BIENES NO TRANSABLES, FACTORES ESPECIFICOS E INSUMOS IMPORTADOS: EFECTOS DE UNA DEVALUACION EN EL CORTO PLAZO

Guillermo Le Fort V.*

EXTRACTO

Este artículo desarrolla un modelo de corto plazo para una economía abierta del tipo propuesto por Jones, se supone que el capital es específico a cada uno de los tres sectores (exportable, importable y no transable), y que insumos importados son usados en la producción de bienes. Se estudia el efecto de las devaluaciones como mecanismos de ajnste para generar una transferencia de recursos hacia el exterior y movilizar recursos hacia la producción de bienes transables, sin empeorar el empleo global. Se considera la existencia de un activo nominal, el dinero, y se aceptan tres regímenes alternativos de formación de salarios. Las devaluaciones generan efectos reales cuando ellas reducen el valor real de los activos nominales, o aumentan la competitividad de los bienes producidos en el país al reducir los salarios en unidades del bien exportable. Cuando la indexación de los salarios no es completa, entonces existe una combinación de políticas cambiaria y crediticia capaz de generar un proceso de ajuste como el buscado sin qne el empleo global disminuya, pero eso significa reducir el nivel de gasto y bienestar en el país. Una devaluación reasignadora de gasto que no modifique el valor total de éste tendría efectos expansivos sobre el empleo, pero su efectividad depende críticamente de la elasticidad del empleo a cambios en los salarios.

ABSTRACT

Using a three sector (exportable, importable and non-traded) specific factors model with imported intermediate goods, a devaluation of the domestic currency is studied as an adjustment mechanism for a small open economy under a foreign debt crisis. Snch an economy needs to transfer resources abroad and reallocate factors of production towards the tradable sector without increasing unemployment. The real effects of devaluation in the model are the result of reductions in the real value of nominal assets and in real wages in the traded goods sectors. Provided that wage indexation is incomplete, the model shows that a currency devaluation may produce the desired adjustment without reducing aggregate empleyment, but in that case the devaluation will unambiguosly reduce consumption spending and welfare. A pure expenditure-switching devaluation with an expansionary impact on aggregate employment is also possible, but its effectiveness depends critically on the wage elasticity of aggregate employment.

* Agradezco los valiosos comentarios de Carlos Budnevich, Alejandro Fernández, Luis Riveros, Joaquín Vial y un árbitro auónimo a una versión preliminar de este artículo. Los errores que subsistan sou de mi entera responsabilidad.
El autor es profesor investigador del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, Vol. 12, nº 2, Agosto, 1985.

BIENES NO TRANSABLES, FACTORES ESPECIFICOS E INSUMOS IMPORTADOS: EFECTOS DE UNA DEVALUACION EN EL CORTO PLAZO

Guillermo Le Fort V.*

1. INTRODUCCION

Varias economías latinoamericanas han estado sufriendo ajustes derivados del nivel de endeudamiento externo alcanzado y del deterioro de sus términos de intercambio, que los enfrenta a una restricción de recursos externos más severa. El ajuste consiste en reducir los nives de gasto interno para transferir recursos hacia el exterior en pago por los intereses, y en movilizar recursos y empleo hacia la producción de bienes transables. Si los salarios no son flexibles con la contracción del gasto tiende a caer el nivel de actividad y empleo interno, aumentando con ello el costo en bienestar de la política de ajuste, y los problemas políticos y sociales internos que éste significa.

El propósito de este artículo es desarrollar un modelo de corto plazo mediante el cual se pueda analizar las distintas políticas de ajuste en relación a sus efectos sobre el gasto, el empleo y la reasignación de éste entre sectores productores de bienes transables y no transables. En particular, el artículo se ocupa del efecto de las devaluaciones, como elementos de ajuste, y de las condiciones bajo las cuales éstas son un elemento adecuado para generar la transferencia hacia el exterior y movilizar recursos a la producción de bienes transables.

Suponemos que tratamos el caso de una economía pequeña, que enfrenta precios internacionales dados, y que produce dos bienes transables y uno no transable (N). Los precios de los bienes transables exportable (T) e importable (M) están sujetos a la ley de un solo precio, pero el precio del bien doméstico es determinado internamente de forma de eliminar el exceso de demanda por ellos.

* *Estudios de economía*, publicación del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, Vol. 12, nº 2, agosto, 1985.

Para centrar el análisis en el corto plazo y como una forma de evitar condiciones para la igualación internacional del precio de los factores, se supone que el capital (K_i) es factor específico a cada sector, es decir no puede ser reasignado. El trabajo (L) –en cambio– es móvil, asignándose de forma de igualar el salario en todos los sectores.

De los tres bienes considerados, el más intensivo en el uso del trabajo es el bien no transable (N) y el más intensivo en el uso de capital es el bien importable (M). Sin embargo, la intensidad de uso es variable y los factores se sustituyen entre sí de acuerdo a sus precios relativos (σ_i mide la elasticidad de sustitución entre factores). Se supone que, en la producción de bienes exportables (T) y no transables (N), se emplean insumos importados (M) en proporciones fijas, siendo a_{iM} el requisito unitario. Por último, las intensidades relativas en el uso de factores no se revierten.

Las funciones de producción de los tres bienes son homogéneos de grado uno y las firmas reparten todo el producto entre los factores participantes. En consecuencia, el precio final del bien es homogéneo de grado uno en el precio de los factores e insumos utilizados. Por último, se supone que existe un cambio tecnológico neutral que reduce en igual proporción los requisitos de factores e insumos por unidad de producto.

El modelo desarrollado, cuya derivación se detalla en el apéndice, es del tipo creado por Jones (1965, 1971), pero sus antecedentes más directos son los trabajos de Corden y Neary (1982) y Sanyal y Jones (1982). En varios sentidos, este trabajo es la continuación de una publicación anterior[1] y se adscribe en un proyecto de investigación más amplio. La búsqueda de condiciones bajo las cuales las devaluaciones son contractivas hacen que este trabajo se sitúe en la línea iniciada por Krugman y Taylor (1978), pero su énfasis a aspectos microeconómicos lo aproximan más al trabajo de Buffie (1983), quien con un modelo diferente llega a resultados similares.

Se verá que los efectos contractivos de una devaluación dependen críticamente de la formación de los salarios, y en particular de su grado de indexación, y de los efectos riqueza o monetarios provocados por ésta. Se consideran tres formaciones alternativas de salarios: completamente flexibles, fijos e indexados.

[1] Véase, Le Fort (1984) y (1985).

2. EL MODELO DE FACTORES ESPECIFICOS CON BIENES NO TRANSABLES

El modelo en general es desarrollado en términos de las tasas de variación de las variables, usándose el tilde " ˆ " para denotar tasa de variación ($\hat{X} = d\log X$).

i) Precios de bienes y factores, condición de cero beneficio.

Suponiendo que las funciones de producción presentan rendimientos constantes a la escala, y que el capital es el factor residual, se pueden plantear las ecuaciones de cero beneficio, que señalan que los factores productivos se reparten el producto del sector.

$$\hat{P}_{T*} + (1+\hat{Z}_T) + \hat{e} = \theta_{TL}\,\hat{w} + \theta_{TK}\,\hat{r}_T + \theta_{TM}\,\hat{P}_M - \hat{Tec} \qquad (1)$$

$$\hat{P}_{M*} + (1+\hat{Z}_M) + \hat{e} = \theta_{ML}\,\hat{w} + (1-\theta_{ML})\,\hat{r}_M - \hat{Tec} \qquad (2)$$

$$\hat{P}_N - \theta_{NM}\,\hat{P}_M = [\theta_{NL}\,\hat{w} + \theta_{NK}\,\hat{r}_N - \hat{Tec}] \qquad (3)$$

Las ecuaciones (1) a (3) corresponden a las condiciones de cero-beneficio, las dos primeras de ellas señalan que el precio de los bienes T y M están sujetos al arbitraje internacional de forma que su tasa de cambio ($\hat{P}_T$ y $\hat{P}_M$) son iguales al cambio en el precio internacional ($\hat{P}_T^*$ y $\hat{P}_M^*$), más el cambio en las tasas de protección nominal ($1+\hat{Z}_i$), más la devaluación de la moneda doméstica ($\hat{e}$). La tercera condición de cero beneficio es la del sector no transable, cuyo precio se determina por condiciones de oferta y demanda interna.

