

A. Aplicación: simulador SMART

- La herramienta de simulación SMART permite analizar los efectos de cambios en la política comercial en un país o un conjunto de países a partir de un enfoque de equilibrio parcial.
- El supuesto clave de esta herramienta es el supuesto de Armington (1969), que indica que los bienes objeto de comercio internacional son bienes diferenciados (sustitutivos imperfectos) de acuerdo a su país de origen. De esta manera, para un *bien* como son las naranjas, hablamos de distintas *variedades* (por ejemplo, naranjas de España, de Italia o de Chile). Este supuesto tiene la bondad de permitir considerar en nuestro modelo operaciones de comercio intraindustrial. El principal inconveniente de este supuesto es considerar que las elasticidades precio cruzadas entre bienes son iguales a cero (siguiendo con el ejemplo anterior, este supuesto indica que variaciones en la política comercial en el mercado de las naranjas no tendrá efectos en el mercado de limones o de mandarinas).
- Por otra parte, SMART permite considerar los efectos de cambios en la política comercial para países tanto pequeños (cualquier cambio en la política comercial de dicho país no va a alterar el precio internacional de cada variedad del bien), como grandes (en este caso sí habrá efectos en el precio internacional de cada variedad de bien).
 - En el primer caso, se considera que la oferta de exportaciones es totalmente elástica;
 - En el segundo caso, se considera que la curva de oferta de exportaciones presenta pendiente positiva.

A.1. Oferta de exportaciones totalmente elástica (país importador pequeño)

A.1.1. Efectos comerciales: efecto desviación, creación de comercio y efecto precio.

- Consideramos una función de utilidad cuasi-lineal que presenta la siguiente forma:

$$U(c_0, c_1, c_2, \dots, c_N) = c_0 + \sum_{i=1}^N u(c_k^i), \quad u' > 0, u'' < 0 \quad (1)$$

donde c_0 indica el consumo de bien compuesto que es usado como numerario y c_k^i es el consumo del bien k importado del país i . La función $u(\cdot)$ es idéntica para todos los países. El hecho de que la función de utilidad sea aditiva implica la separabilidad fuerte de los bienes y por tanto que no haya efectos sustitución entre distintos bienes k .

- Consideremos un bien representativo, un país importador y dos países exportadores. Usaremos el subíndice k para el bien y los superíndices i y I para los exportadores. Consideremos además que P es el precio doméstico del bien en el país de importación,

P^* el precio mundial y M la cantidad importada. Definamos $\widetilde{M}_k^{iI} = \frac{M_k^i}{M_k^I}$ será el cociente de las importaciones del bien k en el país representativo procedentes de los países i e I , respectivamente, mientras que $\widetilde{P}_k^{iI} = \frac{P_k^i}{P_k^I}$ es el cociente de precios en el país representativo. La elasticidad de sustitución σ entre las dos variedades del bien k idéntica para todos los países de origen y destino y para todos los bienes, es:

$$\sigma = \frac{\widetilde{P}_k^{iI}}{\widetilde{M}_k^{iI}} \frac{d\widetilde{M}_k^{iI}}{d\widetilde{P}_k^{iI}} \quad (2)$$

Por su parte, la elasticidad de la demanda de importaciones es:

$$\varepsilon = \frac{P}{M} \frac{dM}{dP} \quad (3)$$

donde P es el precio final de un bien representativo en un país importador representativo, igual a:

$$P = P^* (1 + t)$$

donde t es el arancel efectivo aplicado, que se puede definir como el arancel de la nación más favorecida¹ (MFN tariff, en inglés) menos descuentos por acuerdos preferenciales:

$$t = t^{MFN} (1 - \delta)$$

- SMART considera que todos los países hacen frente a precios internacionales determinados en el mercado. Como consecuencia, el precio internacional viene dado y el cambio en el precio doméstico es el efecto directo de los cambios en los aranceles. Por tanto el efecto *creación de comercio* evaluado a precios internacionales² del bien se define como el incremento directo en las importaciones atribuibles a la reducción arancelaria. Esto es, usando 3, y considerando que $P^* = 1$,

$$\begin{aligned} TC &\equiv P^* dM = P^* \varepsilon M \frac{dP}{P} \\ &= \varepsilon M P^* \frac{dt}{(1+t)} \\ &= \varepsilon M \frac{dt}{(1+t)} \end{aligned} \quad (4)$$

