto (como lo hacen algunos) como también descartando comparaciones interpersonales, el uso del infinito resulta una respuesta adecuada.

d. En la práctica el ACB sólo intenta establecer que los perjudicados pueden ser compensados por los beneficiarios, pero no establece ningún mecanismo para hacerlo. Pareto puede estar entronizado en el corazón de los economistas del bienestar, pero difícilmente podía estarlo en el de los gobiernos, y en realidad no se paga la compensación sobre una base paritiana.

---

\* P. Self, cit, p. 83.

Del examen de estas consideraciones se desprende que el ACB está lidiando con problemas que no pueden ser resueltos con sus métodos o técnicas.

El desarrollo económico de los países en vías de desarrollo transforma necesariamente la sociedad, y empeora la situación de muchos, en términos de ingreso real y, evidentemente, en términos de satisfacción psicológica o social. Como es obvio, no se puede identificar a todos los perjudicados y compensarlos o "sobornarlos" para que acepten el cambio en condiciones pareltianas, o casi no habría desarrollo. De esta manera, al principio de Pareto puede dar una inclinación muy conservadora, no sólo respecto a los ricos, sino también a todos los que no sólo tienen derechos adquiridos, sino incluso formas de vida que serían dañadas por el desarrollo. Así, mientras algunos economistas del bienestar son fuertemente igualitarios, (Mishan, por ejemplo) se inclinan por una posición fuertemente conservadora en cuanto a los derechos individuales existentes o presentes —en tanto que otros más parecen ir en ambas direcciones a la vez. Parte de la explicación radica en el papel ambivalente que representa el concepto de "excedente del consumidor", pero esto en un sentido sólo refleja la disyuntiva ética implícita en la elucidación de un cálculo de la felicidad global (Bentham), o de una función de bienestar social (su equivalente moderno).

Mientras que la lógica de la economía del bienestar es fuertemente igualitaria por el lado del consumo, tiene también que contar con los problemas de producción, y específicamente con los inventivos del trabajo y sus efectos sobre la acumulación de la riqueza.

El verdadero padre intelectual del ACB, Jeremy Bentham, previó todos sus problemas, dividiendo toda la experiencia en elementos de placer (beneficio) y dolor (costo), abogó por la maximización del placer menos el dolor, sujetos a una distribución correcta. Propuso que se midiera el placer de acuerdo con su intensidad, duración y fecundidad, es decir, capacidad para

producir nuevo placer e impedir nuevo dolor (= el multiplicador y los beneficios secundarios). Postuló indiferencia entre los objetivos del consumo, de modo que no se admitieran "bienes meritorios" ("a placer igual, el alfiler es tan bueno como la poesía"). también determinó que el placer de cada persona tenía igual valor. Sin embargo, aquí el contenido igualitario se contrarrestó con su fe en la emulación personal (incentivos); sin este estímulo la riqueza permanecería innegablemente baja (al nivel de subsistencia o peor), de modo que una economía de incentivos es de interés para todos, los que con ella surgirán, aunque lentamente.

La economía moderna del bienestar, sin embargo, ha cortado el hilo del pensamiento de los primeros utilitarios acerca de las conexiones entre el crecimiento económico y el comportamiento social. Procediendo más empíricamente, deja una amplia zona de indeterminación entre los objetivos de maximizar y de igualar el consumo. En general, se supone que al aumentar la igualdad de los ingresos reales, se reducirá el ahorro, y por ende, los fondos disponibles para la inversión. Sin embargo, es difícil generalizar sobre este aspecto, ya que, sobre todo en los países en vías de desarrollo, no hay una correlación automática entre la tendencia al ahorro y la inversión productiva\*. Por ejemplo, los habitantes urbanos pudientes a menudo invierten sus ahorros en bienes raíces con efectos inflacionarios y no igualitarios, mientras que los campesinos pobres tienen mayor tendencia a invertir sus ahorros (cuando los tienen) en propiedades productivas\*\*. En este aspecto nos adentramos profundamente en la sociología económica: la influencia de la propiedad, las tradiciones y los valores sociales, etc., sobre el comportamiento; y el ACB tiende a tratar la información disponible como datos de difícil manejo para el cálculo de determinados coeficientes.

\* Hirschmann, *The Strategy of Economic Development*, Yale U. Press, 1958.

\*\* M. Lipton, cit.

Esta sección sobre los conflictos entre los criterios de eficiencia y los de equidad puede resumirse en los puntos siguientes:

a. La meta de maximizar la riqueza o el consumo totales está lógicamente conectada con cuestiones relativas a la distribución de la riqueza. Ni las metas maximizantes, ni las distributivas pueden derivarse de una teoría de la preferencia de los consumidores como tales, la que se basa principalmente en la libertad de elección. Ambos objetivos tienen una base filosófica en el utilitarismo, y pragmáticamente corresponden a aspiraciones ampliamente compartidas por la humanidad, pero no universales.

b. El principio de Pareto no puede llenar la laguna entre la eficiencia y la equidad, salvo para aquellos que aceptan su tesis del valor particular, que realmente es más bien limitada y se inclina fuertemente en favor de los derechos adquiridos.

c. La economía del bienestar tiene una orientación igualitaria, pero los mismos conceptos pueden usarse para defender una posición conservadora en favor de los derechos y usos existentes.

d. La orientación igualitaria de la economía del bienestar entra en conflicto variable e incierto con el papel que desempeñan los incentivos del trabajo sobre el aumento de la producción, aunque algunas veces puede que no haya conflicto. Esta es una cuestión de sociología económica.

### C. El Papel del Analista

Después de esta breve reseña de las teorías podemos entrar a considerar las posiciones de política general que adoptan los analistas del ACB.

En la práctica, los economistas tienen que trabajar con objetivos fijados por los gobiernos, las institu-

ciones financieras o los organismos internacionales. Para algunos esto representa una limitación de sus propias teorías e hipótesis sobre la maximización del bienestar; para otros es una oportunidad de liberarse de los problemas teóricos relativos a los objetivos y de concentrar la atención en las técnicas, mientras que muchos adoptan una posición intermedia.

En principio un dictador podría proporcionar (en consulta con los economistas) una "función de bienestar social" constituida por los valores que deseara decretar para la sociedad, y los economistas podrían intentar traducirla en un conjunto coherente de funciones de producción y consumo. Los problemas de aplicación son cuestión aparte. En la práctica esta situación es poco probable que se produzca y a pocos economistas les gustaría.

Lo corriente es que los gobiernos tengan una serie de objetivos de interés que suelen incluir: (a) una meta de crecimiento económico en una u otra forma; (b) políticas u objetivos de distribución; (c) preferencias por determinados bienes de consumo ("bienes meritorios") o discriminación contra otros ("malos"); (d) el mantenimiento de una balanza comercial y la protección de la moneda\*, fomento o mantenimiento de un alto nivel de empleo y prevención de la inflación, son otras tantas políticas probables. Casi todos los gobiernos oficialmente incluyen la primera meta, pero a menudo faltarán políticas coordinadas (aunque no sean más que teorías) sobre el segundo y tercer objetivo; sin embargo,

---

\* Muchos países en vías de desarrollo también aspiran a un grado más alto de autosuficiencia económica. La meta puede limitarse a reducir la dependencia del comercio exterior, o puede ampliarse, para reducir la dependencia de todo comercio. esta última meta suele no gustar a los economistas del bienestar porque priva al consumidor de los beneficios del comercio internacional y de la competencia. S.A. Marglin Public Investment Criteria, Londres, 1967.

serán tratados en políticas variables y algunas veces contradictorias por los organismos públicos.

En general, el economista del bienestar puede aceptar esta lista de objetivos, aunque puede haber importantes excepciones. Así, por ejemplo, el economista podría rechazar por indeseable, en función del bienestar (es decir, de la utilidad del consumidor), las políticas gubernamentales orientadas a la autarquía o que rechazan los beneficios políticos del comercio internacional. Un gobierno que discriminara con su política de distribución entre grupos étnicos o clases hereditarias podría esperar escaso apoyo de los economistas del bienestar. Algunos economistas, siguiendo a Bentham y la libertad de elección de los consumidores, podrían impugnar la conveniencia de que hubiera "bienes meritorios y malos", muchos no lo harían, y algunos se referirían a las razones de la discriminación\*.

De todas maneras, el economista necesita funciones de bienestar más precisas que las metas generales, y a veces contradictorias que suele proporcionar el gobierno. En ese caso puede tratar de pedir orientaciones más claras de los encargados de las decisiones o suplirlas con sus propias teorías del bienestar. El resultado puede, inevitablemente, tener un elemento de error. Como factor final algunos economistas subrayan la necesidad de consultar con la conciencia o con la ética\*\*.

Los problemas de la equidad y la eficiencia se plantean de una de estas cuatro formas:

a. El economista simplemente se concentra en la meta de maximización de la riqueza, y deja los problemas de distribución a los políticos.

---

\* Este ejemplo muestra una vez más cómo muchos economistas del bienestar se encuentran en una disyuntiva intelectual, entre una función al bienestar del consumidor elegida libremente, y una función de bienestar gubernamental, elegida supuestamente en favor del consumidor.

\*\* Layard, p. 57.



b. Lo mismo, pero agregando a Pareto.

c. El economista introduce una serie de ponderaciones de distribución que pueden emplearse (o no) por quien toma la decisión final; o presenta un "balance de planificación" que muestra de qué manera corresponden las ganancias y las pérdidas a grupos específicos, con el mismo propósito.

d. El economista acentúa o desarrolla algún factor en el análisis (como el salario sombra) que tiene repercusiones de distribución; o en forma más radical (aunque muy raras veces), incorpora objetivos de distribución como metas o limitaciones básicas.

Las dos primeras y las dos últimas se relacionan diferenciando a la metodología conservadora (a y b) de la más radical (c y d).

La primera posición, como ya se advirtió, es lógicamente difícil de sostener, y la segunda no ayuda mucho. Sin embargo, muchos economistas han adoptado una de estas posiciones por razones que por lo menos son entendibles. La meta de maximización de la riqueza parece relativamente clara (en realidad no lo es) y tiene gran aceptación, mientras que las metas de distribución son muy polémicas. Esta circunstancia se refleja -y cobra cierta validez con ello- en el establecimiento de metas por los organismos públicos en cuanto ponen colectivamente el acento en la meta de crecimiento, y tratan en forma distinta las metas de distribución. Podría estimularse a un analista del ACB que trabajara para un organismo en particular a que hiciera suyo algún objetivo de distribución, para un asesor general parecería convenir más una neutralidad en este asunto.

Por lo tanto, aunque el economista acepte la inexcusable importancia de los objetivos de distribución (y muchos no la aceptan) es tentador no meterse en este tema por razones políticas, y también a causa de las tensiones no resueltas en las propias teorías del

economista.

Esta posición política del economista corresponde a una difundida creencia en la sociedad de que el crecimiento económico es altamente deseable, la que se da sobre todo entre líderes políticos, del mundo de los negocios, y de los medios de comunicación. Pero ¿por qué hay tanto consenso? Un aspecto clave es que el crecimiento se valora, no sólo y ni siquiera principalmente, por ser un fin en sí mismo, sino por sus relaciones instrumentales con otros fines o valores. Para muchos socialistas democráticos, el crecimiento se valoriza por los recursos que proporcionará para las ulteriores políticas radicales de redistribución (Crosland). Para los capitalistas es indispensable para la expansión de mercados y utilidades. Para muchos políticos nacionales es la ruta hacia una mayor honra y prestigio para la nación o para ellos mismos. Para otros, en fin, es un medio de recompensar la iniciativa y la emulación del individuo que puede considerarse esencial para el crecimiento y valiosa en sí misma, o para difundir más ampliamente los valores de la propiedad individual en la empresa, la agricultura o la vivienda\*.

Pero se plantea entonces la pregunta: ¿no deberían estos otros objetivos del crecimiento influir sobre el curso del propio crecimiento? La respuesta es, por supuesto, que lógicamente deberían hacerlo, y lo hacen.

---

\* Esta es una simplificación falaz porque los mismos grupos políticos suelen sustentar fines variables acerca del valor de los diferentes tipos de propiedad. Muchos partidos conservadores quieren promover la propiedad de la vivienda, y tal vez la de la tierra (o en todo caso de la tierra urbana), en tanto que reducen y racionalizan la propiedad agrícola (en particular), y algunas formas de actividad comercial o industrial. Esta mezcla de posiciones puede atribuirse, ya sea a la dependencia de las exigencias modernas de capitalismo (es decir, producción concentrada, pero consumo difuso), o a una creencia en las superiores ventajas (de nuevo para el crecimiento) de las economías de escala con respecto a los incentivos proporcionados por la pequeña propiedad).

A veces la posición política adoptada implica por si misma, que sería mejor postergar los demás objetivos. Por ejemplo Crosland, y muchos líderes laboristas de todo el mundo, que tienen una posición semejante, aceptan tácitamente, en algún grado que, por las antiguas razones utilitarias acerca de los incentivos, las desigualdades existentes tienen que tolerarse temporalmente para que pueda volver a hacerse una redistribución cuando sea mayor la riqueza total.

Pero en la mayoría de los casos estos otros objetivos se persiguen simultáneamente con el crecimiento, usando otros canales y otros niveles de gobierno. Un político partidario del crecimiento económico no declara al mismo tiempo que espera aprovechar el crecimiento para establecer una aerolínea nacional (por razones de prestigio), producir armamentos (por razones de poderío), o recompensar a su clientela de un grupo étnico particular. Estas otras metas tendrían que discutirse con distintas rúbricas (en términos del economista) ya sea de bienes meritorios o valores de distribución, aunque los ejemplos expuestos necesitarían un mayor disimulo. Igualmente, las oportunidades para las empresas capitalistas dependerán de las decisiones sobre tributación e incentivos de inversión que puedan patrocinarse para asegurar el crecimiento económico, pero que son también secuelas de las perspectivas de crecimiento.

Pero estas mismas consideraciones pueden reforzar la creencia del economista de que es más razonable permanecer neutral en los conflictos del político que él no puede resolver. Otra cosa es que justifique su neutralidad en su propio campo de los costos y beneficios sociales.

Si fuera un asesor financiero, preocupado simplemente de calcular la rentabilidad financiera de proyectos calculados en forma tradicional, podría permitirse la neutralidad. Estaría usando el principio de la "eficiencia" en otro sentido, cuyas limitaciones sociales y de bienestar son bien conocidos en principio, aunque

no siempre en la práctica. Pero una vez que introduce el criterio del bienestar social, está ofreciendo algo más y, si en realidad no lo aplica, se le podrá tildar de impostor u obsecuente. Este es, por supuesto, el dilema central del ACB: ¿cuántos efectos de bienestar habría que incorporar al análisis? Volveremos sobre este problema, aunque en principio no tiene solución. Mientras tanto es evidente que una sola meta de bienestar como la propuesta -la maximización del ingreso o del consumo totales- no será suficiente como único criterio. Los proyectos tienen en realidad efectos de distribución considerables, aunque variables, tanto directa como indirectamente, local y nacionalmente. Una forma de enfocar esos resultados consiste en recomendar o presuponer que se apliquen políticas nacionales de tributación, de bienestar y de subsidios para corregir los efectos deseados. La necesidad de tal corrección, si no es aparente de inmediato, la revelarán los acontecimientos. La receta es muy atinente para los países desarrollados, donde existen instrumentos poderosos y eficientes para la redistribución del ingreso de que puede echar mano el gobierno si quiere\*. En cambio, en los países en vías de desarrollo los recursos para efectuar esa redistribución son mucho más limitados, y su aplicación se ve coartada por los efectos políticos y de incentivos que pudiera tener sobre la expansión de la tributación directa, la falta de fondos para los subsidios de bienestar, y la ineficiencia y corrupción de la administración. En esos países la selección de proyectos y el curso del desarrollo económico constituyen en realidad las principales influencias sobre la distribución del bienestar. De modo que esta sugerencia

---

\* De hecho, el pluralismo político, y un "mercado" político crecientemente sofisticado para la distribución de costos y beneficios públicos, suele impedir cualquier medida radical en este sentido. Así también, son considerables y difíciles de alterar los efectos secundarios imprevistos de la tributación y los subsidios de bienestar, como lo son los costos (directos e indirectos) de la propia administración tributaria. Por consiguiente, en los países desarrollados también, son importantes los efectos de distribución que tienen los proyectos.

es de muy limitado alcance.

Nos referimos ahora a la tercera y cuarta posiciones de que dispone el analista, las cuales teóricamente representan un avance considerable sobre las dos primeras. Pero aquí también hay muchas dificultades -tanto en el diseño de los análisis, como en hacer que la selección de proyectos llevada a cabo con el análisis de costo-beneficio sea realmente eficaz en lograr efectos de distribución.

La posición (c) puede adoptar la forma de agregar al análisis diversas ponderaciones que mostrarán en el final del proyecto el resultado de introducir algunos efectos de distribución. Los efectos considerados suelen limitarse a los niveles de consumo y de ingreso.

La ponderación puede hacerse de diversas maneras -por ejemplo, los beneficios de un proyecto para el individuo pueden reajustarse por el valor neto de los impuestos- lo que reduciría los beneficios estimados en proporción al impuesto que debería pagar (Foster); o, más realistamente para los países en vías de desarrollo, las ponderaciones pueden simplemente aumentar proporcionalmente con los niveles de ingreso o consumo (por ejemplo, un beneficio para el nivel más bajo de consumo se estimaría en 1.5 -o cualquier otra proporción del nivel más alto). Por supuesto que las ponderaciones del beneficio empleadas en el análisis no se pagan realmente; su función consiste en determinar cuánto costaría preferir un proyecto según el criterio de que sus beneficios influirán en alterar la distribución (en comparación con otros proyectos u otro diseño del proyecto) o para favorecer en mayor medida a los grupos de bajos ingresos.

Es difícil sugerir una base "científica" para adoptar una u otra forma de ponderación (el criterio de voluntad de pagar difícilmente puede aplicarse a esta situación, ni siquiera conceptualmente, aunque a la inversa puede concebirse que la distribución real o potencial del ingreso sea condición previa deseable para

la aplicación de este criterio. Podría alegarse que la economía del bienestar, al postular que es mayor la utilidad del consumo para los estratos más pobres, proporcionaría una base "científica" de ponderación -aunque otros podrían sostener que éste es un juicio de valor como otros postulados básicos de la disciplina. En todo caso, se trataría de un juicio "científico" que no puede cuantificarse por faltar datos.

Parecería así que las ponderaciones empleadas no pasan de ser juicios de valor constante arbitrarios. En la realidad, están limitadas, ante todo, por la exigencia de que no deben reducir el valor social neto presente de un proyecto por debajo de cero. Por definición, no tendría objeto ir más allá de este punto si -condición muy importante- todos los factores pertinentes se hubieran cuantificado adecuadamente (de no ser así, lo lógico sería recuantificar, no aceptar proyectos de valor negativo). Naturalmente también hay los factores "no cuantificables" que pueden hacer que un proyecto muestre una rentabilidad negativa según el ACB que serían preferibles a cualquier otra alternativa con un efecto positivo, es decir, en teoría; en la práctica, el analista supondría que siempre hay suficientes proyectos de valor positivo como para descartar esta posibilidad\*.

---

\* Por diversas razones, la rentabilidad según el ACB suele presentar valores más altos que la de mercado. Esto permitiría una flexibilidad mayor en la selección de proyectos, a no ser por las tendencias a preferir en todo caso la más alta tasa de rentabilidad (o el valor neto presente), y a eliminar por un corte diferencial los proyectos de baja rentabilidad -por ejemplo, en Gran Bretaña los beneficios de los proyectos viales estimados por el ACB muestran una rentabilidad mucho más alta que los proyectos estimados en forma más tradicional. La Tesorería con toda razón, sospecha que hay algo más e insiste en un límite inferior más bajo para los proyectos viales. El efecto, sin embargo, es poner al ACB en el mismo marco restrictivo que el financiero convencional, de modo que la valoración equivocada (o la omisión) de cualquier factor tendrá efectos peores.

En segundo lugar, el uso de ponderaciones está restringido por la conveniencia de ensayar su utilidad para una elección particular de proyectos. En algunos casos los resultados serán muy insensibles a cualquier ponderación de ingresos; en otros, los efectos podrán ser marcados. Ésta es también una razón -además del juicio axiológico aleatorio de quien formula la política o del economista- para utilizar varias ponderaciones alternativas. Su utilidad puede demostrarse mediante el uso de "valores de conmutación" que permiten (por ejemplo) al que toma la decisión saber en qué punto las ponderaciones diferenciales para los beneficios de ingresos reducirán el valor neto presente de un proyecto a cero (o su rentabilidad descontada a algún nivel especificado). Este podría ser un punto de referencia útil para llegar a una conclusión.

Hay también, sin embargo, dificultades para el uso de las ponderaciones de distribución.

a. Pueden sugerir, ya que parecen agregarse al análisis como un complemento optativo, que son menos importantes que un factor que ha sido incorporado y reflejado en su valor neto presente (o rentabilidad). Esta es una interpretación totalmente errada de los propósitos de la cuantificación. Así como un factor cuantificado no es por ello más importante que uno no cuantificado, un factor considerado variable aleatoria no es por ello menos importante que aquel al cual se le ha asignado un valor único. Al tratar un factor como variable simplemente se quiere indicar las diferentes cifras que podrían asignársele (como un hecho o una opinión), y no su importancia relativa. Sin embargo, este error se comete con frecuencia.

b. Una objeción más de fondo es que muchos factores en la ACB deberán ser tratados como variables. Pueden usarse para mostrar la aleatoriedad del resultado tecnológico o de otros tipos (en vez de suponer que está determinado), así como para mostrar los efectos de distintos métodos de valoración sobre los factores en el análisis y comprobar lo que podría suce-

der si se incluyeran otros factores. La dificultad estriba en que a mayor número de variables, menos manejable y más indeterminado se torna el análisis en su conjunto. En términos más simples, mientras más honrado y objetivo sea el analista, menos capaz será de alcanzar una conclusión determinante. Los "valores de conmutación", por ejemplo, se tornan difíciles de manejar si hay más de dos variables, porque los cambios en cada cifra afectan a las demás. Ello podría interpretarse como una recomendación de reducir el alcance del ACB (véase más adelante). Plantea dificultades para el uso efectivo de las ponderaciones de distribución.

Otro método es "el balance de planificación", desarrollado en el Reino Unido por Lichfield como medio de establecer las ganancias y las pérdidas previstas para grupos particulares, a consecuencia de proyectos de planificación y remodelación urbanas y otros fines\*. Tiene la ventaja de especificar los grupos que se beneficiarán o perjudicarán, en vez de suprimir hasta cierto punto los efectos mediante el uso de ponderaciones de distribución generales. También puede desarrollarse para establecer un marco general de estimación de las propuestas más detalladas de inversión. Una dificultad estriba en que las ganancias y las pérdidas postuladas son bastante especulativas, lo que es cierto de cualquier análisis de costo-beneficio, pero aquí los resultados son más aleatorios aún por los alcances del análisis. Además, lo específico del análisis puede hacer que el resultado sea menos aceptable políticamente. Wildavsky ha señalado que en la preparación del presupuesto es políticamente más aceptable la negociación directa en casos dudosos que la confrontación explícita de objetivos o intereses en oposición\*\*. En el balance de plani-

---

\* N. Lichfield, "Evaluation, of Methodology of Urban and Rural Plans, A. Review, Regional Studies, Vol. 4. No. 2, 1970.

\*\* A. Wildavsky, The Politics of Budgetary Process, Boston, 1964.



ficación, el beneficiario y el perjudicado (según lo previsto), se definen en forma bastante explícita, lo que no facilitaría la toma de decisiones.

Volviendo ahora a la posición (d), ningún gobierno, que yo sepa, está dispuesto a dar ponderaciones de distribución específicas a un analista. Las razones son fáciles de entender. Aunque el gobierno esté comprometido con ciertas metas de distribución, será renuente a asignar una ponderación específica a metas cuyo producto será inevitablemente incierto. Este método parece exigir mucha confianza en la metodología del analista (además, los economistas se consideran con suma frecuencia aunque equivocadamente, como capaces quizá de ayudar al crecimiento económico, pero ignorantes en materia de distribución). Por otro lado, los problemas de distribución suelen ser de la competencia de organismos particulares más bien que del gobierno en su conjunto. Ante la carencia de tales directrices u orientaciones, el analista está en precaria situación (tanto política como científicamente) para prescribir y proyectar sus propias ponderaciones; es probable que lo haga.

En esta coyuntura cabría recurrir a algún factor sustitutivo en el análisis capaz de promover los objetivos de distribución. Un buen ejemplo son los salarios sombra. En la mayoría de los países en vías de desarrollo hay abundancia de mano de obra desempleada o subocupada. Ello favorece la posibilidad de inclinar la selección de proyectos hacia aquellos que hacen uso más intenso de la mano de obra que del capital. Esta conocida argumentación se ve reforzada por consideraciones distributiva. En general esa política debiera propender a aliviar la pobreza y lograr una mayor igualdad de ingresos. También se verían favorecidas las regiones postergadas o empobrecidas.

Asímismo, ese argumento apoya la tesis de que los salarios están artificialmente inflados en el sector moderno de la economía, lo que sucede en parte por el poder de regateo de los trabajadores de este sector

(donde amenudo están relativamente bien organizados -especialmente en aquellos lugares en que los sindicatos de corte occidental lograron afincarse al acabar la era colonial), y en parte por la habilidad de las empresas del sector moderno (particularmente si son de uso intensivo de capital) para sufragar salarios altos en comparación con los locales, pero bajos para el mercado internacional. En consecuencia, los salarios son excesivos en función de la productividad marginal de la mano de obra disponible. Aplicando los salarios sombra se calcularía el costo de la oferta de mano de obra más objetivamente. Tendría que tomar en cuenta las fuentes de nueva mano de obra, ya fueren desempleados urbanos, el sector urbano no estructurado, los trabajadores a contrata, o los predios familiares. Tendría que considerar los efectos netos sobre la migración, y los costos adicionales (principalmente alimentación y vivienda). Cuando se han calculado o conjeturado estos datos, es posible que se obtenga un salario sombra inferior, y bastante inferior a veces, a las tasas corrientes de salario urbano -aunque la situación diferirá considerablemente entre países y regiones\*.

Pero ¿qué sucede con los efectos distributivos? En la medida en que el salario sombra representa un factor de corrección de los precios del mercado supuestamente distorsionados, se estaría reajustando una mala distribución del ingreso, más bien que introduciendo una política positiva de distribución. Y lógicamente los salarios bajarían aunque aumentara el empleo.

Con todo, hay una interrogante más seria sobre la relación entre el salario sombra y el real. Little y Mirrless reconocen que este último puede ser insensible al cambio. en ese caso, si se eligen los proyectos sobre la base del salario sombra, para que sean financieramente viables habrá que aplicar un subsidio de salarios, lo que de hecho recomiendan estos autores. Pero en ese caso seguirá ejerciendo su atracción anti-

---

\* Little y Mirrless.

ficial el sector urbano; aunque un mayor número de población rural encuentre empleos urbanos, casi no cambiará la situación de la gran mayoría que vive en la pobreza en muchos, pero no todos, los países en vías de desarrollo.

Se reconoce que ésta es una simplificación de los resultados de la aplicación del salario sombra. Un estudio en que se aplican los métodos de Little y Mirrless de precios contables (incluyendo el salario sombra) para proyectos de colonización en Kenya concluye que se favorecerían los proyectos de asentamiento de alta densidad sobre los de baja densidad. La desventaja sería producir menos alimentos para la exportación o el consumo urbano, pero se radicaría a un mayor número de desempleados y campesinos sin tierra pequeñas parcelas donde mejoraría su nivel de vida. En este caso ~~no~~ habría necesidad de pagar salarios artificiales. Lo que se está claro, sin embargo, es que esta conclusión sobre la ventaja de los proyectos de alta densidad tenga bases racionales y precisas con el uso de estos métodos que mediante la consideración del problema en forma más directa\*.

No es cierto que los problemas regionales se resolverían indirectamente aplicando métodos como los de ponderación de la distribución del ingreso o el salario sombra. Los beneficios que se atribuyen a estos métodos para el país en su conjunto difícilmente podrían asegurar la puesta en marcha de proyectos para regiones atrasadas si ellos no se fundaran en otras razones. Se necesitan incentivos directos para el desarrollo regional, incluso la inversión pública en infraestructura e inversiones selectivas de un tipo que pueda rendir beneficios secundarios sustanciales. Hay que considerar el "polo de crecimiento" como enfoque. Esos objetivos, que también varían entre regiones, aparentemente podrían abordarse mejor directamente que haciéndolos deri-

---

\*. M. Scott, J.D. MacArthur, D.M.G. Newbery, Project Appaisal in Practice, Londres, 1976.

var como corolario de un conjunto general de precios sombra o precios contables.

Así se completa el examen de las posiciones que toman los analistas con respecto a problemas de la equidad. Las conclusiones se reservan para la sección final.

#### D. Los Criterios de Equidad y el Análisis de Costo-Beneficio

Los criterios generales de equidad se relacionan con: (a) la compensación de quienes han sido afectados adversariamente por el cambio sin tener arte ni parte con el asunto; (b) la distribución de los frutos del desarrollo en forma amplia, más bien que estrecha; (c) la elevación de los niveles de bienestar para los sectores más pobres y menos favorecidos de la sociedad, y (d) reducir las diferencias entre grupos, regiones e individuos ricos y pobres.

Estas generalizaciones no pueden objetarse. Los criterios generales de la equidad sólo pueden apuntar en cierta dirección, no producen reglas detalladas. Su base es humanista, el supuesto de que todos los individuos en ciertos aspectos tienen el mismo valor intrínseco por formar parte de la humanidad, o el mismo principio puede basarse en creencias religiosas. Sin embargo, este concepto igualitario del "valor" o "dignidad" del hombre tiene que modificarse a la luz de otros principios de equidad aceptados generalmente (como el de que la recompensa debe corresponder en parte al esfuerzo de cada cual), y de creencias sociológicas y económicas, sobre tanto el valor intrínseco como la utilidad social de las motivaciones para la autoemulación y el esfuerzo voluntario colectivo (no gubernamental). Por otro lado, todo criterio general debe aplicarse siempre a las circunstancias específicas y generalmente restrictivas de una sociedad determinada. Es por ello que suelen expresarse en la forma negativa de criticar la falta de equidad de algún sistema existente,

y si se postula un principio general, éste suele ser de alcance limitado. Estas condiciones parecen ineludibles: no le restan todo sentido a los debates sobre los principios de equidad, pero restringen marcadamente el radio de acción que puede lograrse con tales principios.

Como se ha mostrado, el análisis de costo-beneficio es útil, lógicamente, como sistema normativo de evaluación para tratar los criterios de equidad, pero tiene una aleatoriedad semejante (para el análisis filosófico) acerca de cómo especificar y aplicar los principios operativos. Los intentos por soslayar este problema y aplicarlo de diversas maneras ya han sido considerados. Aquí relacionaremos el tratamiento de la equidad en el análisis de costo-beneficio con su tratamiento en un contexto político más amplio.

Algo dependerá, como ya se advirtió, de cuán restrictivo o compresivo intente ser el análisis en los factores que se pretende cuantificar al estimar el valor de un programa o proyecto. Mientras más comprensivo, más necesario se hace incorporar criterios de equidad en el análisis cuantificado que produce una cifra neta (o escala de cifras posibles) de un beneficio social neto estimado, en cambio, un análisis restringido soporta una carga más liviana al estar más cerca del análisis tradicional de utilidades o rentabilidad financieras, cuyas limitaciones (con respecto a la equidad) son en general bien conocidas. En esas circunstancias se le dará mayor importancia a otros métodos para expresar y aplicar los criterios de equidad a la evaluación de programas o proyectos.

A fin de aclarar este punto, considérense los procedimientos. Si el análisis de costo-beneficio pretende la cobertura total (lo que, por supuesto, nunca puede lograr), algunos precios sombra tendrán que establecerse centralmente y luego aplicarse e incluirse en la evaluación de proyectos específicos. Alternativamente, las prioridades y políticas generales serán establecidas centralmente (pero no incorporadas en reglas de precios

específicos), y orientarán o influenciarán los procesos de la evaluación del proyecto.

La evaluación misma del proyecto será más flexible y dará menos importancia al valor cuantificado del proyecto que a los factores que no se incorporan en ese valor —aunque pueden ser (y generalmente deberían ser) incluidos en el análisis del proyecto. Con el primer procedimiento, los criterios de equidad se incorporan (en gran medida) a las reglas, convencionales y técnicas de evaluación; con el segundo, los criterios de equidad son determinados separadamente y pueden aplicarse como influencias generales sobre la elección de proyectos o como consideraciones específicas que tienen que ser contrapesadas (donde parezca apropiado) con el valor cuantificado del proyecto.

Por supuesto que todo esto es teórico. no significa que los criterios de equidad en efecto serán introducidos o considerados de cualquiera de estas maneras. Tampoco es necesariamente cierto que la equidad "tendrá más poder" si se incorpora a las reglas y convenciones de valoración, más bien que con estos métodos. Las reglas que favorecen la equidad en la práctica pueden desplomarse en favor de criterios de rentabilidad específicamente financieros pero, aparte de esto, y quizá de mayor significación, está el hecho de que las reglas (que tienen que ser manejables) habrán de cubrir la equidad de una manera más bien limitada y poco flexible; sus consecuencias serán difíciles de trazar; y su contenido sólo será vagamente comprendido por el público y los políticos. Frente a esto, cabría pensar que las iniciativas públicas más específicas que supuestamente tienen que ver con la equidad puedan tender políticamente hacia una discriminación injusta cuando se comparan con los principios más generales del análisis de costo-beneficio (a menos, por supuesto, que los analistas sean técnicos puros al servicio de políticos discriminadores).

De todas maneras, sin embargo, al tratar los problemas de equidad, el análisis de costo-beneficio tiene

que contar, como apoyo y complemento, con políticas públicas que se determinan de otra manera. Ello ocurre de tres maneras:

1. Aunque el análisis de costo-beneficio reconoce la importancia de la equidad (reglas de compensación y distribución), no tiene ni la habilidad intrínseca ni la autoridad para especificarlas. Cuando ha tratado de hacerlo (como con el principio de Pareto), los resultados solamente confirman lo dicho. El principio de Pareto es cómodo en cierto modo, porque facilita el tránsito del análisis de costo-beneficio por difíciles laberintos de la lógica, pero mirado de cerca, representa sólo un juicio posible de valor. También es un tanto indeterminado y potencialmente contraproducente en su aplicación práctica.

Ilustraremos este punto. Imaginémonos a los habitantes de un pueblo erradicados para dar cabida a una presa, o a una tribu nómada desplazada para permitir la agricultura sedentaria. Se nos asegura que a estos individuos no se los va a dejar "en peor situación", pero ¿cómo ha de medirse? Si buscamos la compensación monetaria apropiada, podemos terminar pagando una enorme suma a aquellos afectados por la pérdida no sólo de su propiedad, sino también de una forma de vida que está íntimamente ligada a los derechos de propiedad y otras prerrogativas tradicionales. Sin embargo, ese método no sería de ninguna manera equitativo —el sentido común se inclinaría por considerarlo un desatino o una injusticia (para el resto de la comunidad), y peligroso también en la práctica para el bienestar de los aldeanos o tribeños.

El problema sólo puede resolverse aplicando algún principio social que reconozca las limitaciones de la compensación monetaria, pero que sea apreciablemente "justo". En una economía desarrollada, la compensación monetaria puede bastar, siempre que sea moderadamente generosa. Los valores de mercado tienen que ser congelados para evitar que los últimos vendedores exijan precios de redención, procedimiento que cierta-

mente crearían un poderoso sentimiento de injusticia entre los lugareños mismos— de ahí la necesidad de un código de compensación y poderes de reserva para la expropiación obligatoria en tales casos; pero el código podría disponer en condiciones generosas el reembolso de gastos de traslado y reasentamiento, con alguna discreción por casos de penuria individual. Sin embargo, si las necesidades del desarrollo son urgentes y la sociedad es pobre, puede que la compensación tenga que establecerse en forma más restrictiva.

Al mismo tiempo puede concebirse la compensación parcial o principalmente en especie en vez de efectivo. Podría aceptarse el principio de que debiera ayudarse a los aldeanos, si lo quisieran, a establecerse en otra comunidad en condiciones tan parecidas como fuera posible a las que abandonaron. A veces no se logra mucha similitud de condiciones, pero no por eso hay que descartar el principio. Este criterio es más útil para los países en vías de desarrollo, donde las compensaciones en efectivo posiblemente sean limitadas y donde, por razones de bienestar (no cuantificables) a menudo es esencial reasentar a grupos o comunidades erradicadas. Nada de esto puede inferirse de Pareto. Más bien, convendrá establecer primero principios de compensación aceptables, y ojalá con fuerza legal, para luego utilizarlos en los cálculos del análisis de costo-beneficio.

2. Las reglas de equidad o las hipótesis de costo-beneficio tienen que ser validadas por políticas públicas de apoyo, o no resultarán ni eficaces ni viables. Esta es situación inversa a la de la compensación. Para que los cálculos teóricos del análisis de costo-beneficio sean señeros de la acción, deben estar constituidos en parte por un ejercicio de persuasión que lleve después a la elaboración de políticas. Si todos los precios del mercado se transformaran en los precios-sombra dese~~ados~~ados, no habría, en principio, necesidad del análisis de costo-beneficio, salvo que, por supuesto, los economistas de hecho no puedan ponerse de acuerdo sobre esos precios. Esta circunstancia destaca el papel que



cumplen las evaluaciones del análisis de costo-beneficio en el establecimiento de políticas.

Ya hemos discutido someramente este aspecto en relación con el salario sombra, al considerarlo como instrumento de eficiencia o de equidad. (Pretende ser ambas cosas, especialmente para los países en vías de desarrollo). No hay evidentemente ninguna manera científica de establecer el nivel apropiado, o más bien, los niveles de un salario sombra, pero hay al menos un acuerdo bastante general de que el precio sombra debe ser inferior y en algunos casos muy inferior, al salario real. Sin embargo, en la práctica es limitada la eficiencia del salario sombra para inducir una tendencia en favor de proyectos o programas de uso intensivo de mano de obra, por efecto de los costos financieros adicionales en que se incurre, como se dijo antes, cuando hay que pagar un salario más alto a mayor número de trabajadores. Este será un factor depresivo para las empresas privadas y para las públicas que deban cumplir metas financieras; aún para los organismos públicos sin fines de lucro el resultado podrá traducirse en un producto menos eficiente con respecto a un presupuesto limitado, aunque esto podría ser aceptable por razones políticas (como ocurre con la sobredotación de personal habitual en las burocracias de los países en vías de desarrollo y que corresponde a una fuerte aunque muy selectiva -y por ende ineficiente- aplicación indirecta del principio del salario sombra).