Para el caso del bien no transable ($\hat{P}_N$) y del bien exportable ($\hat{P}_T$), la ecuación de cero beneficio presenta complicaciones adicionales por el uso de insumos importados (M) en la producción del bien[2]. $\theta_{iM} = \frac{a_{im} P_M}{P_N}$ es la participación en el costo de producir el bien i que tiene el insumo importado, siendo a_{iM} el requerimiento del insumo M por unidad producida del bien i. (i = N, T).

En general P_i es el precio del bien i, θ_{ij} la elasticidad del precio de i respecto al factor j (o participación en el costo de producción), r_i la renta del capital en el sector i, w la tasa de salarios y $\hat{Tec}$ el cambio tecnológico neutral igual en todos los sectores.

[2] *En este caso, la participación en el costo de los factores L y K (θ_{NL}, θ_{NK}) y del insumo M (θ_{NM})* suman uno. Ver detalles de derivación en el apéndice.

ii) El empleo global y por sectores

El uso de trabajo en cada sector (L_i) depende del volumen de producción en este (X_i) y de la intensidad de uso del trabajo por unidad de producto (a_{iL}). Algo similar es válido para el uso de capital en cada sector (K_i).

$$L_i = X_i\, a_{iL} \quad ; \quad K_i = X_i\, a_{iK} \qquad (i = N, M, T). \tag{4}$$

Los requisitos unitarios de factores (a_{ij}) y la relación capital trabajo en cada sector dependen de los precios relativos de estos (w y r_i) y de la sustituibilidad de trabajo y capital en cada uno de ellos, medida por σ_i la elasticidad de sustitución entre factores. El cambio en el empleo sectorial (L_i) es entonces igual a la acumulación de capital específico al sector (K_i) más la elasticidad de sustitución por el cambio en el precio relativo de los factores. Haciendo uso de las condiciones de cero beneficio, y expresando precios y salarios en términos relativos al precio del bien T se obtienen las siguientes expresiones para el cambio en el empleo sectorial:

$$\hat{L}_N = \hat{K}_N + \frac{\sigma_N}{(1-\theta_{NL}-\theta_{NM})}\left[(\widehat{P_N/P_T}) - \theta_{NM}(\widehat{P_M/P_T} - \widehat{Tec}) - (1-\theta_{NM})(\widehat{w/P_T} - \widehat{Tec})\right] \tag{5}$$

$$\hat{L}_M = \hat{K}_M + \frac{\sigma_M}{1-\theta_{NL}-\theta_{NM}}\left[(\widehat{P_M/P_T}) - (\widehat{W/P_T} - \widehat{Tec})\right] \tag{6}$$

$$\hat{L}_T = \hat{K}_T + \frac{\sigma_T}{1-\theta_{NL}-\theta_{NM}} - \left[(1-\theta_{TM})(\widehat{w/P_T} - \widehat{Tec}) - \theta_{TM}(\widehat{P_M/P_T} - \widehat{Tec})\right] \tag{7}$$

El empleo en cada sector depende del precio del bien relativo al del bien exportable y del cambio en el costo de insumos y empleo por unidad de producto, siendo estos valores determinados por el cambio en el precio del bien importable, en los salarios y en la tecnología[3].

El cambio en el empleo global ($\hat{L}$) es la suma ponderada del cambio en el empleo en cada sector ($\hat{L}_j$), siendo las ponderaciones, las participaciones de cada sector en el empleo total (λ_{jL}). Suponiendo que la tasa de acumulación de capital es la misma en cada sector, y definiendo a Δ como la elasticidad salario de la demanda por trabajo y a ψ_i la participación de cada sector en ésta se obtiene la demanda por trabajo total:

$$\hat{L} = \hat{K} + \Delta\psi_N(\widehat{P_N/P_T}) + \Delta\psi_M(\widehat{P_M/P_T}) - \Delta\psi_N\ \theta_{NM}\ (\widehat{P_M/P_T} - \widehat{Tec}) - \Delta(\widehat{W/P_T} - \widehat{Tec}) \tag{8}$$

[3] El cambio tecnológico neutral aumenta el empleo relativo al capital sólo si las rentas de este factor aumentan más que el salario. Esto ocurre si el cambio del costo unitario del trabajo (w/P - Tec) y del costo unitario del insumo (P_M/P_T) - Tec) son menores que cero, es decir, si el cambio tecnológico no es superado por el aumento de precios de factores e insumos.

iii) El Producto y el Gasto Privado

Suponiendo la existencia de solo un activo, el dinero, la acumulación o desatesoramiento de este activo generará diferencias entre el ingreso (y) y el gasto real en consumo del sector privado (E/P). Para simplificar consideraremos que la cantidad real demandada de dinero (H^d/ P) es determinada exógenamente y fija, así la acumulación de este activo es la que mantiene constante el valor real de los saldos monetarios ($\hat{H}^d = \hat{P}$). Si el cambio en el crédito doméstico genera una tasa nominal de crecimiento en la oferta monetaria $\hat{H}^s$, la diferencia entre el cambio efectivo y deseado en el dinero ($\hat{H}^s - \hat{H}^d$) dará lugar a diferencias entre ingreso y gasto, que permitirá que la acumulación efectiva de dinero se ajuste a la deseada por medio de déficit o superávit en la balanza de pagos.

Suponiendo que en el período original se alcanzó finalmente equilibrio la diferencia entre las tasas de variación del gasto y del ingreso puede expresarse como una proporción k de la tasa de cambio en la cantidad de dinero real que resulta de la política de crédito doméstico ($\hat{H}^s$) y de la inflación ($\hat{P}$). El parámetro k puede ser interpretado como la relación entre dinero e ingreso, o el inverso de la velocidad de circulación monetaria.

$$(\widehat{E/P}) - \hat{y} = k\ (\hat{H}^s - \hat{P}) \tag{9}$$

La tasa de cambio en el índice de precios ($\hat{P}$) puede expresarse como una combinación lineal de las tasas de cambio de precios individuales ($\hat{P}_i$) donde las ponderaciones (θ_i) corresponden a las participaciones de cada bien en el gasto global[4]. Se obtiene entonces que la tasa de cambio en el gasto real ($\widehat{E/P}$) es igual al cambio en el ingreso real ($\hat{y}$) más k veces el cambio en la cantidad de dinero real que resulta de las políticas de crédito interno y cambiaria ($\widehat{H^s/P_T}$) menos k veces el efecto del cambio en precios relativos sobre los saldos monetarios reales.

$$(\widehat{E/P}) = \hat{y} + k\ (\widehat{H^s/P_T}) - k\,\theta_N\ (\widehat{P_N/P_T}) - k\ \theta_M\ (\widehat{P_M/P_T}) \tag{9'}$$

El crecimiento del producto ($\hat{y}$) puede derivarse como una combinación lineal de las tasas de cambio en el capital y en el empleo debido al supuesto de homogeneidad lineal. Las ponderaciones (θ_L y θ_K) representan las participaciones de los factores en el producto total.

$$\hat{y} = \theta_L\ \hat{L} + \theta_K\ \hat{K} + (\alpha_T + \alpha_N + \alpha_M)\ \widehat{Tec} \tag{10}$$

[4] Usamos un índice de Divisia. Ver Deaton y Muellbauer (1981).

Reemplazando la expresión para el producto en la del gasto real, obtenemos a esta variable como función del empleo, la acumulación de capital, el cambio tecnológico y el cambio en los saldos monetarios reales.

$$\widehat{E/P} = \theta_L \hat{L} + \theta_K \hat{K} + (\alpha_T + \alpha_N + \alpha_M)\, \dot{Tec} + k\, (\widehat{H^s/P_T}) - k\theta_N\, (\widehat{P_N/P_T}) - k\, \theta_M (\widehat{P_M/P_T}) \quad (11)$$

iv) El equilibrio en el mercado de los bienes no transables.

Es condición de equilibrio de la economía pequeña que el sector productor de bienes no transables tenga un exceso de demanda igual a cero. El precio relativo entre bienes no transables y exportables (P_N/P_T) que haga cumplir esta condición se interpreta como el inverso del tipo de cambio real de equilibrio[5].