El efecto creación de comercio total que se genera por el conjunto de reducciones arancelarias $\Delta t_k^1, \dots, \Delta t_k^n$ aplicadas al bien k a los socios comerciales $i = 1, \dots, n$ se define entonces como

$$TC_k = \sum_{i=1}^N TC_k^i = \sum_{i=1}^N \varepsilon_k M_k^i \frac{\Delta t_k^i}{(1 + t_k^i)} \quad (5)$$

¹Arancel ordinario no discriminatorio que se impone a las importaciones y que excluye aranceles preferenciales bajo acuerdos de libre comercio.

²En la definición del efecto creación de comercio evaluado a precios internacionales, consideramos implícitamente que el precio internacional del bien es igual a la unidad. Dicho precio viene dado debido al supuesto de oferta de exportaciones totalmente elástica. Por tanto, debido a esta normalización, M representa tanto la cantidad física importada de una determinada variedad, como el valor de las importaciones a precios internacionales.

donde la elasticidad de la demanda de importaciones del bien k es idéntica para todos los socios comerciales $i = 1, \dots, n$.

- Una reducción en un arancel preferencial específico por el país j para el socio comercial i generará la sustitución de importaciones de terceros países en beneficio del citado socio comercial. Este efecto desviación es calculado por SMART usando la elasticidad de sustitución. Llevando a cabo algunas pequeñas transformaciones algebraicas, se puede comprobar que

$$\frac{d\widetilde{P}_k^{iI}}{\widetilde{P}_k^{iI}} = \frac{dt_k^i}{1 + t_k^i} \quad (6)$$

Además, de acuerdo a la definición de \widetilde{M}_k^{iI}

$$d\widetilde{M}_k^{iI} = \frac{M_k^I dM_k^i - M_k^i dM_k^I}{(M_k^I)^2} = \frac{1}{M_k^I} \left(dM_k^i - \widetilde{M}_k^{iI} dM_k^I \right) \quad (7)$$

El componente desviación en relación al cambio en los flujos comerciales se definiría como el proceso de sustitución de importaciones del país con el arancel MFN (I) por las importaciones del socio comercial favorecido por el arancel preferencial (i). Esto es, fijamos

$$dM_k^I = -dM_k^i \quad (8)$$

donde I es un agregación de todos los países con arancel MFN. Entonces, la expresión anterior se puede expresar como

$$d\widetilde{M}_k^{iI} = \frac{1 + \widetilde{M}_k^{iI}}{M_k^I} dM_k^i \quad (9)$$

Sustituyendo $d\widetilde{M}_k^{iI}$ por la expresión 2 y después de algunas transformaciones simples utilizando la expresión 6, obtenemos que:

$$dM_k^i = \left(\frac{M_k^I M_k^i}{M_k^I + M_k^i} \right) \sigma \frac{dt_k^i}{t_k^i} \quad (10)$$

Esta es la expresión básica para medir el efecto sustitución de importaciones en SMART. Se puede observar dicho efecto es creciente en relación a la elasticidad de sustitución σ , no presentando tal elasticidad ningún valor máximo desde el punto de vista teórico. Dado que el volumen de importaciones desviadas no puede ser mayor al valor inicial de las importaciones que provienen de I , necesitamos introducir una restricción en dicho efecto. Definimos entonces el efecto desviación de comercio total como:

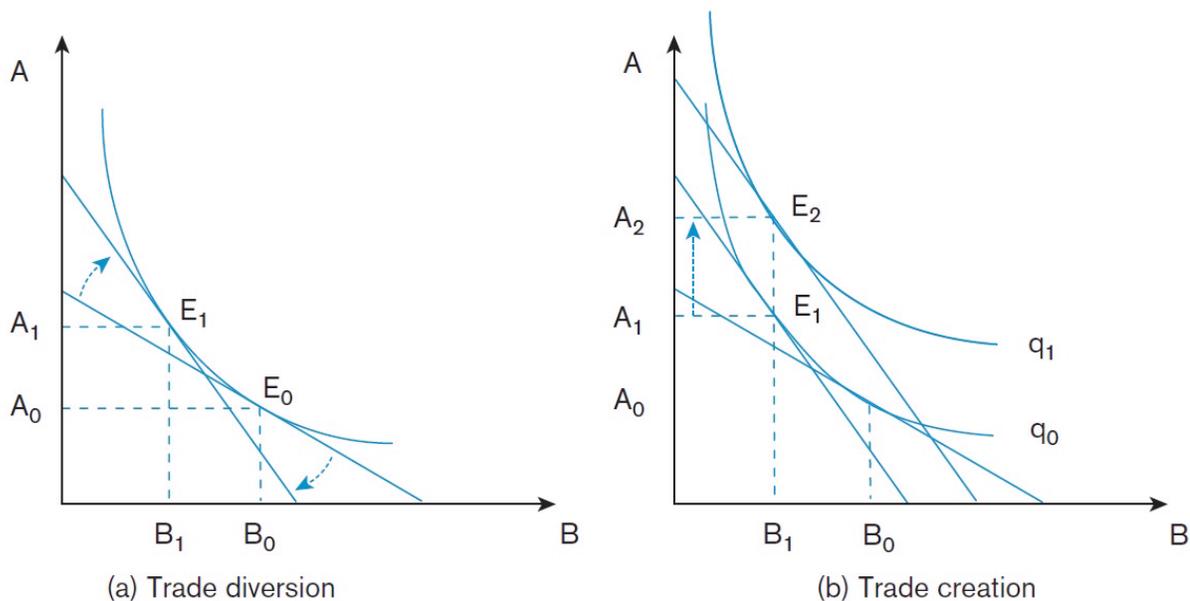
$$TD_k = \begin{cases} \left(\frac{M_k^I M_k^i}{M_k^I + M_k^i} \right) \sigma \frac{dt_k^i}{t_k^i} & \text{si } -dM_k^i \leq M_k^I \\ M_k^I & \text{en caso contrario} \end{cases} \quad (11)$$

donde M_k^I es el volumen de importaciones previo al cambio en la política comercial a evaluar del conjunto de países con el arancel MFN.

- SMART se usa para analizar el efecto de un cambio arancelario que suponga una reducción para un determinado socio comercial, ya sea un país individual o un grupo de países. Por ejemplo, consideremos un país C que aprueba un proceso de liberalización comercial con el país A, de forma que A se beneficia de una reducción arancelaria respecto a un tercer país B, al que se le grava por un determinado arancel, que era común para A y B antes de la liberalización comercial. Este proceso hace que cambie el precio relativo de los bienes procedentes de A y B para los consumidores del país C. La reducción arancelaria provocará que el consumo del bien procedente del país A aumente (de A_0 a A_1), mientras que las importaciones procedentes de B disminuyan desde B_0 a B_1 . Este efecto es el llamado efecto desviación de comercio (sección a del Gráfico 1).
- El efecto creación de comercio se produce cuando el menor precio para el bien producido en A y consumido en C permite a los consumidores tener un mayor nivel de renta disponible alcanzando mayores niveles de utilidad, pasamos de q_0 a q_1 . Manteniendo el nivel de gasto agregado constante en el país C, los consumidores pueden consumir una mayor mayor cantidad del bien procedente de A (de A_1 a A_2). tal y como se puede ver en la sección b del Gráfico 1.
- En resumen, el país exportador A logrará mejorar su saldo comercial al estar sujeto tanto al efecto desviación de comercio como creación de comercio. Por su parte, el país exportador B empeorará el saldo de balanza comercial al sufrir el efecto desviación de comercio. Un tercer componente relacionado con los efectos comerciales de la liberalización es el denominado efecto precio. Se define como el aumento en el precio mundial del bien cuya demanda aumenta en uno o varios de los países importadores debido a una reducción arancelaria. Mientras que los efectos desviación y generación de comercio se refieren a cambios en la cantidad demandada del bien de importación, el efecto precio representa una variación en el valor de importación derivado de un incremento en el precio mundial. Este efecto, sin embargo, es cero en el caso del análisis de un país importador pequeño.

