



Análisis Económico

ISSN: 0185-3937

analeco@correo.azc.uam.mx

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad

Azcapotzalco

México

Cervini Iturre, Héctor

El costo de oportunidad de la divisa y la evaluación social de proyectos
Análisis Económico, vol. XVII, núm. 35, primer semestre, 2002, pp. 93-127
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41303504>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

El costo de oportunidad de la divisa y la evaluación social de proyectos

*Héctor Cervini Iturre**

Introducción¹

La evaluación privada de un proyecto consiste en comparar los costos con los beneficios que este genera, con el propósito de decidir si conviene o no realizarlo desde el punto de vista del inversionista. En consecuencia los costos y beneficios asociados a cada uno de los componentes del proyecto se determinan de acuerdo con los precios de mercado. En cambio, la evaluación social consiste en comparar los beneficios con los costos para decidir si es conveniente para la sociedad en su conjunto realizar el proyecto. En este caso, los precios que deben asignarse por unidad utilizada o producida a los componentes de los costos y beneficios son una medida del valor que, en términos de producto nacional, se sustrae y adiciona al bienestar de la sociedad. A estos precios se les conoce como precios sociales, económicos o costos de oportunidad.²

La determinación de los precios económicos de los insumos y los productos de un proyecto se basa en el precio de oferta o costo de los recursos utilizados en la producción (P^s) y en el precio de demanda o disposición a pagar de los consumidores (P^d). El precio económico (P^*) se calcula como un promedio ponderado de

* Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (hci@correo.azc.uam.mx). El autor agradece el apoyo otorgado por el Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP) en la realización de una versión preliminar de este trabajo. En la elaboración de la base de datos y el proceso de cálculo de la versión actualizada participaron Liliana Ramírez Villeda y Enrique Sánchez Viveros del Departamento de Economía, a quienes el autor agradece su cooperación.

¹ La secciones 1 y 2 de este trabajo siguen de cerca la exposición realizada por Jenkins y Harberger (1991: capítulo 10).

² En la literatura sobre el tema también se les conoce como precios sombra o precios de cuenta.

estos dos precios, en donde las ponderaciones se determinan, en el caso de los insumos, de acuerdo con las proporciones en que las compras del artículo que requiere el proyecto provienen de un incremento de la cantidad ofrecida por los productores y una reducción de la cantidad demandada de los otros compradores, mientras que en el caso de la venta de un producto, las proporciones se refieren a cuánto de éstas son por un aumento de la cantidad demandada y cuánto por una reducción de las ventas de otros productores. La suma de estas dos ponderaciones es igual a uno y la relación descrita puede expresarse, como:

$$P_i^* = w^s P_i^s + w^d P_i^d \quad (1)$$

donde w^s y w^d son las ponderaciones descritas.

Sin embargo, para un gran número de bienes, el impacto último de su demanda o producción por parte del proyecto será alterar la cantidad importada o exportada del mismo. Tales bienes se conocen como *bienes comerciables*. Teóricamente cualquier impacto del proyecto en la oferta o demanda de bienes comerciables no alterará la cantidad de bienes que se consume o produce por parte del resto de los demandantes o productores en el interior del país.

El efecto último de un incremento en la demanda u oferta de un bien importable es incrementar o disminuir la cantidad de importaciones de la misma, ya que el incremento en la demanda u oferta no afecta la oferta o demanda doméstica del mismo, la cual permanecerá constante mientras el precio de importación también lo sea. Por lo tanto, las divisas requeridas para comprar, o ahorradas al producir estos bienes, son iguales a su precio internacional (*cif*), expresado en divisa, multiplicado por la cantidad demandada u ofrecida por el proyecto. El valor económico de las divisas en cuestión es igual a la cantidad requerida u ahorrada de las mismas y multiplicada por la valoración social de cada unidad de ellas, es decir, por el *precio o costo social de la divisa*.

Similarmente, si un proyecto produce o demanda un bien exportable, la valoración social de cada unidad adicional producida o demanda, es igual al incremento o disminución de la disponibilidad de divisas para el país; es decir, al precio internacional del mismo (*FOB*), expresado en divisa, que suponemos no se altera, multiplicado por el precio social de cada unidad de divisa.

En consecuencia, la evaluación social de un proyecto de inversión requiere de un precio que mida el costo y beneficio que desde el punto de vista social implica utilizar, generar o liberar divisas. En efecto, un proyecto utiliza divisas cuando demanda insumos y/o bienes de capital importados; genera divisas si el producto que se obtiene con el mismo puede eventualmente exportarse; y final-

mente libera divisas si al realizarse el proyecto su producción sustituye importaciones. Entonces, un problema relevante en esta materia consiste en determinar un factor de conversión que permita transformar la valoración privada de estos movimientos inducidos por la realización del proyecto en la valoración económica o social de los mismos.

Como veremos más adelante:

el precio social de la divisa representa indistintamente el costo marginal social para el país de obtener una unidad de divisa o bien el valor marginal social que tiene para el país contar con una divisa adicional. El costo social de obtenerla es un reflejo ya sea del costo social de las exportaciones adicionales o del costo social de las sustituciones de importaciones necesarias para obtener dicha divisa. El valor social de contar con una divisa adicional es un reflejo de ya sea el valor de los bienes importados adicionales que ella permite adquirir o bien el valor de los bienes exportados que pueden dejarse de exportar por el hecho de contar con esa divisa adicional (Fontaine, 1993).

El analista de proyectos necesita el valor de este parámetro llamado precio o costo social de la divisa y el propósito de este trabajo es calcular el precio o costo social de la divisa para la economía mexicana, con el fin de que sea aplicado en la evaluación social de los proyectos de inversión. La utilidad práctica del mismo es que permite convertir la expresión en divisas de cualquier flujo a su equivalente en términos de bienestar social, medido en unidades de ingreso nacional.

El enfoque metodológico adoptado en este trabajo considera especialmente el análisis de las implicaciones que conlleva la realización del proyecto, a partir de una situación inicial de equilibrio (*sin* proyecto) en el mercado de divisas. Si el proyecto requiere utilizar cierta cantidad de este recurso, por ejemplo, para importar insumos necesarios para su operación, la expansión de la demanda del mismo desencadenará un proceso de ajuste, al final del cual se habrá modificado la situación original. De la misma forma, si el proyecto genera divisas, el incremento de la oferta de este recurso inducirá cambios en el mercado que llevarán finalmente a una nueva situación de equilibrio (*con* proyecto).

Cuando un proyecto de inversión requiere el uso de divisas, es claro que tal demanda adicional se satisface no sólo a través de la reducción de importaciones, sino también mediante el aumento en las exportaciones. Esto debido a que dicho requerimiento adicional implica un incremento del tipo de cambio. De manera similar, si el proyecto genera o libera divisas, tal oferta adicional se distribuye

finalmente entre una disminución de otras exportaciones y el aumento de importaciones, puesto que habrá una tendencia a que el tipo de cambio disminuya.

Para la estimación del costo de oportunidad de la divisa se debe considerar la valoración social de estos cambios, así como la magnitud de los mismos. El primer factor requiere incorporar en el procedimiento las distorsiones existentes en el mercado de divisas, entre las cuales debemos considerar las tasas de impuestos y subsidios sobre los bienes importados y exportados. El segundo requiere que tomemos en cuenta la sensibilidad de las funciones de oferta y de demanda cuando se modifican las condiciones iniciales. El resultado que obtendremos muestra que el precio social de la divisa es igual a su precio de mercado, aumentado por un promedio ponderado de las tarifas aduaneras sobre las importaciones y disminuido por un promedio ponderado de las tarifas sobre las exportaciones realizadas por el país, en que los ponderadores dependen de las elasticidades correspondientes y de las participaciones de estos flujos en el comercio.

La estructura del trabajo es la siguiente. En la primera sección exponemos el marco teórico para determinar los beneficios y costos sociales de los bienes comerciables; en la segunda se sustenta la discusión sobre el precio social de la divisa, suponiendo que las distorsiones son homogéneas para todos los bienes comerciables; en la tercera sección abordamos el caso en que las distorsiones son diferentes para cada uno de estos bienes. En la cuarta nos referimos al efecto sobre el precio social de la divisas cuando existen distorsiones en el mercado de los bienes no comerciables (domésticos), aun cuando no desarrollamos ni la presentación formal ni el análisis empírico del tema en este trabajo debido a la extensión del mismo.

En la quinta sección presentamos y discutimos los resultados empíricos obtenidos para la economía mexicana, con base en la metodología expuesta en las secciones anteriores. En primer lugar, calculamos el costo de oportunidad de la divisa utilizando datos anuales sobre el comercio exterior a nivel agregado. El resultado muestra que en 1993 el costo de oportunidad social de la divisa fue 10.3% superior al tipo de cambio de mercado, cuando el arancel promedio era 11.32%. Los aranceles sobre las importaciones se han reducido significativamente desde mediados de los ochentas y se espera que con el Tratado de Libre Comercio, (TLC) estos sigan bajando. Puesto que no existen impuestos a las exportaciones, los aranceles siguen siendo el factor más importante que determina la desviación entre el costo de oportunidad social de la divisa y el tipo de cambio de mercado. En consecuencia, en el proceso de cálculo las importaciones tienen una ponderación mayor que las exportaciones, debido a que, por una parte, el valor de las importaciones es mayor que el de las exportaciones y, por otra, las importaciones responden más

elásticamente que las exportaciones a una modificación del tipo de cambio real. También realizamos el cálculo a nivel desagregado, es decir, estimando las elasticidades a nivel de cada capítulo arancelario, debido a que los aranceles son diferentes entre los distintos bienes importados y esto puede sesgar el resultado anterior.