La oferta de bienes no transables (X_N) se puede derivar como función de precios relativos y costos unitarios de trabajo e insumos en unidades del bien exportable:

$$\hat{X}_N = \hat{K}_N + \dot{Tec} + \phi_N \left\{ \widehat{P_N/P_T} - \theta_{NM}\, (\widehat{P_M/P_T} - \dot{Tec}) - (1 - \theta_{NM})\, (\widehat{w/P_T} - \dot{Tec}) \right\} \quad (12)$$

Donde el parámetro ϕ_N representa la elasticidad precio de la oferta por bienes transables[6].

La demanda por bienes no transables surge de un proceso de maximización de la utilidad, pero incluye además un factor exógeno ($\hat{G}_N$) que representa el efecto de la política de gasto público y de la inversión en la demanda de este bien específico.

$$\hat{X}_N^d = \eta\, (\widehat{E/P}) - \epsilon_{NN}\, (\widehat{P_N/P_T}) + \epsilon_{NM}\, (\widehat{P_M/P_T}) + \hat{G}_N \quad (13)$$

Los parámetros η, ϵ_{NN} y ϵ_{NM} representan las elasticidades de la demanda por bienes no transables respecto del gasto real (η), del propio precio ($-\epsilon_{NN}$) y del precio del bien importable (ϵ_{NM}). Se supone que los bienes son sustitutos entre sí en el consumo.

[5] Su valor es condicional en el valor de la demanda agregada global y, por lo tanto, en el equilibrio en los mercados de activos.

[6] $\phi_N \equiv \dfrac{\theta_{NL}\, \sigma_N}{(1 - \theta_{NM})\, \theta_{NK}}$. Véase, Apéndice para detalles de la derivación.

El precio relativo de los bienes no transables que equilibra este mercado está dado por:

$$(P_N/\hat{P}_T) = \frac{1}{\epsilon_{NN} + \phi_N} \left[\phi_N \theta_{NM} (P_M/\hat{P}_T - \hat{Tec}) + \phi_N (1 - \theta_{NM}) (w/\hat{P}_T - \hat{Tec}) - \right. \tag{14}$$
$$\left. - \hat{K}_N - \hat{Tec} + \eta (E/\hat{P}) + \epsilon_{NM} (P_M/\hat{P}_T) + \hat{G}_N \right]$$

3. LOS ESQUEMAS DE FORMACION DE SALARIOS Y LAS SOLUCIONES DEL MODELO

Sustituyendo la ecuación para el gasto privado (11) en la que representa el equilibrio del mercado de bienes transables, y usando la ecuación (8) que representa la demanda global por trabajo, se puede formar un sistema de dos ecuaciones del cual se deriva la solución del modelo para el empleo (L), los salarios (w/P_T) y el inverso del tipo de cambio real (P_N/P_T), como función de las variables exógenas. De la soluciòu de aquellas tres variables se puede derivar la solución para todas las variables endógenas consideradas en el modelo, por ejemplo, el empleo sectorial, las rentas en cada sector, el producto y el gasto privado en consumo.

$$\hat{L} = \frac{\Delta \psi N}{1 - \theta_{NM}} \quad P_N/\hat{P}_T - \Delta \ w/\hat{P}_T \tag{8}$$

$$P_N/\hat{P}_T (\epsilon_{NN} + \phi_N + \eta k \theta_N) = \phi_N (1 - \theta_{NM}) w/\hat{P}_T + \eta \theta_L \hat{L} + \eta k \ H^s/\hat{P}_T \tag{14}$$

Suponiendo que la dotación de factores, la tecnología, las tasas de protección y el gasto autónomo no sufren cambios el sistema se simplifica al considerar solo las variables de política cambiaria, de crédito y salarial como variables explicativas. Sin embargo, la solución requiere de una ecuación más, la que corresponde a la formación de salarios.

i) Solución de salarios flexibles

La solución más sencilla a este modelo consiste en suponer que los salarios se ajustarán para equilibrar el mercado de los servicios laborales ($\hat{L} = \hat{L}^s$)[7]. Lo anterior significa hacer predeterminado el cambio en el empleo y en el producto, haciendo que cualquiera de las políticas de ajuste solo tenga efectos sobre la asignación del trabajo entre sectores, sobre los salarios, el gasto, y el precio de los bienes no transables. La solución se obtiene usando las ecuaciones (8) y (14) y la condición de pleno empleo (15)

[7] Esta ha sido simplificada, suponiendo: ($\hat{K} = \hat{Tec} = \hat{G}_N = P_M/\hat{P}_T = \hat{L}^s = 0$).

$$\hat{L} = \hat{L}^s = 0 \qquad (15)$$

Cuando los salarios son considerados como perfectamente flexibles, la solución del modelo para precios de no transables y salarios es la siguiente:

$$w/\hat{P}_T = \frac{\psi_N \eta k}{A_1 (1-\theta_{NM})} \; H^s/\hat{P}_T \quad ; \quad P_N/\hat{P}_T = \frac{\eta k}{A_1} \; H^s/\hat{P}_T$$

$$A_1 \equiv \phi_N + \epsilon_{NN} + k\,\eta\theta_N - \psi_N \phi_N \;\; > 0$$

Donde A_1 es la elasticidad del exceso de oferta del bien N ante cambios en su precio, cuando los efectos en el gasto y los salarios son tomados en consideración, su valor es necesariamente positivo.

Cuando los salarios son perfectamente flexibles, una devaluación tiene efectos reales solo a través de la reducción de los saldos monetarios reales que el aumento de precios de bienes transables genera ($\hat{P}_M = \hat{P}_T > 0$). El efecto se extinguirá o será inexistente si se aumenta la tasa de creación de dinero por la vía del crédito interno ($\hat{H}^S$) en forma proporcional a los precios de los bienes transables.

Una devaluación en el contexto de salarios y precios completamente flexibles es equivalente a una política de crédito contractiva, que genera una reducción en el gasto privado sin modificar ni el empleo ni el producto ($\hat{y} = \hat{L} = 0$).

$$(E/\hat{P}) = -k \; [1 + \frac{\theta_N \eta}{A_1}] \; \hat{P}_T < 0$$

La caída en el gasto privado provocada por la contracción en los saldos monetarios reales disminuye el bienestar, pero facilita la generación de una transferencia de recursos hacia el exterior. El empleo es también reasignado en la dirección correcta, ya que éste cae en el sector productor de bienes no transables y aumenta en la producción de exportables e importables. Es importante recalcar que estamos suponiendo que el trabajo es homogéneo y que se mueve instantáneamente de un sector a otro.

$$\hat{L}_N = \frac{-\psi_N \,\Delta\, (1-\psi_N)}{\lambda_{NL}\,(1-\theta_{NM})} \; \frac{\eta k}{A_1} < 0$$

$$\hat{L}_T = \frac{\psi_T \Delta}{\lambda_{TL}\,(1-\theta_{NM})} \; \frac{\eta k}{A_1} > 0$$

$$\hat{L}_M = \frac{\psi_M \Delta \quad \psi_N}{\lambda_{ML}\,(1-\theta_{NM})} \; \frac{\eta k}{A_1} > 0$$

Las señales de largo plazo entregadas tendrán vigencia solo en la medida que la política de contracción de los saldos reales se mantenga. Se puede señalar que las rentabilidades del capital son modificadas por una política de este tipo en contra del sector no transable[8]:

$$\frac{\hat{r}_N - \hat{r}_T}{\hat{P}_T} = \frac{\eta k}{A_1\,\theta_{NK}\,\theta_{TK}} \left\{(\theta_{NK} - \theta_{TK})\,(1 - \psi_N) - \theta_{NK}\right\} < 0$$

$$\frac{\hat{r}_M - \hat{r}_T}{\hat{P}_T} = \frac{\eta k \quad \psi_N}{A_1\,\theta_{MK}\,\theta_{NK}\,(1 - \theta_{NM})} \left\{\theta_{TK} - \theta_{MK} + \theta_{TM}\,\theta_{MK}\right\} \gtrless 0$$

Con salarios flexibles, la devaluación no tiene un efecto claro sobre la rentabilidad del capital que favorezca el desarrollo del sector exportador por sobre el sustituidor de importaciones. Si bien el hecho de ser el sector exportador menos intensivo en el uso de capital lo favorecería, actúa en sentido opuesto el uso de insumos importados en la producción de exportables. Aunque la política se hiciera permanente, no está claro si el capital en el sector exportable aumentará o no.