A.1.2. Efectos sobre el bienestar social

- De forma adicional, a través del simulador SMART se puede calcular los efectos de cambios en la política comercial sobre los ingresos arancelarios, el excedente del consumidor, así como el bienestar social. Veámoslo en el caso de la liberalización comercial parcial en un país pequeño a través del Gráfico 2.
 - La variación en los ingresos arancelarios se calcula como la diferencia entre los ingresos arancelarios previos a la liberalización comercial (tipo arancelario inicial multiplicado por el valor de las importaciones iniciales), expresados en el área TR , y los ingresos arancelarios posteriores a la apertura comercial (nuevo tipo arancelario multiplicado por el nuevo valor de importaciones), expresados en el área TR_1 . Dicha variación dependerá de la elasticidad de la demanda de importaciones (curva D) así como del cambio en el tipo arancelario (Δt). Por tanto: $\Delta TR = TR_0 - TR_1$. Dicho variación es negativa en la mayoría de los casos, dado que la ganancia de ingresos arancelarios debido al incremento de importaciones



Source: WITS Online Help on SMART

Gráfico 1: Desviación de comercio y creación de comercio en el simulador SMART

no es suficiente para compensar la pérdida de ingresos por la reducción en el tipo arancelario. La elasticidad de la demanda de importaciones viene dada por SMART y depende del sector de producción objeto de estudio.

- La variación en el excedente del consumidor se calcula como la diferencia entre el excedente del consumidor en la situación inicial previa a la liberalización comercial (CS_0) y el excedente del consumidor después de la reducción arancelaria (CS_1). Por tanto, $\Delta CS = CS_0 - CS_1$. La variación será positiva en todos los casos dependiendo su cuantía de la elasticidad de sustitución entre variedades del bien, de la elasticidad de demanda de las importaciones así como de la magnitud en la reducción arancelaria. La variación en el excedente del consumidor no viene dada por SMART pero se puede calcular indirectamente a partir de la variación en los ingresos arancelarios y la variación en el bienestar social.
- La variación en el bienestar social ($\Delta W_{(1,0)}$) es la diferencia entre el bienestar social previo y posterior a la liberalización comercial. En el Gráfico 2 es equivalente al área a-b-c-d y que se identifica como las ganancias de la economía del país importador derivadas de la reducción arancelaria. Estas ganancias provienen de dos efectos:
 - * Un incremento en los ingresos arancelarios ($t_1 \Delta Q$) provocados por el aumento en las importaciones desde Q_0 a Q_1 .
 - * Un incremento en el excedente de los consumidores derivado también del incremento de importaciones.

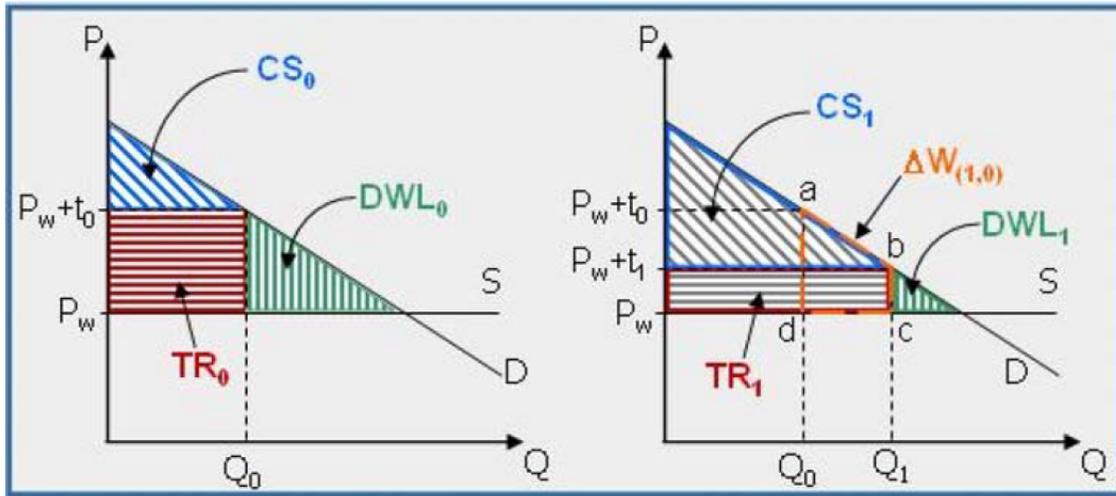


Gráfico 2: Análisis de bienestar social en un proceso de liberalización comercial parcial para un país pequeño.

Referencias

- [1] Armington, Paul (1969). A theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. *Staff Papers-International Monetary Fund*. Vol. 16, No. 1, pp. 159-178.