El remedio está en que la política pública provoque una convergencia mayor entre el salario real y el salario sombra. Lógicamente, esto se haría bajando los salarios; pero, aparte los obstáculos institucionales, cabe objetar que los salarios se transformarían en utilidades o irían a parar en forma diferencial a manos de los contribuyentes -con lo cual aumentarían las desigualdades. (En realidad podrían también ocurrir cambios en la otra dirección, pero éste sería un resultado). Alternativamente, podrían subvencionarse los salarios. Esa política puede recusarse aduciendo

que perpetuaría una estructura irracional de los salarios y que podría empeorar (o de todos modos mantener) las diferencias existentes entre los trabajadores del sector urbano moderno y los pequeños agricultores o campesinos propietarios. Estos últimos no podrían esperar un subsidio de salario.

Lo propio puede decirse de las ponderaciones del consumo o del ingreso. Se ponderará el consumo de los estratos pobres para expresar el hecho de que recibirán más beneficios de una unidad de consumo que los estratos ricos; pero por ello no aumentará su capacidad para pagar los servicios, de modo que, con un criterio comercial, el sistema no resulta atractivo. En el caso de un organismo público que distribuye servicios baratos o gratuitos, no sería válida esta objeción y el organismo tendría la satisfacción de difundir sus actividades en forma más amplia y (si la técnica resulta como se espera) evitar penurias a los más necesitados. Sin embargo, ese organismo podría hacer lo mismo de todas maneras, si quisiera.

No quiero extremar las consideraciones de este tipo. No cabe concluir que las técnicas del salario sombra o de ponderación del consumo sean inútiles para criterios de la equidad. En primer lugar, puede haber escasa diferencia de utilidad entre un diseño más y uno menos equitativo de un proyecto. Este es un aspecto que señalan los analistas cuando aconsejan efectuar las compensaciones entre consideraciones conflictivas en la etapa de evolución detallada de los proyectos, cuando la importancia relativa de los factores que intervienen en una situación particular pueden analizarse y compararse. En segundo lugar, aunque hubiera una diferencia en el valor estimado del proyecto, las organizaciones comerciales (ya sean privadas o públicas) podrían estar dispuestas a aceptar la "ponderación por equidad" si el proyecto siguiera siendo financieramente viable, o si (consideración importante) las discriminaciones de precios pudieran usarse para recuperar de los consumidores más ricos, las pérdidas ocasionadas por los más pobres. El gobierno podría exigir

que los organismos públicos al menos adoptaran este criterio, y los privados también, si -como ocurre a menudo- dependen de algún modo del apoyo público. En tercer lugar, el uso de tales técnicas llama la atención de los organismos, que de otra manera podrían actuar en forma diferente en relación con las repercusiones de los criterios de equidad, y tiene así un efecto educativo. Por último, esas técnicas pueden ser muy significativas para las decisiones de los organismos extranjeros o internacionales que prestan asistencia para el desarrollo.

Subsiste el hecho de que la eficacia de esas técnicas depende del grado en que las políticas públicas se orienten hacia la redistribución real del ingreso y no se alejen de ella, lo que se presupone en el análisis de costo-beneficio. Hasta cierto punto, el uso de las propias técnicas (si realmente se aplican) reforzará esa meta, pero no se puede tener mucha confianza en este efecto por sí solo. Lo ideal sería que los analistas de costo-beneficio (o más bien dicho los que se ponen como meta la preferencia del consumidor sujeta a una distribución equitativa del ingreso -véase el apéndice), igual que los colonialistas liberales, aspiraran a trabajar para quedar cesantes.

3. Algunos aspectos importantes de la equidad no pueden tratarse razonablemente mediante el análisis de costo-beneficio, -o en cualquier caso mediante la técnica de medir el valor social neto presente, o la tasa de rentabilidad social, de un proyecto. (Para una definición más libre del análisis de costo-beneficio, véase más adelante). No pueden tratarse sin forzar demasiado el número de factores y las convenciones de cuantificaciones. Un ejemplo bien conocido es la mala distribución en los países menos desarrollados de la mano de obra calificada y profesional (ingenieros, médicos, profesores, etc.). Estos grupos se concentran en las zonas más ricas y urbanizadas -sobre todo en la capital- y las zonas pobres, rurales y remotas son mal atendidas, incluso en relación con sus ingresos más bajos. Las actividades y escalafones de la admi-

nistración pública funcionan de la misma manera. El resultado no es sólo un mal servicio en las zonas pobres, sino también carencia de oportunidades de carrera y una pérdida de talento que contribuyen aún más a inhibir el desarrollo económico en estas zonas.

Sin duda que en el marco del análisis del desarrollo regional habrá técnicas que pretenden medir la pérdida de bienestar sufrida por los habitantes locales por este motivo. Pueden inventarse técnicas para medir en términos monetarios teóricos cualquier pérdida de bienestar. Pero esas cuantificaciones no lograrán convencer a muchos, y su uso en la evaluación de proyectos parecería ser mucho menos recomendable y eficaz que la acción directa de las autoridades públicas. Es éste un caso en que el análisis de costo-beneficio no lograría gran cosa sin esa acción.

Hemos pasado revista a las limitaciones de las técnicas del análisis de costo-beneficio como instrumento para perseguir metas de equidad. Es tiempo de relacionar este análisis con la discusión anterior sobre el proceso de elaboración de políticas. Supongamos, como es muy posible que sea, que hay un organismo central de planificación económica. Supongamos también -menos probable pero concebible- que en este organismo trabajan economistas del bienestar que simpatizan con las metas de la equidad, y que está respaldado o controlado por políticos de ideas similares, pero económicamente inexpertos.

Con tal estructura sería posible que hubiera políticas globales de desarrollo económico expresadas en un sistema de precios sombra que pudieran aplicarse al examen de programas y proyectos particulares. No hay para qué postular una centralización externa, ya que habría (y tendría que haber) campo de maniobra para la compensación de factores conflictivos al nivel de la evaluación de programas o proyectos, y también para atender a consideraciones no cuantificadas. La orientación proyectada para el sistema desembocaría en un conjunto coherente de decisiones sobre

recursos, calculadas sobre una base común que normaría la distribución de recursos entre y dentro de los sectores de la economía y las regiones del país.

La coherencia en la toma de decisiones es una cualidad apreciada por los economistas y por muchos administradores, aunque menos frecuentemente por los políticos. Al estimar esta cualidad, los economistas a menudo son atraídos por la teoría de la distribución óptima de los recursos, según la cual en el margen se igualan todas las satisfacciones (legado de la economía marginalista). Pero, ¿existe para aplicar alguna teoría del bienestar coherente y universalmente aceptada cuya función del bienestar se expresa realmente en un conjunto de precios sombra? (véase el Apéndice). En realidad un conjunto de precios sombra o de métodos de valoración no es mejor ni peor que las políticas que lo sustentan. Estas políticas son todas discutibles y requieren un examen individual aunque puede haber coherencia entre ellas -en realidad la coherencia es limitada por la complejidad de las interacciones y repercusiones, aparte el hecho de que el comportamiento real no corresponderá (como sucede con cualquier sistema) a las hipótesis de los economistas. La coherencia formal ¿es realmente una virtud tan importante? Lo que hará el sistema es generalizar cualquiera de los efectos (sean o no deseables), en tanto que un sistema menos coherente -por ejemplo en que los organismos tienen mayor independencia- concentrará los efectos (deseables o no) en sectores particulares. Lógicamente no es

obvio que sea preferible la coherencia formal\*.

En todo caso, nuestra pregunta es ¿cuán efectivos serán esos métodos para alcanzar metas de equidad? Se tratará de alcanzar las metas con métodos que no son explícitos, obvios ni familiares. Aunque se expliquen sus repercusiones, no son fáciles de comprender o de seguir. Es posible, como dicen algunos economistas, que sea provechoso hacer el bien en secreto, pero sus métodos tendrán menos posibilidades de movilizar el apoyo y el entusiasmo políticos y administrativos de que gozan métodos más burdos y familiares de elaboración de políticas. Y ¿cuán efectivos serán los resultados? Hemos sugerido algunas dudas.

Los métodos más burdos implican mecanismos políticos y administrativos conocidos, tales como cambiar la distribución del presupuesto entre sectores, dar una orientación general sobre el uso de fondos, alterar las prácticas del gobierno mismo y sus muchas dependencias. Ahora bien, se sabe que esas iniciativas se enfrentan con la obstrucción y la inercia administrativas o políticas. Pero debemos suponer, y al menos

---

\* El economista podría señalar la conveniencia, aparentemente obvia de (por ejemplo) usar una tasa de descuento uniforme para la evaluación de proyectos. Pero en realidad, según cambian las circunstancias, la tasa de descuento se reajusta con frecuencia en el tiempo, y dos proyectos con el mismo valor presente a una tasa de descuento dada, pueden reportar sus beneficios netos en períodos futuros muy diferentes. También podría sugerirse, con razones atendibles, que deberían usarse tasas de descuento diferentes según el tipo de proyecto -por ejemplo, bajas para los proyectos de conservación ambiental. Estas consideraciones por supuesto no invalidan el argumento en cuanto a la coherencia de la tasa de descuento, pero cuando no se pueden controlar muchas variables o hay que admitir en el análisis (aparte los factores extremos que influyen, a menudo terminantemente, la decisión final), es preciso tener cautela antes de suponer que hay un beneficio intrínseco en mantener constante un factor. En todo caso, una coherencia limitada en lo que toca a la tasa de descuento, lo que puede ser muy aconsejable, está muy lejos de ser un conjunto coherente de precios sombra.

podemos hacerlo para algunos países en vías de desarrollo, que hay algún potencial de cambio. La política puede ser menos científica en términos de teorías de la economía del bienestar y de análisis de costo-beneficio, pero, dados los conflictos entre y dentro de esas teorías, las inevitables inconsistencias y limitaciones de los datos con respecto a la cuantificación económica, y los muchos resultados inesperados e imprevistos de cualquier política o conjunto de políticas, ¿podemos asegurar que los resultados serán menos deseables? y ¿no serán más efectivos?

Veamos un ejemplo, Lipton presenta un fuerte argumento en apoyo de la teoría de que en la mayoría de los países en vías de desarrollo, los sectores rurales y agrarios son descuidados y explotados por los intereses urbanos, inspirados en falsas ideologías sobre la industrialización. Su defensa se basa en razones tanto de eficiencia (en términos de un objetivo de crecimiento), como de falta de equidad extrema y obvia\*. Supóngase que tiene la razón en todo o en parte; ¿cómo se puede resolver el problema?

Un método sería recomendar un sistema de precios sombra ajustados a criterios de eficiencia general de equidad, que entonces deberían, por medio de los primeros, orientar más recursos a la agricultura y, por medio de los segundos, procurar algún efecto adicional sobre la pobreza rural. Alternativamente, podría comenzarse por asignar una inversión mucho mayor a la agricultura y dejar que los detalles de su uso se decidieran en ese sector, sujeto a directrices generales. Este método, aunque burdo y pragmático (como lo son en la práctica la mayoría de las asignaturas de macrorecursos), no necesita ser totalmente "no científico" ya que la retroalimentación de datos se puede lograr con estadísticas como las relaciones capital-producto para introducir reajustes posteriores; además, la evaluación de proyectos específicos puede ser más

---

\* M. Lipton, cit.

sistemática. Aún más, el gobierno podría tomar medidas para cambiar sus propias estructuras de personal y escalas de sueldos, de modo que personas calificadas y capaces tuvieran incentivo para ir a las zonas rurales o permanecer en ellas; podría descentralizar parte de su trabajo de oficina y desarrollar programas de desarrollo regional, y así sucesivamente.

Podrá objetarse que ésta es una falsa presentación de alternativas. Ante todo, como ya se demostró, aunque se confíe en las técnicas del análisis de costo-beneficio serán necesarias políticas gubernamentales complementarias y de apoyo. Por otro lado, no es completamente obvio que el uso generalizado de los precios sombra sea inferior en efecto a una asignación presupuestaria mayor de recursos al sector agrícola. De hecho, ambos métodos podrían usarse y apoyarse entre sí. Pero en la medida en que deba elegirse una política nacional en pro de las metas de equidad, soy de opinión que el sistema más burdo de "asignaciones presupuestarias prioritarias" respaldado por otras políticas, con flexibilidad en los niveles sectoriales (o regionales) y de política, tiene mejores probabilidades de rendir resultados más sólidos y de conseguir un mayor apoyo político para mantener su impulso.

En lo que toca al nivel de evaluación de proyectos, subsisten las disyuntivas intrínsecas del análisis de costo-beneficio. Porque pretende usar el criterio del bienestar social y no el de la rentabilidad financiera en su definición tradicional, tiene una tendencia inherente a tratar de cuantificar cuantos factores sea posible. Si fracasa, fácilmente lo condenan (los demás) por no cumplir sus pretensiones, o más generalmente -y de hecho muy frecuentemente- por dar un nombre elegante a métodos fundamentalmente tradicionales de evaluación financiera. Pero si el análisis de costo-beneficio amplía el alcance de los renglones cuantificados, decrece la confianza que merece y si el trabajo se hace honradamente, su indeterminación aumenta; mucho depende, entonces, del "análisis de sensibilidad" que es asunto de opiniones.



La única salida práctica, y en verdad racional de esta disyuntiva radica en convertir al análisis de costo-beneficio en un sistema flexible de análisis de políticas. Ello no implica abandonar la cuantificación económica, donde sea útil para la toma de decisiones. Sólo que esas cuantificaciones para muchos factores perderán su carácter infalible al presentarse como datos de apoyo -a menudo una estimación de conjeturas- para algún factor significativo en el análisis. Sobre esta base, el alcance del análisis puede ser muy amplio (hasta el grado justificado por un programa o proyecto). La capacidad de juicio todavía tiene que emplearse para determinar los factores por incluir, su tratamiento y cuantificación (si la hubiera), pero las apreciaciones y comprobaciones quedarán más al alcance del hombre común.

No se trata, por supuesto, del análisis de costo-beneficio patrocinado por los economistas del bienestar, cuya frecuente objeción es que la racionalidad en la toma de decisiones sólo puede lograrse mediante la cuantificación sobre una base normalizada. La objeción fracasa si no es posible la cuantificación objetiva (como un asunto de teoría o de hecho, o de ambas cosas). Pero de todos modos, las múltiples compensaciones no cuantificadas en la toma de decisiones son un hecho de la vida cotidiana, en asuntos grandes o pequeños. En verdad, el que toma decisiones racionalmente siempre tiene que contrapesar o compensar los renglones cuantificados en un análisis con los no cuantificados -proceso que no resulta más fácil debido a la agregación burda del primer conjunto (que podría querer desenredar) y por el tratamiento generalmente vago del segundo conjunto; en última instancia también tiene que contrapesar la confianza que le merece el analista con sus propias intuiciones\*.

---

\* P. Self, cit., y A. Hirschmann, Development Projects..., cit.

Este enfoque menos dogmático del análisis de costo-beneficio también se ajusta a la necesidad (en términos de equidad) de examinar los efectos de un proyecto o programa sobre los diversos afectados. Puede hacerse también, por supuesto, con un análisis que use la cuantificación integrada más completamente. De todas maneras, hay que medir las pérdidas y ganancias potenciales de un proyecto, aunque algunos efectos importantes de todos modos no puedan cuantificarse. A nivel de proyecto, en particular, el economista necesita trabajar con otras personas con conocimientos y experiencias especializados, como antropólogos sociales, y expertos en estudios sociales y en administración. Esta necesidad debería ser bastante obvia en relación con el tratamiento de los grupos afectados adversamente por el desarrollo económico.

En campos especializados, como la administración de la salud, los analistas reconocen ahora la necesidad del trabajo en conjunto.

Al fin de cuentas, no hay manera de desenredar la política y la administración del ejercicio del poder discriminatorio. El análisis de costo-beneficio no ofrece una salida, aunque en ocasiones puede servir para fomentar las metas del humanismo o la equidad en general; ni hay, por supuesto, ningún criterio de equidad general que tenga poder por sí solo. La esperanza de incorporar en las metas del desarrollo consideraciones tanto de "equidad" como de "eficiencia", sólo puede hallarse en los movimientos sociales y políticos cuyos propósitos pueden ser asistidos en algunos aspectos por el análisis de costo-beneficio, si el analista es lo suficientemente modesto sobre sus teorías, técnicas y función.

## APENDICE

### El Bienestar ¿de quién?

Es común en los libros sobre el análisis de costo-beneficio que el criterio de bienestar se defina como la "preferencia social" o "lo que la sociedad prefiere". Este es un criterio vago y poco se mejora con las explicaciones que a menudo lo acompañan sobre las dificultades de combinar las preferencias individuales en una función de bienestar social (Arrow, etc.), o las listas de objetivos generales a los cuales se cree que los gobiernos (y ojalá la población) adhieren, aunque esto puede ser más pertinente.

Subsiste la pregunta: ¿el bienestar de quién se maximiza y está sujeto a qué limitaciones? En este informe hemos distinguido dos escuelas de pensamiento -aquéllas que se interesa por maximizar la suma total del bienestar de los consumidores o de los individuos (equivale a la economía del bienestar tradicional, aún dominante en los Estados Unidos), y la que reconoce una "función de bienestar gubernamental" por separado o adicionalmente. El tema es vasto, pero quizá sea útil explorarlo un poco más.

a. La función de bienestar del consumidor. Generalmente se supone (siguiendo la economía marginalista) que ésta se maximizará por medio de mercados que funcionen adecuadamente. Sin embargo, hay numerosos casos de: (1) imperfecciones del mercado (monopolios, economías de escala), (2) externalidades del mercado (problemas de contaminación) y, (3) omisiones del mercado (servicios públicos sin precio). El remedio es corregir los precios para (a), agregar los costos y beneficios para (b) y, emplear estimaciones sucedáneas de mercado para calcular los beneficios de (c) -que es donde comenzó el análisis de costo-beneficio.

Esto le da al analista abundante trabajo en todo tipo de campos. Pero, como dijo Margolis: "La enume-

ración y refinado análisis de las imperfecciones de mercado han alcanzado un alto nivel; desgraciadamente el análisis de cómo reemplazar las cifras de mercado es aún primitivo"\*. Este estado primitivo no se debe solamente a la escasez de datos pertinentes, aunque así ocurre a menudo, sino a problemas subyacentes con respecto a la aplicación de técnicas y teorías de valoración. Parte de la dificultad estriba también en que si se alteran o introducen conceptualmente muchos precios, todos los demás deberían cambiar; pero de qué manera cambiarán no se sabe, ya que los ejercicios son diversos y teóricos. También en ese caso el numerario (unidades de ingreso disponibles) tendrá que ser modificado de alguna manera, ya que nuevos factores entran en el intercambio.

El problema de la distribución del ingreso se torna especialmente importante. Ello se debe en parte a las tendencias igualitarias en las teorías económicas del bienestar (Sección 2 del informe), y en parte a que ahora entran en el intercambio nuevas demandas de recursos. De todos modos, pocos economistas del bienestar podrán estar satisfechos de que haya alguna distribución del ingreso "óptima" como lo requieren sus teorías. Pero, ¿cuál es la distribución óptima? esto no lo pueden decir o, si lo hacen, el resultado difícilmente es convincente -como sucede con la pretensión de Mishan de que hay una "constitución virtual" en el corazón del hombre, que consiste en el principio de Pareto más esa redistribución que puede asegurar la "unanimidad casi total"\*\*.

Pese a estos problemas formidables, la tendencia general de una función del bienestar del consumidor es bastante clara. Corresponde a una versión de la economía liberal. Acepta, si es que no prescribe, algu-

---

\* J. Margolis, "Shadow prices for incorrect or nonexistent market values", en Haveman y Margolis, p. 315.

\*\* Mishan, cit, pp. 310-315

na redistribución de ingresos. Una vez hecha, los precios de mercado "corregidos" deberían regir; probablemente está implícito que -donde fuera posible- los servicios gubernamentales, debieran venderse a un precio que concordara con la opción del consumidor, siempre que fuera razonable la distribución del ingreso (lo que sería el consumo que preferiría el igualitarismo). De no hacerse, o no poder hacerlo, los economistas del bienestar deberían simular los precios correctos de las operaciones del gobierno. (Véase sobre estos aspectos, la reciente redeclaración de la economía liberal por Rowley y Peacock.. esta critica la economía del bienestar con bastante dureza por haberse equivocado de camino -pero sigue apegada a una tradición importante y aun influyente en la economía del bienestar).

Sin embargo, algunos economistas del bienestar de esta línea no están bien seguros acerca del tratamiento que corresponde a las políticas públicas que se apartan de las preferencias del consumidor, expresadas en los mercados reales o simulados. Sospechan que la elección política puede tener su propio tipo de "racionalidad", y que el gobierno puede estar proporcionando o compensando (aunque burdamente) las diversas "externalidades" que se reconocen colectivamente a través del proceso político. Este enfoque exige una teoría del "mercado político" que vaya en paralelo a las condiciones óptimas de los mercados económicos, y varios economistas estadounidenses han acometido la tarea de prepararla (Downs y otros). algunas veces su conclusión es eufórica -una defensa cerrada del pluralismo político- pero más a menudo es pesimista (escuela de la educación pública).

#### b. La función del bienestar gubernamental.

Ya nos hemos aventurado en este tema espinudo. Si el economista se apega al principio de que la única prueba válida de las políticas gubernamentales es el bienestar del consumidor, según se expresa en los mercados reales o ideales, no hay nada más que decir. Es verdad que a los gobiernos hay que darles tareas de dirección macroeconómica, incluso la gestión monetaria

y cambiaría, y el mantenimiento de niveles de la demanda que permitan mantener (si es posible) el empleo pleno. Lo último, desde Keynes, es una meta del bienestar aceptada. Pero estas tareas pueden, en principio, armonizarse con el criterio del bienestar del consumidor.

Mucho más polémicas son las formas en que los gobiernos discriminan selectivamente -entre tipos de bienes y servicios, entre grupos, entre regiones. Mientras que algunos economistas responden dudosa u hostilmente por los efectos irracionales sobre la elección de los consumidores, muchos economistas del bienestar moderno aceptarán o apoyarán estas políticas en cuanto ellas concuerden con los principios generales deseables, como mayor igualdad o el mínimo de bienestar básico para todos (a través de la distribución gubernamental gratuitas o subvencionada de ciertos bienes y la aplicación de impuestos a otros). Es posible que expresen estos principios más bien los economistas británicos que simpatizan con el estado providente de la postguerra, que los estadounidenses -éstas son influencias culturales que operan en la economía del bienestar. Sin embargo, ningún economista del bienestar podrá respaldar todas las metas gubernamentales, a menos que sea un conformista completo, o un técnico puro, pero ávido de poder.

De todas maneras, una finalidad frecuente de los economistas del bienestar es dar coherencia a las políticas y programas gubernamentales en su uso de recursos. Es fácil demostrar numerosas irrationalidades aparentes en el uso de los recursos comparando los costos con distintos conjuntos de beneficios reales y alternativos. Ni siquiera es preciso mensurar los beneficios económicamente, sino que pueden analizarse estadísticamente para confirmar este aspecto. Estas "irrationalidades" están, como es evidente, relacionadas generalmente con juicios sociales y/o políticos discriminatorios que pueden haber sido estudiados cuidadosamente por razones políticas, o pueden reflejar alguna ética social tradicional, pero tal vez importante, o pueden respon-

der a un aumento de la práctica administrativa. Aunque no necesariamente "irracionales" como las han supuesto algunos economistas, a menudo es beneficioso someter estas prácticas a juicios críticos que combinen lo económico con otras formas de análisis.

Las políticas discriminatorias del gobierno pueden ser una manera de definir una política del bienestar más precisamente, aunque a menudo lo que definan son los **favores** o las recompensas políticas. Es improbable que, salvo por coincidencia, concuerden ni con los criterios de equidad generales, ni con ningún principio que se encuentre en la economía del bienestar. Cuando el análisis de costo-beneficio muestra la distribución de los costos y beneficios previstos (aunque los datos no sean en absoluto confiables), puede ser un instrumento útil para defenderse de las presiones de grupos especiales. Además hay una gran ignorancia, incluso en los Estados Unidos, donde deberían abundar los datos, sobre el impacto distributivo real de las políticas. (Bonnen; Weisbrod).

Para concluir este breve estudio, cabe señalar que la economía del bienestar no puede proporcionar un patrón normativo para la elaboración de políticas, a menos que esté ligado a alguna teoría sobre el papel del gobierno, las relaciones apropiadas entre el gobierno y los individuos (o grupos) en el proceso de desarrollo y los parámetros del bienestar que deben usarse en los distintos contextos. Esa es la posición teórica. En el pleno pragmático, el análisis de costo-beneficio puede ser útil siempre que se comprendan bien los diversos supuestos de política implícitos en sus técnicas.





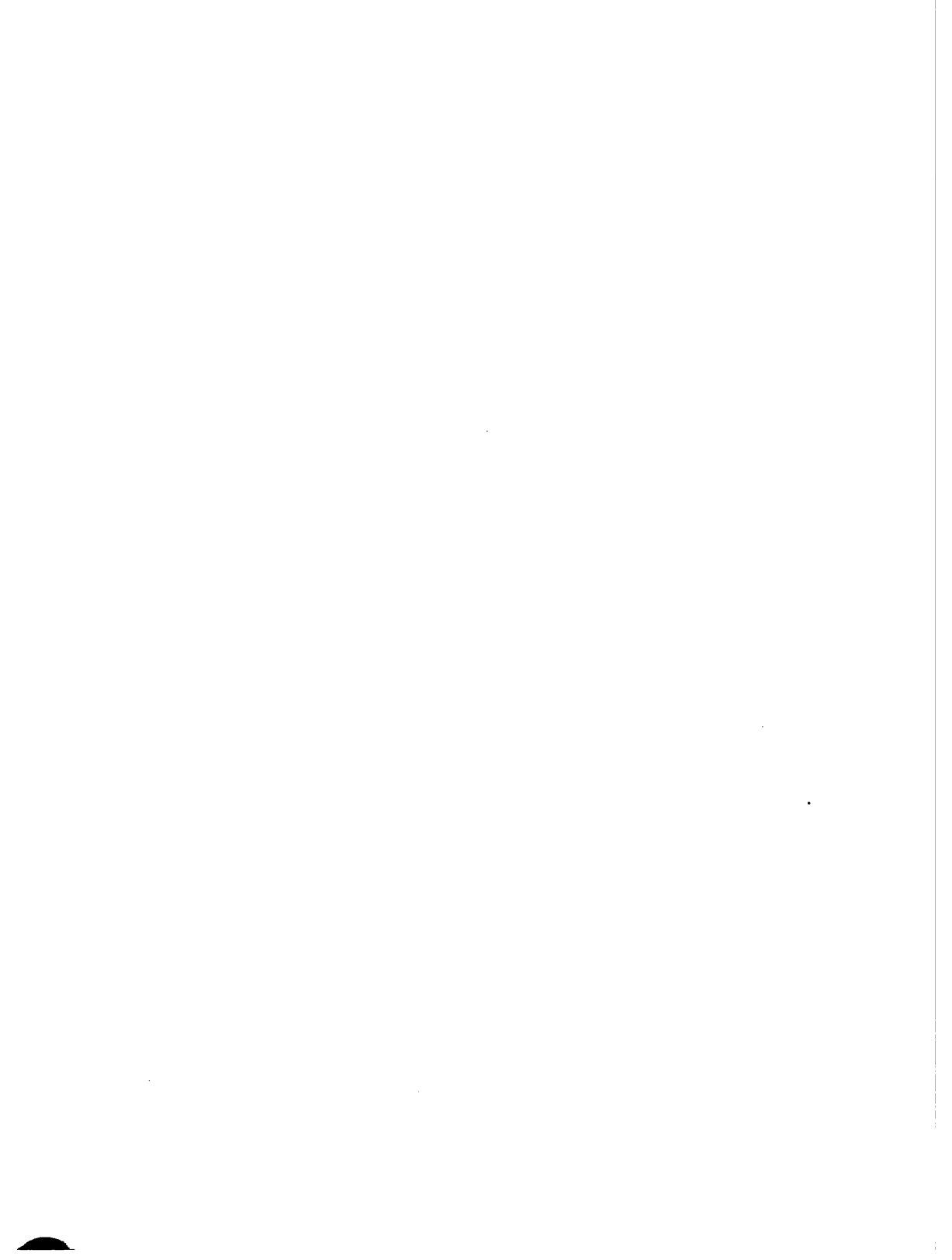
**BIBLIOGRAFIA**

1. BONNEN, J. T. 1970 "The absence of knowledge of distributional", en R. Haveman y J. Margolis (eds.). Public expenditure and policy analysis (Chicago).
2. CAIDEN, N.J. y WILDAVSKY, A.B. 1974. "Planning and budgeting in poor countries" (Nueva York).
3. CHENERY, H. et al. 1974. Redistribution with growth (Orford).
4. CROSLAND, C.A. 1956. The future of socialism (Londres).
5. DOWNS, A. 1957. An economic theory of democracy (Nueva York).
6. DUPUIT, JULES. 1952. "On the measurement of the utility of public works" (1844), reeditado en International Economic Papers No. 2 (Londres).
7. FOSTER, C.D. 1966. "Social welfare functions in C.B.A." en Operational Research in the Social Services (M. Laurence, ed. Londres,).
8. HIRSCHMANN, A.C. 1958. (1) The Strategy of Economic Development (Yale U. P.). 1967. (2) Development Projects Observed (Brookings Institution).
9. KING, J.A. 1967. Economic Development Projects and their Appraisal (Baltimore).
10. LICHFIELD, N. 1970. "Evaluation of Methodology of Urban and Rural Plans: A Review", Regional Studies Vol. 4, No. 2 (agosto de 1970).

11. LIPTON, M. 1977. Why Poor People Stay Poor (Londres).
12. LITTLE,, I.M.D. y MIRRLEES, J.A. 1974. Project Appraisal and Planning for Developing Countries (Londres).
13. MAAS, A. et. al. 1962. Design of Water Resource Systems (Harvard U.P.).
14. MARGLIN, S.A. 1967. Public Investment Criteria (Londres).
15. MARGOLIS, J.: "Shadow prices for incorrect or nonexistent market values" en Haveman y Margolis, op. cit.
16. MISHAN, E.J. 1971. (1) Cost-benefit analysis (Londres). 1967 (2) The cost of economic growth (Londres).
17. MYRDAL, G. 1953. The Political Element in Development of Economic Theory (Londres).
18. ROBBINS, L.A. 1937. The Nature and Significance of Economic Science (Londres).
19. ROWLEY, C.K. y PEACOCK, A.T. 1975. Welfare Economics: A Liberal Restatement (Londres).
20. SCOTT, M., MACARTHUR, J.D., NEWBERY, D.M.G. 1976. Project Appraisal in Practice (Londres)
21. SCHULZE, C.L. 1968. The Politic and Economics of Public Spending (Brookings Institution).
22. SELF, P. 1975. Econocrats and the Policy Process: The Politics and Philosophy of cost-benefit Analysis (Londres).
23. SEN, A.K. 1973. On Economic Equality (Oxford).

24. WEISBROD, B.A. "Collective action and the distribution of Income" en Haveman y Margolis, op. cit.
25. WILDAVSKY, A.B. 1964. The Politics of the Budgetary Process (Boston).

07-86  
/mv.



# FACTORES DE CONVERSION Y TIPOS DE CAMBIO DE CUENTA\*

## A. Introducción

1. El tipo de cambio de cuenta se considera a menudo como uno de los principales parámetros de cuenta en el análisis de proyectos. Sin embargo, es un concepto que se interpreta de numerosas maneras diferentes en los estudios que tratan del tema. Por lo tanto, su utilización en el análisis de proyectos necesita comprenderse con claridad si se quieren evitar errores graves, en especial habida cuenta de que quienes estiman y emplean este parámetro a menudo son personas diferentes.

2. En algunas interpretaciones el tipo de cambio de cuenta se relaciona con una "limitación en divisas" a la que tal vez se enfrenta el país. Si se elige esta interpretación entonces debe definirse con cuidado esa limitación. El valor de divisas adicionales depende de los objetivos sociales cuyo logro está frustrándose debido a esa limitación de divisas. Si el objetivo básico

---

\* Tomado del Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial.

es el crecimiento económico entonces la mencionada limitación es en realidad un reflejo de la limitación en el crecimiento, manifestado principalmente en la insuficiencia de la tasa de inversión en la economía. En ese caso a las inversiones adicionales debe asignárseles un valor más elevado que al consumo adicional y debe haber una "prima" a la inversión. Puede haber, por supuesto, otras razones por las que se estima que hay escasez de divisas, por ejemplo, deficiencias importantes en la cosecha pueden imponer intensas demandas de divisas para aliviar el infortunio agrícola. En ese caso debe asignarse un valor social más elevado al empleo de divisas para esa finalidad. Si bien este tema ofrece muchas variaciones posibles, el argumento básico es que la prima al valor de las divisas en razón de su escasez debe reflejar la medida en que la falta de éstas impide el logro de los objetivos sociales y económicos fundamentales.

3. Aunque esta interpretación es importante, no es aplicable al marco tradicional del análisis económico --el llamado marco de fijación de precios de "eficiencia"-- que hace abstracción del grado óptimo de las inversiones y objetivos sociales como la mayor igualdad del ingreso o el alivio de la pobreza. Los ajustes necesarios para reflejar esas consideraciones son muy diferentes de la forma en que el concepto del tipo de cambio de cuenta se ha utilizado de modo tradicional en la práctica. Se necesita un marco de análisis más amplio, como el marco de la fijación de precios "sociales", que no se examina en esta Nota (salvo en forma breve en el Anexo 3).

4. En otra interpretación común se considera al tipo de cambio de cuenta como el tipo de cambio de "equilibrio". Si bien el tipo de cambio existente puede encontrarse en desequilibrio, en el sentido de que no se puede mantener más que a través de restricciones más estrictas al comercio y otras medidas compensatorias, y aunque es importante para algunos fines poder predecir cuál va a ser, o debe ser, el tipo de cambio, el tipo de cambio de equilibrio no es directamente pertinente

para el análisis de proyectos. En el contexto de este análisis, el tipo de cambio de cuenta se utiliza para corregir las distorsiones que pueda haber en los precios de bienes no comercializados con respecto a los precios de bienes comercializados. Es característico que existan esas distorsiones por muchas razones, como los impuestos o subsidios a la importación y exportación, las restricciones cuantitativas al comercio exterior, los impuestos sobre las ventas, etc. Los tipos de cambio flotante libre pueden coexistir, y lo hacen, con esas distorsiones y, por lo tanto, el tipo de cambio de cuenta, definido de modo que refleje esas distorsiones, bien puede diferir de los tipos de cambio nominales incluso en tales regímenes. Por otra parte, dado que el tipo de cambio de cuenta se define como un índice promedio de toda la economía de tales distorsiones en los precios relativos, bien puede estar por encima o por debajo del tipo de cambio nominal u oficial, independientemente de que se piense si la balanza de pagos está en equilibrio o no\*. Así, el tipo de cambio de cuenta no se iguala automáticamente al tipo de cambio oficial nada más porque un país ha devaluado en grado significativo el tipo oficial o porque de pronto se ha transformado en un exportador importante de petróleo.

5. Como un promedio de las numerosas distorsiones en la economía que afectan a los precios relativos de los bienes comercializados y no comercializados, el tipo de cambio de cuenta es un indicador aproximado para el análisis de proyectos. Los parámetros que se precisan deben ser específicos con respecto a las distorsiones que influyen en el proyecto. En el caso ideal debería haber un parámetro separado para cada bien no comercializado comprendido en el proyecto. Ese parámetro es la relación entre el precio de cuenta del bien no comercializado

\* El tipo de cambio de equilibrio también se interpreta a veces como aquel tipo que sería pertinente para un régimen de política comercial óptima "first-best". Esto tampoco es pertinente para el análisis de proyectos que se ocupa de situaciones "second-best".

y su precio interno y se denomina su "factor de conversión"\*. Dado el valor del bien no comercializado en precios internos, la multiplicación por su factor de conversión da como resultado su valor en precios de cuenta.

6. Ahora bien, no es práctico ni necesario computar un factor de conversión separado para cada bien no comercializado. Los factores promedios de conversión se necesitan cuando no se justifica o no es viable un refinamiento adicional. Por supuesto hay muchos tipos diferentes de promedios, por ejemplo, promedio para bienes de inversión, para bienes de consumo, para construcción, transporte, etc. La utilidad de esos promedios difiere de un proyecto a otro y también puede depender de si los costos o los beneficios del proyecto han de ajustarse. Incluso la definición pertinente del tipo de cambio de cuenta, que es el promedio más agregativo, puede diferir según que se necesite para ajustar los costos o los beneficios del proyecto.

7. Si bien es posible seguir utilizando la terminología tradicional de los tipos de cambio de cuenta, sus numerosas connotaciones diferentes y contradictorias hacen que resulte aconsejable adoptar la terminología más reciente del factor de conversión a fin de indicar el método que se ha elaborado para los fines específicos del análisis de proyectos, y el cual ya ha sido adoptado ampliamente en el Banco. La cuestión principal es si, para cualquier proyecto particular, la utilización de un solo factor de conversión (como el factor "estándar" de conversión, correspondiente al tipo de cambio de cuenta de la economía en conjunto) daría resultados suficientemente exactos o si deberían utilizarse factores múltiples de conversión. La experiencia en el Banco indica que en general debería preferirse la utilización de estos últimos, pero que el grado de desagregación deseado o viable varía de un caso a otro. En algunos

---

\* El tipo de cambio de cuenta para un bien específico no comercializado es la relación entre el tipo de cambio oficial y su factor de conversión.



casos un factor estándar de conversión puede ser un indicador razonable, toda vez que la tasa de rendimiento o el valor neto actualizado son insensibles a si se utiliza ese factor o una serie de factores específicos de conversión. Es posible que en otros casos la falta de datos, o las dificultades de realizar investigaciones más detalladas, sólo permitan la utilización de un factor estándar como primera aproximación.