Los trabajadores serían perjudicados con esta medida, pues entonces el salario real, relativo a una canasta de bienes de consumo, en general disminuye[9].

$$(\hat{w/P}) = \hat{w/P_T} - \theta_N\,\hat{P_N/P_T} = \frac{\eta_k}{A_1} \left\{\theta_N - \frac{\psi_N}{1 - \theta_{NM}}\right\} \gtrless 0$$

ii) Solución para salarios nominales rígidos.

La solución simple con salarios nominales rígidos consiste en suponer que su tasa de variación es cero ($\hat{w} = 0$); sin embargo, una especificación más general permite considerar el caso cuando los reajustes oficiales de salarios ($\hat{RP}$) se hacen comunes para toda la economía, en consecuencia, la política salarial y cambiaria determinan el valor de la remuneración al trabajo, relativa al precio del bien exportable.

$$(\hat{RP/P_T}) = (\hat{w/P_T}) \tag{16}$$

[8] Suponemos que la intensidad de uso de insumos importados es igual en ambos sectores ($\theta_{NM} = \theta_{TM}$), pero la intensidad de uso del capital es mayor en el sector exportable ($\theta_{TK} > \theta_{NK}$).

[9] La excepción, la constituye el caso en que el bien un transable tiene una participación muy grande en la canasta, y no es tan alta su participación en la elasticidad de demanda por trabajo.

Bajo salarios rígidos las variables endógenas son el empleo (L) y el precio relativo de los bienes no transables (P_N/P_T), la solución del sistema en esas condiciones se obtiene de las ecuaciones (8) y (14) y de los salarios rígidos representados en (16).

$$\hat{L} = \frac{-\Delta A_1}{A_2} \; \widehat{RP/P_T} + \frac{\Delta \psi_N \eta k}{(1-\theta_{NM}) A_2} \; \widehat{H^s/P_T}$$

$$\widehat{P_N/P_T} = \frac{C_2}{A_2} \; \widehat{RP/P_T} + \frac{\eta k}{A_2} \; \widehat{H^s/P_T}$$

$$A_2 \equiv \phi_N + \epsilon_{NN} + \eta \left(k\theta_N - \frac{\Delta \psi_N \theta_L}{1-\theta_{NM}}\right) > 0$$

$$C_2 \equiv \phi_N (1-\theta_{NM}) - \Delta\eta\,\theta_L > 0$$

El determinante principal del sistema (A_2) corresponde a la elasticidad precio del exceso de oferta de N, respecto a su precio, cuando son tomados en consideración los efectos que un aumento en este precio genera en la demanda agregada vía saldos monetarios reales y vía empleo. Este es supuesto positivo, al igual que C_2 que representa la respuesta del precio de los bienes no transables ante un reajuste de salarios.

En las condiciones de rigidez de salarios los efectos de la devaluación se deben, tanto a la reducción de los saldos monetarios reales que ésta genera como a la reducción en el costo real de la mano de obra, cuando éste es expresado en unidades del bien transable.

Si tanto los reajustes del sector público como la política de crédito interno no sufren alteraciones al momento de la devaluación ($\hat{RP} = \hat{H}^s = 0$, $\hat{P}_M = \hat{P}_T > 0$), entonces el precio relativo de los bienes no transables disminuiría, pero el empleo puede aumentar o no dependiendo si predomina el efecto reductor de salarios o contractor de saldos monetarios reales implícito en la devaluación:

$$\frac{\hat{L}}{\hat{P}_T} = \frac{\Delta}{A_2} \left\{ \phi_N (1-\psi_N) + \epsilon_{NN} + k\eta\theta_N - \frac{\psi_N \eta_k}{(1-\theta_{NM})} \right\} \gtrless 0$$

$$\frac{\widehat{P_N/P_T}}{\hat{P}_T} = \frac{-1}{A_2} \left\{ \eta k + C_2 \right\} < 0$$

Distinguiremos entonces entre una devaluación reasignadora por la vía de modificar salarios y precios relativos, y una devaluación que contrae el gasto al modificar los saldos monetarios reales.

Una devaluación que contrae salarios reales ($R\hat{P} = 0$), pero que debido a una política de crédito interno expansiva no modifica los saldos monetarios reales ($\hat{H}^s = \hat{P}_T$), hará aumentar el empleo y caer el precio relativo de los no transables. El efecto sobre el gasto agregado de una medida como la comentada será necesariamente positivo, debido al aumento en el nivel de actividad ($\hat{L} > 0$) y a la caída en el precio relativo de los no transables.

$$[E/\hat{P}] = [\frac{\Delta A_1 \theta_L}{A_2} + \frac{C_2 k \theta_N}{A_2}] \hat{P}_T > 0$$

El problema es que el gasto aumenta aún más que el producto y el empleo ($\hat{y} = \hat{L}$), ya que la reducción en el precio relativo de los no transables genera un efecto riqueza positivo, pues hace aumentar los saldos reales cuando la política de crédito interno compensa los efectos directos de la devaluación sobre el dinero real ($\hat{H}^s = \hat{P}_T$). Una política como la descrita no colabora a ampliar la transferencia de recursos hacia el exterior, como la requerida para el ajuste. Sin embargo, el empleo en los tres sectores es aumentado por una devaluación con salarios fijos y completa acomodación monetaria, debido a la reducción en el costo laboral que ésta produce en los tres sectores. Para que esto llegue a hacerse efectivo habría que suponer la existencia inicial de un contingente de desempleados.

$$\hat{L}_N = \frac{\Delta \psi_N}{A_2 \lambda_{NL}} \quad [\frac{\Delta \eta \theta_L (1-\psi_N)}{(1-\theta_{NM})} + \epsilon_{NN} \eta k \theta_N] > 0$$

$$\hat{L}_T = \frac{\Delta \psi_T}{\lambda_{TL}} > 0$$

$$\hat{L}_M = \frac{\Delta \psi_M}{\lambda_{ML}} > 0$$

Las señales de largo plazo, que tendrán vigencia solo en la medida que la política de devaluaciones se mantenga con iguales características, no indica direcciones definidas para la reasignación del capital pues el efecto reductor de salarios se contrapone el cambio del costo de los insumos importados. En todo caso, la renta del capital aumenta en los tres sectores.

$$\hat{r}_N - \hat{r}_T = \frac{(1-\theta_{NM})}{A_2 \theta_{NK} \theta_{TK}} \quad [A_2 (\theta_{TK} - \theta_{NK}) - \frac{C_2 \theta_{TK}}{(1 - \theta_{NM})}] \gtrless 0$$

$$\hat{r}_M - \hat{r}_T = [\frac{\theta_{TK} - \theta_{MK} (1-\theta_{NM})}{\theta_{MK} \theta_{TK}}] \gtrless 0$$

Los trabajadores son los perjudicados por una devaluación con salarios nominales fijos y completa acomodación monetaria. Entonces el salario relativo a una canasta de bienes y servicios se reduce. Los que encontraron trabajo como resultado de la reactivación serían eso si beneficiados.

$$(\hat{w/P}) = \frac{-1}{A_2} \left\{ A_2 + \theta_N \; C_2 \right\} < 0$$

Alternativamente a la política postulada de compensar los efectos de la devaluación sobre los saldos monetarios es posible concebir una política definida para compensar los efectos que tiene la devaluación sobre los salarios, permitiendo que sus efectos se manifiesten en la reducción de saldos monetarios reales: $\hat{RP} = \hat{P}_T = \hat{P}_M$, $\hat{H}^s = 0$. Lo que equivale a salarios reales rígidos.

En un caso como el descrito, la devaluación será necesariamente contractiva, el empleo y el producto caen y con ellos se reduce el gasto. En general, el gasto se reducirá más que el producto y esta política contribuirá a incrementar la transferencia de recursos hacia el exterior, como resultado de la caída en saldos monetarios reales.

$$\hat{E/P} = \frac{-\Delta\psi_N \, \theta_L \, \eta k}{(1-\theta_{NM}) \, A_2} - \frac{k}{A_2} \quad [A_2 - k\eta\theta_N] < 0;$$

$$\hat{y} = \frac{-\Delta\psi_N \, \theta_L \, \eta k}{(1-\theta_{NM}) \, A_2} < 0$$

$$\hat{y} - \hat{E/P} = \frac{k}{A_2} \left\{ \phi_N + \epsilon_{NN} - \frac{\Delta\psi_N \, \theta_L \, \eta}{(1-\theta_{NM})} \right\} > 0$$

La contracción en el gasto resulta de la caída en el empleo y en los saldos monetarios reales que la origina.