El tipo de cambio social obtenido en este caso fue 10.5% superior al del mercado, resultado semejante al anterior. Además, efectuamos los mismos cálculos utilizando datos mensuales de importaciones a nivel agregado y desagregado. Sin embargo, la diferencia entre el tipo de cambio de mercado y el costo de oportunidad social que resultó de estos cálculos no fue muy diferente al obtenido con los datos anuales.

Por último, en la sexta sección seis realizamos proyecciones sobre el costo de oportunidad social para los quince años (1994-2008) en que se disminuirán o eliminarán los aranceles sobre las importaciones provenientes de los Estados Unidos y Canadá, según el TLC. Los resultados muestran que la diferencia entre el costo de oportunidad social de las divisas y el tipo de cambio de mercado se reduce de 8.5% en el año 1994 a 3.1% en el año 2008. Finalmente, en la séptima sección recopilamos las principales conclusiones del trabajo.

1. Beneficio y costo social de los bienes comerciáveis

Para identificar el conjunto de bienes que consideramos comerciáveis, debemos precisar la relación entre bienes importados e importables, entre bienes exportados y exportables, y entre los comerciáveis y no comerciáveis. Definimos los primeros, como aquellos que se producen en otro país pero se venden en el mercado nacional. Por otro lado, los bienes importables incluyen los bienes importados más todos los bienes producidos y vendidos en el mercado interno que son sustitutos cercanos de bienes importados ó potencialmente importados. Los bienes exportados se producen en el interior de un país, pero se venden en el extranjero. Los exportables incluyen a los bienes exportados y a los bienes que se consumen en el mercado interno y que son del mismo tipo o sustitutos cercanos de los bienes que se están exportando.

Supongamos que un bien se produce y se compra localmente, sin embargo, al mismo tiempo, una cantidad significativa de este bien también se importa. La disposición a pagar de los consumidores por estos artículos determina su curva de demanda, mientras que el costo marginal de la producción local determina su curva de oferta. Los bienes importables pueden comprarse en el extranjero y venderse en el mercado local a un precio, P^m , que es igual (aproximadamente) al precio interna-

cional (*cif*),³ expresado en divisa, P^{cif} , multiplicado por el tipo de cambio, E^m , más cualquier arancel e impuesto o menos algún subsidio sobre la importación, mismo que se expresa como un porcentaje, t , sobre el precio internacional (*cif*), expresado en moneda nacional, es decir⁴

$$P^m = P^{cif} E^m (1+t) \quad (2)$$

Por lo tanto, P^m es el precio de equilibrio, el cual determina la cantidad ofrecida por los productores domésticos y la cantidad demandada por los consumidores. Cuando el precio de mercado es P^m , los productores locales maximizan sus ingresos netos produciendo hasta donde sus costos marginales se igualen a aquel. Por otro lado, los consumidores querrán comprar una cantidad tal que la cantidad que ellos están dispuestos a pagar por la última unidad comprada se iguale al precio P^m . En otras palabras, si el precio internacional (*cif*) de un bien, expresado en moneda nacional, $P^{cif} E^m$, más los aranceles y menos los subsidios a la importación, se encuentra por encima de su precio en el mercado interno, los consumidores no estarán dispuestos a comprar este bien importado. Si por el contrario, está por debajo, los productores domésticos no estarán en condiciones de ofrecer alguna unidad del mismo. La diferencia entre la cantidad demandada por los consumidores y la cantidad ofrecida por los productores locales, al precio P^m , es igual a la cantidad importada del bien.

La relación entre los bienes exportados y exportables es muy similar a la de los importados e importables. Si la producción nacional de un bien en el país es exportable, el precio de mercado, P^e , es igual (aproximadamente) a su precio internacional (*FOB*),⁵ expresado en divisa, P^{FOB} , multiplicado por el tipo de cambio, E^m , menos (más) los impuestos (subsidios) a la exportación, que se determinan como un porcentaje, T , sobre el precio internacional (*FOB*), expresado en moneda nacional, o sea:

$$P^e = P^{FOB} E^m (1-T) \quad (3)$$

³ Corresponde al precio del bien colocado en el punto de *entrada* al país, de tal forma que incluye todos los gastos realizados para trasladarlo desde el país de origen hasta el lugar de introducción (transporte, seguros, etc).

⁴ En este segmento dejamos de lado, momentáneamente, los gastos de comercialización y transporte realizados para llevar el producto desde el punto de entrada al país hasta el usuario, así como otras distorsiones del mercado, con el propósito de simplificar la exposición. Más adelante tomaremos en cuenta los gastos de comercialización indicados.

⁵ Corresponde al precio del bien puesto en el punto de *salida* del país, de tal forma que es el precio que recibe el exportador antes de impuestos y subsidios.

Por lo tanto, estamos suponiendo que el precio en el mercado interno es igual al precio que los oferentes locales pueden recibir si venden en el exterior. Entonces, cuando el precio internacional (*fob*), expresado en moneda nacional, es decir, $P^{fob} E^m$, menos los impuestos o más los subsidios a las exportaciones, es menor que el precio de mercado, los productores domésticos no estarán dispuestos a vender al exterior por un precio menor que el que pueden vender a los consumidores locales.

Todos los bienes importables y exportables se clasifican como bienes comerciables. Aun cuando un insumo para cierto proyecto pueda comprarse a un productor doméstico, siempre que sea de un tipo similar a los que son importados, es un bien importable y debe ser clasificado como tal. De igual forma, los insumos producidos localmente, similares a los bienes exportados, son bienes exportables e igualmente se incluyen en los comerciables. La razón de ello es que todo cambio en la cantidad demandada u ofrecida de cualquiera de estos, puesto que su precio está fijo, se traducirá finalmente en un cambio de la cantidad importada o exportada del mismo.

Los artículos no comerciables por definición son aquéllos que no se intercambian internacionalmente. Incluyen principalmente artículos que, como los servicios, requieren que los consumidores y productores deben estar en el mismo lugar, así como bienes que tienen un valor bajo en relación a su volumen; en estos casos los costos de transporte impiden a los productores exportar sus bienes en forma lucrativa. Típicamente los bienes no comerciables incluyen artículos como abastecimiento de agua, todos los servicios públicos, construcción, bienes con costos de transporte muy elevados, como grava, y bienes producidos para satisfacer costumbres o condiciones especiales del país.

Si un proyecto de inversión compra una cantidad de un bien importable como insumo, esto se traduce en un desplazamiento de la cantidad demandada del mismo.⁶ A diferencia de una situación en donde no hay importaciones, este incremento no provoca que el precio de mercado aumente, puesto que suponemos que un cambio en la cantidad demanda de tal bien comerciable en un país no cambiará el precio internacional del mismo. El efecto último de un incremento de la cantidad demandada del bien importable es incrementar la cantidad importada en esa misma magnitud, ya que el incremento en la cantidad demandada no afecta la oferta doméstica del bien que permanecerá constante mientras el precio de importación haga lo mismo.

⁶ Es importante remarcar que se trata de un desplazamiento de la cantidad demandada, para un precio fijo, y no de la curva de demanda, puesto que esta última, que representa la disposición a pagar de los otros usuarios del bien, no se modifica como consecuencia de la realización del proyecto.

Desde el punto de vista de la evaluación privada del proyecto, el precio P^m es el relevante, puesto que a la vez es el costo financiero para el proyecto. Sin embargo, para valorar el costo social de utilizar un bien importable como insumo de un proyecto, necesitamos calcular el costo económico de la importación adicional del mismo. En este trabajo expresaremos este costo económico en moneda nacional, es decir, en términos del nivel de precios internos.

Similarmente, el valor de los beneficios derivados de un proyecto que incrementa la producción nacional de un bien importable se basa completamente en el valor económico de los recursos ahorrados por la disminución de las importaciones del mismo. En efecto, si un proyecto incrementa la producción nacional de estos bienes, desplazará la cantidad ofrecida en cierta magnitud; sin embargo, a menos que el proyecto sea lo suficientemente grande como para eliminar completamente todas las importaciones, este incremento no resulta en una caída en el precio, ya que tan pronto como haya una presión en el precio del bien producido domésticamente, la gente modificará sus compras de productos importados a los producidos localmente. Por lo tanto, la cantidad demandada del bien no se verá modificada, mientras que las importaciones disminuirán en una cantidad igual a la producción del proyecto. Conforme la producción nacional sirva como un sustituto uno a uno para los bienes importados, el valor económico de los recursos ahorrados por la reducción en el nivel de las importaciones representa el valor económico de los beneficios generados por el proyecto.