8. Hay tres métodos principales para estimar en la práctica los factores medios de conversión, a saber: la descomposición de los costos sectoriales de producción la utilización de datos sobre tarifas y subsidios al comercio exterior y el análisis de insumo-producto. Los dos primeros métodos no se excluyen mutuamente y se ha encontrado que son los más fáciles de utilizar en la práctica. El análisis de insumo-producto, por otra parte, exige más datos y tiempo de los que se dispone por lo común. Ninguno de estos métodos funciona particularmente bien en presencia de controles cuantitativos generalizados. En esos casos es difícil estimar en forma fiable los factores de conversión y, al no contarse con tales indicadores, es preciso desplegar un mayor esfuerzo en ajustes específicos del proyecto.

9. Los factores de conversión, al igual que otros parámetros de fijación de precios de cuenta, son conceptos que "miran hacia el futuro", aun cuando usualmente se estiman con base en datos del pasado reciente. El prever cambios en los factores de conversión demanda formular juicios acerca de los cambios probables (no necesariamente los cambios deseados) en las principales políticas del gobierno que afectan a los precios relativos en la economía, por ejemplo, las políticas arancelaria y cambiaria. Además, no basta con anticipar un cambio importante, en términos generales, es preciso expresar juicios sobre los cambios específicos en los precios relativos que aparecerán como resultado. A menos que sea posible el análisis insumo-producto, en la práctica es probable que sólo correcciones amplias sean posibles en los factores corrientes de conversión.

10. En la presente Nota se examinan los factores de conversión desde el punto de vista conceptual, relacio-

nándolo con el enfoque del tipo de cambio de cuenta, y además su estimación y utilización prácticas. Los factores de conversión y los tipos de cambio de cuenta se definen en términos generales en la Sección A que se concentra, en particular, en su equivalencia. El lector interesado, también deberá remitirse al Anexo 1 para ver un examen más amplio. A continuación, el documento analiza en la Sección B, la cuestión de cómo deben calcularse los factores de conversión para insumos y productos de proyectos individuales (dándose fórmulas detalladas en el Anexo 2). Esto reviste importancia básica, ya que los factores generales, o medios, de conversión, examinados en la Sección C, reflejan los factores individuales de conversión en forma resumida. En la Sección D se explican varios métodos de estimación utilizados en la práctica. En la Sección E se examinan algunas cuestiones de interés común, en tanto que en la Sección F, se ofrecen algunas sugerencias de cómo los economistas del país deberían comunicar sus estimaciones de parámetros a los economistas del proyecto y acerca de la asignación de responsabilidades con respecto al trabajo de estimación en el Banco Mundial.

11. Por último, en esta Nota no se examinan con ningún detalle ejemplos específicos tomados de la práctica, aunque sí se basa en gran medida en el trabajo realizado por los economistas de países y de proyectos en los últimos años. Ahora bien, dado que en los informes de evaluación preparados por el personal del Banco se utiliza en forma corriente y extensa el enfoque del factor de conversión, se dispone con facilidad de numerosos ejemplos de su uso. En las obras de referencia se mencionan algunos de los trabajos realizados en países y proyectos que pueden ser útiles para los lectores.

## B. Consideraciones Generales

12. La función del tipo de cambio de cuenta (TCC) en el análisis de proyectos consiste en establecer la relación correcta entre los precios de los varios bienes y servicios no comercializados y los precios de bienes y servicios comercializados internacionalmente relevantes al proyecto. La escasez de recursos de divisas en un país es una consideración diferente que no se refleja en el TCC usado tradicionalmente en el análisis de proyectos (véase el Anexo 3).

El TCC en este contexto también es diferente de las nociones del tipo de cambio de "equilibrio", según se analiza más adelante en la Sección F.

13. En un proyecto en el que no entran, o lo hacen en grado insignificante, bienes y servicios no comercializados, el TCC no tiene función alguna que desempeñar, aun cuando el proyecto pueda ejercer efectos de importancia en la balanza de pagos. Si el proyecto, por ejemplo un enclave minero, produce un valor US\$X de exportaciones (valorada a precios FOB), y utiliza un valor US\$M de importaciones (a precios CIF), con pocos insumos no comercializados, o ninguno, la decisión acerca del proyecto depende sólo de si los beneficios netos anuales  $\$(X-M)$  producen un valor actualizado positivo o no\*. Los beneficios netos del proyecto, medidos de ese modo, pueden ser grandes y llevar consigo un efecto significativo en la balanza de pagos del país o en su nivel de reservas de divisas, pero un efecto de esa índole no se puede tener en cuenta utilizando un TCC diferente del tipo oficial. Las técnicas especiales que se precisan en esos casos no se examinan en la presente Nota\*\*.

14. En este ejemplo los beneficios y costos se midieron en unidades de US\$. Ahora bien, el hecho de que estos beneficios netos se midan en US\$ o en unidades de moneda local al tipo de cambio oficial, o en unidades de moneda local a cualquier otro tipo de cambio, no influye en el análisis toda vez que no se alterará el signo del valor neto actualizado. A menos que se indique otra cosa, en esta Nota se sigue la convención de expresar todos los valores en unidades de la moneda local al tipo de cambio oficial. Esto significa, de hecho, que todos los valores se miden en divisas salvo que su denominación se hace en términos de la moneda local en lugar de en US\$ o en cualquier otra moneda extranje-

---

\* Los criterios de decisión en el análisis económico se examinan en la Nota 2.01 del servicio Central de Proyectos, titulada "Criterios de inversión en el análisis económico de proyectos".

\*\* Esto puede exigir no sólo el análisis de los efectos de los precios relativos, sino también del valor de utilizar las divisas para diferentes finalidades, como inversión o consumo. (Véase un examen breve al respecto en el Anexo 3).

ra. En ocasiones se hace referencia a esta unidad como la de "moneda de frontera", como "rupias de frontera", a fin de poner de relieve las características de que los valores así expresados difieren de los valores medidos en términos de los precios del mercado interno. Así, un bien importado con un valor de US\$100 antes de pagar derechos aduaneros (es decir, a precios CIF), valdría Rs 1.000 en "rupias de frontera" si el tipo de cambio oficial es de Rs 10 por US1, y Rs 1.250 en términos de los precios internos si hay un derecho de importación del 25%.

15. El TCC reviste importancia para el análisis de proyectos sólo si entran en juego productos tanto comercializados como no comercializados. A fin de definir mejor la función del TCC supóngase que el proyecto no sólo comprende un valor de \$X y \$M de productos e insumos comercializados, respectivamente, sino también un valor de Rs N de insumos no comercializados valorados a precios de mercado interno. En primera instancia la cuenta del proyecto parecería ser como sigue (con el tipo oficial de Rs 10 = \$1):

$$\text{Beneficios netos en Rs} = \text{Rs } (10.\$X) - \text{Rs } (10.\$M) - \text{Rs } N$$

Esto no sería correcto, sin embargo, porque el costo del insumo no comercializado debe ser ajustado de modo que resulte correcto en relación con los precios de frontera de los bienes comercializados\*. El precio de mercado del insumo, N, puede incorporar varias imperfecciones debido a la fijación de precios no competitivos, a los efectos externos y a los impuestos o subsidios indirectos. Todos estos factores deben tenerse en cuenta al ajustar el valor de ese insumo.

16. Después de haberse llevado a cabo todos los ajustes, la cuenta del proyecto puede expresarse en forma correcta como:

---

\* En el Anexo 1 se examinan las razones preponderantes para tratar los precios de frontera como precios de cuenta y su relación con los precios internos.

$$\text{Beneficios netos en Rs} = \text{Rs } (10.\$X) - \text{Rs } (10.\$X) - c.\text{Rs } N$$

en que "c" es el valor global de ajuste que convierte el valor de mercado, Rs N, a su valor en precios de cuenta expresado en términos de unidades de moneda de frontera. Este factor de ajuste es la definición general de un factor de conversión.

17. Se podría enunciar la cuenta del proyecto en otra forma, expresando todos los valores en términos de precios de mercado interno. Así:

$$\text{Beneficios netos en Rs} = (1/c).\text{Rs } (10.\$X) - (1/c).\text{Rs } (10.\$M) - \text{Rs } N,$$

o bien,

$$= s.\text{Rs } (\$X) - s.\text{Rs } (\$M) - \text{Rs } N$$

$$\text{en que } s = \frac{10}{c}$$

Dado que todas las partidas se multiplican por un factor común (1/c) el signo del valor neto actualizado no cambiará y el resultado será la misma decisión. El factor s, que es igual a la relación entre el tipo de cambio oficial (10 a 1) y el factor de conversión (c). es una definición del tipo de cambio de cuenta.

18. Esta definición del TCC es integral ya que incorpora todos los ajustes necesarios al costo interno, N. En ocasiones, sin embargo, se define más estrechamente de modo que incluya sólo algunos de los ajustes. En este caso, los ajustes no incorporados en el TCC necesitan tenerse en cuenta por separado. Si el TCC se define en forma más estrecha, digamos s', y si los ajustes restantes necesarios son s'', entonces los beneficios netos se pueden enunciar en forma equivalente como Rs (s'X-s'M-s''N), con s'/s = s. De todos modos no hay una manera única de decidir qué ajustes (s') se van a incluir en el TCC. Toda definición de s' es correcta en tanto que el factor s'' sea definido de manera correspondiente para captar todos los ajustes restantes que son necesarios.

19. Para ilustrar esto en forma más amplia vamos a suponer que el insumo no comercializado en el ejemplo expuesto arriba es mano de obra. Hay dos tipos de ajustes que pueden ser necesarios. Primero, el costo interno de la mano de obra, Rs N, puede ser demasiado elevado porque los salarios del proyecto se han fijado más altos que el valor de la producción a la que se renuncia. Esta distorsión exige entonces un ajuste descendente del costo de mercado de la mano de obra. Si el valor en precios internos de la producción a que se renuncia es la mitad del costo de mercado, entonces el factor de ajuste,  $c_1$ , sería 0.5. Segundo, el valor

de la propia producción a la que se renuncia necesitará ajustes adicionales ya que reflejará derechos aduaneros y subsidios y otras medidas distorsionadoras que, directa o indirectamente, se relacionan con las actividades de las que se obtiene la mano de obra. Este ajuste, digamos  $c$ , puede ser menor o mayor que la unidad. Sería menor que la unidad si la mano de obra se extrae de la producción de un sustituto de la importación (arroz) cuyo precio interno es superior al precio de frontera debido a un arancel de importación, por ejemplo,  $c$  sería 0,8 si un valor de Rs 100 de menos producción de arroz (a precios internos) representara un valor de Rs 80 de más importaciones de arroz (debido a un derecho de importación del 25%). Sería mayor que la unidad si la mano de obra se toma de la producción de un bien exportable (algodón) cuyo precio interno es inferior al precio de frontera debido a un derecho de exportación; por ejemplo,  $c_2$  sería 1.25 si un valor de Rs 100 de menos producción de algodón (a precios internos) diera lugar a un valor de Rs 125 de menos exportaciones de algodón (debido a un derecho de exportación del 25%).

20. Los beneficios netos se pueden enunciar ahora como:

$$\text{Beneficios netos en Rs} = 10. (\$X - \$M) - c_2 \cdot c_1 \cdot N.$$

o bien,

$$= s. (\$X - \$M) - N, \text{ en que}$$

$$s = 10/c_2 \cdot c_1$$

o, alternativamente,

$$= s'. (\$X - \$M) - c_1 \cdot N, \text{ en que}$$

$$s' = 10/c_2$$

La definición del TCC ( $s$  ó  $s'$ ) depende así en este caso de (i) si sólo se van a tener en cuenta las distorsiones que afectan a la valoración del precio de frontera de la producción de la mano de obra a la que se renuncia, o (ii) también las imperfecciones en el propio mercado laboral (reflejadas en el factor  $c_1$ ).

21. Por consiguiente, no hay una definición única del TCC. La definición apropiada en un caso determinado dependería antes de nada de los bienes y servicios no comercializados comprendidos. Es probable que los ajustes necesarios correspondientes a los costos de la mano de obra, por ejemplo, sean bastante diferentes de los ajustes necesarios para las materias primas; el TCC es un concepto específico de un producto. Segundo, a menos que todos los ajustes necesarios a los precios internos se incluyan en el TCC, la definición correcta dependerá de qué otros ajustes quedan por hacer por separado.

22. Por otra parte, si el economista del país estima un TCC para uso general en el país en cuestión, de hecho se utiliza la forma  $R_s s'.(X-M) - c_1 \cdot N$ , en que  $\zeta$  representa los ajustes específicos del proyecto y los productos que se van a llevar a cabo por los analistas del proyecto. Sin embargo, como se examinó antes, el TCC,  $s'$ , no se puede definir independientemente de los ajustes incluidos en  $c_1$ . La práctica de estimar  $s'$  y  $c_1$  por separado, y por diferentes personas en diferentes contextos, es susceptible, por lo tanto, de dar lugar

a graves errores\*.

23. Es preferible por esta razón utilizar en su lugar la forma de los precios de frontera,  $Rs\ 10.(\$X-\$M)-c.N$ , con  $c_2 = c_1.c$ . Todos los ajustes necesarios se incluyen en el factor,  $c$ , que está claramente vinculado a las partidas específicas no comercializadas incluidas en  $N$ . Este se concentra en los productos específicos involucrados y considera conjuntamente todos los ajustes interrelacionados. En el resto de la Nota se utiliza, por lo tanto, la terminología "factor de conversión" en lugar de la del "tipo de cambio de cuenta", aunque en teoría se podría seguir cualquier camino\*\*.

### C. Factores Individuales de Conversión

24. Como lo indican las ilustraciones de la sección precedente, los factores de conversión son específicos de productos. El grado de precisión que se necesita

\* Puede ser útil ampliar la ilustración precedente considerando dos insumos no comercializados,  $M$  y  $\bar{N}$ , con factores de conversión  $c$  y  $c$  respectivamente. Los beneficios netos serían entonces  $Rs. 10.(\$X-\$M)-c.M-c.N$ . Si  $s$ , el ICC, se define ahora como  $10/c$  la forma alternativa se convierte en  $s.(\$X-\$M)-N-f.\bar{N}$ , con  $f = c/c$ . Si de todos modos,  $s$  se define como  $10/c$ , la forma pertinente es  $s.(\$X-\$M)-f.N-$ , con  $f = c/c$ . El ICC también se podría definir como un promedio ponderado tal que  $s = 10/c'$ , con  $c' = \frac{c.N+c.\bar{N}}{N+\bar{N}}$ .

En este caso la forma correcta sería  $s.(\$X-\$M)-(M+\bar{N})$ . Sin embargo, el definir a  $s$  como un promedio de la economía en conjunto de gastos internos en un gran número de bienes, como se hace a menudo en las discusiones teóricas, puede conducir a grandes errores (como se puede ver con facilidad de este ejemplo), ya que no refleja las consideraciones específicas pertinentes al proyecto.

\*\* Los factores individuales de conversión corresponden a tipos de cambio de cuenta individuales. Por consiguiente, si  $c$  es el factor de conversión correspondiente a un bien no comercializado,  $TCO/c$  es su tipo de cambio de cuenta, siendo  $TCO$  el tipo de cambio oficial. La relación  $1/c$  se puede interpretar como el precio de cuenta de utilizar divisas en el bien particular en cuestión, véase ONUDI (21), págs. 233-35.



a los efectos de la evaluación de proyectos varía, sin embargo, de un caso a otro y, en general, no se pueden evitar algunas aproximaciones basadas en agregaciones de factores individuales de conversión. En la sección siguiente se examinan varios tipos de agregados. En esta sección se indica la índole general de los factores individuales de conversión de los cuales deben congruirse tales agregados.

25. Dado que los factores de conversión tienen por mira reflejar todas las distorsiones, un examen amplio de los factores individuales de conversión sería excesivamente detallado para el propósito de esta Nota y duplicaría en medida innecesaria muchas obras de referencia acerca del tema\*. Sólo las líneas generales se examinan más abajo, por separado para los insumos y productos del proyecto, en lugar de seguir las exposiciones más usuales en términos de bienes comercializados, no comercializados y parcialmente comercializados. El procedimiento que se sigue aquí corresponde más de cerca a la forma en que surgen los problemas de evaluación en la práctica del Banco.

#### 1. Insumos del Proyecto

26. Los costos del proyecto, ya sean de inversión o de operación \*\*, consisten básicamente en equipo y materias primas que, en general, se importan o exportan por el país, y partidas no comercializadas, como mano de obra y tierra. Es característico que los costos de los bienes comercializados, que usualmente son una porción grande de los costos totales y consiste en su mayor parte en importaciones o sustitutos de importaciones, se expresen de manera directa en términos de precios de frontera (precios CIF o FOB al tipo de cambio ofi-

---

\* Por ejemplo, Little y Mirrlees (13), Squire y van der Tak (22), y ONUDI (14).

\*\* Desde el punto de vista económico no hay distinción analítica entre costos de "inversión" y "corrientes".

cial). No se precisan ajustes adicionales cuando es razonable dar por supuesto que los precios de frontera no son afectados por el proyecto. Cuando los costos de los bienes comercializados se expresan inicialmente en precios de mercado interno, entonces éstos deben convertirse a precios de frontera omitiendo los derechos aduaneros y los impuestos. Así, con respecto a cualquier insumo, del cual el país es un importador neto a un precio constante CIF, el factor de conversión es simplemente la inversa de uno más la tasa de derechos efectiva, es decir,

$$FC = \frac{\text{precio de frontera}}{1+t}, \text{ t es la tasa de derechos efectiva.}$$

De manera similar, en el caso de un insumo obtenido localmente a expensas de las exportaciones el FC es simplemente la inversa del derecho de exportación o subsidio, si lo hubiere (es decir, la inversa de  $1+t$  la tasa de subsidio, ó  $1 -$  la tasa de derechos)\*.

27. El caso en que el precio de frontera de un insumo varía con el proyecto rara vez se encuentra en la práctica del Banco. Si la demanda del proyecto incrementa el precio de frontera de una importación, entonces el precio de cuenta pertinente ya no sería su precio CIF sino el costo marginal de importación, teniendo en cuenta el precio más alto que sería necesario pagar por las importaciones que ocurrirían sin el proyecto. Los conceptos del costo marginal de importación y del ingreso marginal de exportación se explican en detalle en el Anexo 2 (ecuaciones 2c-2d, y 2e-2g).

28. Hay una amplia gama de partidas de costo no comercializadas que pueden entrar en un proyecto. Entre ellas figuran equipo y materias primas que no entran en el comercio internacional debido a diferencias de

\* Por razones de sencillez, a menos que se mencione otra cosa, en este examen se omiten los márgenes de distribución y transporte (véase el párrafo 43).

costo y calidad, tierra y mano de obra de diferentes tipos, energía eléctrica, transporte de distintas modalidades, y agregados tales como "construcción civil" (que pueden descomponerse o no en bienes comercializados y no comercializados en los datos disponibles para el análisis). También pueden darse casos en los que el insumo en cuestión es comercializado en realidad, pero, debido a cuotas u otras formas de restricciones cuantitativas, no se comercializa en el margen. Así, la demanda del proyecto debe satisfacerse ya sea ampliando la producción interna, o restringiendo la demanda de los demás, o en parte por ambos medios.

29. La consideración clave en todos estos casos es si el precio del insumo es independiente del proyecto o si la demanda de éste incrementa el precio. La práctica común en el Banco es dar por supuesta la constancia del precio, a menos que haya pruebas claras de lo contrario. Cuando se justifica ese supuesto, el precio de mercado es igual al precio de oferta y los factores de conversión apropiados para los bienes no comercializados se obtienen por entero de los datos sobre los costos de producción.

30. Cuando el precio de oferta es el pertinente, los costos de producción se pueden descomponer, paso por paso, en elementos comercializados y no comercializados. Así, los costos de transporte vial se pueden descomponer en costos del vehículo, costos de combustible, de reparación, salarios de los choferes, etc. En cada paso los elementos comercializados se pueden evaluar directamente en términos de precios de frontera y los rubros no comercializados se pueden desagregar más aún. El número de pasos convenientes de descomposición depende de dos factores: (a) la importancia del insumo no comercializado en los costos totales del proyecto, y (b) la importancia del excedente no comercializado en el costo del insumo no comercializado. La experiencia indica que incluso cuando el insumo no comercializado es importante en los costos totales, rara vez es conveniente llevar a cabo más de dos o tres operaciones en el proceso de descomposición. Este se puede representar como sigue:

Si  $C$  es el costo total en precios de mercado del insumo, consistente en las subpartidas  $C_1, C_2, \dots$ , con los factores correspondientes de conversión,  $c_1, c_2, \dots$ , entonces

$$c \cdot C = c_1 C_1 + c_2 C_2 + c_3 C_3 + \dots$$

o bien

$$c = c_1 (C_1/C) + c_2 (C_2/C) + c_3 (C_3/C) + \dots$$

El FC global,  $c$ , es insensible a toda subpartida con una pequeña proporción de los costos totales. Tales factores de conversión, basados en los datos de los costos de producción, se denominan "factores de conversión del precio de oferta".

31. En contraste puede haber casos en que la oferta del insumo es completamente fija, satisfaciéndose la demanda adicional del proyecto sólo a expensas de otros usos internos de ese insumo. Tales casos, u otros muy aproximados, pueden plantearse cuando la tierra que se va a utilizar en el proyecto se encuentra disponible en cantidades muy limitadas, o cuando el insumo es importado con una cuota estricta plenamente utilizada por otros\*. Esos casos también pueden ser pertinentes cuando la producción del insumo está sujeta a restricciones estrictas de capacidad --de electricidad en el período punta -- que no se pueden resolver a corto plazo. Con una oferta completamente inelástica, el precio de equilibrio en el mercado sería independiente de los costos de producción y fijado sólo por los factores de la demanda. El costo de oportunidad de utilizar el insumo en el proyecto sería ahora su precio de demanda,

---

\* Las cuotas y otras formas de restricciones cuantitativas tienden a aplicarse sobre una base ad hoc, concediéndose exenciones en casos especiales, como para satisfacer las necesidades de insumo del proyecto. Cuando hay exenciones, las cuotas, por supuesto, pueden pasarse por alto en el análisis de proyectos.

del cual debe obtenerse el factor de conversión. Para hacerlo así es necesario estudiar la estructura de la demanda de otros usuarios. Como simple ilustración dese por supuesto que el insumo del proyecto es energía eléctrica y que la demanda del proyecto se satisficaría a expensas de usuarios que cambiarían ahora (debido al mayor precio efectivo de la electricidad) a sustitutos como el gas y el queroseno. Si el gasto desviado se distribuye al gas (60%), queroseno (30%) y otros productos (10%), con factores de conversión de 0.5 para gas (como reflejo de que el costo a precios de frontera es la mitad del precio del gas interno), 1.8 para queroseno (como reflejo de un subsidio a las importaciones de queroseno), y de 0.8 para otros (un factor medio ponderado para los otros bienes), el "factor de conversión del precio de demanda" de energía eléctrica se puede estimar como:

$$0.5 (0.6) + 1.8 (0.3) + 0.8 (0.1) = 0.92$$

Esto indica, de hecho, que por cada Rs 100 de gastos cambiados a sustitutos de electricidad, se incurre en costos en divisas con un valor de Rs 92.

32. Entre los dos casos extremos de oferta perfectamente elástica y perfectamente inelástica, se tiene el caso intermedio cuando la demanda adicional del proyecto se satisface en parte mediante producción interna adicional y en parte a expensas de otros usos internos. El precio de mercado se situaría entonces en algún punto entre los precios de oferta y demanda definidos arriba. En este caso intermedio el factor de conversión es un promedio ponderado de los factores de conversión del precio de oferta y del precio de demanda, en que las ponderaciones son las elasticidades de la oferta y la demanda. La fórmula, que se examina en forma más detallada en el Anexo 2, es como sigue:

$$FC = \frac{\alpha E + \beta N}{E + N}$$

En que  $\alpha$  y  $\beta$  son los factores de conversión de los precios de oferta y demanda, y E y N son los valores (absolutos) de las elasticidades precio de la oferta y de la demanda. Si las elasticidades son iguales entonces el FC es el promedio aritmético de los dos factores de conversión. Si la elasticidad de oferta es mucho más elevada que la elasticidad de demanda, entonces el FC se aproxima a  $\alpha$ , el factor de conversión del precio de oferta. Este es el supuesto que se formula usualmente en la práctica del Banco.

## 2. Productos del proyecto

33. En lo que se refiere a los productos que se exportan o que sustituyen perfectamente a las importaciones, la valorización se basa directamente en los precios de frontera, los que es característico que se supongan constantes. Ahora bien, con respecto a determinados tipos de productos, como té, cacao, caucho, arroz y café, el supuesto de que los precios de frontera no son afectados por la producción del proyecto no siempre es una aproximación razonable. En el caso de las exportaciones sujetas a demanda inelástica, el precio correcto en la evaluación del proyecto no es el precio FOB sino el ingreso marginal de exportación, el cual es más bajo que el precio FOB. Si, en un caso particular, el derecho aduanero de exportación vigente con respecto a esa exportación se considera óptimo, el precio de cuenta sería igual al precio FOB neto del derecho, es decir, el precio del productor (véase el Anexo 2, párrafo 11).

34. En el caso de los productos no comercializados el proceso de evaluación depende de si sus precios son afectados por el proyecto o no. Si los precios se mantienen sin cambios entonces los beneficios brutos del proyecto consistirán sólo en ingresos de ventas incrementales (el caso en que los precios cambian se examina en los párrafos 37 y 38). Los ingresos incrementales de las ventas internas se convierten a precios de frontera a través del método utilizado para obtener el factor de conversión del precio de demanda (párrafo 31). Esto

es, los gastos incrementados en la producción del proyecto se desvían de los gastos hechos en otros productos relacionados. El factor apropiado de conversión se obtiene de los factores de conversión correspondientes a estos productos relacionados, ponderados por las porciones de cada uno de esos productos en los gastos totales desviados. En otras palabras, los ingresos incrementados de las ventas liberan recursos reales en otras partes. La relación entre los recursos reales así liberados (valorados a precios de frontera) y el incremento en los ingresos de las ventas internas es el factor apropiado de conversión.

35. Como ilustración adicional vamos a considerar la valoración de la producción acrecentada de sorgo, que damos por supuesto que es un grano alimentario no comercializado en el país de que se trate. Los mayores gastos hechos en el sorgo, que representan los ingresos de ventas atribuibles al proyecto, podrían ser desviados en su mayor parte de las compras de otros granos alimentarios como arroz y maíz. Supongamos que el arroz es un producto importado con un derecho aduanero efectivo del 50% y el maíz es un producto exportado con un derecho aduanero del 20%. Por cada Rs 1 en valor de demanda de arroz desviada hacia el sorgo las necesidades de importación se reducen en medida rupia (en términos de precios de frontera), y por cada rupia en valor de demanda de maíz desviada hacia el sorgo las exportaciones se incrementan en Rs 1.25 (en términos de precios de frontera). El factor de conversión para valorar el incremento de las ventas de sorgo es simplemente un promedio de 0.5 y 1,25 en que las ponderaciones son las porciones de arroz y maíz en los gastos marginales involucrados. Tales factores de conversión de "granos alimentarios" son particularmente útiles para los productos agrícolas y se han utilizado en la práctica reciente del Banco\*. A menudo es mucho mejor utilizar tales factores específicos de conversión que agregarlos de la economía en conjunto, como el TCC general,

---

\* Véase, por ejemplo, el informe de evaluación (1a).

que son promedio ponderado de una amplia gama de bienes que en su mayoría tienen una relación débil, o ninguna, con los productos del proyecto en cuestión.

36. El factor de conversión del precio de demanda refleja así: (i) la estructura de la demanda de los usuarios de la producción del proyecto, y (ii) las distorsiones en los mercados de los sustitutos y complementos más estrechamente. Si los sustitutos cercanos de la producción del proyecto están fuertemente subsidiados (y/o complementos cercanos son gravados en forma intensa) entonces su factor de conversión tenderá a exceder de la unidad, y el valor de la producción a precios de cuenta será mayor que a precios de mercado. A la inversa, si los sustitutos cercanos están fuertemente gravados (y/o los complementos subsidiados), el valor de la producción a precios de cuenta será menor que a precios de mercado. Sin embargo, el análisis detallado de la demanda del mercado desde este punto de vista puede ser difícil en la práctica. Los problemas que entraña la estimación de los factores de conversión del precio de la demanda han sido tema central en algunos controversias recientes en trabajos de proyectos relacionados, por ejemplo, con la valoración de la electricidad, que se vende en mercados sumamente distorsionados en algunos países, y la valoración de la leche fresca, que no es necesariamente un sustituto perfecto de la leche reconstituida a partir de elementos importados.

37. Si los precios de los productos no comercializados bajan, en relación con el nivel que hubieran tenido sin el proyecto, entonces en la evaluación de éste deben compararse las ganancias percibidas por los usuarios con las pérdidas en la producción intramarginal (o "sin el proyecto") sufridas por otros productores. Dado que las pérdidas y las ganancias para las diferentes partes son igualmente ponderadas en el análisis de eficiencia, las ganancias y pérdidas intramarginales se anularían. Los beneficios del proyecto consistirían entonces en (a) la disposición de los usuarios a pagar la producción incremental del proyecto menos lo que pagan en realidad, la medida de "triángulo" del "excedente del consumidor", y (b) los gastos efectuados en la producción del proyecto.



38. La segunda parte, es decir (b), se ajusta de manera similar a los ajustes examinados antes en los párrafos 33-36. Esto es, su valor a precios de frontera se mide por los recursos liberados en otras partes por la desviación de los gastos que reflejan: el ingreso incrementado de las ventas que afluye a la entidad del proyecto se multiplica por un factor apropiado de conversión del precio de demanda. El ajuste de la primera parte, (a), depende de si los productos son bienes de consumo finales o intermedios. Si esta parte representa un incremento en el bienestar del consumidor directamente, entonces el factor de conversión para expresar a precios de frontera el cambio en bienestar debe obtenerse con referencia a las estructuras de gastos y precios pertinentes para los consumidores involucrados. En la práctica, un "factor de conversión del consumo" global (FCC), basado en los gastos del consumidor medio, se utiliza como indicador para ese propósito. Si, por otra parte, el excedente lo perciben los usuarios industriales que utilizan los productos del proyecto como sus insumos, entonces el factor apropiado de conversión es un promedio ponderado de los factores de conversión relacionados con los productos producidos por esas industrias y con otros insumos que se utilizan en el proceso (véase un examen más amplio en el Anexo 1).

#### D. Factores Generales de Conversión

39. Se ha señalado antes que el factor apropiado de conversión en un caso particular depende no sólo del producto de que se trate sino también de si ocurre que es pertinente su precio de oferta o su precio de demanda, o alguna combinación de éstos. Sin embargo, la necesidad de factores de conversión de productos individuales puede limitarse, en la mayoría de los casos, sólo a las partidas más importantes de costos y beneficios sin pérdida significativa alguna de exactitud en cuanto a juzgar el mérito del proyecto en cuestión. En cualquier caso, en la práctica es imposible evitar el uso de algunas agregaciones de factores de conversión de productos individuales, o factores "generales" de conversión. Por lo tanto, se plantea la cuestión de qué

tipos de agregaciones son los más útiles en la práctica.

#### 1. Factores de conversión del precio de oferta

40. En lo que se refiere a los factores de conversión del precio de oferta se ha encontrado provechoso en la práctica estimar los factores generales de conversión correspondientes a algunas de las principales categorías de costos del proyecto, como construcción civil, transporte y energía eléctrica. Esos factores generales, basados en una revalorización a precios de frontera de los costos de tales insumos, han de utilizarse, por supuesto, sólo cuando no se justifican nuevas desagregaciones. Cuando se necesitan detalles adicionales entonces tienen que emprenderse nuevos desgloses, por ejemplo, el factor de conversión del transporte debe ser reemplazado por un factor de conversión que sea específico para el tipo de tráfico, modo de transporte empleado y distancias comprendidas.

41. Otro factor general de conversión se relaciona con el costo de la mano de obra (véanse los párrafos 19-20). Si bien en teoría hay un gran número de factores de conversión de la mano de obra --para cada tipo principal de fuerza laboral clasificada por especialidad, rural/urbana, estacionalidad, etc--, en la práctica sólo hay uno o dos tipos de mano de obra que es probable que sean importantes en cualquier proyecto, por ejemplo, mano de obra rural no especializada en el período fuera de temporada. En esos casos es conveniente estimar factores específicos de conversión para los tipos de mano de obra involucrados. Es posible, sin embargo, que no se justifique un trabajo tan detallado para los tipos de mano de obra que son de importancia menor para el proyecto. Para esa finalidad puede ser útil un factor de conversión para la mano de obra, que es un promedio de los factores correspondientes a los varios tipos de mano de obra.

42. Los costos del proyecto incluyen normalmente los de materias primas y equipo de varios tipos. Cuando estos costos no son una parte mayor de los costos tota-

les, un factor general bastará para convertirlos a precios de frontera. Incluso cuando son una parte mayor, es posible que consistan en un gran número de pequeños elementos separados. Un factor general puede ser útil entonces si la cantidad de trabajo detallado que lleva en sí el calcular factores específicos para cada uno de esos componentes es demasiado costoso no viable. Así, pues, se estiman a menudo factores generales para "materias primas" o "bienes intermedios".

43. Todos los proyectos llevan consigo el transporte y la distribución de los varios insumos y productos. Los costos que ésto representa también deben revalorarse a precios de frontera. Es usual que resulte más fácil separar los costos de transporte y distribución y convertirlos mediante un factor general definido de manera apropiada para esta categoría de costo, que incluir tales costos al definir factores individuales o generales de conversión para los insumos correspondientes.

44. La práctica más común, sin embargo, no es utilizar factores generales para cada una de las categorías principales de costos, sino emplear un factor "estándar" de conversión (FEC) (o un TCC general), que es mucho más amplio que cualquiera de los factores generales mencionados antes. El factor estándar de conversión es un agregado de la economía en conjunto, promedio sobre todos los bienes y servicios producidos en la economía, la mayoría de los cuales no serán relevantes para el proyecto que esté evaluándose\*. Si el FEC es similar a todos los demás factores correspondientes a transporte, energía, construcción, materias primas, etc., entonces esta práctica no introduce errores significativos. Ahora bien, los factores de conversión difieren a menudo. El factor de conversión del transporte, por

---

\* Si el FEC se va a utilizar para convertir precios de oferta debe basarse en las ponderaciones de producción. Las importaciones de bienes no producidos en el país deben excluirse del agrado. Este es el sentido en que el FEC se define en la obra de Little y Mirrlees (13), pág. 218.

ejemplo, puede ser 1.5, como reflejo de un subsidio grande a ese sector debido, pongamos por caso, a las ventas de combustible interno subsidiado, en tanto que el factor estándar de conversión puede ser 0.8, como reflejo del hecho de que los subsidios al combustible son compensados en la economía en conjunto por impuestos sobre otros productos. Es probable, por lo tanto, que la utilización de factores de conversión múltiples, en lugar de uno solo, como el FEC resulte en una evaluación más fiable del proyecto\*.

## 2. Factores de conversión del precio de demanda

45. Al igual que los factores generales de conversión del precio de oferta son útiles para varias categorías de insumos no comercializados, los factores generales de conversión del precio de demanda son provechosos para varias categorías de productos no comercializados. De nuevo, a los productos del proyecto que son exportados o bien que son sustitutos de importaciones se les pueden asignar precios de frontera directamente.

46. Un factor general de conversión de granos alimentarios, de conformidad con las pautas ilustradas en el párrafo 35, debe ser útil para evaluar productos agrícolas no comercializados. También se pueden estimar factores generales para productos del proyecto no comercializados como transporte y servicios públicos, y se derivan de los factores de conversión correspondientes a los bienes y servicios que sustituyen o complementan, digamos el uso de la electricidad. Deben distinguirse de los factores generales de conversión del precio de oferta, que se relacionan con el costo de producir, digamos, electricidad\*\*. Se pueden estimar incluso factores

---

\* Véase, por ejemplo, Hughes (6), Power et. al. (16) y Schohl (19).

\*\* La confusión entre los factores del precio de oferta y del precio de demanda ha dado lugar en ocasiones a errores en la práctica del Banco.

más generales para evaluar productos del proyecto no comercializados pertenecientes a categorías como "materia primas ", o "bienes intermedios". Si, por ejemplo, no se tiene disponible un factor de conversión del precio de demanda de electricidad, entonces se puede utilizar un factor general de precio de demanda de bienes "intermedios" para evaluar el componente industrial del consumo de electricidad.

47. Uno de los factores generales de conversión más importantes es el empleado para la evaluación de los productos de bienes de consumo no comercializados, es decir, el factor de conversión del "consumo" (FCC). Se trata de un promedio ponderado de los factores de conversión correspondientes a todos los bienes que entran en el consumo final de la economía y se puede utilizar cuando no se tienen disponibles factores más específicos. Dado que varían las canastas de consumo para diferentes grupos de ingreso, el FCC variará según el grupo de ingreso en cuestión. A efectos generales podría considerarse como el grupo pertinente de consumidores el que tiene el ingreso medio nacional.

48. También se puede estimar factores generales de conversión de un tipo similar para otras categorías amplias de gastos, como la inversión. Asimismo se puede estimar un factor estándar de conversión para el conjunto de la economía para las conversiones de precios de demanda. En ese caso el FEC debería calcularse sobre la base de las ponderaciones de la demanda, excluidas las exportaciones que, en el margen, no son consumidas ni utilizadas en el país. Este FEC debe distinguirse del factor estándar de conversión del precio de oferta a que se ha hecho referencia antes (párrafo 44)\*.

---

\* El factor estándar de conversión del precio de oferta y el factor estándar del precio de demanda pueden diferir a menudo en medida significativa. En Nigeria, por ejemplo, el FEC del precio de oferta se estimó en 0,83, en tanto que el FEC del precio de demanda lo fue en 0,69, véase (16).

## E. Estimación de los factores generales de conversión

49. En la estimación de los factores generales se aplican varios enfoques. Según se indica en el examen precedente, el error en la estimación es probable que sea más grande, cuanto mayor sea el grado de agregación utilizado. La evidencia de los países en los que se han estimado numerosos factores de conversión indica que hay considerables variaciones entre sectores y productos. El factor medio de conversión para actividades agrícolas, por ejemplo, puede ser significativamente más alto que para actividades industriales si las exportaciones del país están dominadas por bienes agrícolas sujetos al pago de derechos de exportación y sus bienes industriales compiten con importaciones sujetas a derechos de importación.