Como consecuencia de una devaluación que reduce los saldos monetarios reales sin afectar los salarios en unidades del bien exportable no se moviliza empleo hacia los sectores productores de bienes transables, pero el sector no transable se reduce y como consecuencia se produce la caída global en el empleo.

$$\hat{L}_N = \frac{-\Delta\psi_N}{\lambda_{NL} \; A_2} \quad \frac{\eta_k}{(1-\theta_{NM})} < 0$$

$$\hat{L}_T = \hat{L}_M = 0$$

Las rentas del capital no son afectadas en los sectores que producen bienes transables ($\hat{r}_M = \hat{r}_T = 0$), pero éstas se reducen en el sector productivo de bienes no transables.

$$\hat{r}_N = \frac{-\eta k}{\theta_{NK} A_2} < 0$$

Políticas de este tipo no estimulan el desarrollo del sector transable; pero si tienden a reducir el tamaño del sector no transable. La distribución funcional del ingreso es modificada en contra del capital específico al sector no transable, y a favor de los trabajadores que conservan sus empleos:

$$w\hat{/}P = -\theta_N \quad P_N\hat{/}P_T = \frac{\theta_N \quad \eta_k}{A_2} > 0$$

La solución con salarios rígidos permite un amplio rango de políticas de devaluación, desde una que contrae los salarios y expande el gasto y el empleo, hasta una que contrae saldos monetarios reales y el empleo. Ninguna de las dos estrategias extremas consideradas es capaz de generar los efectos deseados de aumentar la transferencia externa y al mismo tiempo, movilizar recursos fuera del sector no transable hacia el sector exportable sin empeorar el empleo global. Solo una solución intermedia que considere reducciones en el gasto y aumentos de competividad en el sector exportable y en el sector importable pueden generar el resultado deseado.

iii) Salarios rígidos con indexación explícita

Una forma alternativa de analizar las rigideces de salarios consiste en suponer un grado γ de indexación. La solución extrema con salarios indexados consiste en suponer que los salarios reales son completamente fijos ($\gamma = 1$), y el otro extremo con salarios nominales fijos ($\gamma = 0$). En general, la indexación es parcial, de forma que el aumento de los salarios se da en un porcentaje γ del cambio en el nivel de precios ($\hat{P}$). En consecuencia, el salario relativo al bien T cambiará conforme cambien los precios de los bienes relativos al bien T, y según varíe el nivel de este último precio[10]: $\hat{w} = \gamma \hat{P}$.

[10] Se considera un índice de precios tipo divisia, véase, Deaton y Muelbauer (1981), donde θ_i representa la participación en el gasto del sector i.

$\hat{P} = \theta_N \hat{P}_N + \theta_M \hat{P}_M + (1 - \theta_N - \theta_M) \hat{P}_T = \theta_N (P_N\hat{/}P_T) + \theta_M (P_M\hat{/}P_T) + \hat{P}_T$

$$(w/\hat{P}_T) = \gamma\theta_N (P_N/\hat{P}_T) + \gamma\,\theta_M (P_M/\hat{P}_T) - (1-\gamma)\,\hat{P}_T \tag{17}$$

De acuerdo a lo planteado, la solución del modelo con salarios indexados a tasa γ es la siguiente[11]. Ella se obtiene de reemplazar (17) en (8) y (14).

$$\hat{L} = \frac{\Delta}{A_3}\left\{(1-\gamma)\,A_1\,\hat{P}_T + C_3\,\eta k\,H^s/\hat{P}_T\right\}$$

$$P_N/\hat{P}_T = \frac{1}{A_3}\left\{-(1-\gamma)\,C_2\,\hat{P}_T + \eta k\,H^s/\hat{P}_T\right\}$$

Donde $C_2 \equiv \phi_N\,(1-\theta_{NM}) - \Delta\eta\theta_L > 0$

$$C_3 \equiv \left[\frac{\psi_N}{1-\theta_{NM}} - \theta_N\gamma\right] > 0$$

$$A_3 \equiv \phi_N + \epsilon_{NN} + \theta_N\,[\eta k - \gamma\phi_N\,(1-\theta_{NM})] - \theta_L\,\eta\Delta\,C_3 > 0$$

La devaluación, cuando los salarios están indexados en cualquier grado, tendrá necesariamente un efecto negativo sobre el precio relativo de los bienes no transables. Sin embargo, su efecto sobre el empleo puede ser contractivo o expansivo dependiendo de si domina el efecto ganancia de competitividad de los bienes transables o el efecto reductor de saldos monetarios reales de la devaluación. Se puede afirmar que, para un grado de indexación (γ) lo suficientemente alto, la devaluación será contractiva, pues entonces el efecto sobre el gasto dominará sobre el efecto de competitividad adicional en los sectores transables. Dado lo anterior, la reducción del empleo en el sector no transable, que se deriva de la menor demanda agregada, entrará a dominar sobre la expansión en el empleo a los sectores exportable e importable que resulta de su mayor competitividad.

El grado de indexación de los salarios (γ) determina la efectividad de una devaluación sobre la competitividad de corto plazo de los sectores productores de bienes transables. El crecimiento nominal en la base monetaria que resulta de la variación del crédito interno ($\hat{I}^s$) determina la efectividad de la política cambiaria sobre el nivel de gasto interno. Luego, para cada grado de indexación, es posible definir una política de crédito ($\hat{I}^s$) tal que los efectos de la devaluación sobre el empleo sean inexistentes.

$$\hat{L} = 0 \quad \Longrightarrow \quad \hat{I}^s = \left\{1 - \frac{(1-\gamma)\,A_1}{C_3\;\eta k}\right\} P_T \tag{18}$$

11 A_3 es mayor que cero. Es la elasticidad del exceso de oferta de N, respecto de su precio. C_3 es también supuesto mayor que cero, consecuentemente una política crediticia restrictiva contrae el empleo.

Si la indexación es completa ($\gamma = 1$), la única forma en la cual una devaluación no genera una contracción del empleo se da si ésta va acompañada de una validación monetaria de los nuevos precios, generando entonces solo efectos en precios nominales, pero ningún efecto real. Ni el empleo ni ningún precio relativo se vería entonces modificado. Una devaluación acompañada de una compensación monetaria que evite su efecto contractivo sobre el empleo reducirá el precio relativo de los bienes no transables si el grado de indexación es menor que uno ($\gamma < 1$).

Reemplazando (18) en la solución del modelo con salarios indexados:

$$P_N\hat{/}P_T = -\frac{(1-\gamma)}{A_3} \left\{ C_2 + \frac{A_1}{C_3} \right\} < 0$$

El empleo y el producto permanecen constantes, pero el gasto disminuye, generándose las condiciones para ampliar la transferencia hacia el exterior. La caída del gasto resulta de la contracción monetaria generada por la política seguida, ya que la tasa de devaluación es mayor que la de creación de crédito interno.

$$E\hat{/}P = -\frac{(1-\gamma)}{A_3 \eta C_3} \left[A_1 \left[A_3 \cdot \eta \theta_{NK} \right] - C_3 \eta C_2 \right] \hat{P}_T < 0$$

La caída en el gasto contribuye a reducir el empleo en el sector no transable, el impacto salarial favorece el desarrollo de la producción de biebienes transables.

$$\hat{L}_N = -\frac{\Delta\psi_N (1-\gamma)}{(1-\theta_{NM})\lambda_{NL} \; A_3} \left\{ (A_1 + C_2 C_3) \left[\frac{1 + (1-\theta_{NM})\,\theta_N \gamma}{C_3} \right] - A_3 (1-\theta_{NM}) \right\} < 0$$

$$\hat{L}_T = \frac{\Delta\psi_T (1-\gamma)}{\lambda_{TL} \; A_3} \left\{ A_3 - \gamma\theta_N (C_2 + A_1 / C_3) \right\} > 0$$

$$\hat{L}_M = \frac{\Delta\psi_M (1-\gamma)}{\lambda_{ML} \, A_3} \left\{ A_3 - \gamma\theta_N (C_2 + A_1 / C_3) \right\} > 0$$

Las rentas a los sectores productores de bienes transables son aumentadas por una política de este tipo; en el sector no transable, las rentas se reducen, de forma que la señal de largo plazo es también la adecuada.