Si introducimos un proyecto de inversión que requiere un bien exportable como insumo, la cantidad demandada del mismo se desplazará; en consecuencia la demanda interna total aumentará en la medida en que el proyecto requiera el insumo, disminuyendo la cantidad disponible para ser exportada en esa misma magnitud. Siempre y cuando el precio mundial no se altere por el cambio en la cantidad demandada debido al proyecto, P^e permanecerá constante, puesto que no se han introducido cambios en los incentivos que lleven a un incremento o disminución de la oferta doméstica. El cálculo de los costos económicos de este insumo del proyecto se basa en el valor económico de los recursos que los compradores extranjeros están dispuestos a pagar al país por las unidades del bien que ya no se exportan.

El análisis es similar si calculamos los beneficios obtenidos por un proyecto que expande la cantidad ofrecida del bien exportable. Puesto que el precio de mercado se fija por el precio internacional, la cantidad demandada local del bien no se verá alterada. La producción total del proyecto se traducirá en una expansión equivalente de las exportaciones. Por lo tanto, el valor social de la producción del proyecto se basa en el valor económico del ingreso adicional que el país recibe por la expansión de sus exportaciones.

Así, el efecto último de un incremento en la demanda de un bien importable por parte de un proyecto, es incrementar las importaciones en esa misma magnitud. Por lo tanto, la cantidad de divisas requerida para comprar estos bienes es igual a su precio internacional (*cif*), expresado en divisa y multiplicado por la cantidad demandada por el proyecto. El valor económico de las divisas en cuestión es igual a la cantidad requerida de las mismas, multiplicada por la valoración social de cada unidad de ellas, esto es, por el *precio social de la divisa*. En consecuencia, como una primera aproximación, la valoración social de un bien importable, P^{m*} , resulta sencillamente de multiplicar su precio internacional (*cif*), expresado en divisa, P^{cif} , por la valoración social de cada unidad de divisa, es decir, por el precio social de este recurso que denominaremos E^e , o sea,

$$P^{m*} = P^{cif} E^e \quad (4)$$

Sin embargo, esto sólo es una parte del costo de los recursos económicos del insumo, ya que el país tendrá que renunciar también a otros recursos reales para poder comprar el bien al oferente extranjero. Para abordar con claridad este punto, desglosemos el costo financiero de un insumo importable, puesto en el lugar del proyecto, en sus tres principales componentes del costo: a) el precio internacional (*cif*) del bien importado, expresado en moneda nacional; b) los aranceles y subsidios sobre la importación, así como todos los impuestos adicionales que graven el producto hasta que este llega al usuario; y c) los costos de comercialización, *Trans*, que comprende tanto los márgenes de comercio de los mayoristas y minoristas locales, como el flete y transporte desde el punto de entrada (frontera) al país hasta el lugar del proyecto.⁷ La suma de estos tres rubros será aproximadamente igual al precio del insumo puesto en el lugar del proyecto, indistintamente si el bien realmente se importa directamente o si se produce por un oferente local. Es decir:

$$\begin{aligned} P^m &= P^{cif} E^m + t (P^{cif} E^m) + Trans \\ &= P^{cif} E^m (1+t) + Trans \end{aligned} \quad (2')$$

Los aranceles son un costo financiero para el proyecto, pero no son un costo para la economía, ya que sólo involucran una transferencia de ingreso de los consumidores hacia el gobierno. Por lo tanto, los aranceles y otros impuestos sobre

⁷ En adelante supondremos que el costo financiero de la comercialización de los productos son iguales a su costo económico, con el propósito de simplificar la exposición. Sin embargo, el lector debe tener presente que lo más probable es que esto no se cumpla por la frecuente existencia de distorsiones en las actividades del comercio y transporte, en cuyo caso es necesario sustituir el valor financiero por el económico en todas nuestras formulaciones.

los bienes importados no deben incluirse en su precio económico. En cambio, el importador, el transportista y el comerciante, tanto mayorista como minorista, aplican recursos económicos para realizar el proceso que trae el artículo hasta su destino final, que en este caso es el sitio del proyecto. Estos agentes realizan diversas tareas, que incluyen envío, distribución y almacenaje, por las que reciben compensaciones, que en conjunto se conocen como márgenes de comercialización y transporte. Consecuentemente estos márgenes sí son parte de los costos económicos del bien importado.⁸

En consecuencia, si se desea comparar el costo económico de un insumo importable con su precio financiero, es necesario completar la expresión (4), adicionándole el costo económico de los servicios de los comerciantes y del flete y transporte requerido para traer el bien importable desde el punto de entrada al país hasta el lugar del proyecto, *Trans*, es decir:

$$P^{m*} = P^{cif} E^e + Trans \quad (4')$$

Si un proyecto produce un bien importable, entonces el efecto será disminuir la importación del mismo en una cantidad equivalente. Por lo tanto, el valor económico (beneficio) de esta producción es igual al valor de los recursos que la economía del país logra ahorrar al contar con la misma, es decir, a los recursos que la sociedad tendría que haber asignado para importar este artículo, representado también por la expresión (4'). Este es el valor económico del bien en el lugar del proyecto, aun cuando el productor reciba un precio diferente por la existencia de alguna distorsión.

Similarmente, si un proyecto produce un bien exportable, la valoración social, en el punto de salida del país, de cada unidad adicional de esta producción que el proyecto genera, P^{e*} , es igual al incremento de la disponibilidad de divisas para el país, es decir, al precio internacional del mismo, expresado en divisa, P^{fob} ,

⁸ Sin embargo, el margen comercial *financiero* puede algunas veces ser mayor que el costo económico de los recursos gastados. El caso más obvio de esto ocurre cuando el privilegio de importar un bien se restringe a sólo algunos individuos a través de la distribución selectiva de licencias para importar. En este caso el importador puede ser capaz de incrementar el precio del bien importado en una cantidad mayor que los costos en los que incurre al importar y distribuir el artículo. Estos beneficios en exceso no son parte del costo económico para el país que importa el bien, ya que representan sólo una transferencia de ingreso de los consumidores de las importaciones a la gente privilegiada que obtiene las licencias de importación. En este caso, estamos frente a una distorsión en el mercado del bien que no implica un sacrificio de recursos reales, sino una redistribución del ingreso de un agente a otro. Por consiguiente, el costo económico puede ser menor que los márgenes comerciales financieros de los comerciantes en la proporción en que el margen comercial total resulta superior a consecuencia de los beneficios en exceso.

que suponemos no se altera, multiplicado por el valor económico (precio social) de cada unidad de divisa, E^e , es decir:

$$P^{e*} = P^{fob} E^e \quad (5)$$

Mientras que el exportador recibe un precio en la frontera del país, la economía recibirá el precio internacional (fob), que está compuesto por el primero más (menos) los impuestos (subsidios) a la exportación. Las ganancias de divisas del país exportador son iguales al precio internacional (fob), que incluirá los impuestos a la exportación; si el bien recibe subsidios a la exportación, el beneficio económico de exportar es también igual al precio internacional (fob), que ya incorpora los subsidios pagados. En este caso el P^{fob} cubre el valor de todos los recursos económicos necesarios para producir y comercializar el artículo hasta el punto de salida del país, así como los impuestos (subsidios) que graven esta operación. Consiguientemente, es el valor económico del bien que se exporta ubicado en la frontera del país.

Para determinar el precio que recibe el proyecto por unidad del bien exportable, es necesario tener en cuenta que el productor incurre en costos de transporte y comercialización para exportar el bien. Entonces podemos desglosar el precio (privado), recibido en el lugar del proyecto, partiendo del precio internacional, P^{fob} , expresado en moneda nacional, restando o sumando los impuestos y subsidios sobre la exportación, y deduciendo el costo de envío y flete del lugar de producción hasta el punto de salida del país, $Trans^e$, es decir:

$$\begin{aligned} P^e &= P^{fob} E^m - T(P^{fob} E^m) - Trans^e \\ &= P^{fob} E^m (1-T) - Trans^e \end{aligned} \quad (3')$$

En consecuencia si ahora queremos determinar el precio social del bien exportable situado en el lugar del proyecto, con el propósito de compararlo con su precio financiero, es necesario deducir de la expresión (5) el costo económico de la comercialización del producto desde el lugar del proyecto hasta el punto de salida del país, $Trans^e$, puesto que estos son costos económicos en que se incurre para poder exportar el mismo, o sea:

$$P^{e*} = P^{fob} E^e - Trans^e \quad (5')$$

Si el proyecto demanda un bien exportable como insumo, la magnitud del costo social de tal insumo, en el lugar del proyecto, es el beneficio económico perdido por reducir las exportaciones del mismo, cuyo valor está dado por tres componentes: a) el valor económico de las divisas a las que el país renuncia al utilizar el bien internamente, obtenido de acuerdo con la expresión (5); b) menos los costos económicos que se ahorra al no exportar, igual a los gastos de comercialización del producto hasta el punto de salida del país, $Trans^e$; c) más el margen de comercialización para llevar el insumo del lugar de su producción hasta el lugar del proyecto, $Trans^p$, es decir:

$$P^{e*} = P^{fob} E^e - Trans^e + Trans^p \quad (5'')$$

Para determinar el costo financiero del insumo, esto es, su precio (privado) en el lugar del proyecto, podemos desglosar este último como la suma del precio pagado al productor, P^p , los impuestos y subsidios (internos), Imp , y el margen de comercio y los costos de envío y flete hasta el proyecto, $Trans^p$, o sea:

$$P^e = P^p + Imp + Trans^p \quad (3'')$$

De acuerdo con lo expuesto, si se desea obtener la valoración económica de los productos e insumos comerciables, a partir de sus precios en el mercado interno, es necesario realizar un proceso de dos etapas. En primer lugar, los componentes del costo financiero de la importación o exportación del bien que representan costos o beneficios de recursos económicos se separan de los aranceles, impuestos, subsidios y otras distorsiones que puedan existir en el mercado de ese artículo. En segundo lugar, el valor financiero de las divisas asociado con el cambio neto en los bienes comerciables, como resultado del proyecto, se ajusta para que refleje su valor económico, expresado en términos de moneda nacional, es decir, a precios domésticos. De esta forma es fácil para el analista comparar el resultado de las evaluaciones financieras y económicas de un proyecto, ya que ambas serán expresadas en el mismo nivel de precios.