50. Tal vez el método más fácil y práctico para obtener factores generales de conversión del precio de oferta para amplias categorías de bienes no comercializados consista en desagregar sus costos en unas pocas vueltas y luego utilizar un FEC. Por ejemplo, el costo del transporte se puede desagregar, de conformidad con las pautas indicadas en el párrafo 30, para el componente específico del costo del transporte, en componentes comercializables, como combustible y vehículos, y otros componentes no comercializados, como mano de obra. El asignar directamente precios de frontera a los componentes comercializables y el utilizar un factor estándar de conversión (si no se dispone de mejores indicadores) para convertir los componentes residuales no comercializados a precios de frontera producirá entonces un factor general de conversión del transporte. En la práctica la desagregación en dos o más etapas capta la mayoría de las distorsiones importantes que hacen que el precio de mercado difiera del precio de frontera. La utilización de un FEC en la tercera o cuarta vuelta no causaría entonces errores graves. Esa es la técnica que se utiliza con más frecuencia para obtener factores generales del precio de oferta para bienes no comercializados.

1. El enfoque de los "datos de comercio exterior.

51. Otra técnica que se utiliza comúnmente utiliza datos de comercio exterior, que figuran entre los que se dispone con más facilidad en los países menos adelantados\*. Por ejemplo, un indicador sencillo para el FEC sería el derecho aduanero medio\*\*:

$$FEC = \frac{M + X}{M' + X'}$$

en que M y X son importaciones y exportaciones a precios de frontera, respectivamente, y M' y X' son importaciones y exportaciones a precios internos de mercado. El factor general de conversión para bienes de consumo, de capital, etc., se puede calcular con facilidad utilizando datos de comercio más detallados; por ejemplo, el factor de conversión del consumo se puede obtener sólo con respecto a las importaciones y exportaciones de bienes de consumo, excluidos otros bienes incluidos en el factor estándar de conversión. Cuando se utiliza este enfoque para estimar los factores del precio de demanda (como el factor de conversión del consumo) deben excluirse todas las exportaciones de bienes no utilizados en el país.

52. El enfoque arriba expuesto ofrece varios problemas. En primer lugar da por supuesto que todas las importaciones y exportaciones tienen lugar a precios de frontera constantes. Sin embargo, muchos países, en especial los países grandes menos adelantados, pro-

---

\* Hay muchos ejemplos del uso de este enfoque. Véase, por ejemplo, Bruce (3), Choksi (4), Kalu (11), Linn (12), Poortman (15), Rouis (18), y Squire, Little y Durdag (19).

\*\* Esta fórmula y la que se enuncia en el párrafo 52, se derivan en el Anexo 2.

ducen exportaciones cuyos precios de mercado mundiales son afectados por los volúmenes de las exportaciones. La fórmula tiene entonces que enmendarse para tener en cuenta efectos como los de la "relación de intercambio". Si, por ejemplo, las exportaciones de un bien, como el té, deprimieran los precios de mercado mundial, entonces el factor estándar de conversión sería más bajo que el estimado por la fórmula anterior. La fórmula correcta sería entonces:

$$FEC = \frac{M + X_1 + X_2 (1 - 1/N)}{M' + X'}$$

en que  $X_2$  representa las exportaciones de té,  $X_1$  representa todas las demás exportaciones, y  $N$  es el valor absoluto de la elasticidad de la demanda mundial de té a que se enfrenta el país.

53. En segundo término, este enfoque pasa por alto los bienes no comercializados. Esto se justifica si los bienes no comercializados no son un elemento importante del factor de conversión que está estimándose, o si el factor de conversión correspondiente a los bienes no comercializados excluidos es igual al factor de conversión que está estimándose.

54. En tercer lugar, este enfoque se basa en proporciones medias en el comercio exterior. Sin embargo, los gastos del proyecto en insumos, o los ingresos derivados de la producción del proyecto, representan cambios marginales. Así, la fórmula es estrictamente aplicable sólo si las proporciones media y marginal en el comercio son iguales. La fórmula se puede enmendar, por supuesto, a fin de que refleje las diferencias entre las proporciones media y marginal\*.

---

\* Véase Linn (12), págs. 15-17.



55. En cuarto término, un problema importante con este enfoque se relaciona con la prevalencia de cuotas y otras restricciones no cuantitativas en algunos países\*. Si una cuota es plenamente eficaz con respecto a un producto importado, entonces el proyecto no incrementará las importaciones de ese producto y puede ser computado como si se tratara de un bien comercializado, será pasado por alto como todos los demás bienes no comercializados. Si, de todos modos, la cuota no es plenamente eficaz se puede utilizar su equivalente arancelario en lugar del derecho aduanero de importación aplicado nominalmente (pero no de hecho)\*\*. Estos aranceles implícitos sólo se pueden estimar mediante una comparación directa de precios de frontera y de mercado interno, introduciendo ajustes para tener en cuenta los costos de transporte y distribución. Esto exige trabajar en cada producto afectado y supone el abandono de la tentativa de estimar los factores generales. Si bien la utilización generalizada por un país de las restricciones cuantitativas hace poco fiable este enfoque de los datos de comercio exterior, de todos modos resulta útil ya que los factores de conversión estimados sin tener en cuenta esas restricciones se juzgan a menudo como los límites superiores de los valores verdaderos, por lo menos en la medida en que las restricciones cuantitativas inciden sobre todo en lo que se refiere a las importaciones.

56. Por último, este enfoque implica que las proporciones en el comercio exterior de los varios insumos y productos no son afectadas por el proyecto. En principio, esto no es necesariamente cierto. Al afectar los precios relativos de los varios bienes no comercializados, el precio de los bienes-no-comercializados-en-general en relación al precio de los bienes comercializados (el tipo de cambio real), y al nivel de ingresos, es posible que el proyecto afecte a los factores generales de conversión pertinentes para su evaluación. No hay pruebas, sin embargo, de que esos efectos tengan mucha

---

\* Véase Poortman (15), por ejemplo.

\*\* El tratamiento en este caso depende de cómo opera la restricción cuantitativa. Véase un caso particular en el Anexo 2. párrafo 8.

significación práctica. En cualquier caso, su estimación presenta problemas de gran envergadura\*.

57. Pese a estas deficiencias el enfoque de los datos de comercio exterior suele ser el mejor medio de iniciar el proceso de estimar los factores generales de conversión. Además de los factores de conversión derivados con este enfoque, los factores de conversión correspondientes a los principales tipos de insumos no comercializados pueden obtenerse a menudo utilizando el método de descomposición (párrafo 50). Cuando no se dispone de datos suficientes para obtener factores de conversión del precio de demanda de bienes específicos, o de grupos específicos de productos, no es posible evitar el uso del factor de conversión del consumo para bienes de consumo y un factor medio de conversión similar para otros bienes. Ahora bien, el estimar el factor de conversión del consumo es preferible utilizar las ponderaciones de los gastos obtenidos de las encuestas de gastos de las unidades familiares siempre que sea posible, en

---

\* Un ejemplo de ese intento, utilizando las elasticidades del comercio exterior, se encuentra en Bacha y Taylor (1) y Balassa (2). Este enfoque, sin embargo, adolece de los mismos problemas, es decir, pasa por alto las cuotas y es demasiado agregativo. Por otra parte, los valores verdaderos de las elasticidades no se pueden suponer a menos que se elabore y calibre un modelo de equilibrio general. Las tentativas para utilizarlo en la práctica representan sólo dudosos refinamientos del factor estándar de conversión que, en principio, no es más que un indicador aproximado. También cabe señalar que este enfoque se fundamenta en el supuesto de que sólo hay un bien no comercializado (o, de manera equivalente, los precios de todos los bienes no comercializados en relación recíproca se mantienen constantes).

lugar de la fórmula basada sólo en los datos de comercio exterior\*.

## 2. Enfoque del insumo-producto

58. De una tabla de insumo-producto también se puede obtener un conjunto de factores de conversión. Cuando se dispone de una tabla de esa índole, su utilización ofrece algunas ventajas significativas con respecto a métodos anteriores. En primer lugar permite estimar un número mucho mayor de factores de conversión del que es factible usualmente por otros medios. En segundo término, puede utilizarse para seguir la evolución, de manera uniforme, de las consecuencias de un cambio de política, por ejemplo, la derogación de subsidios al petróleo o la devaluación de una moneda, en todo el conjunto de factores de conversión. Tercero, facilita la actualización\*\*.

59. Este enfoque permite además hacer comprobaciones de coherencia entre diferentes factores de conversión y sus precios de cuenta. Cuando se aplica plenamente este enfoque (lo que no siempre ocurre) se resuelven simultáneamente dos conjuntos de ecuaciones. En efecto, los valores de prueba de los precios de cuenta de factores primarios, como mano de obra, primero se fijan exógenamente y todos los demás factores de conversión de productos se obtienen sobre esa base. Los factores de

---

\* Véase un ejemplo de la estimación del factor de conversión del consumo de conformidad con estas pautas en el Anexo 2, documento de Squire, Little y Durdag (19).

\*\* Todos los factores de conversión correspondientes a Marruecos fueron calculados de nuevo a fines de 1979 como resultado de cambios introducidos en el impuesto general a las importaciones y de varios impuestos y subsidios internos. La revisión de los 120 factores de conversión llevó menos de una semana. Véase Hughes (6).

conversion de productos obtenidos de ese modo se utilizan luego para volver a estimar los precios de cuenta de los factores primarios ya que éstos dependen de los factores de conversión de productos. El proceso se repite hasta que se obtiene un conjunto coherente de precios de cuenta\*.

60. El enfoque del insumo-producto, sin embargo, suele absorber bastante tiempo y, por lo tanto, su aplicabilidad práctica es limitada para el personal del Banco\*\*. Además, su utilidad es sólo tan buena como la tabla básica del insumo-producto, que puede clasificar actividades económicas en forma que no es particularmente conveniente para el análisis de proyectos. Las dificultades de clasificar los datos entre bienes comercializados y no comercializados también pueden plantear problemas graves. Por otra parte las proporciones marginales se equiparan con las proporciones medias, como en el enfoque de los datos de comercio exterior y el tratamiento satisfactorio de cuotas y otras restricciones cuantitativas también puede resultar muy difícil.

61. Las ventajas del enfoque del insumo-producto se pueden retener, al tiempo que se abordan los problemas técnicos importantes mencionados arriba, por medio de la desagregación adicional. Mientras se conserva el marco analítico de una tabla de insumo-producto se podrían elaborar estimaciones de factores de conversión a partir del examen detallado de sectores particulares en lugar de simplemente utilizar el material empleado en la tabla de insumo-producto. El analista, concentrando la atención en bienes y servicios específicos, puede examinar los efectos de cuotas y de otras restricciones al comercio exterior, de la intervención del gobierno para controlar los precios internos, de las economías

---

† Véase un examen más detallado en Hughes (6), (7), (8), o Power et. al. (16).

\*\* En el Banco Interamericano de Desarrollo se ha elaborado, sin embargo, un programa de computadora para facilitar la utilización de las tablas de insumo-producto.

de escala y de la subutilización de capacidad y de las elasticidades de oferta y demanda de bienes comercializados imperfectamente elásticas. En otras palabras, las limitaciones de este enfoque desagregativo son las de tiempo y datos más que las del propio marco analítico. Tales estudios detallados, aparte de rendir un gran número de factores de conversión, pueden ser complementos muy útiles de estudios de tarifas de protección efectiva\*.

### 3. Resumen

62. Como se infiere del presente examen, hay muchos problemas asociados con la estimación de los factores generales de conversión cualquiera que sea el enfoque que se utilice. El más adecuado en cualquier país particular dependerá en gran medida de la disponibilidad de datos y recursos para formular estimaciones, y de la sensibilidad esperada de los proyectos a las variaciones en los factores de conversión. Es poco lo que se gana estimando factores de conversión que son excesivamente refinados o que es improbable que se necesiten en la práctica.

63. Debe procederse con cautela, sin embargo, en cuanto a confiar demasiado en el factor estándar de conversión (o en el tipo de cambio de cuenta). Dado que ese factor es un promedio muy amplio de la economía en conjunto, puede encubrir grandes distorsiones de significación particular para el proyecto. Su valor puede acercarse a la unidad puramente por accidente, aun cuando las distorsiones sectoriales sean grandes\*. Por ejemplo, el factor estándar de conversión, calculado de acuerdo con el enfoque de los datos de comercio exterior, se acercará a la unidad si los impuestos a las

---

\* Véanse exámenes detallados del enfoque y su puesta en práctica en Scott et. al. (20) y Hughes (6), (7) y (8).

\*\* Véase, por ejemplo, Hughes (6) y Schohl (19).

exportaciones y los derechos aduaneros de importación son aproximadamente iguales y el comercio está equilibrado entre las exportaciones y las importaciones. En la práctica las estimaciones del factor estándar de conversión tienden a quedar comprendidas en la escala de 0,75 a 0,95, aun cuando los factores sectoriales de conversión a menudo quedan fuera de esa escala.

## F. Temas selectos

### 1. Análisis de sensibilidad

64. Es tradicional en el análisis de proyectos comprobar la sensibilidad de la tasa de rendimiento de proyecto, o el valor neto actualizado, con respecto a las variaciones en los parámetros importantes del análisis, en particular los precios de cuenta utilizados. Estos tests de sensibilidad ayudan a indicar la significación de los errores de medición involucrados en la estimación de los parámetros críticos y, por lo tanto, el nivel de confianza en los resultados\*.

65. Los factores de conversión deben incluirse en forma habitual en los tests de sensibilidad. Estos tests tendrán como foco el factor estándar de conversión, si éste es el único factor de conversión utilizado, o los factores de conversión de los principales bienes no comercializables cuando se utilizan los factores de conversión múltiples. Un grado elevado de sensibilidad al factor estándar de conversión, o a cualquiera de los factores importantes de conversión utilizados, indicaría normalmente la necesidad de desagregaciones adicionales de los bienes no comercializados.

### 2. Desequilibrio de la balanza de pagos

66. En muchos casos no se puede esperar que las políticas comerciales del gobierno continúen sin cam-

---

\* Véase la Nota 2.02 del servicio Central de Proyectos titulada "Análisis de riesgo y sensibilidad en el análisis económico de proyectos".

bios. Una razón para ello podría ser la elevada inflación interna comparada con la internacional. A menos que se controle la inflación interna, el equilibrio de la balanza de pagos debe mantenerse por otros medios como la depreciación de la moneda, mayores controles de la importación o entradas adicionales de capital. Los ajustes apropiados en los factores de conversión, estimados con base en datos pasados, dependerán entonces de los mecanismos que se espera vayan a utilizarse para mantener el equilibrio.

67. Si el mecanismo que se prevé es incrementar los controles de las importaciones, entonces deben cambiar los factores de conversión. Los factores de conversión basados en el enfoque de los datos de comercio exterior descenderán a medida que aumentan los derechos aduaneros de importación y los controles cuantitativos. Por supuesto, en la medida en que los controles de importación asuman la forma de controles de la cantidad, en lugar de aranceles, las agregaciones basadas en los datos de comercio exterior tenderán a ser cada vez menos fiables toda vez que no reflejan en forma adecuada los controles de la cantidad. Tales cambios son también difíciles de incorporar al enfoque del insumo-producto. Por lo tanto, las estimaciones de los factores generales de conversión tenderán a hacerse menos fiables y aumentará a su vez la necesidad de confiar en factores específicos.

68. A menudo es aconsejable dar por supuesto que se permitirá que la moneda se deprecie, como ha ocurrido en varios países en los que ha surgido esta cuestión. La devaluación de la moneda, ya sea en reacción a tasas muy elevadas de inflación interna o no, también puede cambiar los factores de conversión. La forma en que lo hace en realidad es difícil de indicar en términos generales. Hay varios factores que necesitan considerarse. Primero, una devaluación de la moneda puede ser sólo un cambio nominal (o "monetario"), en cuyo caso no habrá cambios reales en los precios relativos de bienes comercializados y no comercializados después de unos pocos años de ajuste. No habrá efecto alguno

entonces en los factores de conversión, salvo a corto plazo. Segundo, las devaluaciones ocurren usualmente junto con otras medidas de política, incluidos cambios en los controles de las importaciones y exportaciones. Incluso si la devaluación es puramente nominal, es probable que los cambios asociados en el régimen de comercio modifiquen los factores de conversión. El impacto de tales cambios asociados debe analizarse por separado.

69. Si la devaluación es real --por ejemplo, si lleva a una reducción en las tasas de salarios reales-- entonces cambiarán los precios de los bienes no comercializados con respecto uno de otro. Los bienes no comercializados con utilización intensiva de mano de obra se volverán más baratos en relación con otros bienes no comercializados. En la medida en que los bienes no comercializados estén reflejados en los factores medios de conversión, éstos cambiarán. Cualesquiera cambios asociados en los derechos aduaneros y en los subsidios también afectarán a esos factores.

### 3. Igualdad de los tipos de cambio oficial y de cuenta

70. Se estima en ocasiones que el tipo de cambio de cuenta general es igual al tipo de cambio oficial o nominal, es decir, el factor estándar de conversión se fija como la unidad. Esto puede ocurrir simplemente porque la fórmula del factor estándar de conversión utilizada es tal que los efectos de los derechos aduaneros de exportación y los de importación sencillamente se anulan, como se observó en el párrafo 63.

71. Sin embargo, también puede reflejar el concepto equivocado de que cuando la balanza de pagos está en "equilibrio", el tipo de cambio de cuenta es necesariamente igual al tipo de cambio nominal. Que el tipo de cambio nominal sea o no en algún sentido un tipo de equilibrio no es importante para el valor del factor estándar de conversión, y menos aún para los factores específicos de conversión. Incluso si se permite que



el tipo nominal fluctúe libremente para mantener el equilibrio, no hay razón para que deba ser igual al tipo de cambio de cuenta. El punto esencial es que si el tipo de cambio nominal está subvalorado o sobrevalorado debe esperarse que tengan lugar algunos ajustes, ya sea en forma de cambios reales en el tipo de cambio o bien en forma de cambios en los controles del comercio exterior. En ese caso los factores de conversión pertinentes en el mediano plazo diferirán de los estimados sobre la base de datos pasados, como se examinó antes en los párrafos 66-69.

#### 4. Mercados negros

72. En muchos países hay mercados negros, o no oficiales, de transacciones internacionales. En esos casos hay la tendencia a considerar el tipo de cambio negro como un indicador del tipo de cambio de cuenta. En ocasiones se utilizan como indicador un promedio del mercado negro y el tipo oficial.

73. El tipo de cambio del mercado negro para un producto particular, o grupo de productos, puede ser un reflejo de la "equivalencia arancelaria" de cualesquiera restricciones que hacen que se desarrolle ese tipo de mercado. Es característico, sin embargo, que los mercados negros se limiten a pequeños grupos de transacciones de productos, que a menudo no son representativos de los relacionados con el proyecto. Es más probable que sean pertinentes para los productos del proyecto y, por consiguiente, para los factores de conversión del precio de demanda, ya que los insumos del proyecto se obtienen normalmente a través de los canales oficiales.

74. A diferencia del mercado negro ilegal, ocasionalmente hay mercados "paralelos" legales. Por ejemplo, hasta hace poco tiempo Egipto tenía un amplio mercado paralelo con un tipo de cambio diferente al aplicable al comercio a través de los canales oficiales. En esos casos la estimación de los factores de conversión debe tener en cuenta los diferentes mercados a través de

los cuales tienen lugar las operaciones comerciales y su relativa importancia. Los tipos de cambio diferenciales deben tratarse entonces como derechos aduaneros implícitos sobre los productos en cuestión e incorporarlos en ese sentido a sus factores de conversión.

#### G. Procedimientos y Presentación

75. Cuando los factores generales de conversión se han estimado por los economistas de países en el Banco, o por consultores, es menester sintetizar esos factores en un documento breve para que puedan ser consultados con facilidad por el personal de los proyectos. En una presentación de esa índole deben cubrirse normalmente varios aspectos.

76. Primero, dado que los factores generales de conversión son promedios de las relaciones entre los precios de frontera y los precios del mercado interno, debe definirse con toda claridad la índole de estos últimos de modo que se pueda juzgar mejor la pertinencia para el proyecto de los factores de conversión. Por ejemplo, los precios de mercado pertinentes en la ciudad pudieran diferir sustancialmente de los pertinentes en otras zonas, o puede que los datos de costos del proyecto no estén basados en los precios de mercado sino en precios especiales que sólo son pertinentes para la entidad del proyecto, por ejemplo, pueden estar exentos de los impuestos sobre las ventas de insumos del proyecto.

77. Segundo, parte de la diferencia entre los precios internos y los de frontera representa costos de transporte y distribución que debieran figurar por separado (véase el párrafo 43). En ocasiones, sin embargo, los factores generales de conversión estimados se definen a fin de que incluyan tales elementos. Cuando así ocurre, esto debe señalarse a la atención del personal de los proyectos.

78. Tercero, en la presentación debe explicarse cómo están definidos de hecho los varios factores generales

de conversión. Por ejemplo, al presentarse un factor general de conversión relativo al transporte debe explicarse la definición de transporte. Si se indican las ponderaciones asignadas a los diferentes tipos de transporte, los analistas del proyecto deben ser capaces de ajustar el factor de conversión para que refleje en forma exacta las circunstancias del proyecto.

79. Cuarto, los factores de conversión del precio de oferta deben separarse de los factores de conversión del precio de demanda con objeto de que el personal de los proyectos pueda determinar los propósitos para los que se van a utilizar esos factores.

80. Quinto, debe darse alguna idea de la escala probable de variación de los factores de conversión a fin de poder llevar a cabo tests de sensibilidad cuando se considere necesario. Por la misma razón deben indicarse los probables sesgos en las estimaciones en sentido ascendente o descendente.

81. Es preferible que en los informes de evaluación preparados por el personal del proyecto se proporcione una tabla de los principales factores, de conversión utilizados en el análisis, con una explicación de los que fueron estimados por los propios analistas del proyecto.

82. Por último, con frecuencia se plantea la cuestión de hasta qué punto deben ser responsables los economistas del proyecto de estimar los factores medios de conversión. La asignación de responsabilidad para el cumplimiento de esa función en una cuestión de juicio con respecto a la región de que se trate. Ahora bien, los factores de conversión para la economía en conjunto, como el factor estándar de conversión, y los correspondientes al consumo, la inversión, etc., se estiman mejor por los economistas del país, quienes es característico que tengan una mayor familiaridad con los regímenes de comercio exterior y con las principales políticas del gobierno relacionadas con ellos. También es posible que se encuentren en una situación de ventaja cuando se

trata de estimar factores sectoriales de conversión amplios como los correspondientes a mano de obra, transporte y construcción. De todos modos, en la estimación de los factores medios de conversión, en especial los sectoriales, debe procederse en estrecha consulta con el personal de los proyectos.

(Firmado) Warren C. Baum  
Vicepresidente del Servicio Central de Proyectos

07-VII-80

07-VII-86

/mv.

## ANEXO 1

### Precios de Frontera e Internos

1. El método de análisis económico de proyectos del Banco Mundial se basa en la premisa de que los precios de frontera de los bienes comercializados (es decir, sus precios CIF y FOB) son sus precios de cuenta. En consecuencia, los derechos e impuestos aduaneros se deducen automáticamente al estimar los costos de insumos comercializados del proyecto. Cuando los precios de frontera no son constantes son necesarios algunos ajustes con objeto de calcular los costos marginales de las importaciones y los beneficios marginales de las exportaciones, pero estos ajustes, como se examinan en el Anexo 2, no son complejos y, en cualquier caso, se precisan sólo con escasa frecuencia.

2. Esa premisa ha venido aplicándose de manera común en la evaluación de proyectos desde hace mucho tiempo, y no tiene su origen en el libro de Little y Mirrlees (12). Desde el punto de vista teórico esa premisa es muy firme. Puede predecirse sin riesgo a priori que los modelos de equilibrio general diseñados para obtener precios de cuenta producirán precios de frontera de bienes comercializados como sus precios de cuenta\*. Esta es una cuestión de gran importancia ya que el enfoque de computar modelos de equilibrio general especificados con detalle suficiente para producir precios de cuenta útiles no ha funcionado bien en la práctica y, en la mayoría de los casos, simplemente no es una

---

\* En efecto, en ocasiones se hace referencia a los precios de frontera como precios de cuenta a priori precisamente por esa razón. Véase Heal (5).

opción factible\*.

3. Los datos en que se apoya la fijación de precios de frontera son muy simples. Considérese dos bienes comercializados cuyos precios de frontera son  $P_1$  y  $P_2$ . Sabemos entonces que la relación  $P_1/P_2$  indica en forma correcta sus precios relativos. Si el primer bien fuera un bien no comercializado en lugar de lo que es, fuera su precio de mercado interno, entonces los ajustes a  $P_1$  deberían ser de tal índole que lo situaran en la relación correcta con  $P_2$ . Es obvio que el proceso de ajustes debe llevar a la estimación del "equivalente del precio de frontera" de  $P_1$ . Si el costo de producir el bien no comercializado fuera constante, entonces ésto se podría hacer con facilidad mediante la descomposición sucesiva del costo, es decir, aplicando el factor apropiado de conversión del precio de oferta (éste es el método que subrayan con más intensidad Little y Mirrlees). Si la oferta es completamente inelástica entonces debe utilizarse un factor de conversión del precio de demanda, y en el caso intermedio debe emplearse una combinación de los factores de conversión de los precios de oferta y demanda. El proceso es similar al cálculo de todos los efectos directos e indirectos de las divisas, incluidos los efectos surgidos en el lado de la demanda.

4. Sin embargo, el énfasis en los precios de frontera y en los factores de conversión del precio de oferta ha inducido a muchos a creer que los precios

---

\* En algunos trabajos teóricos recientes de Blitzer, Dasgupta y Stiglitz se ha buscado identificar casos en que no es válida la regla de la asignación de precios de frontera. Sus resultados confirman que esos casos no surgen dentro del marco tradicional de fijación de precios de eficiencia, que es el utilizado en este documento. Véase el estudio de esos autores, "Project Evaluation and the Foreign Exchange Constraint" que aparecerá en breve en el Economic Journal.

internos, y el concepto tradicional del precio de mercado basado en la disposición a pagar, están siendo pasados por alto\*. Por supuesto, esto no es así. A fin de asegurar que las diferencias semánticas no llevan por un camino equivocado, a seguido se ofrece una descripción de cómo los mismos pasos analíticos están representados utilizando terminologías diferentes\*\*.

5. Caso 1. Considérese un producto (X) que se exporta a un precio FOB constante. Su producción precisa importaciones (M), disponibles a precios CIF constantes, y también insumos de un bien no comercializado (N).

En la práctica tradicional del Banco los beneficios netos ( $B_1$ ) se enunciarían así:

$B_1 = (TCC).X - (TCC).M - a.N$ , en que el TCC es un tipo de cambio de cuenta del conjunto de la economía (tantas Rs por dólar); a es un factor que corrige el precio de mercado interno de N, por ejemplo, quita los impuestos sobre las ventas (dándose por supuesto que el precio de mercado es constante).

En los nuevos procedimientos de fijación de "precios de frontera", la expresión sería:

---

\* Véase, por ejemplo, el enjuiciamiento de un libro reciente (editado por Little y Scott) expuesto por J. Weiscaver (23). Citamos "... el sistema de L-M asigna precios de cuenta (PC) a todos los productos comerciables definidos por sus precios de frontera, rechazando en consecuencia la disposición interna a pagar (es decir, precios de demanda) como un determinante de valor social".

\*\* Esta es una versión simplificada del examen que se presenta en el trabajo de Ray (17), que también cubre el análisis social.

$B_2 = (TCO).X - (TCO).M - b.N$ , en que TCO es el tipo de cambio oficial, b es un factor de conversión que convierte el precio interno de N al equivalente del precio de frontera.

Los dos procedimientos llevarán al mismo resultado si  $b = a.(FEC)$ , en que el factor estándar de conversión, FEC, es igual a  $TCO/TCC$ . Para ver esto multiplíquese  $B_2$  por  $TCC/TCO$ .

6. Caso II. Supóngase que el proyecto incrementa el suministro de un bien comercializado, como energía eléctrica, pero el precio de mercado de ese bien no resulta afectado. Los ingresos incrementales debidos al proyecto son R. Al igual que en el Caso I se supone que el proyecto necesita insumos de M y N.

Los beneficios netos en términos de precios internos se enunciarían así:

$$B_1 = R - (TCC). M - a.N$$

Los beneficios netos en precios de frontera se enunciarían así:

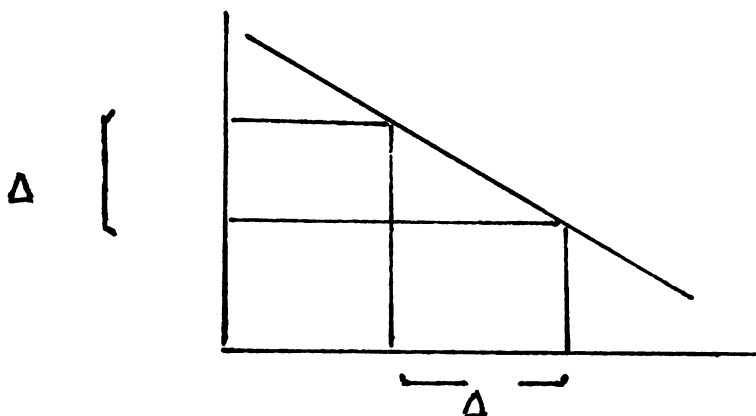
$$B_2 = r.R - (TCO). M - b.N$$

En que r es el factor de conversión del precio de demanda pertinente al tipo de producto involucrado. El término rR son las divisas liberadas cuando los gastos en otros productos se reducen en el monto R (en otras palabras, la producción de cualquier producto, ya sea comercializado directamente o no, "gana" o "ahorra" divisas).

Las dos expresiones serán equivalentes si en lugar de un factor de conversión específico del precio de demanda, r, se utiliza el factor estándar de conversión (FEC), con  $b = a.FEC$  como antes. ésto se puede verificar multiplicando  $B_2$  por el inverso del FEC, es decir, por  $TCC/TCO$ .



7. Caso III. Esto es lo mismo que el Caso II, pero ahora se da por supuesto que el precio del producto no comercializado es más bajo con el proyecto que sin él. También damos por supuesto que el producto es un bien de consumo final. El diagrama familiar para este caso se muestra a continuación:



8. Cuando el precio desciende de  $P_0$  a  $P_1$ , los consumidores ganan la zona A, medida como  $\Delta P.Q$ , y el excedente de su disposición a pagar por la producción adicional (B + R) menos lo que pagan en realidad (R), es decir, la zona B, medida como  $1/2 \Delta P \Delta Q$ . En tanto que el proyecto recibe ingresos de R, medidos como  $P_1 \Delta Q$ , otros productores pierden la zona A en producción intramarginal. Esta pérdida anula las ganancias intramarginales de los consumidores, ya que los beneficios y las pérdidas de diferentes individuos se ponderan por igual en el análisis de precios de eficiencia. Los beneficios netos son entonces B + R. Esto se expresa en precios internos como:

$$B_1 = B + R - (TCC).M - a.N.$$

La expresión en precios de frontera es:

$B_2 = \beta.B + r.R - (TCC).M - b.N$ , en que  $\beta$  es el factor de conversión del consumo.

10. Las dos expresiones,  $B_1$  y  $B_2$ , son equivalentes si  $B = c = FEC$  y  $b = a.FEC$ , como puede verse multiplicando  $B_1$  por  $FEC = TCO/TCC$ .

11. El uso del factor de conversión del consumo ( $B$ ) se puede explicar como sigue. Supóngase que el valor de utilidad de la zona B es el representado por los gastos de consumo de Rs 100 a precios internos. Este monto corresponde a un valor de  $B .100$  de gastos a precios de frontera, en que  $B$  refleja la estructura de gastos de los consumidores, los precios a que se enfrentan, y los derechos aduaneros e impuestos que recaen en sus compras. Si  $B$  es 0.8, entonces, por definición de  $B$ , un valor de Rs 80 de gastos de frontera produce la misma utilidad que un valor de Rs 100 de gastos a precios internos. Por lo tanto, si el cambio en utilidad medido en precios internos en B, su valor, cuando se le da una nueva escala en términos de precios de frontera, es  $B .A^*$ . Como una aproximación, esto es considerado en forma característica como el factor de conversión del consumo correspondiente a los gastos al nivel medio nacional de ingreso.

12. Caso IV. Considérese el mismo caso que el Caso III, pero demos por supuesto que el producto no comercializado es un producto intermedio utilizado por varias industrias. Supongamos además que esas industrias utilizan el producto del proyecto como un insumo en la producción de un bien de consumo. Por ejemplo, si el producto del proyecto lo constituyen fertilizantes, entonces la producción de los que utilizan fertilizantes es un bien de consumo, como el arroz. El siguiente exa-

---

\* 0 de manera equivalente, una unidad de valor de frontera debe corresponder a  $1/0,8$  o bien 1.25 unidades de valor interno. En cierto sentido, por lo tanto, el valor de una unidad de divisas gastada en bienes de consumo es 1.25 en términos de valores internos, y  $1/B$  puede considerarse como otra interpretación del precio de cuenta de las divisas.

men se simplifica por este supuesto, pero la sustancia no depende de él. Lo mismo podemos dar por supuesto que la producción del proyecto es un insumo para una industria que a su vez produce otro insumo, y así sucesivamente.

13. El análisis se lleva adelante de manera similar. Las ganancias intramarginales de los usuarios (A) quedan anuladas por las pérdidas intramarginales de otros productores. Sin embargo, la zona B debe ser interpretada ahora de manera diferente. Supongamos que X son las ventas incrementales de la producción producida por el comprador de la producción del proyecto, y que R e Y son sus gastos en la producción del proyecto y en otros insumos, respectivamente\*. Entonces las utilidades del comprador correspondientes a la producción incremental del proyecto son  $[B = X - R - Y]$  damos por supuesto también que los precios de X e Y se mantienen constantes ya que de otro modo habrá excedentes adicionales de los que preocuparse. La expresión en precios internos es ahora:

$$\begin{aligned} B_1 &= B + R - (TCC).M - A.N \\ &= X - R - Y + R - (TCC).M - a.N \\ &= X - Y - (TCC).M - a.N \end{aligned}$$

En precios de frontera ésto se anuncia como:

$$B_2 = x.X - y.Y - (TCO).M - b.N,$$

en que x e y son los factores de conversión apropiados para convertir X e Y, respectivamente a precios de frontera.

Las dos expresiones serán equivalentes si  $x=y=FEC$  y  $b = a.FEC$ .

\* Si las cantidades de otros insumos que substituyen a la producción del proyecto o la complementan no cambian, entonces el término Y es cero.



## ANEXO 2

## Algunas Fórmulas para los Factores de Conversión

1. Introducción

1. La definición general de un factor de conversión es como sigue\*:

Supongamos que un cambio marginal en los gastos en un producto  $i$  es  $V_i$  cuando se mide en precios de mercado interno, y  $W_i$  cuando se mide en precios de frontera (ajustados según sea necesario para reflejar cambios en los precios de frontera). Entonces el factor de conversión para el producto  $i$  es:

$$c_i = dW_i / dV_i \quad \dots\dots\dots(1 a)$$

Con respecto a cualquier conjunto arbitrario de bienes,  $i = 1 \dots\dots K$ , un cambio marginal en los gastos relacionados con esos bienes se puede enunciar como

$$dV \equiv \sum_{i=1}^K c_i dV_i$$

El factor de conversión para esta unidad de gastos es:

$$C \equiv dW/dV = \sum c_i \cdot m_i, \text{ en que}$$

$$m_i \equiv V_i/V \text{ es la proporción marginal del bien } i,$$

$$\dots\dots (1 b)$$

\* Véanse nuevos exámenes, incluido el análisis social, en la obra de Squire y van der Tak (22), págs. 159-63.

2. En la sección siguiente se examinarán los factores de conversión apropiados para productos individuales, como en la ecuación 1 a, señalándose los ajustes necesarios para los aranceles, cuotas, costos de transporte e inelasticidad del comercio. En las dos últimas secciones se examinan casos especiales de factores de conversión "agregados" o "generales", como en la ecuación 1 b.

## ii . Factores de Conversión de Productos

3. Un producto puede ser importado, exportado o bien no comercializado. En primer lugar se examina a seguido el factor de conversión correspondiente a un producto importable:

Supongamos que  $s$  denota la porción de producción interna en utilización o consumo interno totales;  $(1-s)$  es así la porción de las importaciones. Supongamos que  $N(d)$  es la elasticidad-precio de la demanda interna (valor positivo);  $E(d)$  es la elasticidad-precio de la oferta interna, y  $E(w)$  es la elasticidad-precio de la oferta mundial pertinente para el país en cuestión. Así, pasando por alto los efectos distributivos, el factor de conversión para el producto se puede enunciar como:

$$C_m = \frac{s\alpha E(d) + \beta N(d) + (1-s)(1 + E(w))}{sE(d) + (1-s)E(w) + N(d)}$$

en que  $\alpha$ ,  $\beta$  son factores de conversión aplicables a los precios de oferta y demanda, respectivamente. Usualmente se da por supuesto que las importaciones de un país menos desarrollado no afectan a los precios mundiales. En este caso  $E(w) \rightarrow \alpha$  y  $C_m = 1$ .

Si en el margen la demanda incremental se satisface por entero mediante las importaciones,  $N(d)=0$  ó  $s=0$ , entonces  $C = 1+1/E(w)$ .