Existe una combinación tal entre política cambiaria y de crédito capaz de producir un aumento de la transferencia hacia el exterior sin reducir el empleo global, al tiempo que se crean incentivos para traspasar recursos hacia la producción de bienes transables. La condición para que este tipo de política sea posible es que los salarios no estén completamente indexados, luego una consecuencia necesaria será una caída en el salario real.

Una combinación de políticas cambiaria y crediticia más concentrada hacia los efectos sobre la competitividad y los salarios sería aquella que intenta mantener constante el gasto agregado al tiempo que se expanden el producto y el empleo. Esta combinación de políticas será alcanzable solo si la indexación no es completa. (Si $\gamma = 1$ entonces $\hat{H}^s = \hat{P}_T$).

$$E/\hat{P} = \theta_L \hat{L} + k\hat{H}^s - k\hat{P}_T - k\theta_N (P_N/\hat{P}_T) = 0 \quad \Longrightarrow$$

$$\hat{H}^s = \left[1 - \frac{(1-\gamma)[A_1 + k\theta_N C_2]}{k[A_3 + \eta C_3 - \eta\theta_N k]} \right] \hat{P}_T \tag{19}$$

Con esa combinación de políticas el empleo aumenta, con él lo hace el producto, y dado que el gasto está constante se genera una transferencia de recursos hacia el exterior. Reemplazando (19) en la solución con salario indexados se obtiene:

$$\hat{L} = \frac{\Delta(1-\gamma)}{A_3} \left\{ A_1 - \frac{C_3\eta[A_1 + k\theta_N C_2]}{A_3 + \eta C_3 - \eta\theta_N k} \right\} > 0$$

El empleo en los sectores productores de transables se expande, y en el sector no transable puede aumentar o disminuir. Cabe señalar que mientras menor sea la respuesta del empleo a cambios en los salarios (Δ la elasticidad salario de la demanda por trabajo muy pequeña) menos viable se hará el ajuste vía aumentos de empleo. Entonces será necesario basar el ajuste en contracciones de gasto más que en aumentos de competitividad de los sectores productores de bienes transables.

4. CONCLUSIONES

En un modelo con bienes no transables, factores específicos y un activo nominal (dinero), las devaluaciones de la moneda doméstica generan efectos reales debido a la reducción de saldos monetarios reales y por la contracción que genera en los salarios reales. Cuando los salarios son completamente flexibles, los efectos de la devaluación se darán solo en el gasto, los precios relativos y la asignación del empleo entre sectores, siempre que la política crediticia no compense todos los efectos monetarios de la devaluación.

Cuando los salarios son rígidos o indexados, la devaluación puede ser contractiva o expansiva, en términos de empleo, dependiendo de si domina el efecto contracción de saldos monetarios reales y de gasto agregado, o de aumento en la competitividad de los sectores productores de bienes transables. Si no hay ganancia de competitividad, la devaluación es contraetiva del empleo global, del sector no transable y del gasto agregado. Si no hay contracción de saldos monetarios reales, la devaluación aumenta el gasto, el empleo global y el sector no transable, y no colabora a la generación de una transferencia de reeursos al exterior.

Para cada grado de indexación de los salarios inferior a uno existe una combinación de políticas cambiaria y crediticia capaz de generar un proceso de ajuste con las características deseadas. Esto es la generación de una transferencia de recursos hacia el exterior y la movilización de recursos hacia el sector transable sin que el empleo global disminuya. Una política de este tipo se aproxima a una devaluación reasignadora de gasto, aunque en éste caso el gasto global se reduciría. La devaluación que mantiene constante el gasto tiene efectos expansivos sobre el producto y el empleo y desarrolla el sector de bienes transables, pero tiende a ser menos efectiva en la medida que la elasticidad salario del empleo sea menor.

APENDICE

1. Las condiciones de cero beneficio.

$$P_iX_i = wL_i + r_iK_i + a_{iM}X_iP_m \qquad (i = N, M, T) \qquad (1)$$

La condición de cero beneficio indica que todo el valor de lo producido (P_iX_i) se distribuye a los factores productivos trabajo (wL_i) y capital (rK_i) y al insumo M ($a_{iM}X_iP_M$), utilizados en la producción de X_i.

Diferenciando logarítmicamente (1) y definiendo θ_{ij} como la tasa de participación del insumo j en el costo de producción del bien i, se obtiene.

$$\hat{P}_i + \hat{X}_i = \theta_{iL}(\hat{w} + \hat{L}_i) + \theta_{iK}(\hat{r}_i + \hat{K}_i) + \theta_{iM}(\hat{X}_i + \hat{a}_{iM} + \hat{P}_M) \qquad (1')$$

$$\theta_{iL} + \theta_{iK} + \theta_{iM} = 1$$

Suponiendo que las funciones de producción exhiben rendimientos constantes a la escala en los factores capital y trabajo, que hay un progreso técnico neutral a tasa $\hat{Tec}$ que incluye al insumo ($\hat{a}_{iM} = \hat{Tec}$), el cambio en el producto sectorial corresponde al cambio tecnológico más el cambio en el uso de los factores, capital y trabajo ponderados por su participación en el valor agregado; separando (1)" en cambios en el producto ($\hat{X}_i$) y cambios en el precio, se obtienen (2) y (3):

$$\hat{X}_i = \hat{Tec} + \frac{\theta_{iL}}{(1-\theta_{iM})}\hat{L}_i + \frac{\theta_{iK}}{(1-\theta_{iM})}\hat{K}_i \qquad (2)$$

La ecuación (3) es la condición de cero beneficio en términos de tasas de cambio de los precios de factores y bienes:

$$\hat{P}_i - \theta_{iM}\hat{P}_M = \theta_{iL}\hat{w} + \theta_{iK}\hat{r}_i - \hat{Tec} \qquad (i = N, M, T) \qquad (3)$$

De acuerdo a esta condición, el precio (y costo unitario) de cada bien es homogéneo de grado uno en precios de factores e insumos, y es homogéneo de grado cero en éstos y el cambio tecnológico.

2. EL EMPLEO POR SECTORES Y EL EMPLEO GLOBAL

El capital es específico a cada sector, luego el uso de cada tipo de capital depende del producto sectorial (X_i) y del requisito unitario (a_{iK}) de capital.

$$a_{iK} X_i = K_i \qquad (i = N, M, T) \tag{4}$$

$$\hat{a}_{iK} + \hat{X}_i = \hat{K}_i \qquad (i = N, M, T) \tag{4'}$$

Diferenciando (4), se obtiene la tasa de cambio en el uso del capital como función del cambio en el producto sectorial y en el requisito unitario de capital ($\hat{a}_{iK}$). Este es función del cambio en la tecnología y en el precio de los factores.

El trabajo es homogéneo, luego es posible snmarlo:

$$L = \sum_i a_{iL} X_i \qquad (i = N, M, T) \tag{5}$$

$$\hat{L} = \sum_i \lambda_{iL} (\hat{a}_{iL} + \hat{X}_i); \qquad \lambda_{iL} = \frac{L_i}{L} \tag{5'}$$

(5') representa la diferencial logarítmica de (5), donde λ_{iL} es la participación del empleo en el sector N en el empleo global.

Reemplazando 4' en (5'), de forma de eliminar los niveles de producción:

$$\hat{L} = \sum_i \lambda_{iL} (\hat{a}_{iL} - \hat{a}_{iK}) + \sum_i \lambda_{iL} \hat{K}_i \qquad (i = N, M, T) \tag{6}$$

Suponiendo minimización de costos por las firmas, la diferencia en el cambio de los requisitos unitarios de factores está dado por la respuesta al cambio en los precios relativos de factores que tiene la demanda por éstos:

$$(\hat{a}_{iL} - \hat{a}_{iK}) = \sigma_i (\hat{r}_i - \hat{w}) \tag{7}$$

$$\sigma_i > 0$$

Donde σ_i es la elasticidad de sustitución entre factores.