Una forma práctica de simplificar el procedimiento descrito es aplicar directamente un factor de conversión que transforme los datos financieros en sus valores económicos. Un factor de conversión (FC) es simplemente la relación del precio económico del artículo con su precio financiero o de mercado. El factor de conversión para ajustar la información financiera no contiene información adicional que no esté ya incluida en el precio económico. Tiene la característica de ser conveniente, ya que estas relaciones pueden aplicarse directamente a los datos fi-

nancieros en lugar de llevar a cabo la tarea de descomponer los datos financieros y aplicar precios económicos a las cantidades de insumos y productos. En síntesis, los factores de conversión se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Factor de conversión} = \frac{\text{Precio económico}}{\text{Precio financiero}} \quad (6)$$

Expresar la relación entre los precios económico y financiero de un artículo de esta manera no sólo es conveniente, sino que, mientras que las distorsiones por impuestos y subsidios no cambien en términos *porcentuales*, el factor de conversión no se verá afectado por la inflación. Más aún, si se lleva a cabo una serie de evaluaciones de proyectos, algunos de los factores de conversión utilizados para el análisis de un proyecto se podrían aplicar directamente a otros.

En otros términos, si se desea transformar los valores financieros de los bienes comerciables, basta multiplicar estos por sus correspondientes “factores de conversión”, obtenidos como el cociente entre el precio de mercado y el precio social respectivo. Si en la expresión (6) sustituimos por las ecuaciones (2) y (4), para el caso de los bienes importables, y (3) y (5), para el de los exportables, nos queda: P^m

$$FC = \frac{P^{m*}}{P^m} = \frac{P^{cif} E^e}{P^{cif} E^m (1+t)} = \left(\frac{1}{(1+t)} \right) \left(\frac{E^e}{E^m} \right) \quad (7)$$

y

$$FC = \frac{P^{e*}}{P^e} = \frac{P^{job} E^e}{P^{job} E^m (1-T)} = \left(\frac{1}{(1-T)} \right) \left(\frac{E^e}{E^m} \right) \quad (8)$$

De lo anterior resulta que si se desea convertir el precio de mercado (privado) de un bien comerciable a su correspondiente valor social, primero es necesario traducir los costos o beneficios de estos artículos a valores que reflejen su precio internacional, con base en las restricciones o estímulos al comercio que inciden sobre su comercio, y posteriormente transformar estos últimos con el precio social de la divisa en relación con su precio de mercado. En efecto, a partir de las ecuaciones (7) y (8), podemos escribir:

$$P^{m*} = P^m \left[\frac{I}{I+t} \right] \frac{E^e}{E^m} = P^m \left[\frac{I}{I+t} \right] + P^m \left[\frac{I}{I+t} \right] * \left[\frac{E^e}{E^m} - I \right] \quad (9)$$

$$P^{e*} = P^e \left[\frac{I}{I-T} \right] \frac{E^e}{E^m} = P^e \left[\frac{I}{I-T} \right] + P^e \left[\frac{I}{I-T} \right] * \left[\frac{E^e}{E^m} - I \right] \quad (10)$$

siempre que en t y T incluyamos no sólo los impuestos y subsidios, sino también el efecto de *toda* otra posible distorsión y del margen de comercio y transporte.⁹

Puesto que t y T , respectivamente representan *todas* las distorsiones sobre el bien importable o exportable de que se trate, así como *todos* los gastos de comercialización y transporte que hemos identificando como relevantes, $[1/(1+t)]$ y $[1/(1-T)]$ son los factores de conversión *específicos*, FC_i , que permiten transformar cada unidad financiera de un bien comerciable particular a su precio internacional, expresado en moneda nacional, con el tipo de cambio de mercado. Efectivamente, los factores de conversión *específicos* para los componentes comerciables del proyecto sirven sólo para traducir los costos ó beneficios financieros de estos artículos a valores que reflejan sus precios internacionales.

Sin embargo, dichos bienes aún se valúan en moneda local al tipo de cambio prevaleciente en el mercado. Los bienes importados tienen su valor financiero doméstico, reducido por la cantidad de aranceles e impuestos locales sobre las ventas que se les imponga, para reflejar su costo económico para el país. Similarmente, los impuestos a las exportaciones, pagados por los compradores extranjeros se suman al precio de los productores locales para derivar el valor total de los recursos económicos ganados por el país si un bien se exporta a su precio internacional. Los subsidios a la producción de bienes exportables también se suman a su precio financiero local para medir el valor económico total de los recursos utilizados para abastecerlos.

⁹ Una forma sencilla de presentar esto último es suponer que en la expresión (2') se cumple que $Trans=t_1(P^{cif} E^m)$, y llamado t_0 al porcentaje de impuestos y subsidios, nos queda

$$P^m = P^{cif} E^m (1 + t_0 + t_1)$$

y si hacemos $t_0 + t_1 = t$, entonces

$$P^m = P^{cif} E^m (1 + t).$$

De la misma manera, a partir de la expresión (3'), obtenemos:

$$P^e = P^{fob} E^m (1 - T).$$

donde:

$$T = T_0 + T_1 \text{ y } T_1 = Trans^e / P^{fob} E^m.$$

Después de que se aplica el factor de conversión *específico* al precio financiero de un bien comerciable, el componente de divisa de este último se multiplica por la relación entre el costo económico de la divisa, E^e , y el tipo de cambio de mercado, E^m , es decir, el cociente E^e/E^m con el propósito de obtener el verdadero costo o beneficio económico del producto. Este costo relativo de E^e sobre E^m , ó $(E^e - E^m) / E^m$, expresa el premio ganado por la economía en cada unidad adicional de divisa producida por el proyecto.

El método de ajuste descrito asegura que el uso o generación de divisa por parte del proyecto refleje el verdadero costo de oportunidad. En resumen el factor de conversión de un bien comerciable se divide en dos partes: a) el factor de conversión *específico* del bien, FC_i , que transforma su valor financiero, es decir, su valor a precios de mercado, a sus precios en la frontera y separa los costos económicos de transporte y comercialización y b) el premio relativo del costo económico de la divisa sobre el valor de mercado: $(E^e / E^m) - 1$.

Aplicando estos factores a cada valor financiero de los bienes comerciables, utilizados y producidos por el proyecto, aseguramos que estos serán expresados en las mismas unidades de valor que los bienes no comerciables asociados al proyecto. En este caso, ambos tipos de bienes, comerciables y no comerciables, se expresan en precios que reflejan el nivel doméstico de los mismos. Si bien estos no son los precios financieros normales, ya que han sido ajustados a su valor económico, en general, el nivel de los precios económicos es consistente con el nivel de los precios financieros domésticos. Mediante la normalización descrita se pueden realizar importantes comparaciones entre la valoración económica y la financiera del proyecto, que no serían posibles si la valoración económica se expresara en un nivel de precios diferente, tales como los precios en la frontera (*cif* o *FOB*, según corresponda).

2. El precio social de la divisa

El tipo de cambio de mercado es el parámetro utilizado en el análisis financiero para expresar el valor de los artículos comerciables en unidades de moneda local. Los factores de conversión específicos eliminarán cualquier distorsión por impuestos o aranceles que no reflejen un costo o beneficio económico. Además es necesario realizar un ajuste adicional si el tipo de cambio de mercado no refleja exactamente el valor económico, en unidades de moneda local, de una unidad de divisa.

Para demostrar cómo el valor económico de la divisa puede diferir de su valor de mercado, consideraremos un país que no tiene restricciones cuantitativas al comercio y que permite que su tasa de cambio se ajuste a través del tiempo a las

fuerzas de la oferta y demanda en el mercado de divisas. Supongamos también que el país no puede influir en el precio mundial de sus exportaciones o sus importaciones. Bajo estas condiciones la cantidad de bienes importados y exportados puede expresarse en unidades de divisas extranjeras, ya que sus precios mundiales son fijos. Sin embargo, sus precios locales estarán directamente relacionados con el tipo de cambio de mercado.