4. Ahora bien, en la fórmula de arriba se da por supuesto que los precios internos y los de frontera son iguales, es decir, no hay aranceles, impuestos ni costos de transporte. La diferencia entre los precios de frontera y los internos puede ser proporcional (ad valórem) o fija. Usualmente los aranceles, impuestos sobre las ventas y por lo menos una parte de los costos de transporte (y distribución) son ad valórem. En el caso de una diferencia ad valórem,  $t$ , la fórmula se convierte en:

$$C_{\square} = \frac{s \cancel{E}(d) + \beta N(d) + (1-s)(1+E)^{-1}(1+E(w))}{sE(d) + (1-s)E(w) + N(d)} \dots\dots (2 a)$$

5. Sin embargo, esta fórmula, enunciada en términos de la elasticidad de la oferta interna,  $E(d)$ , y la elasticidad de la demanda interna,  $N(d)$ , también puede expresarse en términos de la elasticidad de la demanda de importaciones,  $M(d)$ . Dado que,

$$M(d) = -\frac{1}{1-s} N(d) + \frac{s}{1-s} E(d)$$

$$\text{o, } N(d) + sE(d) = (1-s)M(d),$$

por lo tanto, el valor de mercado del cambio en los gastos es:

$$dV = (1-s) [M(d) + E(w)]$$

Además, si los factores de conversión  $\beta$  y  $\alpha$  en la ecuación 2 (a), supra, son aproximadamente iguales entonces,

$$\beta N(d) + s\alpha E(d) = \beta (1-s)M(d), \text{ y}$$

el valor en precios de frontera es,  $dW$ , es:

$$(1-s) [\beta M(d) + E(w) + 1]$$

Por consiguiente, el factor de conversión es

$$C_m = \frac{\beta M(d) + E(w) + 1}{M(d) + E(w)}$$

Obsérvese que sólo las elasticidades del "comercio exterior" aparecen en esta fórmula. Además, si hay un arancel (o diferencial ad valorem),  $t$ , se convierte entonces en

$$C_m = \frac{\beta M(d) + 1+t)^{-1} (1+E(w))}{M(d) + E(w)} \dots\dots (2 b)$$

Los casos especiales importantes son:

Precios constantes de frontera  $E(w)$

$$C_m = (1 + t)^{-1} \dots\dots (2 c)$$

y especialización (la demanda incremental del proyecto se satisface sólo mediante importaciones), es decir,  $M(d) = N(d) = E(d) = 0$ ,

$$C_m = (1 + t)^{-1} \left( 1 + \frac{1}{E(w)} \right) \dots\dots (2 d)$$

6. Con respecto a un bien exportable, defínase

$N(d)$  = Valor positivo de la elasticidad-precio de la demanda interna,

$N(w)$  = valor positivo de la elasticidad-precio de la demanda mundial,

$E(d)$  = elasticidad-precio de la oferta interna,

$a$  = porción de la demanda interna en la producción total,



$t$  = impuesto de exportación, o diferencial ad valorem **entre** los precios internos y los de exportación, tal que (precio interno) =  $(1-t)$  (precio FOB).

Entonces el factor de conversión para un bien exportable es:

$$C_x = \frac{\alpha E(d) - (1-a)(1-t)^{-1}(1-N(w)) + a\beta N(d)}{E(d) + (1-a)N(w) + aN(d)}$$

De manera equivalente, esto se puede enunciar en términos de la elasticidad de la oferta de exportaciones,  $X(d)$ , y de la demanda de exportaciones,  $N(w)$ , ya que (suponiéndose que  $\alpha = \beta$ ),

$$C_x = \frac{\alpha X(d) - (1-t)^{-1}(1-N(w))}{X(d) + N(w)} \quad \dots\dots (2 e)$$

Los casos especiales importantes son:

Precios constantes de frontera ( $N(w) \rightarrow \infty$ )

$$C_x = (1-t)^{-1} \quad \dots\dots (2 f)$$

La demanda incremental se satisface a expensas de las exportaciones únicamente, es decir  $X(d) = 0$

$$C_x = (1-t)^{-1} \left(1 - \frac{1}{N(w)}\right) \quad \dots\dots (2 g)$$

7. En el caso de un bien no comerciable el factor de conversión comprende sólo las elasticidades precio interna:

$$C_n = \frac{\alpha E(d) + \beta N(d)}{E(d) + N(d)} \quad \dots\dots(2 h)$$

con

$E(d)$  = elasticidad-precio de la oferta interna

$N(d)$  = elasticidad-precio de la demanda interna (valor positivo)

$\alpha$ ,  $\beta$  son factores de conversión pertinentes para los precios de oferta y demanda, respectivamente

Si los costos unitarios son constantes,  $E(d) \rightarrow \infty$

$$C_n = \alpha$$

Si la oferta es inelástica,  $E(d) = 0$ , entonces

$$C_n = \beta$$

Si la demanda es perfectamente elástica,  $N(d) \rightarrow \infty$

$$C_n = \beta$$

8. Los bienes y servicios que son comerciables, pero que en realidad no son comercializados al margen debido a restricciones cuantitativas, deben ser tratados como bienes no comercializados. Un caso "mixto" sería cuando una cuota se levanta parcialmente en la época del proyecto de modo que el bien en cuestión se obtiene en parte del extranjero y en parte de la producción interna. La parte importada debe valorarse entonces a precio de frontera, dándose por supuesto que es constante, y la parte producida localmente debe valorarse como un bien no comercializado.

9. Por último, los costos de transporte, que dependen del volumen transportado más que del valor del producto, se pueden computar de manera sencilla. Se aplicaría un factor de conversión, calculado como se ha examinado hasta ahora, a los gastos hechos en el producto excluido los costos de transporte relacionados con el volumen, y se agregarían éstos a los costos de transporte convertidos a precios de frontera separadamente. Así, si representa gastos en el producto ex-

cluidos los costos de transporte, es el factor apropiado de conversión, y los costos de transporte son como factor de conversión, entonces el factor global de conversión para el producto sería:

$$cdV = c_1 dV_1 + c_2 dV_2.$$

$$\text{en que } dV = dV_1 + dV_2$$

### III. Factores generales de Conversión

10. Con base en los factores de conversión de productos y en las porciones marginales de los varios productos se pueden definir distintos tipos de factores generales o agregados de conversión. Los agregados más comunes son el factor estándar de conversión, que sirve "para todos los fines", y el factor de conversión del consumo. Las diferencias entre los diferentes agregados son el resultado de las diferencias en las ponderaciones de varios productos. A continuación se examinan algunos casos especiales.

#### 1. Políticas óptimas

11. Si no hay distorsiones en la economía entonces todos los factores de conversión serán la unidad. Los valores de mercado interno igualarán a los precios de frontera, teniendo en cuenta sólo los costos de transporte y los impuestos y subsidios óptimos al comercio. A modo de ilustración, en la fórmula (2 h) para los bienes no comerciables,  $\alpha = \beta = 1$  y por lo tanto  $C_n = 1$ . De manera análoga, considérese la fórmula para el bien importable (2 b). Fijamos  $\beta = 1$  y suponemos que el arancel de importación es  $1/E(w)$ , éste es el valor del arancel óptimo. El factor de conversión se vuelve entonces la unidad. El factor de conversión para un bien exportable (véase el párrafo 6, supra también sería la unidad si el impuesto a la exportación es óptimo, es decir, si es igual a  $1/N(w)$ .

## 2. Excluidos los bienes no comerciables

12. Los bienes no comerciables se pueden pasar por alto si su porción es muy pequeña o si sus factores de conversión son iguales al que está calculándose. En ese caso los factores generales de conversión se vuelven mucho más sencillos. Si los precios de frontera son constantes, entonces el cambio en los gastos en precios internos ( $dV$ ) será igual al valor de las importaciones ( $dM$ ) y de las exportaciones ( $dX$ ) ajustado para tener en cuenta los impuestos a las importaciones y exportaciones. Esto es,

$$dV = \sum_i (1 + t_m) dM_i + \sum_j (1 - t_x) dX_j$$

y el factor de conversión sería:

$$c = dW/dV = (\sum dM_i + dX_j)/dV$$

Ahora bien, si se da por supuesto además que las porciones marginales y medias son iguales, es decir,

$$dM_i/dV = M_i/V, \quad dX_j/dV = X_j/V$$

entonces

$$c = \frac{M + X}{(1 + t_m) M + (1 - t_x) X} \quad \dots\dots (3 b)$$

en que  $M$  y  $X$  son los valores totales de las importaciones y exportaciones en precios de frontera, y el denominador lo constituyen sus valores en precios internos.

Si se juzga que los bienes exportables tienen una ponderación baja entonces esta fórmula se puede enunciar simplemente como la inversa de la tasa general de aranceles, es decir,

$$c = \frac{M}{-(1+t_m)} = \frac{1}{1+t_m} \quad \dots\dots (3b)$$

13. Con frecuencia una formulación más apropiada sería tener en cuenta la variabilidad de algunos precios de exportación. Si  $dX_1$  es el gasto efectuado en un producto de exportación que se enfrenta a una demanda inelástica extranjera, y  $x$  es el derecho aduanero que recae en él, y  $dX_1 + dX_2$  entonces el cambio en el gasto interno se puede enunciar como,

$$\begin{aligned} dV &= (1+t_m) dM + (1-t_x) dX_2 + (1-x) dX_1 \\ &= (1+t_m) dM + (1-t_x) dX \end{aligned}$$

Si las porciones marginales y medias en el comercio exterior son iguales entonces el factor de conversión correspondiente sería:

$$c = \frac{M + X_2 + c_1 (1-x) X_1}{(1+t_m) M + (1-t_x) X} \quad \dots\dots (3c)$$

con  $c_1$  según se define para tal producto de exportación (como en el párrafo 6, *supra*). Por ejemplo si  $c_1$  es como se define en la ecuación (2g), entonces,

$$c_1 (1-x) = \left(1 - \frac{1}{N(w)}\right).$$

Usualmente esto sería menos que la unidad y en consecuencia el efecto de la demanda inelástica de exportaciones sería reducir el valor del factor de conversión.



### ANEXO 3

#### El Tipo de Cambio de Cuenta y la Escasez de Divisas

1. A menudo se piensa que la finalidad del tipo de cambio de cuenta (TCC) es reflejar la escasez de recursos en divisas a que se puede enfrentar un país. Esta opinión está en pugna al parecer con la idea de que el TCC es meramente un reflejo de las diferencias medias existentes entre los precios extranjeros y los internos, diferencias que obviamente pueden darse independientemente de que el país tenga una situación fuerte o débil en materia de divisas.

2. En principio, las diferentes maneras de interpretar el TCC se pueden explicar en términos de un ejemplo sencillo. Supóngase que un proyecto da lugar a exportaciones adicionales, descontados los insumos importados, de \$F. Sólo utiliza un bien no comercializado, digamos mano de obra, valorado en Rs L. Sus beneficios netos, utilizando precios de frontera, serían entonces  $(TCO.F - c.L)$ , en que "c" es el factor que convierte el costo de la mano de obra en precios internos a precios de frontera, y TCO es el tipo de cambio oficial. Utilizándose los precios internos, los beneficios netos del proyecto se expresarían como  $(TCC.F - L)$ .

3. Las dos maneras diferentes de medir los beneficios netos serían equivalentes, como se examinó en la Sección B del texto y en el Anexo 1, si el TCC se define como igual al  $TCO/c$ . Dado que el factor c depende del tipo de mano de obra empleada, el TCC, así definido, es también un concepto específico del proyecto. Tendería a ser diferente para distintos tipos de mano de obra y para diversas clases de bienes no comercializados.

4. Ahora bien, si partimos del supuesto especial de que la economía contiene sólo un bien no comercializado y de que su factor de conversión no varía con el proyecto, entonces el TCC también será único. Si el único

bien no comercializado es la mano de obra, éste equivale entonces a suponer que cualquiera que sea la parte de donde se toma mano de obra, las actividades afectadas por ese retiro serán idénticas en todos los casos. En lugar de formular estos supuestos, puede suponerse por otra parte que todos los factores de conversión en la economía están cerca uno de otro (por accidente), de modo que la utilización de un factor estándar de conversión (FEC) para la economía en conjunto, o un TCC general, darán resultados suficientemente precisos.

5. Supongamos ahora que el país sufre una cuantiosa pérdida en divisas debido, pongamos por caso, a un gran aumento en los precios del petróleo importado, o a una baja sostenida en los precios de sus exportaciones primarias. ¿Debe cambiar el FEC? Cambiará si, en el proceso de ajustarse a la pérdida de divisas, el gobierno adopta políticas que afectan a las porciones marginales de las exportaciones e importaciones en el comercio exterior, o a los precios relativos de los varios bienes comercializados y no comercializados. Un aumento en el nivel de aranceles generales, por ejemplo, reducirá el FEC.

6. Sin embargo, si el FEC cambia como si no, debe comprenderse con claridad que capta sólo los efectos de los precios relativos. No refleja el hecho de que la pérdida de recursos reducirá la tasa esperada de crecimiento de la economía y, por consiguiente, los proyectos que generan más excedentes reinvertibles se harán más atractivos.

7. Si la tasa de inversión del país es subóptima, o llega a serlo como consecuencia de un acontecimiento desfavorable, los gastos adicionales de inversión deben considerarse más valiosos que los gastos adicionales de consumo. Dándose por supuesto que el valor del ingreso público iguala el valor de las inversiones, las divisas adicionales en manos del gobierno deben ser más valiosas que en manos del sector privado, toda vez que éste gastará parte de ellas en consumo. Si el proyecto mencionado arriba se encuentra en el sector



valor de una rupia en divisas en manos del gobierno vale 1.25 rupias de gastos de consumo en precios del mercado interno. En este caso particular sería correcto decir que el TCC refleja la escasez de divisas en manos del gobierno.

10. Los supuestos de las ecuaciones (1) y (2) son, claro está, muy especiales ambos. No hay una justificación a priori para utilizar un TCC para el conjunto de la economía, como se expone con toda claridad en el examen presentado en el texto. Por otra parte, esas ecuaciones dan a entender que el  $TCC/TCO = v = 1/\beta$  que es precisamente la situación en que uno no debe preocuparse de los efectos del proyecto en la inversión es decir, ¡es la situación que refleja la índole óptima de la tasa de inversión! Siempre que la tasa de inversión es subóptima  $v > 1/\beta$ . De ahí la afirmación que se hace en el texto (párrafo 12), que el TCC no puede estar relacionado con la escasez de divisas\*.

11. La escasez de divisas se ha considerado arriba como un reflejo de la índole subóptima de la tasa de inversión. Las divisas también se estima que son escasas en otras situaciones, por ejemplo, cuando la cosecha

\* Si se satisface la primera condición, pero no la segunda, entonces

$$\begin{aligned} TCO.F - c.L &= \beta.C + \frac{C}{v} \\ &= FCO.F - FEC.L - FEC.C + \frac{C}{v} \end{aligned}$$

o, los beneficios netos pueden expresarse de manera equivalente como:

$$TCC.F - L - C \left(1 - \frac{TCC}{TCO.v}\right)^2$$

en que el tercer término indica la pérdida debida al consumo derivado de las utilidades acrecentadas.

privado, al cual revierte sus utilidades, entonces en la evaluación del proyecto deberá tenerse en cuenta que por lo menos una parte de las utilidades dará lugar a un consumo adicional y no a gastos adicionales de inversión.

8. Si los gastos adicionales de consumo son Rs C en precios internos, y  $\beta.C$  en precios de frontera, y si el valor de las inversiones (y del ingreso público) en relación con el consumo es de  $v$ , entonces la cuenta del proyecto se expresaría como (utilizando precios de frontera):

$$TCO. F - c.L - \beta.C + \frac{C}{v} ;$$

Para reducir ésto a la expresión tradicional utilizando TCC, es decir (TCC. F - L), necesitamos dos supuestos, a saber:

$$\frac{TCO}{TCC} \cdot c = \beta = FEC \text{ (factor estándar de conversión)} \\ \dots\dots (1)$$

y

$$\frac{TCC}{TCO} \cdot v.$$

9. La ecuación (1) refleja el supuesto de que el TCC para la economía en conjunto se puede utilizar como un buen indicador de los factores individuales de conversión. El TCC en este caso está interpretándose simplemente como un reflejo de las diferencias entre los precios internos y los de frontera. Como se señaló arriba (párrafo 1), ésto no tiene nada que ver con la escasez de divisas ya que tales diferencias pueden existir en cualquier caso. En la ecuación (2), sin embargo, el TCC es igual a la prima sobre la inversión en la economía. Así, si el TCC es 25% superior al TCO, el

se malogra en años sucesivos y se necesitan recursos adicionales en divisas para aliviar el infortunio resultante. El valor del ingreso público puede exceder de la prima sobre la inversión en tales casos en la medida en que se proporcionan transferencias de consumo a los afectados más gravemente, es decir, al segmento más pobre de los agricultores. El TCC no tiene nada que ver, por supuesto, con esas situaciones. El punto básico es que el valor de los recursos adicionales de divisas depende de cómo se utilizan esos recursos, no del TCC.

VII-86

/mv.



## LITERATURA CITADA

1. BACHA, E.: TAYLOR, L. 1971. Foreign exchange shadow prices: A critical review of current theories. Quarterly Journal of Economics. Mayo de 1971.
2. BALASSA, B. 1974. Estimating the shadow price of foreign exchange in protect appraisal. Oxford. (Economic Papers 26).
3. 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. Washignton, Banco Mundial. (Documento de Trabajo No. 29).
4. CHOKSI, A. 1974. A calculation of shadow prices for Tanzania. s.n.t.
5. HEAL, G. 1974. The theory of economy planning. s.n.t.
6. HUGHES, G. 1977. Shadow prices for Tanzania. s.n.t.
7. \_\_\_\_\_. 1979. Shadow prices for Indonesia. s.n.t.
8. \_\_\_\_\_. 1979. Shadow prices for Morocco. s.n.t
9. INDIA, MAHARASHTRA irrigation II. s.n.t. (Informe no. 2529A-IN).
10. INDIA, SECOND Singrauli thermal project. s.n.t. (Informe no. 27-45-li).
11. KALU, G. 1977. Estimates of shadow prices and Country Parameters for Economic and social analysis of project. s.n.t.

12. LINN, J. 1977. Economic and social analysis of projects: A case study of Ivory Coast. Washington, D.C., Banco Mundial. (Documento de Trabajo no. 253).
13. LITTLE, I.: MIRRLES, J. 1974. Project appraisal and planning for developing countries. Londres, Heinemann Educational Books.
14. ONUDI. 1972. Pautas para la evaluación de proyectos. New York, Naciones Unidas. (Serie de formulación y evaluación de Proyectos No. no. 2).
15. POORTMAN, C. 1978. Shadow prices for the Philippines. s.n.t.
16. POWERS, T.: GUERRO, P.: LAL, D. 1979. Pilot study on national accounting parameters: Their estimation and use in Chile, Costa Rica and Jamaica. Washington, BID. (Monografías de Análisis de Proyectos no. 6).
17. RAY, A. 1976. The new procedures for the economic analysis of projects: An introduction. s.n.t.
18. ROUIS, M. 1979. Shadow prices for Nigeria. s.n.t
19. SCHOHL, W. 1979. Estimating shadow prices for Colombia in an input-output table framework. Washington, Banco Mundial. (Documento de Trabajo no. 357).
20. SCOTT, M. MACARTHUR, J. NEWBERY, D. 1976. Project appraisal in practice the little-mirrles method applied in Kenya. Londres, Heinemann Educational Books.
21. SQUIRE, L. " LITTLE, I.; DURGAG, M. 1979. Application of shadow pricing to country economic analysis with an illustration from

Pakistan. Washington D.C., Banco Mundial.  
(Documento de Trabajo no. 330).

22. SQUIRE, L.: Tak, H.G. VAN DER. 1977. Análisis económico de proyectos. Madrid, Tecnos. s.p.
23. WEISCARVER, J. 1979. Review of using shadow prices. Ed. por I. Little; M. Scott. Journal of Political Economic. June. 1979.





# **EL ANALISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD EN EL ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS\***

## **1. Introducción**

1. El análisis económico de proyectos se basa necesariamente en acontecimientos futuros inciertos y en datos imprecisos y, por consiguiente, la medición de los costos y beneficios económicos entraña de manera inevitable la formulación de juicios de probabilidad, ya sea explícitos o implícitos. Los elementos básicos en las corrientes de costos y beneficios, como precios y cantidades de insumos y productos, rara vez representan acontecimientos seguros, o casi seguros, en el sentido de que se puedan expresar en forma razonable mediante valores individuales. Es conveniente, por lo tanto, que los análisis de costos-beneficios tengan en consideración la gama de posibles variaciones en los valores de los elementos básicos y que el grado de las incertidumbres que acompañan al resultado se reflejen con claridad en la presentación del análisis.

2. Habida cuenta de lo expuesto, el análisis de sen-

---

\* Tomado del Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.

sibilidad ha sido una característica tradicional del análisis en el Banco. Este análisis debe preceder al análisis formal de riesgo y, en ocasiones, puede sustituirlo en forma eficaz. Ahora bien, el alcance del análisis de sensibilidad y la manera en que se presentan sus resultados tienden a variar en grado considerable en su utilidad. Esta Nota ofrece algunas sugerencias en lo que se refiere al método de interpretar y presentar los tests de sensibilidad, también esclarece la índole del análisis de riesgo cuantitativo e indica las circunstancias en que ese análisis es conveniente.

3. Toda vez que en esta Nota se examina el análisis de costos -beneficios en el contexto de la incertidumbre, suplementa la Nota del Servicio Central de Proyectos 2.01 acerca de los "Criterios de inversión en el análisis económico de proyectos" (fecha el 29 de junio de 1977). En la sección siguiente se vuelve a interpretar primero el criterio básico del valor neto en este contexto, dedicándose atención particular a la función del riesgo en la formulación de decisiones. Después se examina el análisis de sensibilidad (Sección III), antes de hacer una descripción de los aspectos principales del análisis del riesgo cuantitativo (Sección IV). Por último, en la Sección V se presenta un breve resumen.

## II. El Criterio del Valor Neto Actual Esperado y el riesgo

4. En circunstancias normales el criterio apropiado con respecto a la decisión económica, desde el punto de vista del país, se relaciona sólo con el valor esperado neto actual del proyecto. Ese valor esperado tiene en cuenta toda la gama de posibles valores actuales de los beneficios netos derivados del proyecto. Se calcula ponderando todas las posibilidades con sus correspondientes frecuencias relativas o probabilidades. Si, por ejemplo, el valor neto actual (VNA) puede tomar los valores de +\$20 millones y -\$80 millones con probabilidades de 0.7 y 0.3 respectivamente, entonces el VNA esperado del proyecto es  $+0.7 (20) - 0.3 (80)$ , ó -\$10

millones (es decir, el proyecto debe ser rechazado).

5. El valor esperado, o la "media" es uno de los varios "promedios" o medidas de "tendencia central" utilizados en estadística. No ha de confundirse con el "modo", que es el valor que ocurre con más frecuencia (o el valor más probable) entre todos los valores posibles que puede asumir el VNA. El "modo" y la "media" coinciden para algunas distribuciones estadísticas\*. Ahora bien, dado que muchos analistas de proyectos piensan en términos del valor más probable, o "modo", cuando se estiman los varios elementos de costos y beneficios es importante tener presente sus posibles diferencias, ya que de otra manera pueden producirse errores conceptuales. En el ejemplo del párrafo precedente, el valor más probable del VNA es +\$20 millones ya que tiene una posibilidad de ocurrencia del 70%; en este cálculo se hace caso omiso por completo del 30% de posibilidad del valor extremo de -\$80 millones. Así, la utilización del modo en este caso daría por resultado la aceptación de un mal proyecto, que cabría esperar que provocara una pérdida de \$10 millones en promedio.

6. Al igual que ocurre en el caso de ciertos resultados examinados en la Nota del Servicio Central de Proyectos acerca de los "Criterios de inversión en el análisis de proyectos" (párrafo 11-12), el criterio de decisión económica también tiene dos partes en este contexto, a saber: (a) el valor neto actual esperado no debe ser negativo ( $VNAE \geq 0$ ), y (b) el valor neto actual esperado de la opción del proyecto elegido debe ser más alto (o no menor) que los de otras opciones que se excluyen mutuamente ( $VNAE^* \geq VNAE_i$ , en que  $VNAE^*$  representa la opción elegida en tanto que  $i = 1, \dots$  representa otras opciones competidoras). El criterio puede volver a formularse en términos del valor esperado de la tasa de rendimiento económico. Sin embargo, en el caso de la segunda mitad del criterio, el relacionar

---

\* Véase en el Apéndice A un examen más amplio de estos conceptos.

las elecciones entre proyectos que se excluyen mutuamente llega a ser un proceso engorroso.

7. La proposición fundamental en este contexto es que si un país tiene muchos proyectos es su "cartera" cuyos resultados son mutuamente independientes, el país no tiene porqué preocuparse de la variabilidad del VNA de un proyecto alrededor de su valor esperado, medido, por ejemplo, por la "variancia" de la distribución de probabilidades del VNA. La razón de esto es que si bien muchos proyectos darán como resultado VNA más bajos que los esperados, otros darán como resultado VNA más altos que los esperados, y si los proyectos son pequeños y los resultados no se refuerzan unos a otros, entonces los efectos negativos y positivos tenderán a anularse en gran medida. El grado de riesgo de un proyecto individual, medido, pongamos por caso, por la probabilidad de su fracaso (VNA negativo), no es por sí mismo una consideración pertinente en la selección de proyectos de un país con una cartera grande de inversión. Deberá suponerse que el país es "neutral" o "indiferente" al riesgo. No deberá preferir el riesgo (poseer el instinto del jugador de azar), ni eludirlo, sino preocuparse únicamente de la maximización del valor neto actual esperado del proyecto de que se trate. Este criterio de decisión económica deberá aplicarse a la selección, preparación y ejecución de proyectos. Dada cualquier propuesta de inversión será conveniente, dentro de lo razonable, buscar y examinar todas las opciones viables que se excluyan mutuamente, como localizaciones diferentes, beneficiarios, estándares de servicio, escalonamiento cronológico, escalas de producción, etc., con el objeto de identificar la opción con el VNA esperado más alto (después de tener debidamente en cuenta el costo de la búsqueda).

8. Ahora bien, las medidas adoptadas para incrementar el VNA esperado pueden incluir disposiciones que reduzcan la posibilidad de fracaso del proyecto, y en ese sentido el criterio de decisión puede vincularse al riesgo. Por ejemplo, en la ilustración numérica del párrafo 4, toda acción que reduzca la probabilidad de

la cuantiosa pérdida de \$80 millones también elevará el valor esperado del proyecto. De manera análoga, toda acción que reduzca el monto de la posible pérdida será conveniente, aun cuando no se pueda reducir su probabilidad de ocurrencia. Estos tipos de acciones se pueden identificar en forma más eficaz si las distribuciones de probabilidad de los VNA se examinan con todo cuidado. Así, aun cuando el criterio de decisión económica no se refiere al riesgo, esto no quiere decir que el riesgo no tenga que ver con el desarrollo del proyecto. Por ejemplo, la neutralidad al riesgo no implica necesariamente que el país deba comenzar proyectos innovadores importantes sin poner en práctica primero planes piloto y experimentos de prueba\*. De todos modos, siempre y cuando un proyecto tenga un VNA esperado satisfactorio, tan alto como sea posible, no deberá rechazarse simplemente porque tiene un riesgo elevado. De otro modo se introduciría un sesgo indebido en contra de los proyectos riesgosos.

9. Las "mejores" estimaciones de las tasas de rendimiento económico, o de los VNA, presentadas en los Informes de la Presidencia y en los Informes del Personal de Proyectos, deben referirse a los valores esperados (medias), y no a los más probables (modos) si hay alguna diferencia. Siempre que sea factible debe evitarse la estimación de las tasas de rendimiento económico y de los VNA hecha sobre una base "conservadora". La introducción de un sesgo conservador o pesimista a través de todo el análisis tiende a "acumularse", lo que da lugar a resultados finales muy pesimistas. La utilización de estimaciones conservadoras puede impedir la identificación de la mejor opción entre las opciones de diseño que se excluyen mutuamente. Además, si el

---

\* En otras palabras, la neutralidad al riesgo no significa licencia para diseñar proyectos de manera temeraria. Las salvaguardias contra acontecimientos como inundaciones, incendios, derrumbes de infraestructura, accidentes graves, etc., deben justificarse en principio con el criterio del valor neto actual esperado.

sesgo se utiliza principalmente para proyectos con tasas elevadas de rendimiento, se tiende a distorsionar las comparaciones de los méritos relativos de diferentes proyectos aceptables.

10. El criterio del valor esperado examinado arriba no tiene por qué ser válido en todos los casos. En primer lugar, si un proyecto es muy grande en relación con el tamaño de la economía, puede suponer una diferencia significativa para el ingreso nacional, por ejemplo, el descubrimiento y explotación de nuevas minas, campos petrolíferos, etc. Si un proyecto puede incrementar o reducir el ingreso nacional en una proporción del 25%, pongamos por caso, entonces el valor esperado de su VNA tenderá a exponer en demasía su contribución al bienestar nacional porque la pérdida potencial de un déficit se considera más grave que el beneficio de una ganancia inesperada, y el país debe estar dispuesto a aceptar una opción con un VNA esperado más bajo pero más seguro. Ahora bien, esos proyectos tan grandes son sumamente raros, y aun en el caso de que un proyecto aparezca tan grande como se ha indicado arriba, el error introducido por la utilización del valor esperado es probable que sea muy pequeño\*. En segundo término, si el ingreso nacional de un país fluctúa ampliamente (debido a lluvias inseguras, oscilaciones en los precios de productos primarios, etc.), un determinado incremento en el ingreso será más valioso cuando el ingreso nacional es más bajo que cuando es elevado. Por consiguiente, un proyecto que se desempeña mejor en épocas difíciles (digamos, riego en años de escasas lluvias) puede ser preferible a otro que se desempeña mejor en épocas buenas (digamos, fertilizantes en años de buenas lluvias), aun cuando se espera que este último tenga un VNA más elevado. En esencia, este problema demanda que se apliquen ponderaciones apropiadas al evaluar los beneficios y los costos a diferentes niveles de ingreso nacional.

---

† Véase el Apéndice B: Referencia No. 2, págs. 318-19, y No 3, págs. 112-13.

11. En tercer lugar, aunque la mayoría de los proyectos son pequeños cuando se comparan con el ingreso nacional del país, muchos son grandes con respecto a una región, o grupo de gente determinado. Por consiguiente, si bien resultados mejores o peores de los esperados pueden neutralizarse entre sí en relación con el país en conjunto, es improbable que tengan ese efecto en el caso de beneficiarios particulares. A menos que al país le sea por entero indiferente dónde se deja sentir con más fuerza el efecto del proyecto, esto debe tenerse en cuenta. Si las ponderaciones apropiadas de distribución no se reflejan al medir los costos y beneficios, como ocurre en la práctica corriente, entonces la regla del valor esperado no reflejaría en forma adecuada el hecho de que el país muy bien puede preferir tener un proyecto "seguro" con un VNA más bajo a otro con un VNA esperado más elevado combinado con riesgos de angustia para gente relativamente pobre.

12. Es característico que cuando se elabora y diseña un proyecto se consideren muchas medidas para evitar riesgos. La regla teóricamente correcta consiste en incorporar esas medidas mientras su costo no sea mayor que el incremento en el valor neto actual esperado del proyecto. Ahora bien, en la práctica la aplicación de esa regla se complica en razón de las consideraciones de desigualdad en el ingreso antes examinado y de factores "no cuantificables", como las pérdidas de vidas debidas a varios riesgos físicos, daños ambientales, etc. Estas últimas inquietudes se expresan con mucha frecuencia en términos de algunos estándares fijos o normas de "seguridad". Las medidas y regulaciones protectoras especiales que se introducen deben reflejar entonces los medios de "costo mínimo" de cumplir con esos estándares.

13. Al informar de la tasa de rendimiento esperada del proyecto, tal como se haya diseñado finalmente, deben indicarse los riesgos especiales que pueden entrar en juego y los costos, si los hubiere, de las medidas adoptadas para reducir o eliminar las posibilidades de su ocurrencia. Esto debe complementarse siem-

pre mediante una valoración, aunque sólo sea en términos cualitativos, del grado de incertidumbre que acompaña a la tasa de rendimiento esperada y la probabilidad de fracaso del proyecto.

14. Si bien el análisis de los riesgos involucrados es particularmente aconsejable durante las fases formativas de un proyecto, la información sobre el grado de riesgo, incluso en las fases finales, ayuda a proporcionar un cotejo de hasta qué punto se ha preparado bien el proyecto (por comparación con proyectos de tipo similar, por ejemplo). Los datos no fiables acerca de variables importantes, o un trabajo inadecuado de preparación, tenderán a hacer que el proyecto resulte riesgoso. Además, aun en el caso de que el país fuera normalmente neutral a la condición de riesgo de proyectos individuales, por las razones y con las reservas expuestas antes, las fuentes externas de financiamiento pueden tener aversión al riesgo, lo cual puede ser una consideración especialmente importante en el caso de "cofinanciamiento" por donantes múltiples.

### III. El Análisis de Sensibilidad

15. El análisis de sensibilidad consiste en examinar los efectos de variaciones en variables seleccionados de costos y beneficios, en la tasa de rendimiento del proyecto, o en el valor neto actual. Este análisis es primordialmente un método de identificar las variables que ejercen más influencia en los beneficios netos del proyecto y el alcance de su influencia. El análisis puede ayudar a identificar opciones de diseño que necesitan considerarse en detalle y la información adicional que debería buscarse con respecto a algunas variables, y también puede contribuir a transmitir cierta idea del riesgo del proyecto. Los ensayos de sensibilidad tienen más probabilidades de resultar eficaces en las fases formativas y deben ser parte normal del análisis económico del proyecto.

16. El análisis de sensibilidad no tiene en cuenta



la incertidumbre por sí mismo, pero de todos modos debe preceder al análisis del riesgo. En casos sencillos la variabilidad de la tasa de rendimiento del proyecto reflejará en gran medida la influencia de dos o tres variables. En tales casos las evaluaciones de probabilidad en lo que se refiere a esas variables podrían proporcionar una base adecuada para juzgar el riesgo de fracaso del proyecto, evitándose así la necesidad de proceder a un análisis más detallado de riesgo cuantitativo. Incluso en casos más complejos el análisis de sensibilidad puede facilitar en ocasiones el análisis de riesgo mediante la identificación de las variables con respecto a las cuales deben especificarse las distribuciones de probabilidad.

17. El método preferido de análisis de sensibilidad se expresa en términos del "valor de aceptabilidad", y debe ser adoptado progresivamente en la práctica del Banco. El valor de aceptabilidad de una variable es aquel al que el valor neto actual del proyecto se convierte en cero (o en que la tasa de rendimiento es igual al costo económico de oportunidad del capital). Por ejemplo, el valor de aceptabilidad del rendimiento por acre en un proyecto agrícola sería su valor más bajo, ceteris paribus, al cual el proyecto sigue siendo aceptable. Tal valor de aceptabilidad puede ser muy útil para juzgar qué variables son de importancia crítica para el proyecto. Los valores de aceptabilidad o equilibrio de las variables relativamente más importantes se pueden presentar en un cuadro como el que se muestra a continuación, en que las variables están ordenadas en orden de sensibilidad decreciente.

Valores de aceptabilidad de variables críticas

<u>Variable</u>	<u>Valor de aceptabilidad*</u>
Rendimiento por acre	-25%
Costos de construcción	+40%
Zona regada por cada bomba	-50%
Factor estándar de conversión**	+60%

En este ejemplo la variable más crítica es claramente el rendimiento que ha de obtenerse por acre, una reducción de más del 25% hará, si las demás cosas se mantienen según se espera, que el valor neto actual sea negativo. Si la experiencia indica que el rendimiento puede ser con toda facilidad mucho menor del esperado debido, pongamos por caso, a los deficientes servicios de extensión, entonces este proyecto parecerá ser muy riesgoso a menos que se puedan adoptar algunas medidas para evitar esa deficiencia. El valor del proyecto también es sensible a los costos de construcción, pero puede considerarse que es muy improbable que haya un aumento del 40% en esos costos (en términos reales) si los elementos técnicos para el proyecto son avanzados. El cuadro también indica que el VNA del proyecto no es, por sí mismo, sensible al factor estándar de conversión y, por consiguiente, estimaciones un tanto imprecisas de ese parámetro pudieran bastar en este caso particular. Sería útil establecer una distinción entre factores que están fuera por completo del control externo, como la precipitación pluvial y los precios del mercado mundial, y factores que pueden ser controlados total o parcialmente por medidas adecuadas, como cronogramas de ejecución, calidad de los ser-

---

\* Es el cambio porcentual que reduce el valor neto actual a cero al costo de oportunidad del capital (o la tasa de rendimiento económico al costo de oportunidad del capital).

\*\* O el tipo de cambio oficial dividido entre el tipo de cambio de cuenta.

vicios de extensión, etc. Además, los valores de aceptabilidad del factor estándar de conversión (u otros factores de conversión importantes) y los salarios de cuenta siempre se deben mostrar por separado.

18. Los tests de sensibilidad no dejan de ofrecer problemas. A menudo la correlación entre las variables plantea graves dificultades. La técnica usual de modificar una variable por vez, manteniendo constantes las demás a sus valores esperados, se justifica sólo si las variables en cuestión no están correlacionadas en grado significativo, de otro modo las variables relacionadas deben modificarse conjuntamente. En el ejemplo anterior, los resultados referentes a la influencia de la "zona regada por cada bomba" inducirán a error si los cambios en ese factor también afectan el "rendimiento por acre" obtenido. Además, el análisis de sensibilidad tal vez no identifique cualquier variable que, por sí misma, afecte en grado significativo al resultado global, aun cuando se sometiera a prueba una larga lista de variables. Esto no quiere decir necesariamente que el proyecto en cuestión no sea riesgoso toda vez que pasa por alto los efectos de posibles variaciones conjuntas. En tales casos debe examinarse la sensibilidad del resultado a los cambios en combinaciones de variables que se espera que se modifiquen juntas, por ejemplo, ingresos, en lugar del precio y la cantidad por separado. De todos modos, cuanto mayor sea el grado de agregación menor es la utilidad de la información proporcionada por los tests.

19. Algunas formas de presentación de los tests de sensibilidad no son muy útiles y deben evitarse. Comúnmente se presenta de la siguiente manera:

## Tasa de rendimiento económico y análisis de sensibilidad

### Porcentaje de las estimaciones originales

<u>Costos</u>	<u>Beneficios</u>	<u>Tasa de Rendimiento</u>
100	100	30
100	90	25
100	80	20
110	100	27
120	100	22
120	80	16

Esta forma de presentación tiene varias deficiencias: (i) no identifica las variables que más afectan a la variación de la tasa de rendimiento; (ii) no identifica las fuentes o tipos de incertidumbre que entran en juego, por ejemplo, el grado en que el riesgo se debe a factores que, en parte, por lo menos, se pueden controlar, como los costos de construcción y los cronogramas de ejecución; (iii) debido a su tendencia a la agregación, es difícil juzgar afirmaciones tales como que el proyecto tiene una "posibilidad elevada de éxito", o que "es muy improbable que se produzcan cambios simultáneos adversos del 20% tanto en los costos como en los beneficios". Cambios simultáneos de esa magnitud pudieran ser bastante probables según la índole de las estimaciones básicas y las circunstancias del caso.