Haciendo uso de las condiciones de cero beneficio (3), se puede despejar el cambio en la relación de precios de los factores ($\hat{r}_i - \hat{w}$):

$$(\hat{r}_i - \hat{w}) = \frac{1}{(1-\theta_{iL}-\theta_{IM})} \quad [\hat{P}_i - \theta_{iM}(\hat{P}_M - \hat{Tec}) - (1-\theta_{iM})(\hat{w} - \hat{Tec})] \qquad (5')$$

Reemplazando (5') en (7) y ésta en el empleo global (6), se obtiene:

$$\hat{L} = \sum_i \frac{\lambda_{iL}\,\sigma_i}{(1-\theta_{iL}-\theta_{iM})} \quad [\hat{P}_i - \theta_{iM}(\hat{P}_M - \hat{Tec}) - (1-\theta_{iM})(\hat{w} - \hat{Tec})] + \sum_i \lambda_{iL}\hat{K}_i \qquad (6')$$

Definiendo a ψ_i como la contribución proporcional del sector i a Δ, la elasticidad salario de la demanda por trabajo se tiene:

$$\frac{\lambda_{iL}\,\sigma_i\,(1-\theta_{iM})}{(1-\theta_{iL}-\theta_{iM})} \equiv \psi_i\,\Delta \quad ; \qquad \sum_i \frac{\lambda_{iL}\,\sigma_i\,(1-\theta_{iM})}{(1-\theta_{iL}-\theta_{iM})} = \Delta$$

$$\hat{L} = \sum_i \Delta\psi_i \left[\frac{\hat{P}_i}{(1-\theta_{iM})} - \frac{\theta_{iM}}{(1-\theta_{iM})}(\hat{P}_M - \hat{Tec}) - (\hat{w} - \hat{Tec})\right] + \sum_i \lambda_{iL}\hat{K}_i \qquad (6'')$$

Reemplazando ambas definiciones anteriores en (6''), la demanda por trabajo global y suponiendo que solo el sector productor de bienes importables no utiliza insumos importados ($\theta_{MM} = 0$) y que la acumulación de capital es igual en todos los sectores ($K_i = K \; \forall_i$), se obtiene:

$$\hat{L} = \frac{\Delta\psi_N}{(1-\theta_{NM})}\hat{P}_N + \Delta\psi_M\hat{P}_M + \frac{\Delta\psi_T\hat{P}_T}{(1-\theta_{TM})} - \Delta\left[\frac{\psi_N\theta_{NM}}{(1-\theta_{NM})} + \frac{\psi_T\theta_{TM}}{(1-\theta_{TM})}\right](\hat{P}_M - \hat{Tec})$$

$$- \Delta(\hat{w} - \hat{Tec}) + \hat{K} \qquad (8)$$

Dado que: $\psi_T = 1 - \psi_N - \psi_M$, ya que ψ_i es la participación del sector i en la elasticidad salario de la demanda de trabajo, ésta ($\hat{L}$) puede expresarse como función del precio de los bienes N y M, del costo unitario del insumo M, del costo unitario del trabajo (todos expresados relativos al bien T) y de la acumulación de capital).

$$\hat{L} = \frac{\Delta\psi_N}{(1-\theta_{NM})}(P_N\hat{/}P_T) + \Delta\psi_M(P_M\hat{/}P_T) - \Delta\left[\frac{\psi_N\theta_{NM}}{(1-\theta_{NM})} + \frac{\psi_T\theta_{TM}}{(1-\theta_{TM})}\right](P_M\hat{/}P_T - \hat{Tec})$$

$$-\Delta(w\hat{/}P_T - \hat{Tec}) + \hat{K} \qquad (8')$$

La contribución de cada sector a la demanda por trabajo es directamente derivable desde la definición de la elasticidad de sustitución entre factores:

$$\hat{L}_i - \hat{K}_i = \sigma_i\,(\hat{r}_i - \hat{w}) \qquad (i = N, M, T) \qquad (7')$$

Reemplazando (3') en (7') a fin de eliminar a la tasa de renta del capital y reordenando términos se obtiene:

$$\hat{L}_i = \hat{K}_i + \frac{\sigma_i}{(1-\theta_{iL}-\theta_{iM})}\,[\hat{P}_i - \theta_{iM}(\hat{P}_M - \hat{Tec}) - (1-\theta_{iM})\,(\hat{w} - \hat{Tec})] \qquad (9)$$

Usando las definiciones de elasticidad salario de la demanda por trabajo (Δ) y de la contribución proporcional de cada sector a esta (ψ_i), y suponiendo que solo el sector M no emplea insumos importados, se puede expresar cada una de las demandas por trabajo sectoriales como funciones de precios de bienes y costo unitario de insumos en términos relativos al bien exportable T.

$$\hat{L}_N = \hat{K}_N + \frac{\Delta\psi_N}{\lambda_{NL}}\,[\frac{\hat{P_N/P_T}}{(1-\theta_{NM})} - \frac{\theta_{NM}}{(1-\theta_{NM})}(\hat{P_M/P_T} - \hat{Tec}) - (\hat{w/P_T} - \hat{Tec})] \qquad (9')$$

$$\hat{L}_M = \hat{K}_M + \frac{\Delta\psi_M}{\lambda_{ML}}\,[\hat{P_M/P_T} - (\hat{w/P_T} - \hat{Tec})] \qquad (9'')$$

$$\hat{L}_T = \hat{K}_T + \frac{\Delta\psi_T}{\lambda_{TL}}\,[-\frac{\theta_{TM}}{(1-\theta_{TM})}\,(\hat{P_M/P_T} - \hat{Tec}) - (\hat{w/P_T} - \hat{Tec})] \qquad (9''')$$

3. EL PRODUCTO

El producto nominal (y P) es igual a la suma del valor de los bienes producidos ($\Sigma\ P_iX_i$) menos el valor de los insumos intermedios utilizados ($P_M \Sigma X_i a_{iM}$).

$$yP = \sum_i (P_i - a_{iM}P_M)\,X_i \qquad (i = N, M, T) \qquad (10)$$

Diferenciando logarítmicamente (10) se obtiene la tasa de cambio en el producto nominal, descompuesta entre cambio porcentual en el deflactor implícito y en el producto real:

$$\hat{y}+\hat{P}=\sum_i \left\{\frac{(P_i-a_{iM}P_M)X_i}{yP}\quad [\hat{X}_i+\frac{P_i}{(P_i-a_{iM}P_M)}\hat{P}_i-\frac{a_{iM}P_M}{(P_i-a_{iM}P_M)}(\hat{P}_M+\hat{a}_{iM})]\right\} \tag{10}$$

$$\hat{y}+\hat{P}=\sum_i \frac{(P_i-a_{iM}P_M)}{yP}\quad X_i\hat{X}_i+\Sigma\frac{X_iP_i}{yP}\quad \hat{P}_i-\frac{\Sigma\ X_ia_{iM}P_M}{yP}(\hat{P}_M+\hat{a}_{iM}) \tag{10'}$$

Definiendo $a_i=\frac{X_iP_i}{yP}\quad ,\quad \frac{a_{iM}X_iP_M}{yP}=a_i\ \theta_{iM}$

$$\hat{y}+\hat{P}=\sum_i a_i(1-\theta_{iM})\hat{X}_i+\sum_i a_i\hat{P}_i-\sum_i a_i\ \theta_{iM}(\hat{P}_M-\hat{Tec}) \tag{10'}$$

Se define el cambio en el producto real ($\hat{y}$) y el cambio en su deflactor implícito ($\hat{P}$):

$$\hat{y}=\sum_i a_i\ (1-\theta_{iM})\ \hat{X}_i+\sum_i a_i\ \theta_{iM}\ \ \hat{Tec} \tag{11}$$

$$\hat{P}=\sum_i a_i\hat{P}_i-\sum_i a_i\ \theta_{iM}\ \hat{P}_M \tag{12}$$

Hacemos uso del supuesto de que solo el sector M no usa insumos importados ($\theta_{MM}=0$) la misma ecuación (11) queda como sigue:

$$\hat{y}=a_N\ (1-\theta_{NM})\ \hat{X}_N+a_T(1-\theta_{TM})\hat{X}_T+a_M\hat{X}_M+(a_N\theta_{NM}+a_{TM})\ \hat{Tec} \tag{11}$$

$$\hat{P}=a_N\hat{P}_N+a_M\ (1-\theta_{NM}-\theta_{TM})\hat{P}_M+a_T\hat{P}_T \tag{12}$$