Definiendo el tipo de cambio como el número de unidades de moneda local por unidad de divisa extranjera, los precios locales de los bienes comerciables estarán ligados positivamente con el tipo de cambio de mercado. Puesto que la demanda de divisas es esencialmente la demanda de importaciones, la cantidad de divisas demandada caerá cuando el tipo de cambio se incrementa, y *viceversa*. Dado que los precios internacionales de los bienes importables están fijos, los precios locales caerán cuando el tipo de cambio disminuye. En este caso la oferta doméstica de estos bienes disminuirá; entonces las importaciones aumentarán para llenar esta brecha. En consecuencia, cuando la cantidad de importaciones se mide en unidades de divisas, la demanda de divisas se incrementará con la caída del tipo de cambio. A cada nivel del tipo de cambio, la demanda de divisas es igual a la diferencia entre la demanda de bienes importables y la oferta local de estos bienes. Para un tipo de cambio suficientemente elevado, no habrá demanda de divisas, ya que la producción local será igual a la demanda de estos bienes.¹⁰

De manera similar, la oferta de divisas se deriva a partir de la oferta y demanda doméstica de bienes exportables. Debido a que los precios mundiales de estos productos son fijos, sus precios internos estarán vinculados al tipo de cambio del país. Un incremento en el tipo de cambio inducirá un incremento en el precio local del artículo, que a su vez provocará que la cantidad ofrecida se incremente. Cuando el tipo de cambio se encuentra por encima de un cierto nivel, la oferta de bienes exportables será mayor que la demanda interna de estos bienes. Por lo tanto, se ofrecerá un monto de exportaciones igual a la diferencia entre la oferta y la demanda doméstica, la cual tiene un valor en unidades de divisa. La oferta de bienes exportables puede expresarse como la oferta de divisas del país, que es una función del tipo de cambio de mercado.

La determinación del tipo de cambio de equilibrio requiere que la cantidad de divisas demandada sea igual a la cantidad ofrecida. A un tipo de cambio superior corresponderá un exceso de oferta, mientras que a un tipo de cambio infe-

¹⁰ Debido a que ésta es una función de exceso de demanda, la elasticidad de la demanda de divisas será mayor que la elasticidad de la demanda de bienes importables, siempre y cuando la elasticidad de la oferta doméstica de estos artículos sea mayor que cero.

rior habrá un exceso de demanda. En ambas situaciones las fuerzas del mercado tenderán a mover el precio hacia el tipo de cambio de equilibrio.

Para una economía que carece de impuestos o subsidios en la oferta o demanda de los bienes comerciables, el tipo de cambio de equilibrio será también igual al costo económico (en moneda local) en caso de ofrecer una unidad adicional de divisa; igualmente, también reflejará los beneficios económicos de incrementar el consumo de bienes que pueden comprarse con una unidad adicional de divisa. Sin embargo, con la introducción de aranceles o subsidios en los bienes comerciables, resultará una divergencia entre el precio de mercado de la divisa y su valor económico expresado en unidades de moneda local del país.

Examinemos primero la relación entre el tipo de cambio de mercado y su valor económico en el caso frecuente en que existen aranceles a los bienes importados y subsidios a la producción de los exportables. El arancel provocará una divergencia entre la valoración social (*disposición a pagar*) de las importaciones, representada por la curva de demanda, y la demanda de divisas. La valoración que los consumidores hacen de estas importaciones, en moneda doméstica, no cambia cuando se impone el arancel; no obstante, la cantidad de divisas que están dispuestos a pagar al oferente extranjero caerá debido a que ahora tienen que pagar el arancel a su propio gobierno, que se suma al costo del artículo para el importador.

Un subsidio a las exportaciones disminuirá el costo financiero de producir un artículo, visto desde el punto de vista del oferente local. Los costos sociales de los recursos económicos necesarios para producir la unidad marginal se miden por la anterior curva de oferta (*costo marginal*), en tanto que los precios a que los productores están dispuestos a exportar sus bienes se encuentran dados por la curva que incluye el efecto del subsidio.

En tales circunstancias, el tipo de cambio de mercado de equilibrio será determinado por la interacción de la demanda de divisas, dada por la demanda de importaciones netas de aranceles y la oferta de divisas, resultante de la oferta de exportaciones. La intersección de estas dos curvas definirá el tipo de cambio de equilibrio inicial, al cual puede comprarse o venderse en el mercado una unidad de divisa. Sin embargo, el valor que los consumidores otorgan a los bienes que pueden comprarse con una unidad de divisa, incluye los aranceles que pagan. Es decir, la valoración social de una unidad de divisa para los consumidores, medida como su disposición a pagar, es igual a $E^m (1 + t)$.

Al mismo tiempo, los recursos necesarios para producir una unidad adicional de divisa se reflejan por la curva de oferta antes del subsidio, o sea, la curva de *costo marginal*. La existencia del subsidio significa que los productores serán inducidos a utilizar un mayor valor de recursos para producir exportaciones que el

valor que el país recibe en divisas. Por lo tanto, el costo social de producir una unidad de divisa adicional, medido como el costo de los recursos necesarios para producirla es igual a $E^m(1+T)$.¹¹

Ahora consideremos cuál es el costo para la economía si un proyecto requiere una cantidad adicional neta de divisas. Tal demanda adicional inducirá un desplazamiento de la curva de demanda de divisas. Esto provocará que el tipo de cambio aumente, lo que crea un incentivo para que las exportaciones se expandan y que los consumidores disminuyan su demanda de importaciones.

Los productores de exportaciones ganarán divisas adicionales y también recibirán un incremento en los pagos del subsidio. Por lo tanto, el valor social de los recursos que estarán dispuestos a usar para producir este incremento en la producción, es decir, el costo social de la expansión de las exportaciones, CSX , está dado por el precio de oferta multiplicado por la expansión de la oferta, ΔX , es decir:

$$CSX = E^m(1+T)\Delta X \quad (11)$$

Por su parte, los consumidores reducirán la demanda de productos importados, lo que ahorrará divisas en una cantidad equivalente a la multiplicación del precio de demanda de divisas por esa cantidad. El costo social de esta contracción de las importaciones, CSM , es igual a la valoración, medida como la disposición a pagar de los bienes que se pueden adquirir con una unidad de divisa por la cantidad de divisas ahorrada, ΔM , es decir:

$$CSM = E^m(1+t)\Delta M \quad (12)$$

Combinando los costos de los recursos necesarios para generar la oferta adicional de productos de exportación con la reducción en los beneficios del consumidor por el recorte en el consumo de las importaciones, encontramos que el costo económico total de la divisa utilizada por el proyecto, CSD , es igual a la suma de estas dos magnitudes, es decir:

$$CSD = CSM + CSX \quad (13)$$

Remplazando nos queda:

¹¹ Observemos que T tiene signo negativo, puesto que se trata de un subsidio; en consecuencia, el tipo cambio de mercado se ajusta por $(1+T)$, mientras que en la expresión (3) se ajusta por $(1-T)$, por tratarse de un impuesto.

$$CSD = E^m(1+t)\Delta M + E^m(1+T)\Delta X \quad (14)$$

donde:

T : es la tasa de subsidio sobre los bienes exportados;

t : es la tasa del impuesto a las importaciones.

Por otra parte, podemos representar el CSD como el costo social por unidad de divisa, E^e , multiplicado por la cantidad de divisa requerida por el proyecto, es decir:

$$CSD = E^e \Delta D \quad (15)$$

donde ΔD representa las divisas adicionales requeridas por el proyecto.

Puesto que ΔD debe provenir finalmente de un incremento de las exportaciones y/o de una disminución de las importaciones, podemos escribir:

$$\Delta D = \Delta X + \Delta M \quad (16)$$

Entonces, dividiendo las expresiones (14) (15) entre ΔD e igualando, nos queda:

$$CSD / \Delta D = E^e = E^m (1+t) \Phi_1 + E^m (1+T)\Phi_2 \quad (17)$$

donde:

$$\Phi_1 = \Delta M / \Delta D \quad (18);$$

$$\Phi_2 = \Delta X / \Delta D \quad (19)$$

y se cumple que:

$$\Phi_1 + \Phi_2 = 1$$

Esto es, podemos expresar el costo social de la divisa adicional requerida por el proyecto como la media ponderada de la disposición a pagar de los consumidores, $E^m (1+t)$, y del costo social de producir la unidad marginal de divisa, $E^m (1+T)$, donde los ponderadores, Φ_1 y Φ_2 , son la participación de cada fuente que provee las divisas en la absorción total requerida por el proyecto. Puesto que esta última induce un aumento del tipo de cambio de mercado, la participación de cada

fuente resulta del grado de sensibilidad de la misma, frente a estos movimientos. Por lo tanto, podemos escribir:

$$\Delta M = - \left[\left(\frac{\partial M}{\partial E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D \right] \quad (20);$$

$$\Delta X = \left[\left(\frac{\partial X}{\partial E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D \right] \quad (21)$$

Si definimos M como la cantidad de divisas necesarias para pagar las importaciones y X como la cantidad de divisas obtenidas por las exportaciones, podemos transformar estas expresiones en términos de elasticidades, de tal forma que:

$$\Delta M = - \left[\left(\frac{\partial M}{\partial E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D \left(\frac{E^m}{M} \right) \left(\frac{M}{E^m} \right) \right] = -\eta_M \left(\frac{M}{E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D \quad (20')$$

$$\Delta X = \left[\left(\frac{\partial X}{\partial E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D \left(\frac{E^m}{X} \right) \left(\frac{X}{E^m} \right) \right] = \xi_X \left(\frac{X}{E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D \quad (21')$$

donde:

$$\eta_M = \left(\frac{\partial M}{\partial E^m} \right) \left(\frac{E^m}{M} \right) \quad ; \quad \xi_X = \left(\frac{\partial X}{\partial E^m} \right) \left(\frac{E^m}{X} \right)$$

es decir, η_M y ξ_X son las elasticidades de las funciones de demanda y de oferta de divisas, respectivamente. Por lo tanto, reemplazando en la expresión (16), obtenemos:

$$\Delta D = \xi_X \left(\frac{X}{E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D - \eta_M \left(\frac{M}{E^m} \right) \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \Delta D = \left[\xi_X X - \eta_M M \right] \left(\frac{\partial E^m}{\partial D} \right) \left(\frac{\Delta D}{E^m} \right) \quad (16')$$