20. Otra forma común de presentación se ilustra a continuación:

Análisis de sensibilidad de la tasa de rendimiento económico

Precios económicos del producto	Tasa de rendimiento económico				
	Caso				
	<u>-20%</u>	<u>-10%</u>	<u>Base</u>	<u>+10%</u>	<u>+20%</u>
<b>Costos:</b>					
Costo base	9,7	13,5	17,0	20,0	22,9
Costo de capital baja del 10%	11,2	15,3	18,9	22,1	25,1
Costos de capital alza del 10%	8,3	12,0	15,3	18,3	21,0
Costos de operación baja del 10%	11,4	15,1	18,4	21,3	24,1
Costos de operación alza del 10%	7,8	11,9	15,5	18,8	21,7
Utilización de la capacidad baja del 10%	7,5	11,3	14,6	17,6	20,4
Demora de la terminación (un semestre)	9,1	12,6	15,8	18,6	21,1
Caso base sin el tipo de cambio de cuenta	5,0	8,7	12,2	15,3	18,1
Tasa de crecimiento de la producción					
Demanda en el nordeste baja del 50%	9,2	13,0	16,5	19,6	22,4

Este formato presenta mucho mayor detalle, pero no obstante tampoco transmite en forma eficaz el juicio de los analistas acerca del riesgo del proyecto o bien de los cambios que pueden ser convenientes en el proyecto. A primera vista sólo tiene éxito en cuanto a resaltar la importancia del tipo de cambio de cuenta para el proyecto. Sin embargo, la experiencia adquirida indica que las relaciones entre la tasa de rendimiento económico y los cambios en algunas variables individuales a menudo son aproximadamente lineales, de modo que de las extrapolaciones de los resultados de variaciones de +10 o del 20% se pueden obtener aproximaciones razonables de los valores de aceptabilidad (según se ilustra en el párrafo 17 anterior). De todos modos es preferible no atenerse a esas extrapolaciones ya que la forma de la relación bien puede depender de la variable en cuestión y de la forma de su modificación, y los supuestos automáticos de linealidad pueden inducir a errores graves.

#### IV. El Análisis de Riesgo

21. El análisis de riesgo entraña la estimación de la distribución de probabilidad del VNA (o de la tasa de rendimiento económico) de un proyecto, con sus parámetros como el valor esperado y la variancia. La probabilidad de que el VNA sea negativo (o de que la tasa de rendimiento económico esté por debajo del costo de oportunidad del capital) es una indicación directa del riesgo de fracaso del proyecto. Así, pues, el análisis de riesgo debe facilitar la aplicación sistemática del criterio de inversión, incluida la identificación de cualesquiera cambios introducidos en el diseño, en las reglas de operación, o bien de otras medidas que incrementen el VNA esperado. Ese análisis debe indicar la probabilidad de afrontar riesgos, como se examinó en la Sección II, y ayudar a planificar esquemas de protección contra tales riesgos. Está claro que la utilidad del análisis será mayor si se lleva a cabo durante la elaboración del proyecto\*.

22. La distribución del VNA resultante del análisis de riesgo se fundamenta en juicios acerca de las distribuciones de probabilidad de los beneficios y costos anuales, las que a su vez se basan en juicios sobre las distribuciones de los varios elementos básicos que determinan los costos y beneficios. A continuación se indican algunas consideraciones importantes relativas a este proceso:

a. El proceso comienza usualmente con tests de sensibilidad (examinados en la sección anterior) con objeto de aislar los precios, cantidades y otros elementos individuales que es probable que afecten material-

---

\* Hay muchos otros tipos de aplicaciones de análisis de probabilidad que se hacen, o deben hacerse, durante la elaboración del proyecto, por ejemplo, modelos de espera para puertos marítimos. En esta Nota sólo se trata de la generación de la distribución de probabilidad del VNA, o de la tasa de rendimiento, la que en sí misma puede, por supuesto, estar basada en parte en tales aplicaciones.

mente al resultado global ya sea debido a su influencia individual o conjunta. Usualmente no es necesario considerar un gran número de variables. Muchas pueden considerarse fijas a los efectos del análisis debido a que, a priori, su significación puede juzgarse que es demasiado pequeña. Por otra parte, incluso una variable potencialmente significativa se puede considerar fija si su escala de modificación se juzga que es pequeña, digamos menos de +10% de su valor esperado;

b. La especificación de la distribución de probabilidad con respecto a una variable seleccionada puede estar fundamentada en varias fuentes. Por ejemplo, puede haber una muestra amplia de observaciones pasadas que permite "ajustes" contra distribuciones supuestas de probabilidad, o puede haber pruebas de índole más cualitativa y subjetiva. En este contexto pueden ser valiosos los juicios subjetivos de ingenieros experimentados, analistas financieros y otros técnicos. Las distribuciones uniformes (probabilidad igual para todos los valores dentro de una escala) son las más convenientes para iniciar el proceso de especificación, y a menudo se prefiere su uso a menos que haya información adicional. La elección de las distribuciones de probabilidad es una cuestión importante por sí misma\*;

c. Junto con las distribuciones de probabilidad de variables individuales debe procederse con cuidado especial al especificar covariancias entre las variables. Este es un problema serio en la práctica, ya que puede dar lugar a grandes errores al juzgar el riesgo. En el estudio del caso de un puerto, se estimó que el riesgo de fracaso del proyecto era de alrededor del 15%, cuando se trataban en forma independiente dos variables importantes, la productividad de la mano de obra y la capacidad del puerto, y de alrededor del 40%

---

\* Véase el Apéndice B: Referencia No. 2, Sección 15.3, págs. 311-13, y Referencia No. 4, Capítulo III, en especial págs. 53-54.

cuando se introdujo en el análisis su correlación positiva\*. También son posibles los efectos opuestos, por ejemplo, si las utilidades de la operación de un proyecto varían en forma directa con la producción y en forma inversa con su precio, y si la producción y el precio guardan una correlación negativa, entonces el descuidar esa correlación hará que se sobrestime el riesgo de fracaso (toda vez que un volumen demasiado pequeño de producción será compensado en parte por un precio más elevado y viceversa).

d. El procedimiento más sencillo en la práctica para combinar las diversas distribuciones de probabilidad es utilizar la técnica de simulación según la cual de las distribuciones se extraen al azar conjuntos de valores a fin de generar una muestra de valores netos actuales (o tasas de rendimiento) que sea lo bastante grande como para producir una aproximación aceptable de la "verdadera" distribución de probabilidad de los valores netos actuales. La exactitud del valor esperado resultante de la distribución del VNA y del riesgo de fracaso estimado correspondiente al proyecto dependerá, por supuesto, de la exactitud de las diversas distribuciones individuales especificadas inicialmente: la importancia del tamaño de la muestra en este contexto consiste en evitar la introducción de cualquier sesgo en todo el proceso de agregación per se de las diversas distribuciones especificadas inicialmente. Debe señalarse que el riesgo de fracaso del proyecto no se debe omitir simplemente de la distribución acumulativa del VNA a menos que el tamaño elegido de la muestra sea demasiado grande. Estrictamente hablando, para formular inferencias acerca del riesgo del proyecto basadas en la muestra deben aplicarse procedimientos apropiados exentos del elemento distribución. Por otra parte, pueden utilizarse procedimientos estadísticos especiales a fin de determinar cuál debe ser la magnitud del tamaño de la muestra con objeto de llegar a un nivel dado de confianza acerca de la afirmación de probabilidad

---

\* Véase el Apéndice B: referencia No. 4, págs. 46-47.



con respecto al riesgo del proyecto.

23. El procedimiento de simulación es usualmente el único viable en la práctica ya que la simple álgebra a menudo no basta para calcular ni aun el valor esperado de la distribución VNA, a menos que este último guarde una relación lineal con los valores esperados de todos los demás costos y beneficios constituyentes. Por ejemplo, si se conocen los valores esperados de los costos y beneficios anuales, el valor esperado del VNA se puede obtener sin mayores problemas sólo si la tasa de actualización de cuenta (o el costo de oportunidad del capital) se trata como una constante. Si, no obstante, la tasa de actualización de cuenta se trata como una variable aleatoria, entonces el valor esperado de la tasa de actualización en la fórmula de actualización no producirá el valor esperado del VNA. El valor esperado del VNA con respecto a cada posible valor de la tasa de actualización de cuenta necesitará entonces ser computado y finalmente la suma de ellos, ponderada por las frecuencias de los diferentes valores de la tasa de actualización de cuenta, tendrá que calcularse. En el caso de la tasa de rendimiento económico, los comportamientos no lineales son todavía más importantes. Incluso si se conocen los valores esperados de los costos y beneficios anuales, la tasa de rentabilidad interna computada sobre esa base no será el valor esperado de su distribución\*.

24. El análisis de riesgo puede exigir a menudo la elaboración o adaptación de programas de computadora, además de conocimientos especiales y experiencia. Estos esfuerzos, y sus costos, no se justifican si bastan métodos más sencillos. Tendría poco sentido el recurrir al análisis de riesgo: (a) el proyecto tiene un valor neto

---

\* Véase en el Apéndice A un examen más amplio. En contra de la creencia bastante común, la utilización de los valores más probables (modos) de los costos y beneficios anuales no da necesariamente por resultado el valor más probable del VNA o de la tasa de rendimiento.

actual, o tasa de rendimiento, muy elevado, de modo que su valor esperado es probable que esté bien por encima del nivel de corte, y si sigue siendo superior con toda claridad a opciones que se excluyen mutuamente incluso si se utiliza un VNA conservador para el proyecto; (b) predominan las fluctuaciones en una o dos variables y los simples tests de sensibilidad proporcionarán, por consiguiente, una buena base para formular juicios sobre el riesgo (véase la Sección III anterior) y (c) los cambios deseables en un proyecto para reducir los riesgos o para asegurarlo contra peligros especiales, si los hubiere, son obvios. Si bien el análisis de riesgo no debe utilizarse en aquellos casos en que bastan métodos más sencillos, no cabe duda de que su aplicación en la práctica del Banco podría expandirse con provecho sobre los insignificantes niveles recientes (una media docena de casos en los tres últimos años). Aunque es difícil generalizar siguiendo líneas sectoriales, el análisis de riesgo sería tal vez sumamente fructífero en proyectos de desarrollo agrícola y rural, en especial en los que entrañan un grado elevado de incertidumbre con respecto a parámetros como tasas de participación de beneficiarios potenciales, rendimientos obtenidos por acre, etc.

25. Al presentar los resultados del análisis de riesgo, deben indicarse las distribuciones de probabilidad básicas de los varios componentes de costos y beneficios, junto con las salvedades necesarias acerca de los resultados y cualesquiera dificultades especiales que se hayan encontrado. Por ejemplo, si la especificación de la correlación entre las variables  $x$  e  $y$  es una cuestión seria, entonces los resultados podrían presentarse siguiendo estos lineamientos. "La tasa de rendimiento se encuentra por debajo del nivel aceptable en alrededor del 20% de los resultados posibles. Esta evaluación, sin embargo, es particularmente sensible al grado de correlación supuesta entre las variables  $x$  e  $y$ , y el riesgo de fracaso se incrementaría a alrededor del 40% en caso de que se traten como si estuviesen perfectamente correlacionadas..." La presentación

debería evitar una "precisión espuria". El empleo de probabilidades numéricas es simplemente un medio de expresar las incertidumbres que rodean al proyecto a juicio de los analistas. Es posible que sus juicios de probabilidad sean superiores a los de otros que no intervienen directamente en el proyecto. Además, la acumulación de datos correspondientes a proyectos anteriores, como los disponibles en el Departamento de Evaluación de Operaciones, debe mejorar en forma gradual la base para la formulación de los juicios de probabilidad utilizados en el análisis de proyectos.

## V. Resumen

25. A seguido se presenta un resumen del examen precedente:

a. Debido a la incertidumbre que acompaña a los acontecimientos futuros el valor actual (VNA) de un proyecto (o su tasa de rendimiento) puede variar usualmente en una amplia escala. El criterio correcto de decisión económica en este caso es aceptar un proyecto si el valor esperado de su VNA no es negativo y si por lo menos es tan elevado como el de otras opciones al proyecto que se excluyen mutuamente. El valor esperado no es necesariamente el mismo que el de valor más probable, que en ocasiones se utiliza erróneamente por quienes preparan los datos primarios del proyecto. Las "mejores" estimaciones de las tasas de rendimiento económico, o de los VNA, mencionadas en los Informes de la Presidencia y en los Informes del Personal de Proyectos, deben remitirse a los valores esperados (párrafos 5, 6, 9).

b. La utilización del criterio del valor esperado implica que el país respectivo sólo se interesa en maximizar el VNA esperado del proyecto y es neutral al riesgo: se define el riesgo en este contexto como la probabilidad de que un proyecto tenga un valor neto actual negativo o, en forma equivalente, la probabilidad de que su tasa de rendimiento esté por debajo del

costo de oportunidad del capital. En algunos casos el criterio no será válido a menos que la valoración de los costos y beneficios refleje en forma apropiada consideraciones de desigualdad del ingreso y de la pobreza, y/u otros riesgos físicos y ambientales (párrafos 7-8, 11-12).

c. El análisis de sensibilidad, que se lleva a cabo en forma habitual en los Informes del Personal de Proyectos, puede ayudar potencialmente al diseño del proyecto, indicar los efectos de imprecisiones en los datos y contribuir a transmitir el juicio de los analistas con respecto al riesgo del proyecto. Resulta menos útil, sin embargo, cuando ninguna variable tiende a afectar significativamente el proyecto por sí misma y, por consiguiente, no se pueden aislar individualmente los factores críticos, o cuando las variables son mutuamente interdependientes de suerte que no deben modificarse una cada vez (párrafos 15, 16 y 18).

d. El juicio de los analistas acerca del riesgo del proyecto debe expresarse con la mayor claridad posible. A este propósito puede resultar muy eficaz en ocasiones hacer una presentación de los resultados del análisis de sensibilidad en términos del "valor de aceptabilidad" de variables críticas. También debe hacerse una distinción entre las variables de acuerdo con el grado de control que se posea sobre ellas. Los efectos de las variaciones en los principales precios de cuenta utilizados en el análisis también deben mostrarse siempre por separado (párrafo 17).

e. La forma más apropiada de proporcionar información acerca del riesgo es a través del análisis de riesgo cuantitativo fundamentado en las distribuciones de probabilidad de rubros individuales de costos y beneficios. Estas distribuciones pueden inferirse de observaciones pasadas, o en caso de que no se disponga de esas observaciones, las distribuciones se pueden derivar de juicios subjetivos formulados por expertos a los que tengan acceso los miembros del equipo del proyecto (párrafo 22). El análisis de los datos relati-

vos a proyectos pasados, como los acumulados, pongamos por caso, en el Departamento de Evaluación de Operaciones, debe ser útil para mejorar la base de los juicios de probabilidad.

f. El análisis del riesgo cuantitativo no siempre es conveniente, pero su uso es a menudo más apropiado de lo que ha sido costumbre hasta ahora (párrafo 24).

g. Si se emprende el análisis del riesgo cuantitativo, los resultados deberán examinarse junto con los supuestos básicos y las salvedades necesarias. Las afirmaciones sobre el riesgo siempre deben expresarse con las reservas apropiadas en el sentido de que la utilización de las probabilidades numéricas es simplemente un medio de expresar las incertidumbres que rodean al proyecto a juicio de los analistas (párrafo 25).

19-12-77

08-07-86

mv.



## APENDICE A

### A. Las Mejores Estimaciones

1. Los valores netos actuales (VNA) y las tasas de rendimiento económico (TRE) de que se da cuenta en los Informes del Personal de Proyectos se mencionan a menudo como las "mejores estimaciones". A veces se considera que éstas significan valores "esperados", y en ocasiones se interpretan como los "valores más probables". Sin embargo, los valores esperados y los más probables de una variable (la media y el modo) con frecuencia pueden ser diferentes. Por ejemplo, considérese una variable (ingreso) con la siguiente distribución de probabilidad:

Ingreso	10	15	20
Probabilidad	10%	60%	30%

El valor más probable (o modo) es 15 y el valor esperado 16.

2. Cuando una variable es una combinación lineal de algunas otras, su valor esperado es también una combinación lineal de los otros valores esperados, pero el valor más probable no lo es. considérese una variable Beneficio = Ingreso - Costo, en que el ingreso es como se define arriba y el costo es:

Costo	8	13	16
Probabilidad	30%	40%	30%

Aquí el valor más probable es 13, el valor esperado es 12,4. La nueva variable, Beneficio, tendrá la siguiente distribución:

Beneficio	-6	-3	-1	2	4	7	12
Probabilidad	3%	4%	18%	27%	9%	30%	9%

El valor esperado es 3,6 y por lo tanto es igual a la diferencia entre los valores esperados de Ingresos

y Costos. Sin embargo, el valor más probable es 7, que no es igual a la diferencia entre los dos valores más probables. Por consiguiente, la utilización de los valores más probables como las "mejores estimaciones", a menos que coincidan con las medias, no producirá resultados válidos.

#### Cómo obtener valores esperados

3. El estimar el valor esperado del VNA es una operación sencilla si todos los rubros de costos y beneficios comprenden variables relacionadas linealmente entre sí. Ahora bien, si la relación entre las variables no es lineal, la utilización de los valores esperados correspondientes a cada variable no resolverá el problema. Por ejemplo, si  $y = a x + b x^2$ , en que  $a$  y  $b$  son parámetros fijos, tenemos

$E(Y) = a E(x) + b E(x^2)$ . Pero  $E(x^2)$  no es igual  $[E(x)]^2$  y por lo tanto será necesario computar el valor esperado de la nueva variable  $x^2$ .

4. Si los valores esperados de los beneficios netos anuales se estiman correctamente, el método usual de actualización también producirá el valor esperado del valor neto actual (VNA). Esto no se aplica, sin embargo, a la tasa de rendimiento. Considérese, por razones de sencillez, un proyecto con la siguiente corriente de beneficios netos actuales: B, B, B. Si damos por supuesto que la tasa de actualización,  $i$ , es una constante.

$$\begin{aligned} E(\text{VNA}) &= E \left[ B_0 + (1+i)^{-1} B_1 + (1+i)^{-2} B_2 \right] \\ &= E(B_0) + (1+i)^{-1} E(B_1) + (1+i)^{-2} E(B_2) \end{aligned}$$

Por consiguiente, podemos aplicar el análisis convencional a los valores esperados de los beneficios netos. De todos modos, si la tasa de actualización es también una variable aleatoria, la sustitución de su valor



esperado en la fórmula anterior no dará el valor neto actual esperado. El método correcto será obtener el VNA correspondiente a cada posible valor de la tasa de actualización y sus probabilidades correspondientes. El E (VNA) será entonces el promedio ponderado.

5. La tasa de rendimiento ( $r$ ) del proyecto es tal que:

$$B_0 + (1+r)^{-1}B_1 + (1+r)^{-2}B_2 = 0$$

y, por lo tanto, incluso si en el análisis se utilizan los valores esperados de cada beneficio neto, esto no producirá el valor esperado de la tasa de rendimiento.

mv.



## APENDICE B

### Obras de referencia

1. SQUIRE, L. Y VAN DER TAK, H. G. 1977. Análisis Económico de Proyectos. Editorial Tecnos, Madrid.
2. LITTLE, I. M. D. y MIRRELES, J. A. 1974. Project Appraisal and Planning for Developing Countries. Heinemann Educational Books Limited, Londres.
3. ONUDI. 1972. Pautas para la Evaluación de Proyectos Serie de formulación y evaluación de proyectos, No. 2. Naciones Unidas, Nueva York.
4. Pouliquen, L. Y.. 1970. Risk Analysis in Project Appraisal. Serie de Estudios del Personal del Banco Mundial, No. 10. Washington, D. C., Banco Mundial.
5. CB PACK (Programa de computadora).
6. Algunas aplicaciones recientes del análisis de riesgos en los informes del Banco Mundial.
 

151a	UAR Appraisal of Cotton Ginning Rehabilitation Project (Egipto), junio de 1973.
569	IN Appraisal of Sindri Fertilizer Project (India), noviembre de 1974.
608	EGT Appraisal of Tourah Cement Expansion Project (Egipto), enero de 1975.
856	BR Appraisal of a Third Railway Project (Brasil) septiembre de 1975.

1266

SE Appraisal of the Petite Cote Tourism Project (Senegal), abril de 1977.

## ANEXO

1. Hay tres tipos de análisis de sensibilidad que normalmente deben considerarse con respecto a la selección de variables que se van a someter a prueba y en cuanto al detalle con que se van a especificar. Son los siguientes:

-Costos y beneficios agregados: El análisis de sensibilidad sencillo de los efectos de las variaciones en los costos y beneficios totales del proyecto a menudo es útil para indicar la influencia conjunta de variables subyacentes, y se lleva a cabo en casi todos los casos. Ahora bien, salvo en casos especiales, este tipo de análisis agregado no ayuda, por sí mismo, a formular juicios de la escala de la variación probable, o con respecto a las medidas específicas que pudieran reducir los riesgos del proyecto;

-Rubro de costos y beneficios críticos: Los tests de sensibilidad suelen ser sumamente eficaces si los costos y beneficios se desagregan con cierto detalle. Si bien la utilización de subagregados (como los "costos de inversión", los "costos de operación", etc.) es provechosa, el análisis de sensibilidad se hace mejor con respecto a parámetros individuales que son sumamente críticos para el proyecto. En lo que se refiere a los beneficios, es característico que el análisis de sensibilidad detallado incluya parámetros como los precios de producción o niveles de tarifas, economías en los costos unitarios, y tasa esperada de crecimiento en la demanda de productos del proyecto. En lo atinente a los costos es característico que ese análisis comprenda coeficientes de productividad y precios de los principales insumos. En el análisis de sensibilidad deben someterse a prueba normalmente los precios de cuenta utilizados en el análisis económico.

-Los efectos de las demoras: En los proyectos pueden ocurrir varios tipos de demoras, por ejemplo, demoras en la iniciación del proyecto, demoras durante

la fase de construcción, demoras en cuanto a llegar a la utilización de la capacidad máxima (como en los proyectos industriales), o en cuanto a alcanzar el pleno desarrollo (como en los proyectos agrícolas). En los tests de sensibilidad es importante normalmente incluir los factores pertinentes de la demora\*.

2. Si bien es probable que estos tipos de análisis sean provechosos en la mayoría de los casos, el grado de detalle deseable en los tests de sensibilidad puede variar considerablemente de un caso a otro. El análisis de las demoras es normal que se lleve a cabo en términos de los efectos que ejercen en el valor neto actual o en la tasa de rendimiento las demoras de intervalos especificados, por ejemplo, un año, aunque en ocasiones puede resultar útil el cálculo de la demora permisible máxima (es decir, su valor de aceptabilidad). Sin embargo, el método del valor de aceptabilidad es la forma preferida de análisis para otras variables, en especial para el análisis detallado de los rubros de costos y beneficios críticos.

---

\* El análisis de estos factores es similar al análisis del factor temporal y el escalonamiento cronológico óptimos del proyecto, que en ocasiones es una parte importante del análisis económico de proyectos. El último tipo de análisis, sin embargo, se concentra en la selección del plan óptimo, en tanto que el análisis de las demoras se refiere a las que pueden ocurrir en cualquier plan determinado.

# NOTAS DE AULA\*

Szabolcs Szekeres\*\*

## PROBLEMA DE EXPLORACION DE PETROLEO

### Condiciones

<u>Tipo de Pozo</u>	<u>Probabilidad</u>
Bueno	0.2
Mediano	0.3
Seco	0.5

### Consecuencias

<u>Tipo de Pozo</u>	<u>Valor Actual Neto</u>
Bueno	200.000
Mediano	50.000
Seco	-70.000

\* Extraído de: Transparencias presentadas en aula. Brasilia, D.F: CENDEC/IPEA - IDE/BIRD, 1984. Mimeo.

\*\* El señor S. Szekeres obtuvo su M.Phil en Columbia University, New York en 1974. El señor Szekeres tiene experiencia en el diseño de evaluación de programas de computador y en estudios de factibilidad. Entre 1970 y 1977 trabajó con el BID. Actualmente es Director de su propia firma de Consultores "Information for Investment Decisions Inc. en Washington DC.

### CARACTERISTICAS DE UN PROBLEMA DE DECISION EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE:

1. Hay diversos posibles estados del mundo de los cuales sólo ocurrirá uno.

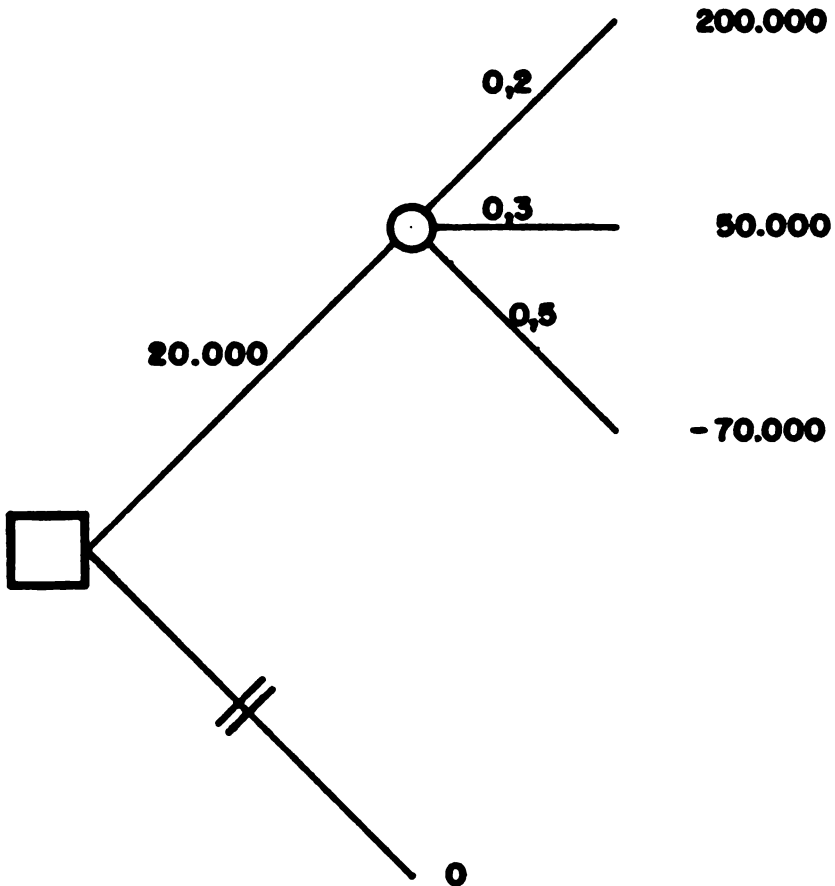
2. Hay cursos de acción alternativos con diversas consecuencias de acuerdo a cual de los posibles estados del mundo ocurran.

3. Excepto en casos triviales no hay un curso de acción que sea preferible bajo todos los posibles estados del mundo.

### ANÁLISIS DE POSIBLES ACCIONES Y DE SUS CONSECUENCIAS ESPERADAS

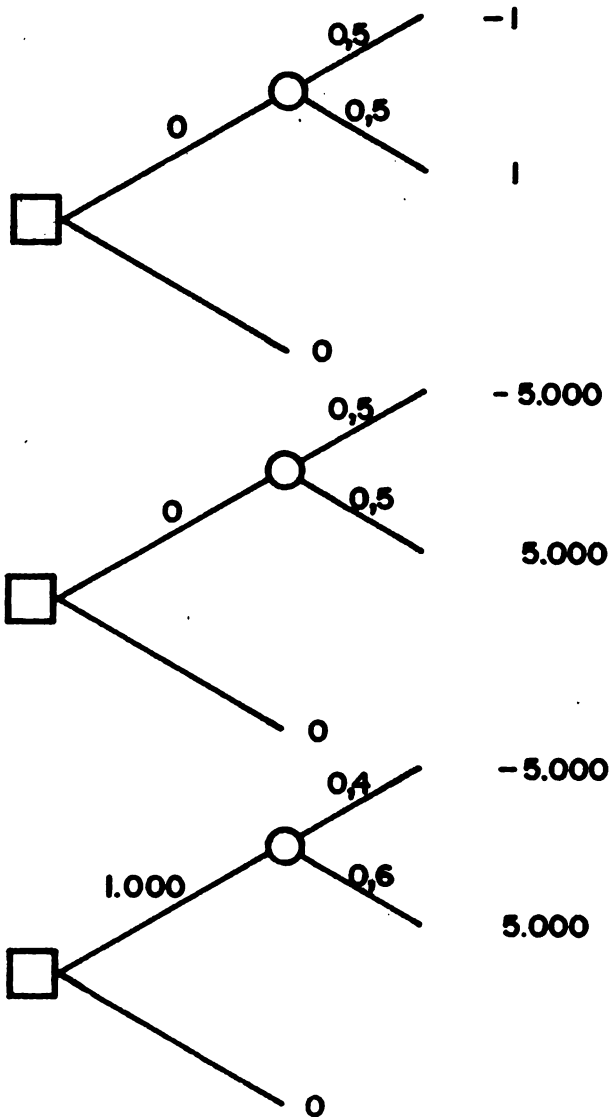
<u>Estado del Mundo</u>	<u>Acción 1</u>	<u>Acción 2</u>	<u>Probabilidad</u>
(Tipo de Pozo)	(Perforar)	(No perforar)	
Bueno	200.000	0	0,2
Mediano	50.000	0	0,3
Seco	- 70.000	0	0,5
Valor Esperado de la Acción	20.000	0	



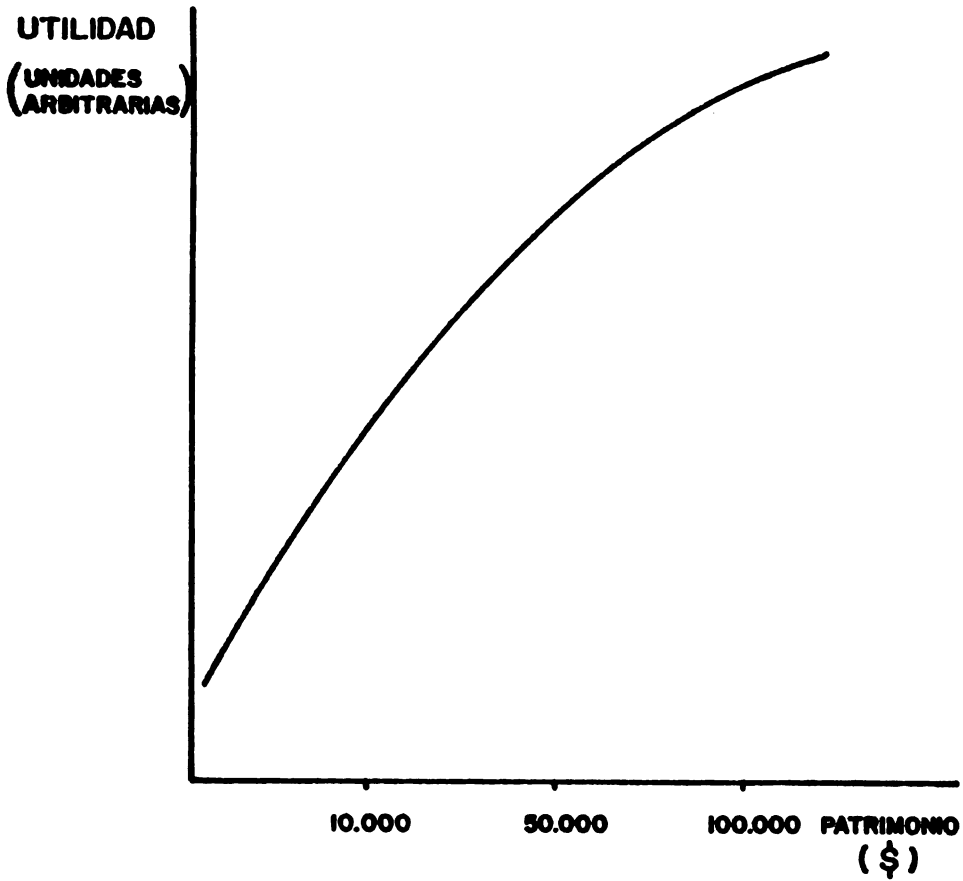
ANALISIS DE LA DECISION DE PERFORAR

ARBOL DE DECISION

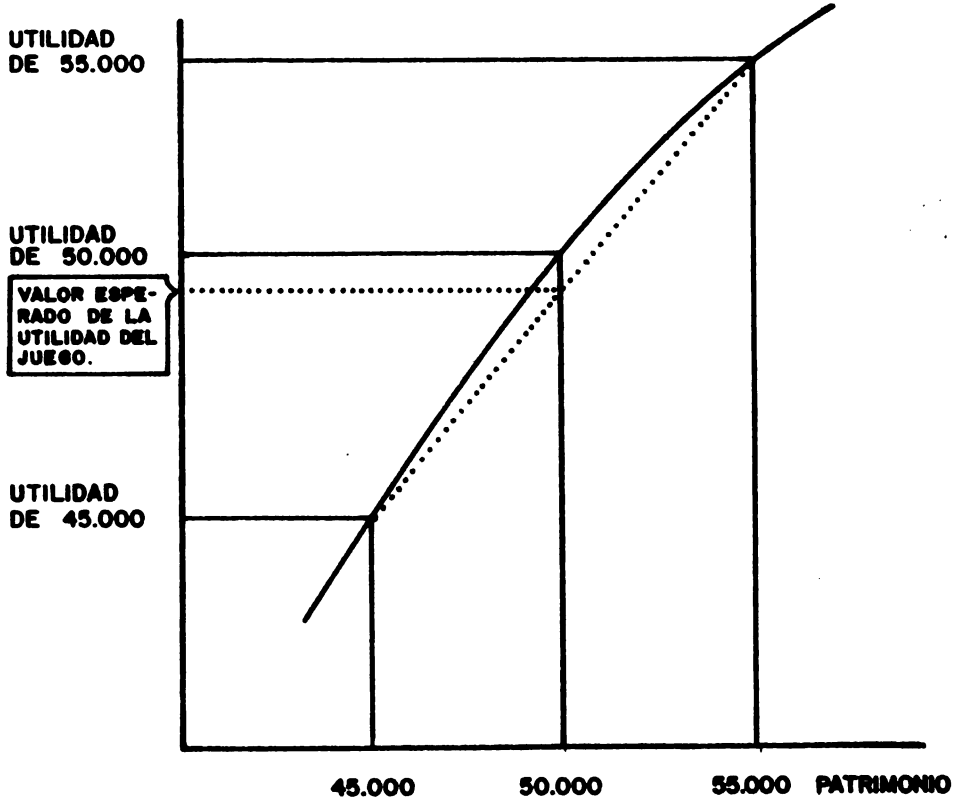
## APUESTA A CARA O SECA



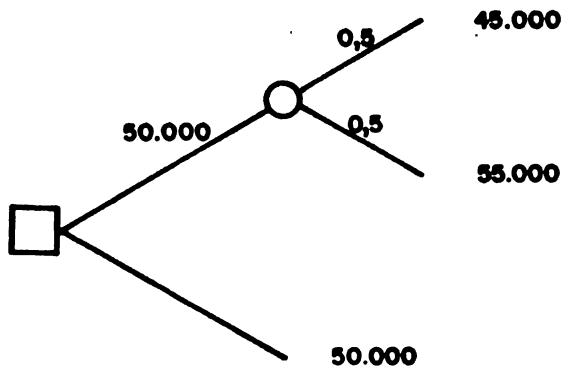
## FUNCION DE UTILIDAD

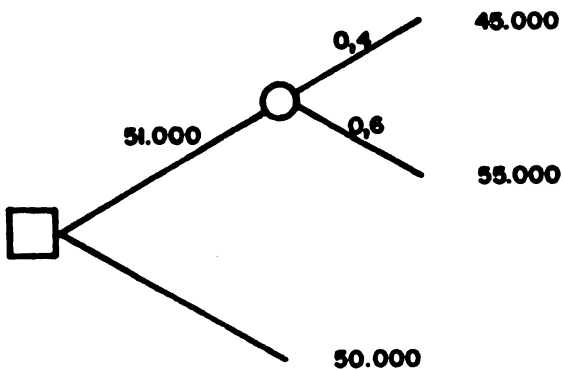
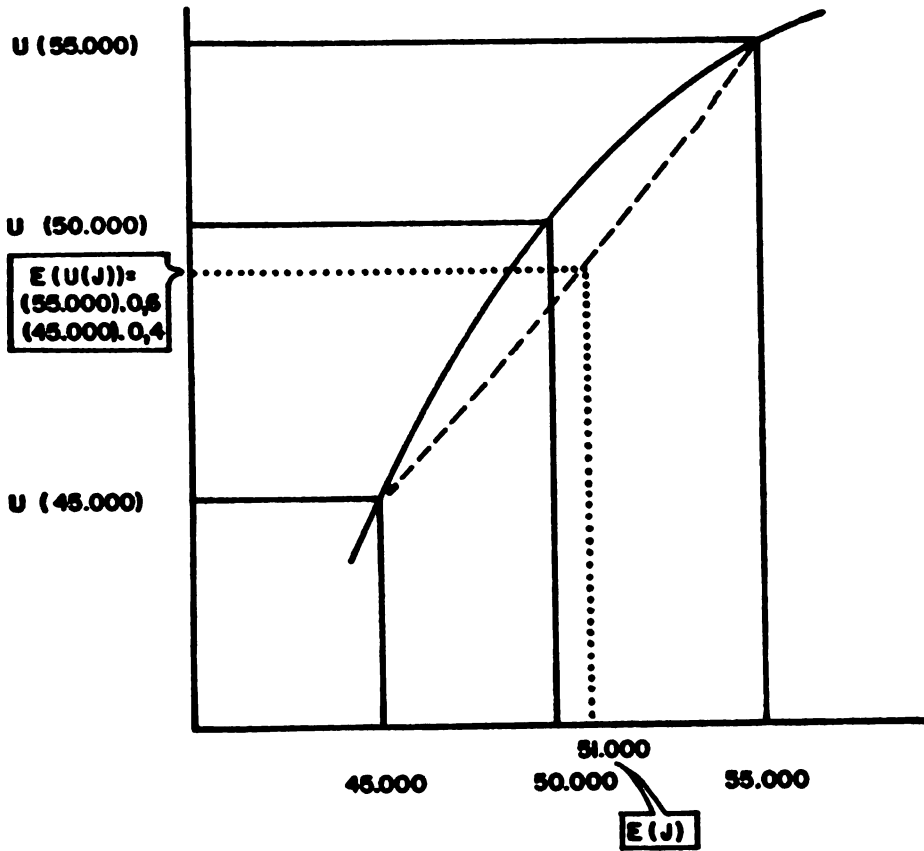


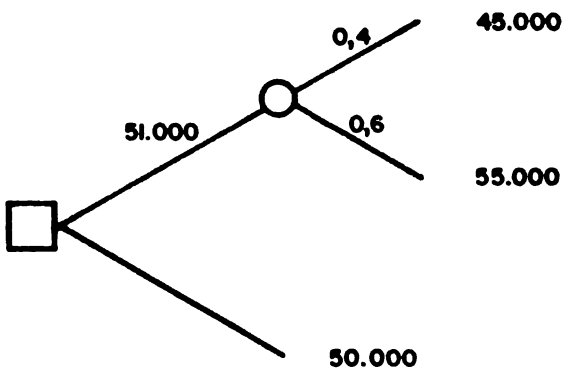
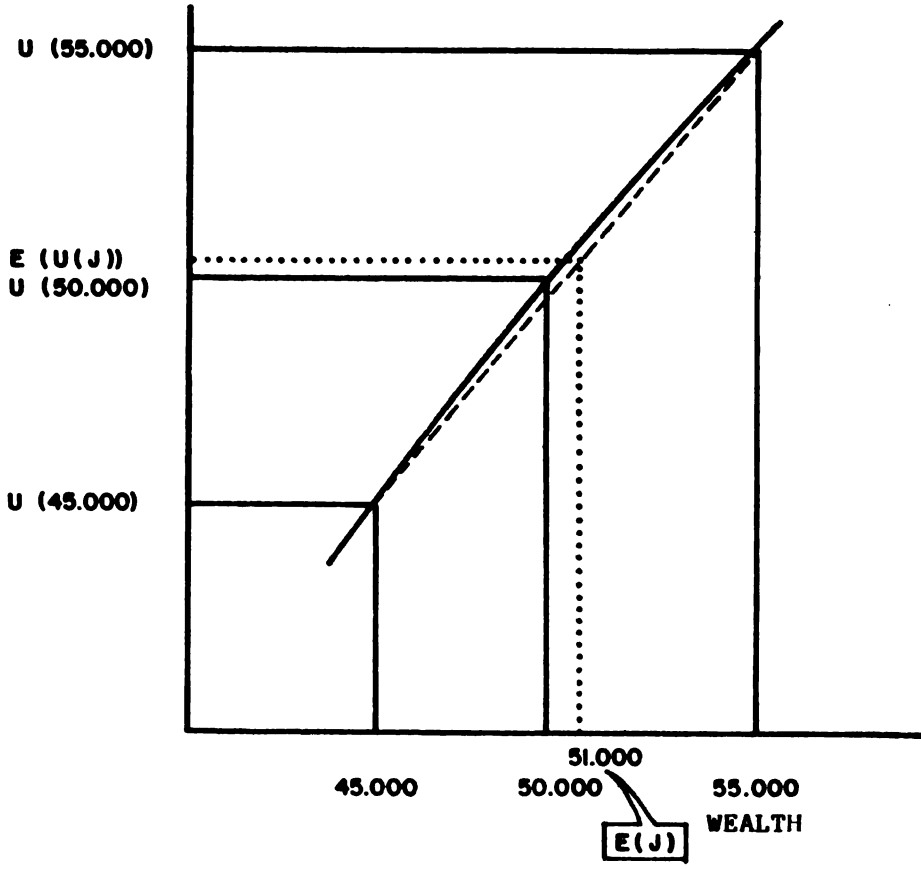
Supuesto: La contribución incremental de cada nueva unidad de patrimonio es positiva pero menor que el de la unidad anterior.