Remplazando (20'), (21') y (16') en (18) y (19), nos queda:

$$\Phi_1 = \frac{\Delta M}{\Delta D} = -\frac{\eta_M M}{\xi_X X - \eta_M M} \quad (18');$$

$$\Phi_2 = \frac{\Delta X}{\Delta D} = \frac{\xi_X X}{\xi_X X - \eta_M M} \quad (19')$$

que podemos expresar como:

$$\Phi_1 = -\frac{\eta_M M}{\Delta} \quad (22);$$

$$\Phi_2 = \frac{\xi_X X}{\Delta} \quad (23)$$

donde:

$$\Delta = \xi_X X - \eta_M M \quad (24)$$

Puesto que η_M tiene signo negativo, la ecuación (24) es la suma de dos componentes positivos. Utilizando las expresiones (22), (23) y (24), podemos reescribir la ecuación (17) de la siguiente forma:

$$E^e = \frac{[\xi_X E^m (1+T) X - \eta_M E^m (1+t) M]}{\xi_X X - \eta_M M} \quad (25)$$

Factorizando E^m en la ecuación (25), obtenemos la siguiente ecuación para calcular el precio o costo social de la divisa:

$$E^e = E^m \frac{\xi_X X (1+T) - \eta_M M (1+t)}{\xi_X X - \eta_M M} \quad (26)$$

3. Distorsiones no homogéneas en el mercado de bienes comerciables

Hasta aquí hemos supuesto que existe una tarifa arancelaria uniforme para todas las importaciones y un subsidio también uniforme sobre todas las exportaciones. Además, no hemos considerado los efectos sobre el bienestar generado por los cambios en la demanda y oferta en otros mercados distorsionados. En otras palabras, hemos supuesto que el costo de oportunidad de la divisa usada o generada por un proyecto puede medirse refiriéndonos sólo a las distorsiones y respuestas de la oferta y demanda de los bienes comerciables.

Podemos ahora hacer un refinamiento adicional para permitir el hecho de que usualmente, tanto la tasa de distorsión, como el valor de las elasticidades de oferta y demanda, varían de un bien a otro.¹² Para permitir esa posibilidad, suponemos que:

$$(1+T)X = \sum_{i=1}^n X_i(1+T_i); \quad X = \sum_{i=1}^n X_i$$

$$(1+t)M = \sum_{i=1}^n M_i(1+t_i); \quad M = \sum_{i=1}^n M_i$$

de tal forma que:

$$(1+T)\left(\frac{\partial X}{\partial E^m}\right) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial X_i}{\partial E^m}\right)(1+T_i); \quad \left(\frac{\partial X}{\partial E^m}\right) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial X_i}{\partial E^m}\right)$$

$$(1+t)\left(\frac{\partial M}{\partial E^m}\right) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial M_i}{\partial E^m}\right)(1+t_i); \quad \left(\frac{\partial M}{\partial E^m}\right) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial M_i}{\partial E^m}\right)$$

y transformando en elasticidades, nos queda:

$$(1+T)\xi_X = \sum_{i=1}^n \xi_i^X (1+T_i) \left(\frac{X_i}{X}\right); \quad \xi_X = \sum_{i=1}^n \xi_i^X \left(\frac{X_i}{X}\right) \quad (27)$$

¹¹ En general, la elasticidad de oferta (o de demanda) de un bien compuesto se puede expresar como el promedio ponderado de las elasticidades de oferta (o de demanda) de los productos individuales de los que está compuesto, donde los ponderadores son la participación de cada bien en el total de su clase.

$$(1+t)\eta_M = \sum_{i=1}^n \eta_i^M (1+t_i) \left(\frac{M_i}{M} \right); \quad \eta_M = \sum_{i=1}^n \eta_i^M \left(\frac{M_i}{M} \right) \quad (28)$$

donde:

ξ_i^X : es la elasticidad de la oferta de exportación del bien i ;

η_i^M : es la elasticidad de la demanda de importación del bien i ;

t_i : es la tasa del impuesto a la importación del bien i ;

T_i : es la tasa de subsidio a la exportación del bien i .

Remplazando en la ecuación (26), obtenemos la siguiente fórmula general que permite calcular el costo económico de la divisa para diferentes elasticidades de oferta y de demanda, y para diferentes tipos y tasas de distorsión para cada bien comerciable:

$$E^e = E^m \frac{\sum_{i=1}^n \xi_i^X X_i (1+T_i) - \sum_{i=1}^n \eta_i^M M_i (1+t_i)}{\sum_{i=1}^n \xi_i^X X_i - \sum_{i=1}^n \eta_i^M M_i} \quad (29)$$

4. Efectos indirectos: distorsiones en el mercado de bienes no comerciables (domésticos)

Las fórmulas (26) y (29) suponen que las importaciones y las exportaciones son las únicas actividades con distorsión sensibles al tipo de cambio real. En efecto, podemos observar que la diferencia entre el tipo de cambio de mercado y el costo de oportunidad social de la divisa se origina exclusivamente en las distorsiones que introducen los aranceles en el mercado de las importaciones y los impuestos y subsidios en el de las exportaciones. Ciertamente, si $T = t = T_i = t_i = 0$, entonces $E^e = E^m$. Sin embargo, existen otras actividades que son sensibles al tipo de cambio real y que además están sujetas a distorsiones. Tal es el caso de las actividades que producen bienes y servicios no comerciables gravadas con impuestos a la producción y/o al consumo.

El efecto se origina en el impacto que generan los cambios en la demanda y la oferta de los bienes comerciables sobre el mercado de los no comerciables. Una expansión de la demanda de bienes importables provocará que el tipo de cam-

bio aumente, creando un incentivo a la expansión de la oferta de los importables y exportables. Esta expansión de la demanda requiere el uso de recursos que deben venir de los sectores no comerciables, cuya valoración social debe tomar en cuenta no sólo su costo, sino también la valoración social de los bienes que los mismos producen, puesto que dada la existencia de distorsiones estos dos son diferentes. Es necesario desarrollar un método que provea una aproximación para medir los efectos sobre el bienestar económico que tendrán lugar en los sectores de los bienes no comerciables cuando los recursos se usan para generar divisa.

La pérdida de bienestar por la existencia de distorsiones en el mercado de bienes no comerciables, por cada unidad de divisa requerida, debe tomarse en cuenta en la evaluación del costo económico de una divisa, es decir, en las ecuaciones (26) y (29). Sin embargo, en este trabajo supondremos que los efectos indirectos son pequeños y no afectan significativamente al costo de oportunidad social de la divisa.

A lo largo de las dos secciones anteriores hemos derivado dos ecuaciones para medir el costo económico de la divisa. La ecuación que finalmente se utilice depende de la información disponible. Adicionalmente, aún cuando exista información, frecuentemente se presentan problemas que impiden obtener estimaciones confiables para todos los parámetros requeridos en estas fórmulas. En todo caso no se espera que la estimación del costo económico de la divisa difiera significativamente entre las diferentes versiones, es decir, con base en información con diferente grado de agregación.

5. Cálculo del costo de oportunidad social de la divisa

5.1 Series anuales

5.1.1 Nivel agregado

A partir de la expresión (26), si consideramos que no existen impuestos ni subsidios a la exportación significativos, es decir, $T = 0$, obtenemos:

$$E^e = E^m \frac{x_x X - h_M M(1+t)}{x_x X - h_M M} \quad (30)$$

Para poder resolver la ecuación (30) es necesario contar con una estimación de las elasticidades de las exportaciones y de las importaciones respecto del tipo de cambio real. Esta variable influye en las exportaciones e importaciones a

través de la producción y la demanda. Para identificar cada efecto es conveniente expresar las exportaciones y las importaciones de la siguiente manera:

$$X=Q_2^s (TCR)-Q_2^d (TCR,DI,US) \quad (31)$$

$$M=Q_1^d (TCR,DI)-Q_1^s (TCR) \quad (32)$$

donde:

Q_2^s, Q_2^d, Q_1^s y Q_1^d : son las producciones y demandas de bienes exportables e importables respectivamente;

X y M : son los valores de las exportaciones y de las importaciones;

TCR : es el tipo de cambio real;

DI : es el gasto interno real;

US : es el producto nacional real de E.U.

El tipo de cambio real refleja el precio relativo de los bienes comerciables.¹³

En términos generales si aumenta el TCR —o sea, se devalúa el tipo de cambio real—, esto significa que el precio relativo de los bienes comerciables, que consisten de bienes exportables e importables aumenta.

Dicho cambio del precio relativo induce un aumento de la producción de los bienes exportables y reduce su consumo; ambos efectos provocan un aumento de las exportaciones. Por otra parte, si por cualquier razón aumenta el nivel del gasto interno real, se incrementa la demanda de los bienes exportables y en consecuencia se reducen las exportaciones; en cambio, si se incrementa el nivel de actividad de E.U., la demanda de bienes exportables aumenta.

En el sector de bienes importables, el aumento del precio relativo de los bienes comerciables provoca también que la producción aumente y el consumo se reduzca. Como resultado, las importaciones se reducen. Por su lado, el aumento del gasto incrementa el consumo de los bienes importables aumentando las importaciones.

Con base en las relaciones descritas, el modelo propuesto para estimar las elasticidades de las exportaciones y de las importaciones es el siguiente:

¹³ Es necesario señalar que los factores que causan los movimientos del tipo de cambio real no son exclusivamente los cambios del precio relativo de los bienes comerciables. El movimiento del tipo de cambio real también es el proceso de ajuste en respuesta a los impactos causados por otros factores en el mercado de divisas. En el caso de México, entre los factores más importantes que han causado estos impactos han sido las variaciones de las exportaciones de petróleo y del flujo de capital hacia el país.

$$\ln X_t = \alpha + \beta_1 \ln TCR_{t-1} + \beta_2 \ln DI_t + \beta_3 \ln US \quad (33)$$

$$\ln M_t = \gamma + \lambda_1 \ln TCR_t + \lambda_2 \ln DI_t \quad (34)$$

donde:

X_t y M_t : son los valores de las exportaciones y de las importaciones; correspondientes al año t , medidas en dólares reales;

TCR_t : es el tipo de cambio real;

DI_t : es el gasto interno real;

US : es el producto nacional real de E.U.

Por tratarse de funciones doble-logarítmicas, los parámetros β_1 y λ_1 representan la elasticidad de las exportaciones y de las importaciones respecto del tipo de cambio real, respectivamente; β_2 y λ_2 miden la elasticidad de las exportaciones y de las importaciones respecto de la demanda interna; y β_3 es la elasticidad de las importaciones respecto del producto nacional de E.U. Los valores esperados para estos parámetros son los siguientes:

$$\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 > 0, \lambda_1 < 0, \lambda_2 > 0$$

Frecuentemente las exportaciones responden con algún rezago, a consecuencia de que su incremento requiere un periodo para la gestación de las inversiones necesarias. Es decir, si las condiciones favorables inducen a los exportadores a realizar nuevas inversiones, es probable que estas no se reflejen en un aumento inmediato de la producción y consecuentemente en un aumento de las exportaciones, sino hasta después de un cierto periodo. Esto justifica que en las estimaciones de estos parámetros se consideren los valores rezagados de las variables explicatorias. El estudio muestra que para el caso particular del tipo de cambio real, el periodo del rezago puede ser un año.

Las estimaciones se realizaron utilizando datos anuales correspondientes al periodo 1975-1999, para el caso de las exportaciones, y 1970-1999 para el de las importaciones.¹⁴ Las exportaciones e importaciones, en términos reales, se obtuvieron deflactando las cifras de éstas en dólares corrientes, con el índice de precio

¹⁴ En el caso de las exportaciones no fue posible obtener las series correspondientes al período 1970-74 por capítulo arancelario, razón por la que optamos, con el propósito de lograr estimaciones comparables respecto del periodo considerado, mantener en la estimación anual el mismo periodo de estimación que el disponible para las series desagregadas, esto es, 1975-1999.

al mayoreo de los Estados Unidos (FMI, varios años).¹⁵ El tipo de cambio real se estimó de la siguiente forma:

$$TCR = E^m \left(\frac{P_{INT}}{P_{DOM}} \right) \quad (35)$$

donde:

E^m : es el tipo de cambio de mercado;

P_{INT} : es el índice de precios internacionales;

P_{DOM} : es el índice de precios domésticos.

Para P_{INT} se utilizó el índice de precios al mayoreo de los Estados Unidos (FMI, varios años) y para P_{DOM} el índice de precio al mayoreo de México (Banco de México, varios años).¹⁶ Como aproximación del gasto interno real se utilizó el producto interno bruto (PIB) y alternativamente la demanda interna (DI), definida como la diferencia entre el PIB y el valor de las exportaciones de bienes y servicios no factoriales, medidas a precios constantes (INEGI, varios años). Los resultados de las regresiones se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Estimación de las elasticidades

<i>Var. dep.</i>	<i>Const.</i>	<i>TCR^a</i>	<i>PIB^b</i>	<i>R²</i>	<i>D.W.</i>
X	-7.854 (-12.626)	-0.199 (-3.046)	3.088 (18.815)	0.947	0.582
M	-9.145 (-9.781)	-1.522 (-6.173)	1.974 (14.046)	0.883	0.400

^a Para el caso de las exportaciones se utilizó el tipo de cambio real rezagado un periodo.

^b Para el caso de las exportaciones el gasto interno no resultó significativo; el parámetro estimado que se presenta corresponde al del producto nacional real de EUA (US).

Número de observaciones: para las importaciones 30 y para las exportaciones 24.

¹⁵ Alternativamente, las series se deflactaron con el índice de precios al consumidor de Estados Unidos. Los resultados econométricos obtenidos con estas series no difieren significativamente de los correspondientes a las series deflactadas con el índice de precios al mayoreo.

¹⁶ Se utilizó el índice de precio al mayoreo de los EUA debido a la alta participación de este país en el comercio internacional de México. También se hicieron estimaciones deflactando por el índice de precios al consumidor y utilizando otras definiciones del tipo de cambio real que consideran el efecto de otros factores (por ejemplo, productividad, costo laboral unitario). Sin embargo, no se presentan en este trabajo ya que los resultados no cambian significativamente.

El coeficiente del tipo de cambio real correspondiente a las importaciones tienen el signo esperado y es significativo, en tanto que el de las exportaciones tiene signo negativo en lugar de positivo, y no es significativo. Los coeficientes del producto interno bruto de México y EUA son significativos y tienen el signo esperado. Sin embargo, el problema más grave de estas regresiones es la autocorrelación, como se puede observar en el estadístico Durbin-Watson. Si corregimos la autocorrelación, obtenemos los resultados que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2
Estimación de las elasticidades corrigiendo autocorrelación

<i>Var. dep.</i>	<i>Const.</i>	<i>TCR^a</i>	<i>PIB^b</i>	<i>R²</i>	<i>D.W.</i>
X	-9.328 (-5.124)	0.270 (2.023)	3.466 (7.371)	0.984	1.996
M		-1.423 (-8.363)	0.687 (5.769)	0.954	1.500

^a Para el caso de las exportaciones se utilizó el tipo de cambio real rezagado un periodo.

^b Para el caso de las importaciones se utilizó el *PIB* real rezagado un periodo. Para el caso de las exportaciones el gasto interno no resultó significativo; el parámetro estimado que se presenta corresponde al del producto nacional real de EUA (*US*).

Número de observaciones: para las importaciones 29 y las exportaciones 23.

En estas regresiones todos los coeficientes tienen los signos esperados y son significativos. Los resultados muestran que las importaciones son mucho más sensibles al tipo de cambio real que las exportaciones. Esto es posible que ocurra debido a que las importaciones reflejan más el lado de la demanda, cuya reacción es instantánea. Por su parte las exportaciones dependen más de factores de oferta, es decir, dependen no sólo del tipo de cambio real, sino también de otros factores relacionados con la producción.

Las elasticidades de exportación y de importación estimadas de esta manera son:

$$\xi_X = 0.270 \quad \eta_M = -1.423$$

A modo de ejemplo, calculemos el tipo de cambio social (E^e) para el año 1993. Para ese año, los valores de X , M y t fueron los siguientes:

$$X = US \$9,529.7 \text{ mill.}; \quad M = US \$ 17,421.2 \text{ mill.}; \quad t = 11.32\%$$

donde t es el promedio arancelario ponderado.

Sustituyendo estas cifras en la fórmula (30), obtenemos:

$$E^e = 1.103^* E^m$$

donde E^m es el tipo de cambio de mercado.

La distorsión estimada está muy cerca del promedio arancelario; esto se debe a que las importaciones, además de tener un valor casi del doble de las exportaciones, son mucho más sensibles al tipo de cambio real que las exportaciones.

Las cifras de exportaciones e importaciones no incluyen las maquiladoras ni el petróleo. Las maquiladoras importan insumos intermedios para reexportar y las importaciones de éstas entran a México libres de aranceles. Debido a esta característica, un refinamiento adicional de nuestro cálculo debería considerar la exportación neta, o sea, el valor agregado por las maquiladoras en México. La exportaciones petroleras pueden influir de manera importante sobre la determinación del tipo de cambio real. Sin embargo, la causalidad parece ser de las exportaciones petroleras hacia el tipo de cambio real, de tal forma que podemos considerar que la elasticidad de éstas con respecto al tipo de cambio real es nula.

Los resultados obtenidos, sin embargo, corresponden a un periodo de tiempo demasiado extenso para el tipo de variables que estamos utilizando. En efecto, es necesario tomar en cuenta que a partir del año 1985 comienza a instrumentarse una política orientada a la liberalizar el comercio internacional, proceso que significó un cambio estructural, profundizándose progresivamente hasta llegar a una economía con una amplia apertura de su sector externo. Estadísticamente, los resultados para la prueba Chow ($F = 8.785$) muestran que existe una diferencia significativa entre los valores de los parámetros obtenidos con las series 1970-1985 y 1986-1999, de tal forma que es pertinente reportar estos últimos para comparar las implicaciones sobre el cálculo del precio social de la divisa (véase cuadro 3).