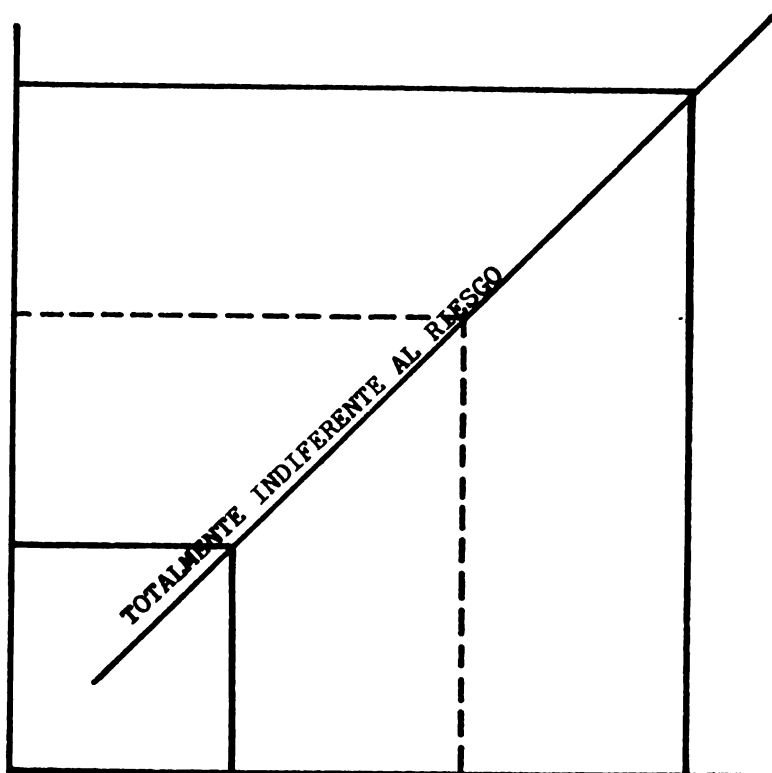
VALOR ESPERADO DEL JUEGO







## DEFINICION DE NEUTRALIDAD FRENTE AL RIESGO



La contribución incremental de cada nueva unidad de patrimonio es igual que el de la unidad anterior.

$$\therefore U(E(J)) = E(U(J))$$

## CONCLUSIONES DE LA TEORIA DE DECISIONES EN CONDI- CIONES DE INCERTIDUMBRE

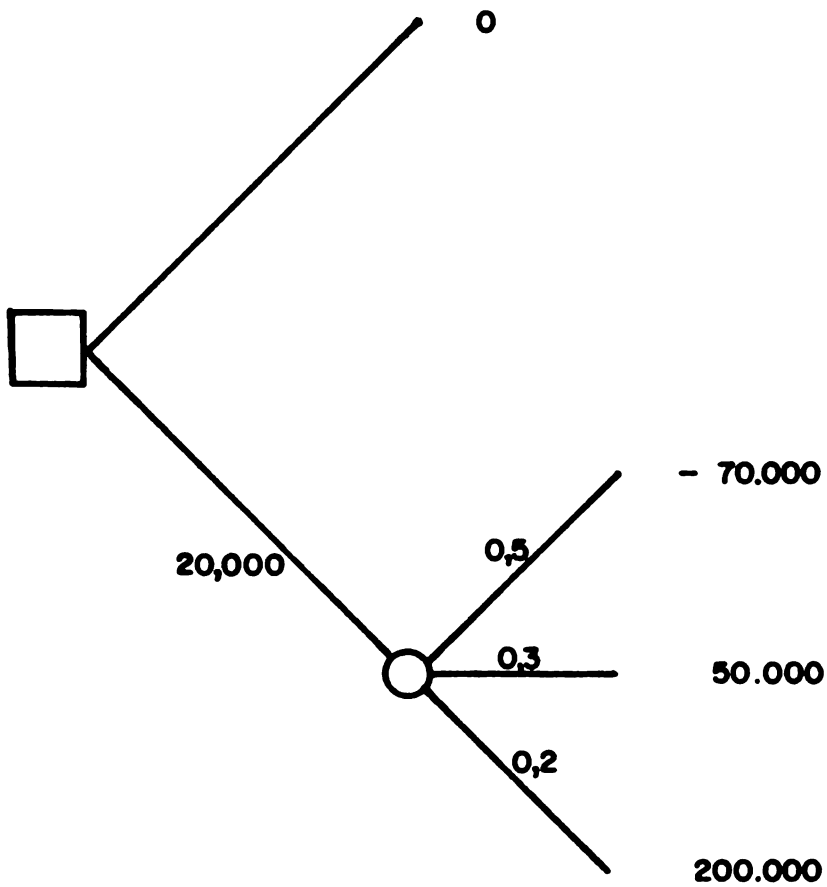
La aceptación de Normas de Comportamiento Racio-  
nal tales como:

1. Ordenabilidad de preferencias
2. Transitividad de preferencias

Implica que quien tome decisiones en condiciones de incertidumbre debe actuar en forma de maximizar el valor esperado de su utilidad.



## PROBLEMA DE LA PERFORACION DE PETROLEO

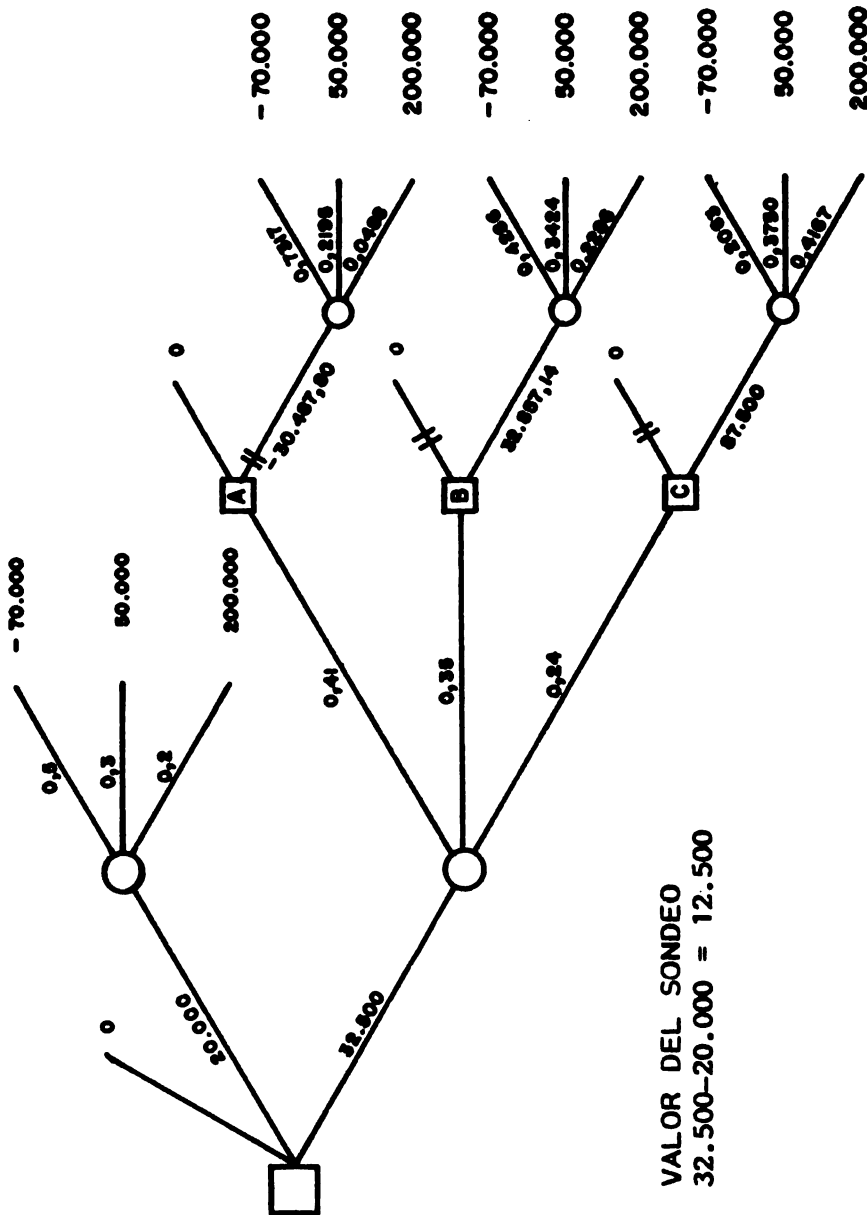


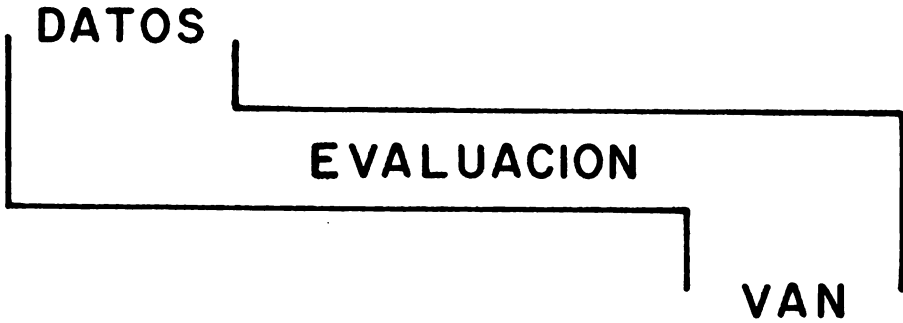
**PROBABILIDADES DE LOS TIPOS DE POZO**

TIPO DE POZO	ESTRUCTURA DE SUELOS			TOTAL
	A	B	C	
Seco	0,3	0,15	0,05	0,5
Mediano	0,09	0,12	0,09	0,3
Bueno	0,02	0,08	0,1	0,2
TOTAL	0,41	0,35	0,24	

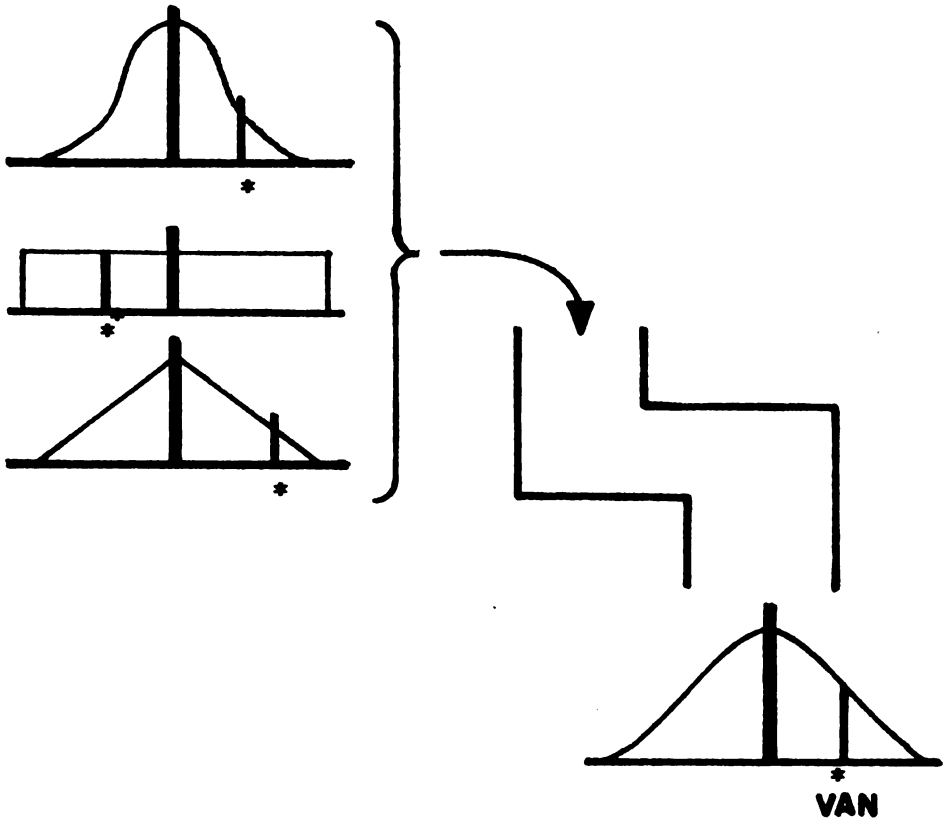
**PROBABILIDADES CONDICIONALES DADO EL TIPO DE SUELO**

Tipo de Pozo	ESTRUCTURA DE SUELOS		
	A	B	C
Seco	0,7317	0,4286	0,2083
Mediano	0,2195	0,3429	0,3750
Bueno	0,0488	0,2286	0,4167
TOTAL	1,0	1,0	1,0

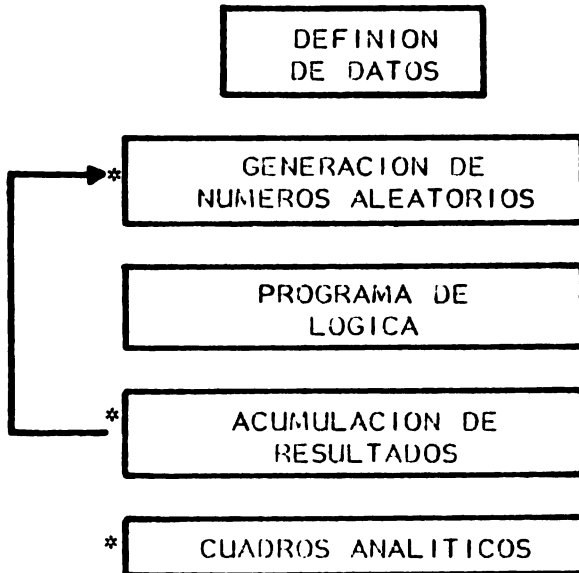




¡PERO HAY ERRORES EN LOS DATOS!

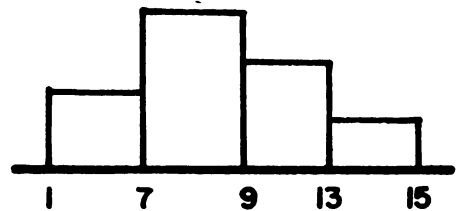
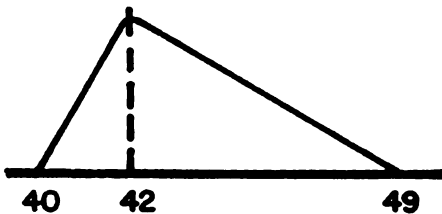
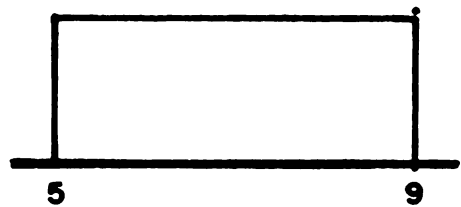
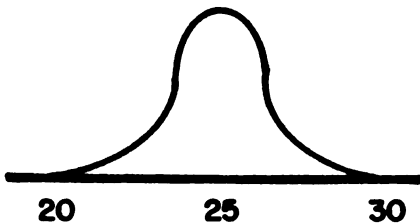


## SIMULACION MONTE CARLO



\* Ejecutado por el Programa de Simulación Monte Carlo

## DEFINICION DE DATOS

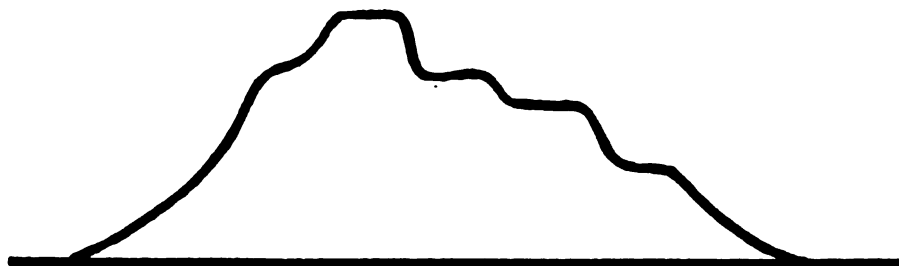
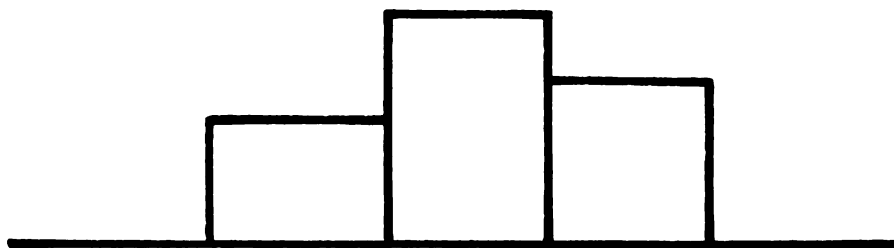
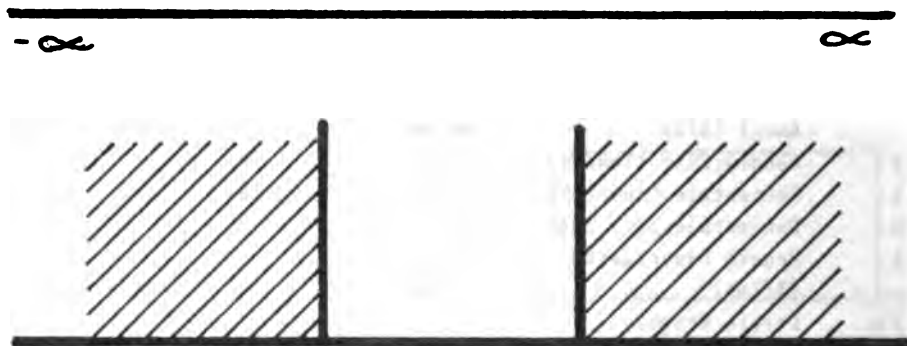


Las variables del Programa se describen con distribuciones de probabilidad que describen la información disponible sobre ellas.

**CUADRO 1**  
**DATOS UTILIZADOS**

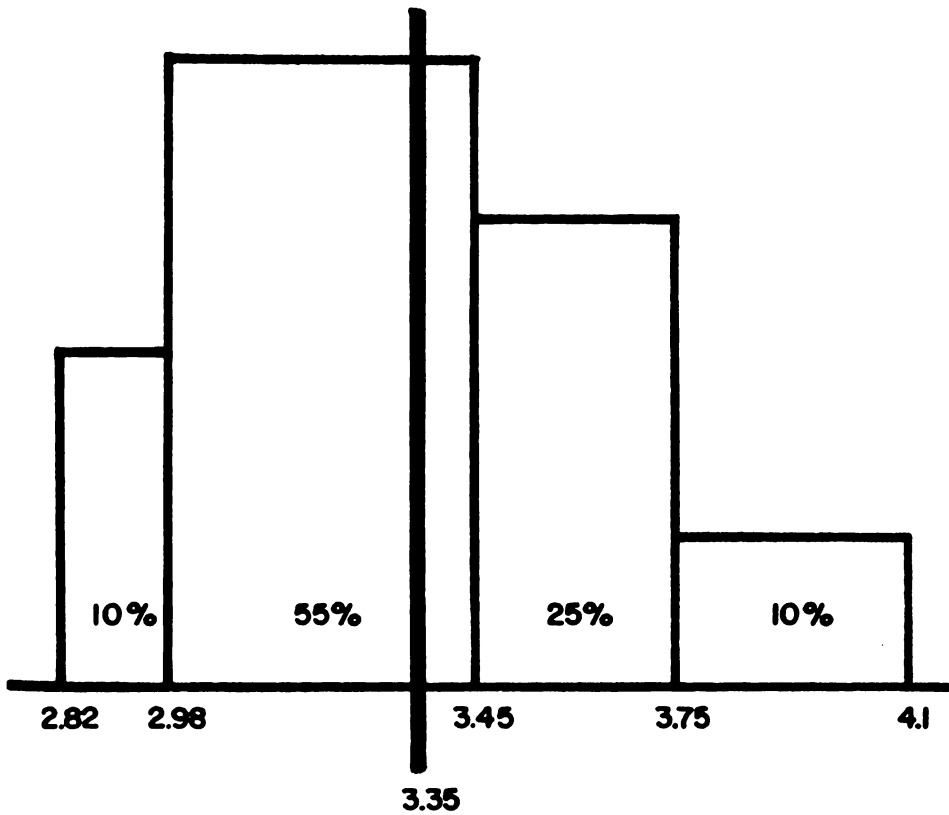
<u>Número</u>	<u>Variable</u>		<u>Tipo de Distribución</u>	<u>Valor</u>		
	<u>Nombre</u>			<u>Bajo</u>	<u>Medio</u>	<u>Alto</u>
1	Inversión (\$/Ha)		Normal	1.000	1.500	2.000
2	Costo de Operación Anual (\$/Ha)		Normal	400	600	800
3	Rendimiento (Ton/Ha)		Uniforme	10	15	20
4	Porcentaje Exportable		Normal	15	33	51
5	Porcentaje para Jugo		Normal	5	15	25
6	Precio Exportación (\$/Ton)		Normal	130	177,2	214,4
7	Precio Uruguay (\$/Ton)		Normal	47	62	77
8	Precio Naranja de Jugo (\$/Ton)		Uniforme	17	25	33
9	Año de Rendir Frutos		-		7	
10	Tasa de Descuento (%)		-		11	
11	Número de Hectáreas		-		1.000	

LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DESCRIBEN INFORMACION DISPONIBLE

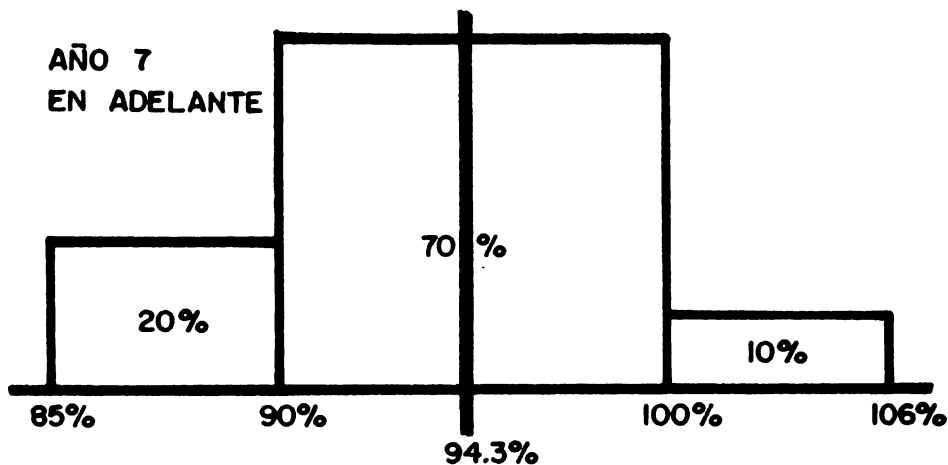
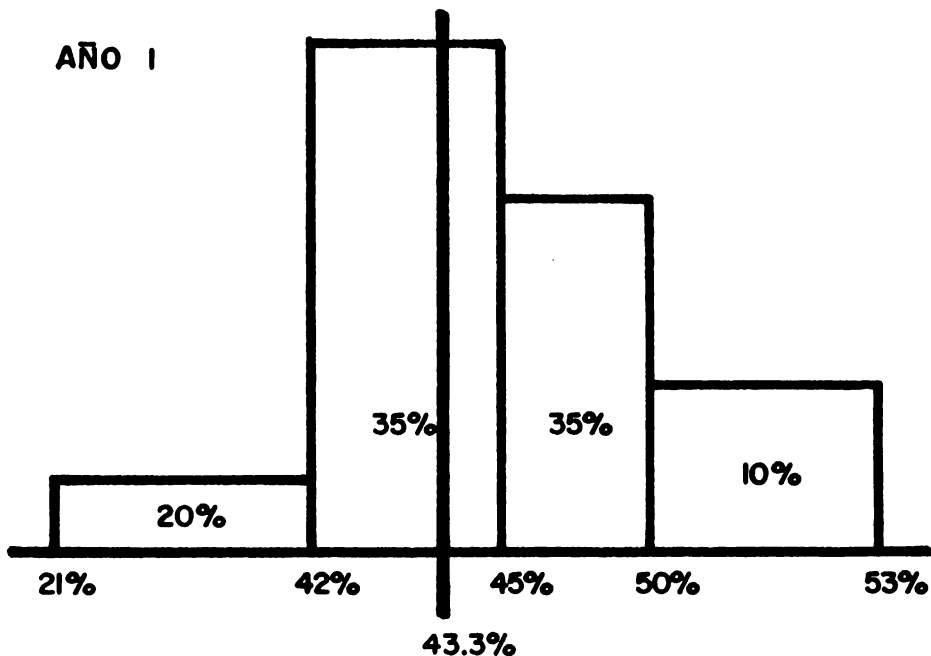




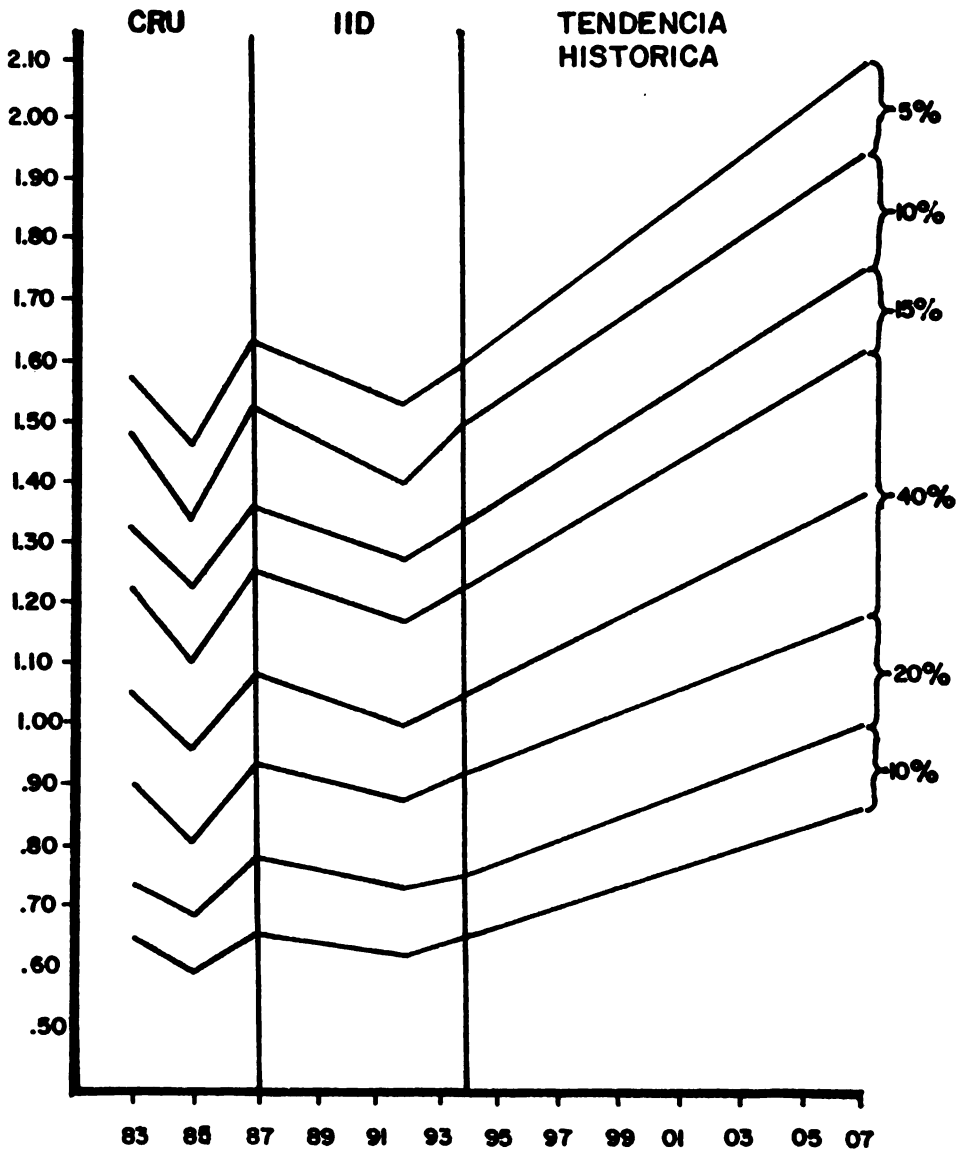
## RELACION ROCA ESTERIL / MINERAL



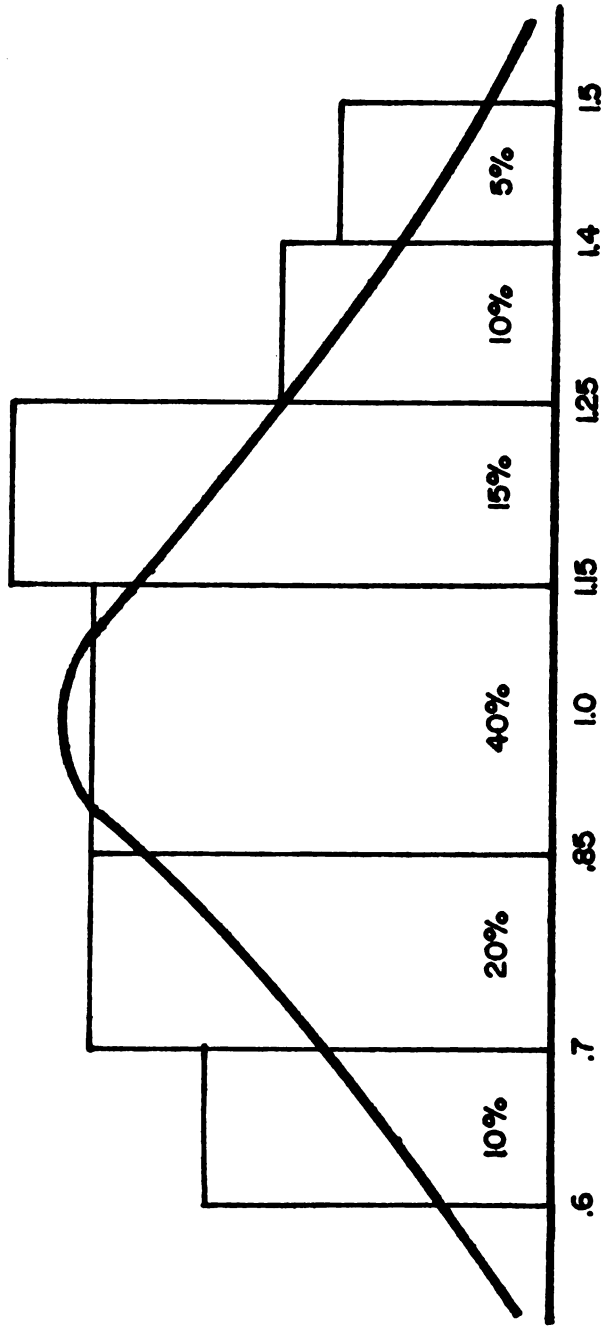
CURVAS DE APRENDIZAJE DEL CONCENTRADOR



PRECIOS DE COBRE \$/LB A PRECIOS DE 1978



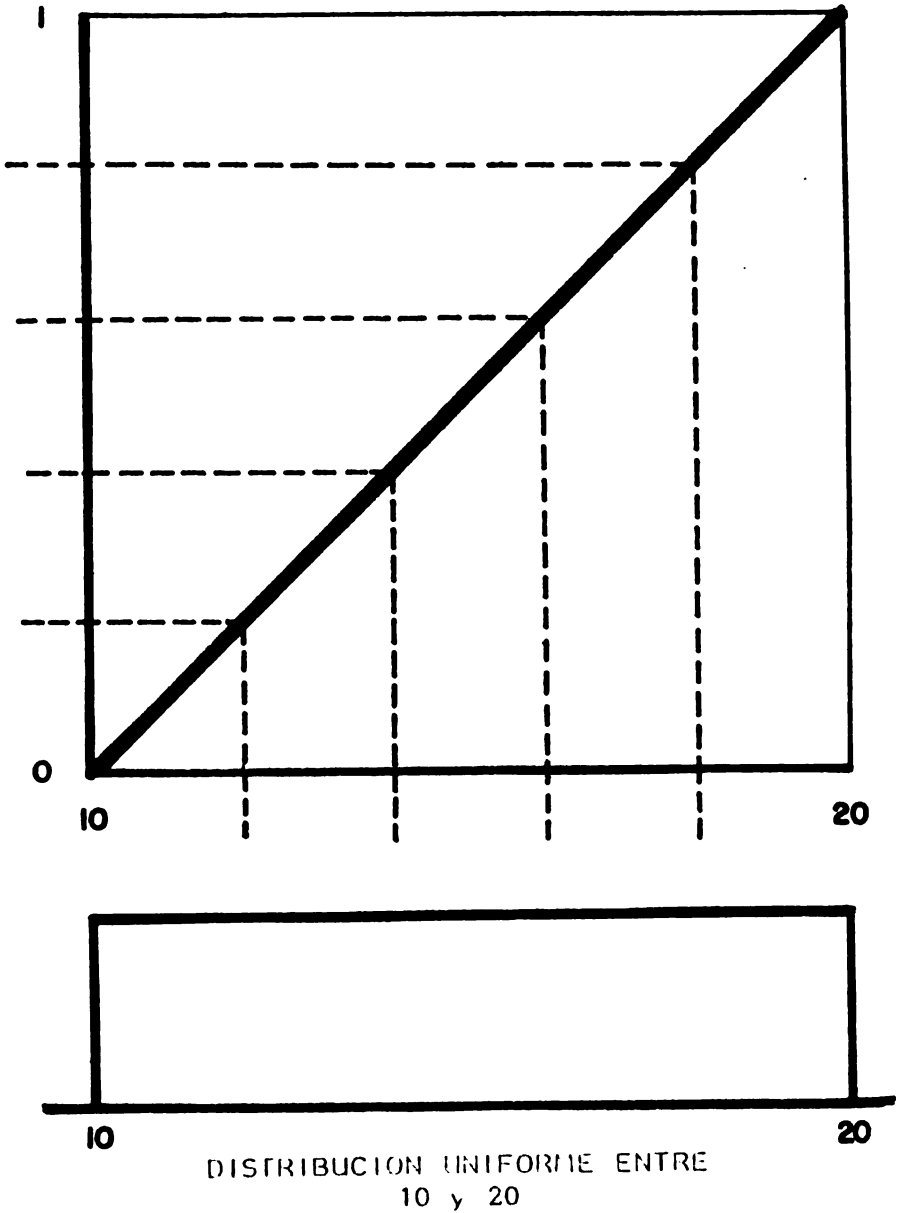
DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD DE LOS PRECIOS DE COBRE