Cuadro 3
Estimación de las elasticidades para el periodo 1986-1999
corrigiendo autocorrelación

<i>Var. dep.</i>	<i>Const.</i>	<i>TCR</i>	<i>PIB^a</i>	<i>R²</i>	<i>D.W.</i>
X	-11.779 (-7.028)	0.491 (3.136)	4.102 (9.451)	0.983	1.684
M		-0.930 (-4.937)	0.711 (4.721)	0.968	2.689

^a Para el caso de las importaciones se utilizó el PIB real rezagado un periodo. Para el caso de las exportaciones el gasto interno no resultó significativo; el parámetro estimado que se presenta corresponde al producto nacional real de EUA (US).
 Número de observaciones: 14.

Las elasticidades de exportación y de importación estimadas de esta manera son:

$$\xi_X = 0.491 \quad \eta_M = -0.930$$

De acuerdo con los valores de X , M y t para 1993 que se presentaron más arriba, el precio social de la divisa (E^e) resulta:

$$E^e = 1.088 E^m$$

5.1.2 Nivel desagregado

Debido a que en el sector de bienes exportables no existen distorsiones, es justificable calcular la elasticidad de exportación con respecto al tipo de cambio real a un nivel agregado. Sin embargo, en el sector importador las distorsiones son diferentes entre los bienes importados. Si la elasticidad fuera significativamente diferente entre estos bienes, la fórmula anterior nos daría un resultado sesgado. Con el propósito de ajustar la misma, si partimos de la ecuación (29) y suponemos que no existen distorsiones en las exportaciones, la expresión para determinar el costo social de la divisa nos queda:

$$E^e = E^m \frac{\xi_X X - \sum_{i=1}^n \eta_i^M M_i (I + I_i)}{\xi_X X - \sum_{i=1}^n \eta_i^M M_i} \quad (36)$$

donde el subíndice i representa el bien i .

Los aranceles son las principales distorsiones en el comercio exterior que consideramos en este trabajo, los cuales se determinan por fracción arancelaria. Pero, dada el gran número de ésta, es poco práctico obtener la elasticidad para cada una de ellas. En este estudio se optó por estimar las elasticidades por capítulo arancelario y hacer lo mismo al calcular las distorsiones como promedio arancelario. Con este propósito se corrieron las siguientes regresiones:

$$\ln M_{it} = \gamma_i + \lambda_{i1} \ln TCR_i + \lambda_{i2} \ln DI_i \quad (37)$$

donde:

M_{it} : es la importación del capítulo i en el periodo t ;

λ_{i1} : es la elasticidad de importación del capítulo i respecto al tipo de cambio real;

λ_{i2} : es la elasticidad de importación respecto al gasto interno.

De igual forma que en el análisis de los datos agregados, estimamos los parámetros del modelo para los períodos 1970-99 y 1986-99. Con base en los estimados calculamos el precio social de la divisa para el años 1993 remplazando los mismos en la expresión (36). El resultado obtenido para cada periodo mencionado fue:

$$E^e = 1.105^* E^m \quad E^e = 1.102^* E^m$$

respectivamente.

5.2 Series mensuales

5.2.1 Nivel agregado

La información de importación mensual por capítulo arancelario se basó en series para el periodo enero 1989 - junio 1999 (SICMEX, varios años). Con base en las mismas se elaboraron series trimestrales, las que se utilizaron en las estimaciones econométricas de las elasticidades. Asimismo, se utilizó la serie del PIB trimestral

para ese mismo periodo (INEGI, varios años). Es decir no se utilizaron directamente los datos mensuales de las importaciones debido a que no existen datos mensuales del PIB. Todos los datos fueron deflactados de la misma manera para convertirlos a valores reales. En el cuadro 4 presentamos los resultados de las estimaciones con base en las series trimestrales agregadas.

Cuadro 4
Estimación de las elasticidades con
series trimestrales agregadas

<i>Var. dep.</i>	<i>TCR</i>	<i>PIB^a</i>	<i>R²</i>	<i>D.W.</i>
X	0.191 (2.026)	2.741 (8.851)	0.958	2.523
M	-0.352 (-6.318)	1.582 (64.918)	0.928	2.574

^a Para el caso de las importaciones se utilizó el PIB manufacturero real rezagado un periodo. Para el caso de las exportaciones el parámetro estimado que se presenta corresponde al del producto nacional real de EUA (US); por su parte, el gasto interno rezagado resultó significativo, con una elasticidad -0.4041 (-2.038).

Número de observaciones: para las importaciones 29 y para las exportaciones 23.

Las elasticidades de exportación y de importación estimadas de esta manera son:

$$\xi_X = 0.191 \quad \eta_M = -0.352$$

Con base en estos resultados, calculamos el precio social de la divisa para el año 1993 reemplazando los mismos en la expresión (30). El resultado es:

$$E^e = 1.087^* E^m$$

Este valor es similar al que obtuvimos con base en las estimaciones para la serie anual agregada correspondiente al período 1986-1999.

5.2.2 Nivel desagregado

Con base en las series trimestrales de importaciones por capítulo arancelario se estimaron las elasticidades respecto del tipo de cambio real, cuyos valores se utilizaron para calcular el precio social de la divisa conforme a la ecuación (36). En particular, para el año 1993 el resultado es:

$$E^e = 1.102^* E^m$$

Podemos observar que el mismo es similar al que obtuvimos con base en las series anuales desagregadas correspondientes al periodo 1986-99.

6. Proyecciones del costo de oportunidad social de la divisa bajo el TLC

El TLC programa reducciones graduales de los aranceles que se aplican a las importaciones mexicanas provenientes de los EUA y Canadá. El calendario de desgravación varía por fracción arancelaria, con un plazo máximo de quince años para la eliminación completa de los aranceles.

Con base en los calendarios acordados de desgravación arancelaria y las participaciones, por un lado de los EUA y Canadá, y por el otro, del resto del mundo, en las importaciones totales de México del año 1993, calculamos los aranceles promedio ponderados entre 1994 y 2008, por capítulo arancelario. El supuesto es que dichas participaciones no cambian con el Tratado. Debido a que no existe ningún compromiso de reducir los aranceles a las importaciones provenientes del resto del mundo, se supuso que estos aranceles se quedan fijos a través del periodo que se analiza.

Una vez calculado el arancel promedio por capítulo, con la fórmula (36) proyectamos el costo de oportunidad social de la divisa para los 15 años durante los que se eliminarán los aranceles. Los resultados de los cálculos se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5
Proyección del costo de oportunidad social de la divisa, 1993-2008

<i>Año</i>	<i>Arancel promedio</i>	<i>Costo de oportunidad</i>
1993	11.32	1.105
1994	9.02	1.085
1995	8.11	1.069
1996	7.51	1.065
1997	6.93	1.061
1998	6.29	1.056
1999	5.97	1.053
2000	5.65	1.038
2001	5.33	1.035
2002	5.01	1.033
2003	4.68	1.031
2004	4.68	1.031
2005	4.68	1.031
2006	4.68	1.031
2007	4.68	1.031
2008	4.68	1.031

Fuente: estimaciones propias.

Conclusiones

Con cualquiera de los métodos descritos, la diferencia entre el tipo de cambio de mercado y el costo de oportunidad de la divisa en 1993 fue aproximadamente 10%, con excepción del resultado obtenido para las estimaciones basadas en las series agregadas, anuales y trimestrales, para el periodo 1986-99. Puesto que el arancel promedio ponderado en 1993 fue 11.07%, el resultado indicado es consecuencia de que el ponderador para las importaciones es más alto que el de las exportaciones. Esto se debe a dos causas: primero, el valor de las importaciones es mayor que el valor de las exportaciones; segundo, las importaciones responden más elásticamente frente a un cambio del tipo de cambio real que las exportaciones.

Finalmente, la proyección del costo de oportunidad de la divisa muestra que el factor que debe aplicarse al tipo de cambio de mercado para obtener el costo social de este recurso se reduce progresivamente, hasta llegar a un 3% en los últimos años del período de desgravación arancelaria de 15 años considerado en el TLC. En consecuencia, para evaluar un proyecto con horizonte temporal de larga duración es necesario aplicar en cada año el ajuste correspondiente al mismo, conforme a los resultados ya presentados.

Referencias bibliográficas

- Banco de México (varios años). *Indicadores Económicos del Banco de México*.
- Fontaine, E. (1999). *Evaluación social del proyectos*, Colombia: Ediciones Universidad Católica de Chile - Alfaomega.
- IMF (varios años). *International Financial Statistics*, International Monetary Fund.
- INEGI (1994). *Cuaderno de información oportuna*, núm. 257, agosto.
- INEGI (1989-1992). *Sistemas de Cuentas Nacionales de México 1989-1992*, Tomos I, II, III.
- Jenkins, G. y A. Harberger (1991). *Program on investment appraisal and management - manual: cost-benefit analysis of investment decisions*, Harvard: Institute for International Development.
- Macro Asesoría Económica, A.C. (1989, 1990, 1991). *Realidad económica de México, compendio estadístico*, México.
- SECOFI, *Sistema de Información Comercial de México (SICMEX)*.