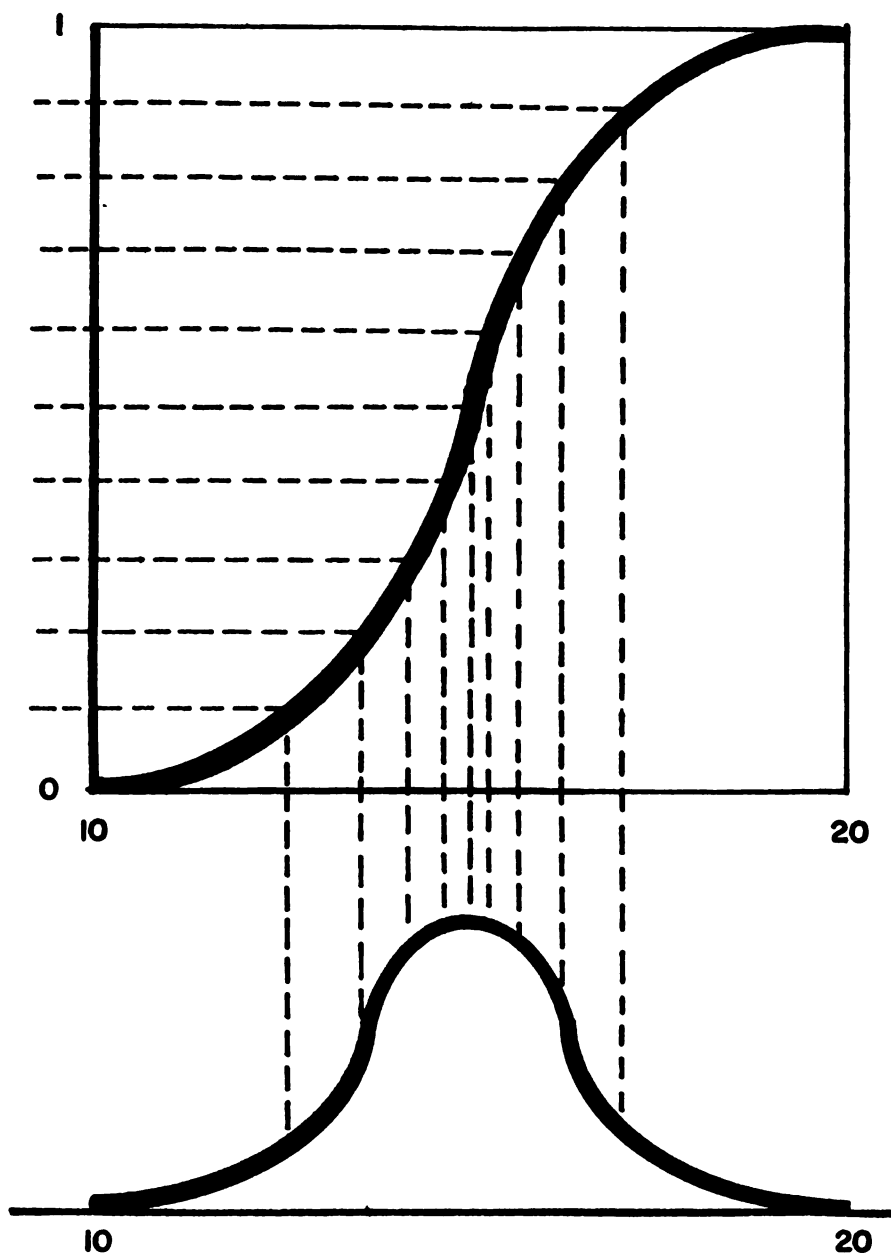
**VARIABLES SIMULADAS : 300****FAMILIAS DE VARIABLES CON DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD**

- . Crecimiento salario real
- . Precio Acido Sulfúrico
- . Costo de Protección Ambiental
- . Costo de Operación de Lámina
- . Costo de Operación del concentrador
- . Costo de Operación de la Fundición
- . Costos de Inversión de las Plantas
- . Costos de Operación e Inversión de Energía Eléctrica
- . Coeficiente de Conversión de Procesos
- . Relación Roca Estéril / Mineral
- . Curvas de Aprendizaje, diversas Plantas
- . Precios de Cobre
- . Precios de Acido Fosfórico
- . Tasa de Inflación
- . Precios de Petróleo

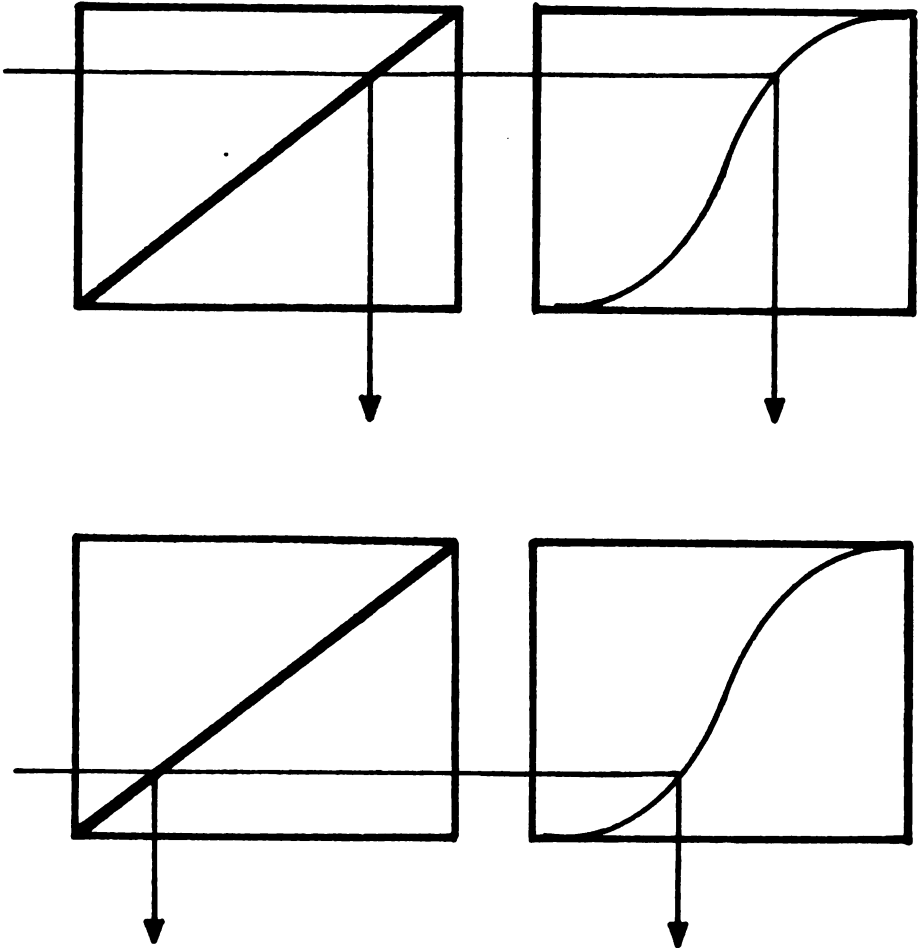
Más de 180 variables con distribuciones.

**NUMEROS ALEATORIOS PROVENIENTES DE DISTRIBUCIONES  
PRE-ESPECIFICADAS**

## DISTRIBUCION NORMAL



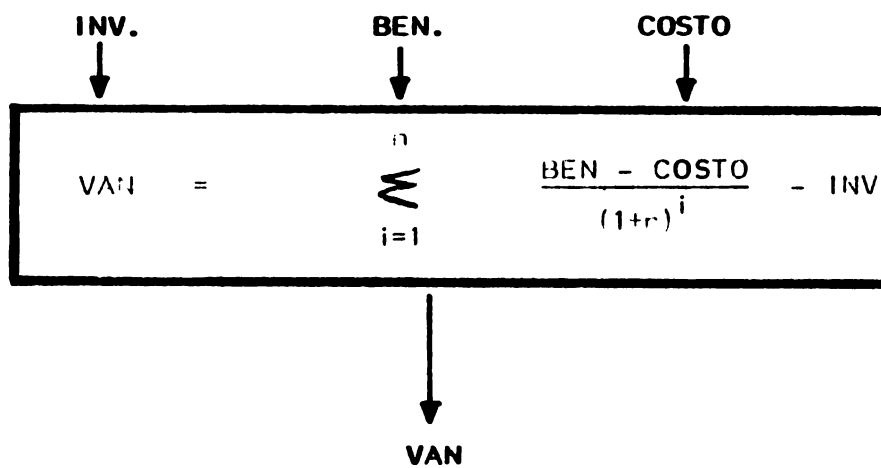
LA CORRELACION ENTRE DOS VARIABLES SE SIMULA ALTERANDO LOS NUMEROS ALEATORIOS DE ENTRADA CORRESPONDIENTES



EJEMPLO DE CORRELACION PERFECTA Y POSITIVA



## PROGRAMA DE LOGICA



FLUJOS FISICOS SIMULADOS

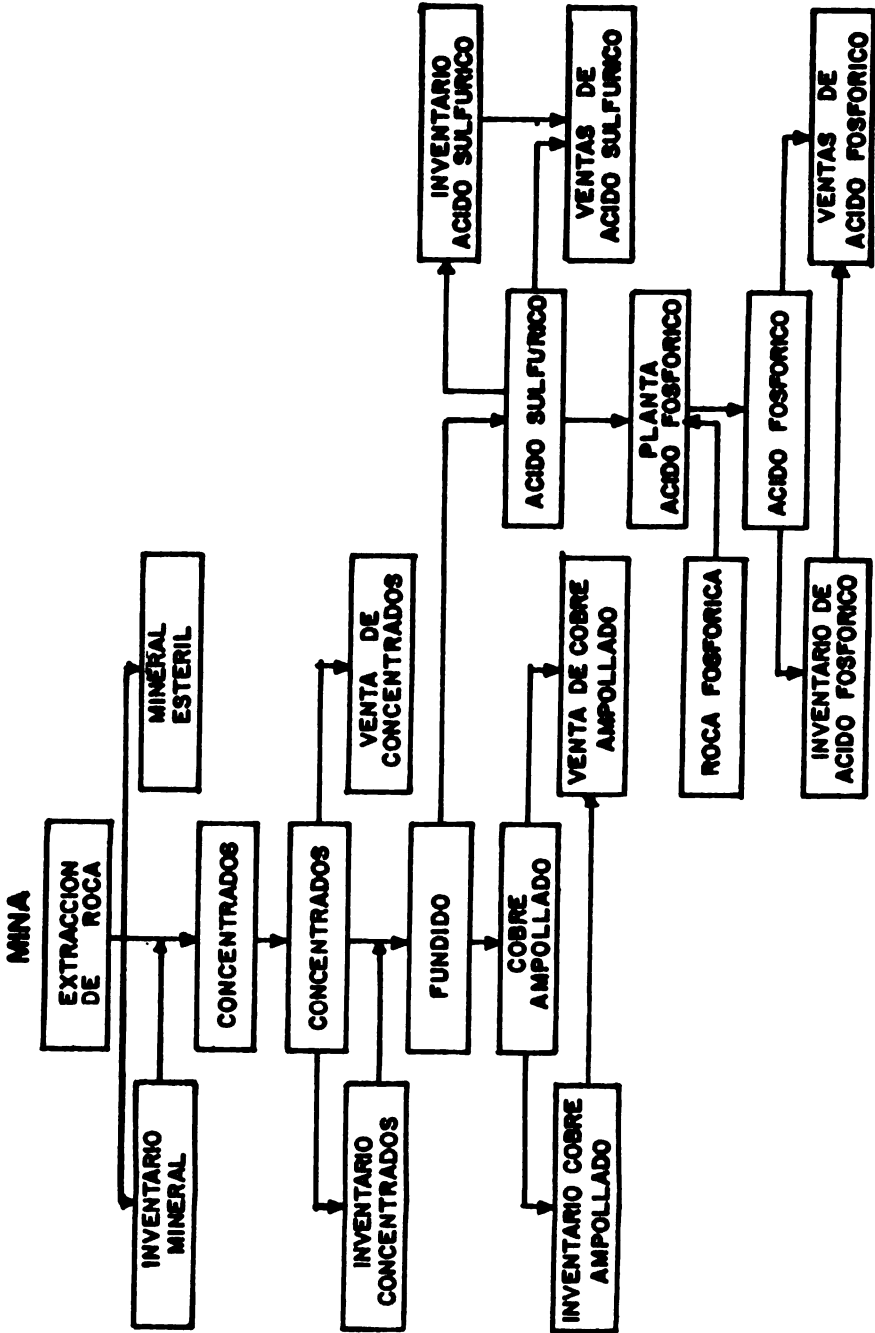
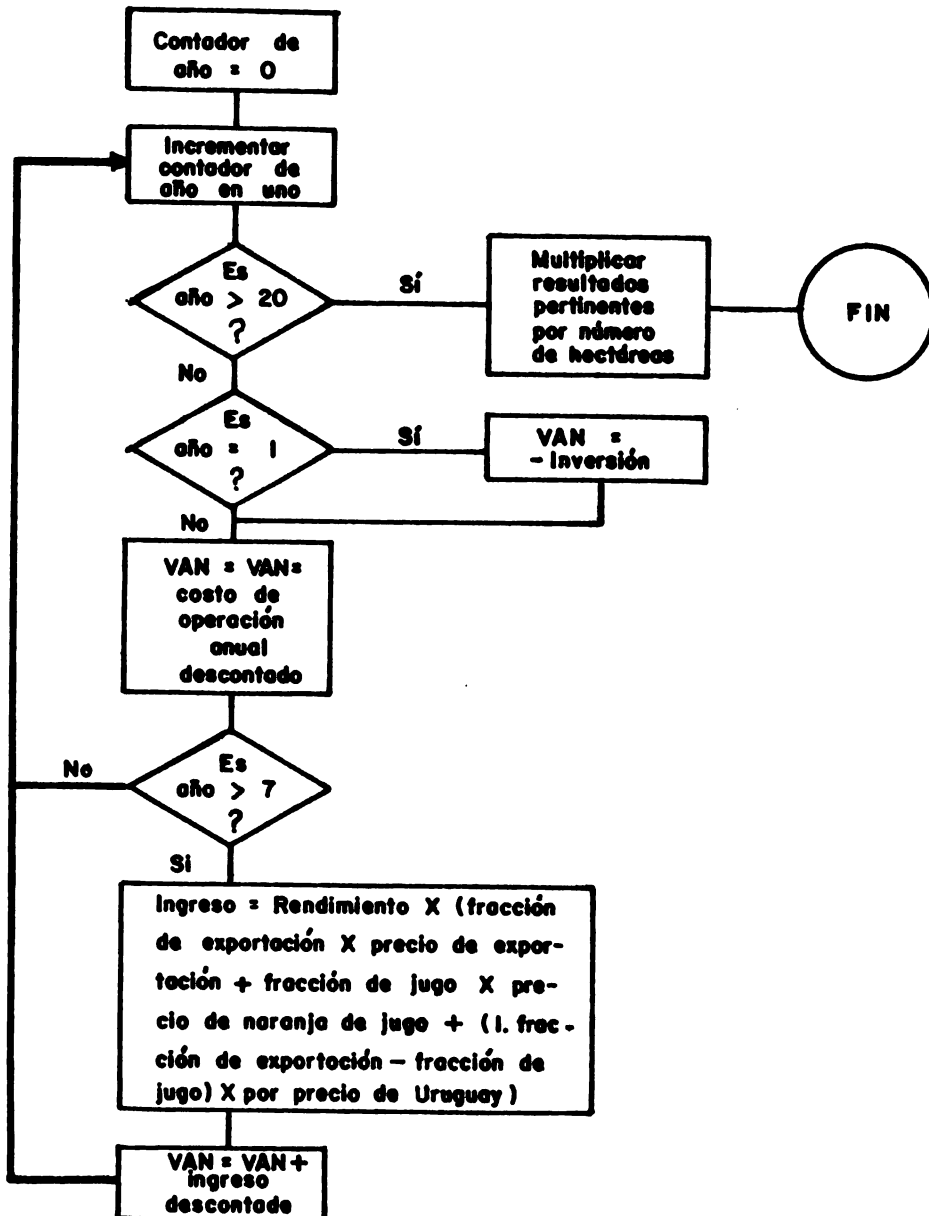


FIGURA 1

## ESQUEMA DE FLUJO DE LA LOGICA SIMPLE

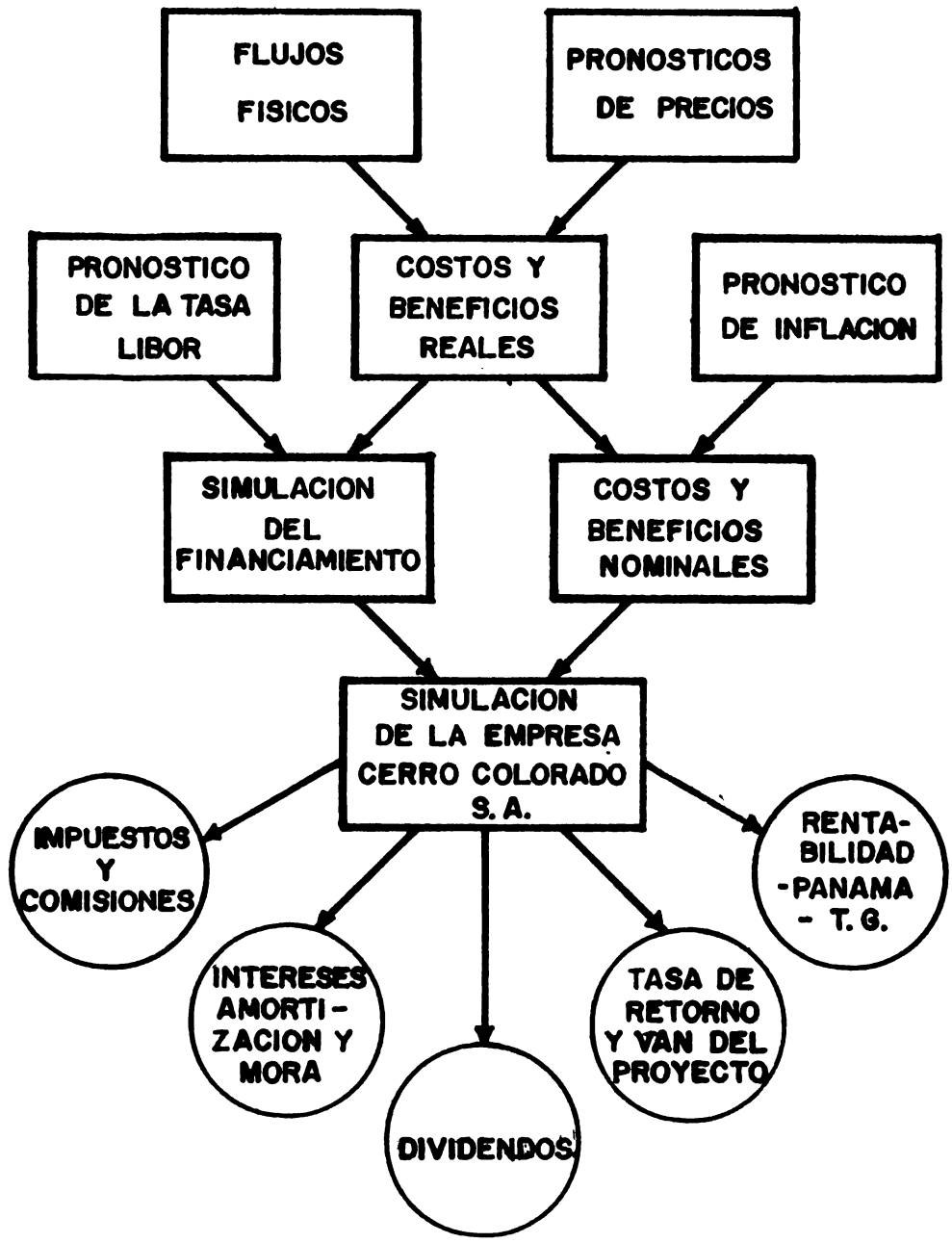


```

1      SUBROUTINE SUB(HR)
2      COMMON /SUPC/IPASS,IZ,IAZ,IPRINT
3      COMMON /SUBW/Y(40),X(300)
4      REAL*4 NET,INV,JUGO
5      INV=X(1)
6      COP=X(2)
7      REND=X(3)
8      EXPORT=X(4)
9      JUGO=X(5)
10     PEX=X(6)
11     PUR=X(7)
12     PMJ=X(8)
13     VAN=-INV
14     DO 10 I=2,20
15     NET=-COP
16     IF(I.LT.7)GO TO 10
17     NET=NET+REND*EXPORT*PEX
18     NET=NET+REND*JUGO*PMJ
19     NET=NET+REND*(1.-EXPORT-JUGO)*PUR
20     10 VAN=VAN+NET/1.11**I
21     NR=9
22     Y(1)=VAN
23     Y(2)=INV
24     Y(3)=COP
25     Y(4)=EXPORT*REND
26     Y(5)=JUGO*REND
27     Y(6)=(1.-EXPORT-JUGO)*REND
28     Y(7)=PEX
29     Y(8)=PUR
30     Y(9)=PMJ
31     DO 20 I=1,6
32     20 Y(I)=Y(I)*1000.
33     RETURN
34     END

```

SIMULACION FINANCIERA



## ACUMULACION DE RESULTADOS

- 500 Resultados Acumulados
- Construcción de Distribución de Probabilidad de los Resultados

## CUADROS ANALITICOS

1. Distribuciones Acumulativas
2. Histogramas
3. Cuadro Analítico







**DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD  
VAN PROYECTO CITRICOS**

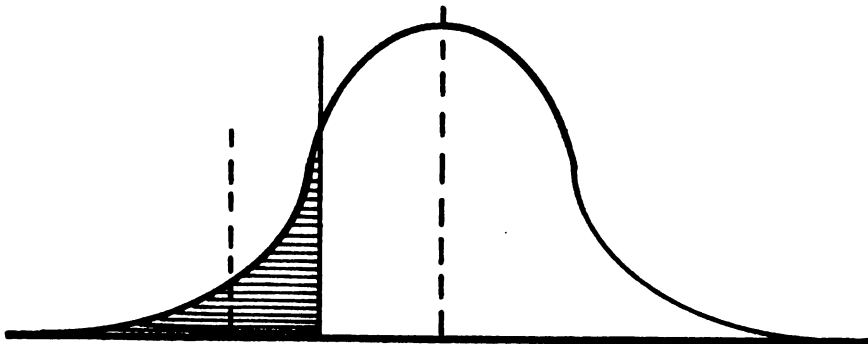
<u>(\$ MILES)</u> <u>VAN</u>	<u>PROBABILIDAD</u> <u>ACUMULATIVA</u>
-4.526	0
-2.833	10
-2.089	20
- 981	40
- 0	60
903	80
1.960	90
3.883	100

VALOR ESPERADO

-415

	B	M	
A	100*	-20	40*
R	0	0*	0
	.5	.5	

	B	M	
A	0	20	10*
R	100	0	50



## ANALISIS ECONOMICO

<u>Accion</u>	<u>Expectativas sobre oportunidades de pérdidas</u>
Aceptación	(0.47537) <sup>+8</sup>
Rechazo	(0.81469) <sup>+8</sup>

Este proyecto puede aceptarse asumiendo neutralidad en riesgos.

El costo de la incertidumbre es (0.47537)<sup>+8</sup>  
 El costo de la irracionalidad es (0.33932)<sup>+8</sup>

### DESCRIPCION DEL ANALISIS DE RIESGO

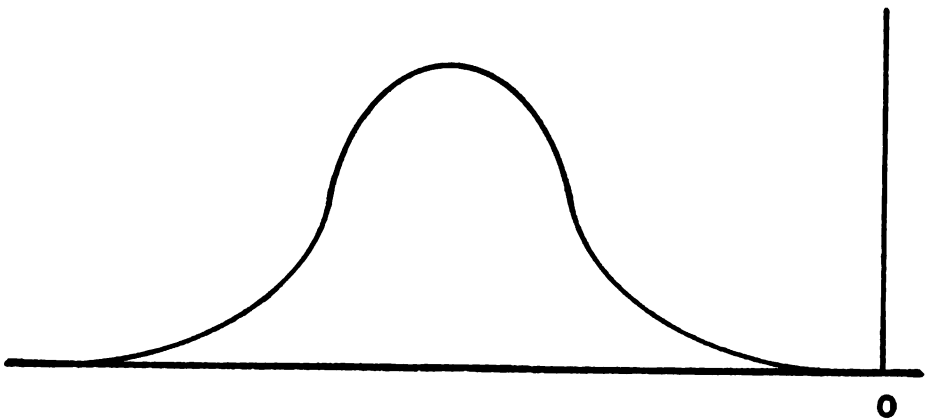
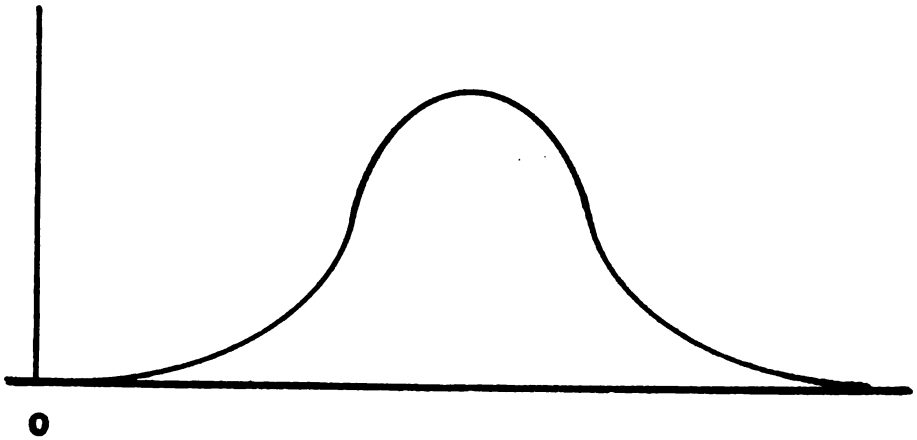
#### Pérdidas posibles

<u>Desde</u>	<u>hasta</u>	<u>Probabilidad</u>
0.00	98.617.904.00	19.45 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
98.417.984.00	- 197.235.818.00	13.06 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
197.235.818.00	- 29.585.370.00	6.62 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
29.585.370.00	- 394.471.620.00	0.95 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
394.471.620.00	- 493.089.540.00	<u>0.51<sup>7</sup>/<sub>10</sub></u>
Probabilidad total de pérdidas		40.59 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>

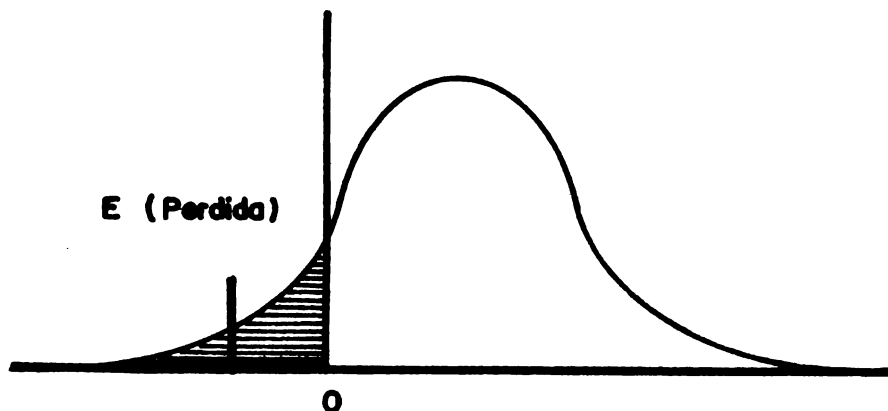
#### Ganancias posibles

<u>Desde</u>	<u>Hasta</u>	
0.00	- 102.536.140.00	27.28 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
102.536.140.00	- 205.072.290.00	19.95 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
205.072.290.00	- 307.688.450.00	8.73 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
307.688.450.00	- 410.144.580.00	2.27 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>
410.144.580.00	- 511.655.300.00	<u>1.18<sup>7</sup>/<sub>10</sub></u>
Probabilidad total de ganancias		59,41 <sub>10</sub>

NO HAY COSTO DE INCERTIDUMBRE EN ESTOS CASOS



## CASO DE PROYECTOS CON PROBABILIDADES CONTINUAS



Distribución de Probabilidad del VAN

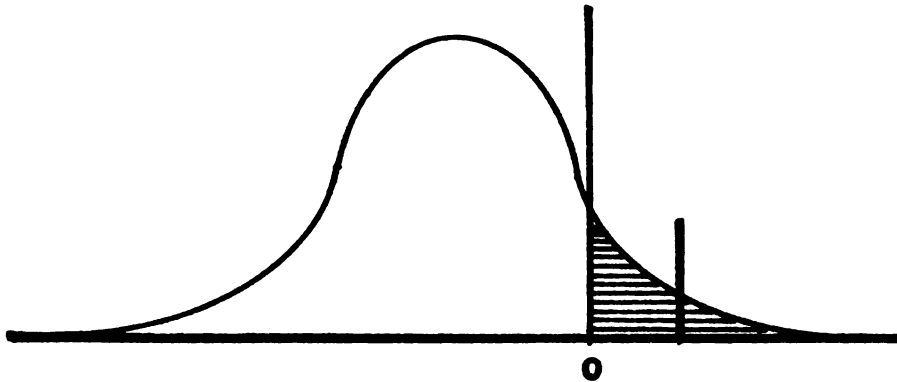
$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{B - C}{(1+r)^i}$$

Costo de la incertidumbre en este caso es igual al valor esperado de las pérdidas.

## CUADRO ANALITICO

<u>ACCION</u>	<u>VALOR ESPERADO PER- DIDA DE OPORTUNIDAD</u>
ACEPTACION	930 (Valor esperado de p <u>er</u> didas)
RECHAZO	515 (Valor esperado de Ga <u>n</u> ancias)
COSTO DE LA INCERTIDUMBRE	515
COSTO DE LA IRRACIONALIDAD	415
ACCION DEFINITIVA RECOMENDADA : RECHAZO	

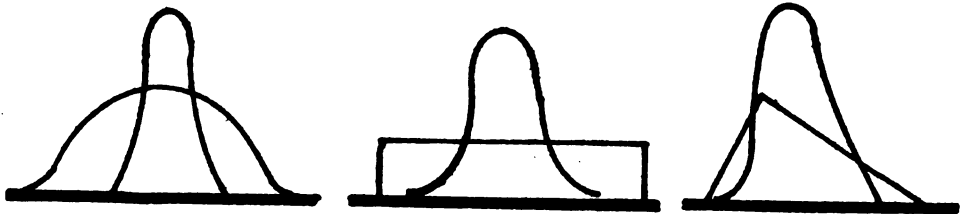
En este caso. El costo de la incertidumbre es el valor esperado de las posibles ganancias.



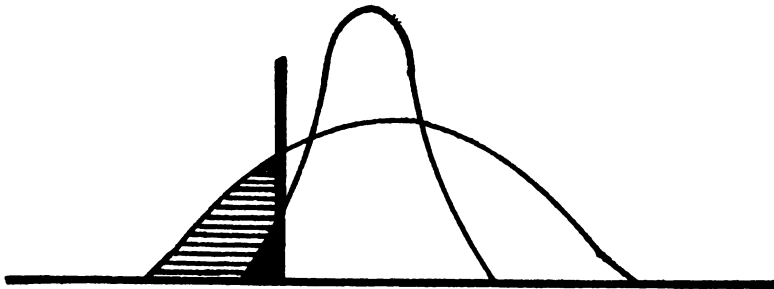
En General.

El costo de la incertidumbre es el menor de los valores esperados de pérdidas o de ganancias y corresponde a lo que se arriesga al tomar la acción recomendada (RECHAZAR O ACEPTAR EL PROYECTO).

Supongamos que hay un estudio que puede reducir la varianza de las variables



También reducirá la varianza del VAN



y por lo tanto el costo de la incertidumbre

- Costo de incertidumbre	515
- <u>Costo de incertidumbre posterior</u>	<u>160</u>
- Valor del estudio	355
- Costo del estudio	<u>250</u>
Ventaja de emprender el estudio	105



## VENTAJAS DEL ANALISIS DE RIESGO

1. Eliminación de ciertos sesgos posibles en caso del análisis determinístico.
2. Economicidad en la secuencia de estudios.

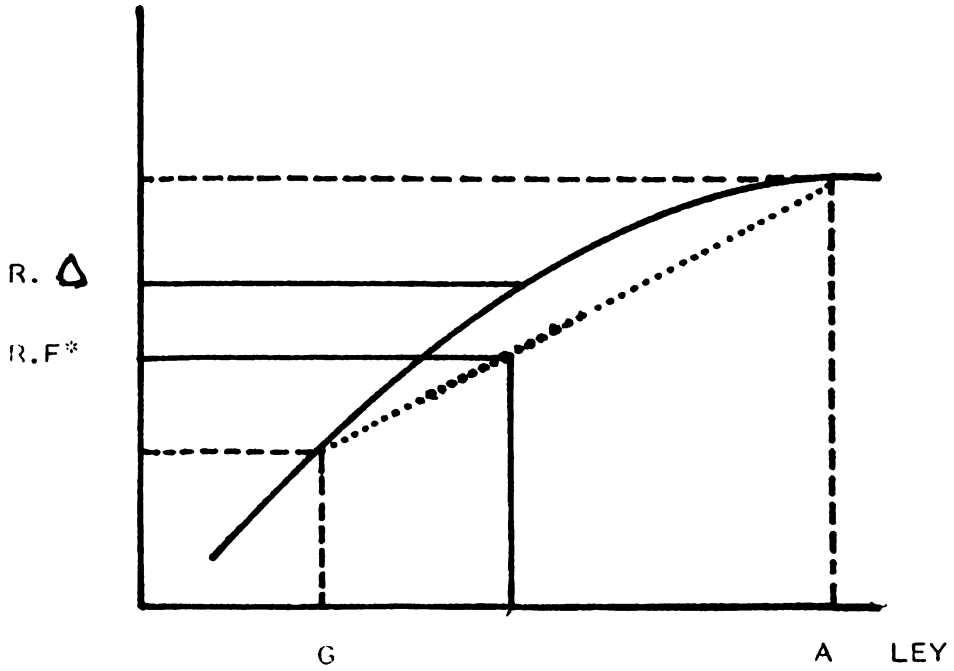
## SESGOS EN EL ANALISIS DETERMINISTICO

$$1. \quad E(A \cdot B) \neq E(A) \cdot E(B)$$

Si A y B son variables aleatorias no independientes.

$$2. \quad E(f(X)) \neq f(E(X))$$

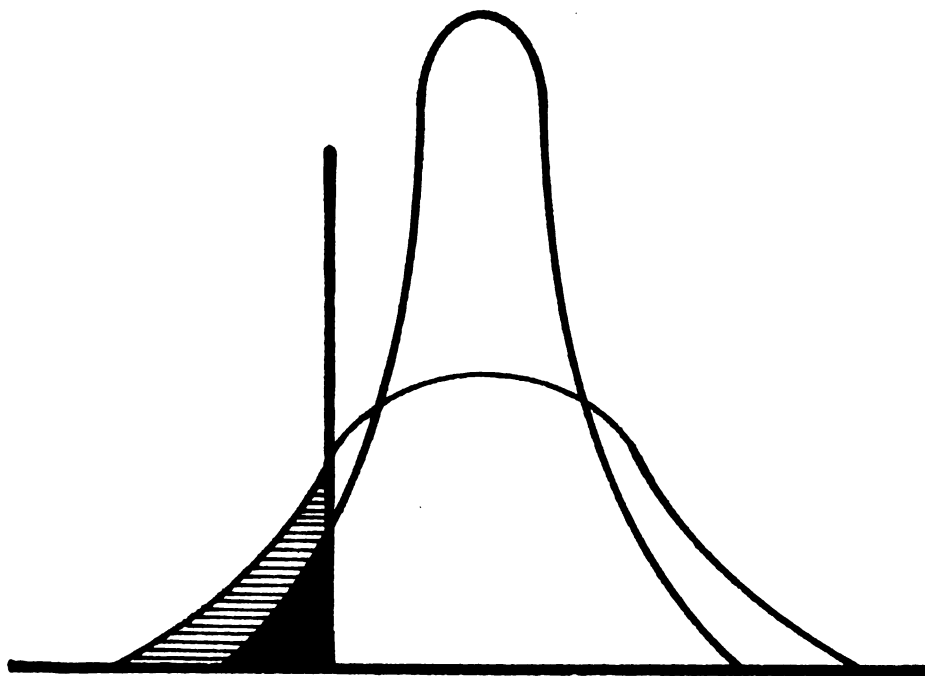
Si X es una variable aleatoria y f es una función no lineal.



$$R. \Delta = f \left( \frac{A + B}{2} \right)$$

$$R.F = \frac{f(A) + f(B)}{2}$$

## ECONOMICIDAD EN LA SECUENCIA DE ESTUDIOS



(TODO EL ESTUDIO O PARAMETROS INDIVIDUALES)

- . Resultados a nivel de preinversión o pre-preinversión son poco confiables.

No se toman en serio

Se escoge mal

- . se **descartan** buenos proyectos y se aceptan malos proyectos con mayor frecuencia que lo deseado.

### VENTAJAS DEL METODO SECUENCIAL

- . Se reduce la probabilidad de descartar buenos proyectos o de aceptar los malos, porque se toma en cuenta el margen de error de los datos.
- . La eficiencia del método de selección de proyectos aumenta para disminuir la probabilidad de gastar recursos en estudios que no conducen a una inversión.
- . La eficiencia aumenta al utilizarse un único criterio de evaluación en todas las etapas.
- . La eficiencia aumenta porque se puede diseñar mejor los estudios.





**RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DE  
EVENTOS TECNICOS NO. A3/CO-86-004**

**ISSN-0253-4746**

**BOGOTA, COLOMBIA**

DOCUMENTO

INTERENERGIA

Fecha: 6 AGO. 1988