Una expresión para el cambio en el producto como función del cambio en el empleo, en el capital específico y en la tecnología por sector productivo se obtiene reemplazando en la ecuación (11) el producto por sector (2):

$$\hat{y}=(a_N+a_M+a_T)\ \hat{Tec}+a_N\theta_{NL}\hat{L}_N+a_{M\,ML}\theta\hat{L}_M+a_T\ \theta_{TL}\hat{L}_T+\Sigma a_i\theta_{iK}\hat{K} \tag{11'}$$

Pero $a_i\ \theta_{iL}=\frac{P_iX_i}{yP}\quad\cdot\quad\frac{wL_i}{P_iX_i}=\frac{wL}{yP}\ \frac{L_i}{L}=\theta_L\quad\lambda_{iL}$

$\sum_i a_i\theta_{iL}=\theta_L;\quad a_i\ \theta_{iK}=\frac{P_iX_i}{yP}\quad\frac{r_iK_i}{P_iX_i}=\frac{r_iK_i}{yP}$

$\Sigma\ a_i\ \theta_{Ki}=\theta_K:\ \Sigma a_i\ =(1+a_N\theta_{NM})$

El cambio en el producto puede expresarse como una función del cambio tecnológico, la acumulación de capital y el cambio en el empleo:

$$\hat{y} = (1 + a_N \theta_{NM})\ \hat{Tec} + \theta_L\ \Sigma \lambda_{iL}\ \hat{L}_i + \theta_K\ \hat{K} \tag{11'}$$

Pero $\theta_K = (1 - \theta_L)$ porque dos factores se reparten la totalidad del producto, y la suma de la participación por sectores en el empleo global es necesariamente igual a uno, luego:

$$\Sigma \lambda_{iL} \hat{L}_i = \hat{L}$$

$$\hat{y} = (1 + a_N \theta_{NM})\ \hat{Tec} + \theta_L \hat{L} + (1 - \theta_L)\ \hat{K} \tag{11''}$$

Se obtuvo el producto *como si* éste fuese determinado por una función de producción agregada homogénea de grado uno en el empleo y el capital total (L y K). El efecto del cambio tecnológico neutral en el producto es más que proporcional porque se supuso que el progreso no solo favorecía a los factores K y L, sino que también al uso del insumo M.

4. EL INGRESO Y EL GASTO

El ingreso y el gasto difieren por la existencia de atesoramiento y desatesoramiento de dinero. El dinero nominal ofrecido exante es la cantidad del dinero del período anterior más el flujo de crédito doméstico ($H^s = H_{-1} + CD$). La cantidad de dinero real demandada es fija ($\bar{h}$) de forma que la demanda por dinero nominal es ($H^d = P\bar{h}$), donde P representa el nivel de precios. Se supone que al final de cada período se alcanza el equilibrio en el mercado monetario ($H^s = H^d$). Todos son supuestos simplificativos.

$$[E - Y] = H^s - H^d \tag{13}$$

Siendo E el gasto nominal e Y el ingreso nominal. Diferenciando totalmente y dividiendo por el stock monetario a fines del período anterior:

$$\frac{dE - dY}{H_{-1}} = \frac{dH^s - dH^d}{H_{-1}} \tag{13'}$$

Aceptando que, en el período anterior, se alcanzó equilibrio de forma que [$E_1 = Y_{-1}$], es posible expresar la relación anterior en términos de tasas de cambio:

$$\hat{E} - \hat{Y} = k\ [\hat{H}^s - \hat{H}^d]\ ;\ k \equiv \frac{H_{-1}}{Y_{-1}} \tag{14}$$

Dado que $\hat{H}^d = \hat{P}$ porque los saldos monetarios deseados permanecen fijos, y suponiendo que gasto e ingreso están afectos a un mismo deflactor expresamos:

$$\hat{E/P} = \hat{y} + k\ (\hat{H^s/P}) \tag{15}$$

El gasto real cambia con el ingreso más k veces la tasa de cambio en el stock real de dinero ofrecido.

Usando como deflactor un índice divisia con ponderaciones θ_i:

$$\hat{P} = \theta_N \hat{P}_N + \theta_M \hat{P}_M + (1-\theta_N-\theta_M)\,\hat{P}_T$$

Reemplazando en la ecuación anterior:

$$\hat{E/P} = \hat{y} + k\,(\hat{H^s/P_T}) - k\,\theta_N\,(\hat{P_N/P_T}) - k\,\theta_M\,(\hat{P_M/P_T}) \tag{15'}$$

Reemplazando la expresión para el ingreso (11"), el gasto queda como sigue:

$$\hat{E/P} = \theta_L \hat{L} + \theta_K \hat{K} + (a_N + a_M + a_T)\,\hat{Tec} + k\,(\hat{H^s/P_T}) \tag{15"}$$

$$- k\theta_N\,(\hat{P_N/P_T}) - k\theta_M\,(\hat{P_M/P_T})$$

5. LAS DEMANDAS POR BIENES

Las demandas por bienes son obtenidas de un proceso de maximización de la utilidad como función de los bienes consumidos en el período $u(X_N^d, X_M^d, X_T^d)$, sujeto a la restricción de que el gasto total $\Sigma P_i X_i$, debe igualar un monto dado (E). En términos de tasas de cambio las condiciones de primer orden pueden ser presentadas de la siguiente forma[1]:

$$\sum_i \theta_i \hat{X}_i^d = \hat{E} - \sum_i \theta_i \hat{P}_i = \hat{E/P} \tag{16}$$

$$(1-\beta_T)(\hat{X}_T^d - \hat{X}_N^d) - \beta_T \hat{X}_N^d = \hat{P_N/P_T} \tag{17}$$

$$(1-\beta_T)\hat{X}_T^d - (1-\beta_M)\hat{X}_M^d = \hat{P_M/P_T} \tag{18}$$

[1] Aunque con el tipo de función de utilidad empleada las participaciones en el gasto (θ_i) no son constantes, las elasticidades precio e ingreso no están restringidas. La función utilizada para derivar el modelo presentado es la siguiente: $\mu = X_T^{\beta_T} + X_N^{\beta_N} X_M^{\beta_M}$. Las condiciones de segundo orden se cumplen si β_T, β_M y β_N son constantes positivas entre cero y uno.

Las tres ecuaciones descritas pueden resolverse para las cantidades demandadas de los bienes de la siguiente forma:

$$
\begin{aligned}
\hat{X}_N^d &= \eta\, \widehat{E/P} - \epsilon_{NN}\, \widehat{P_N/P_T} + \epsilon_{NM}\, \widehat{P_M/P_T} \\
\hat{X}_M^d &= \eta_M\, \widehat{E/P} + \epsilon_{MN}\, \widehat{P_N/P_T} + \epsilon_{MM}\, \widehat{P_M/P_T} \qquad (19) \\
\hat{X}_T^d &= \eta_T\, \widehat{E/P} + \epsilon_{TN}\, \widehat{P_N/P_T} + \epsilon_{TM}\, \widehat{P_M/P_T}
\end{aligned}
$$

Donde: $D = \theta_N (1-\beta_T) + \theta_M (1-\beta_T) + \theta_T (1-\beta_M \beta_N)$

$$\eta = \frac{(1-\beta_T)}{D}\ ; \quad -\epsilon_{NN} = -\frac{[\theta_M(1-\beta_T) + \theta_T(1-\beta_M)]}{D}$$

$$\epsilon_{NM} = \frac{\theta_M(1-\beta_T) - \beta_M \theta_T}{D}; \quad \eta_M = \frac{(1-\beta_T)}{D}; \quad \epsilon_{MN} = -\frac{[\theta_N(1-\beta_T) - \beta_N \theta_T]}{D}; \quad -\epsilon_{MM} = -\frac{[\theta_N(1-\beta_T) + \theta_T(1-\beta_N)]}{D}$$

$$\eta_T = \frac{(1-\beta_M\beta_N)}{D}\ ; \quad \epsilon_{TN} = \frac{\theta_N (1-\beta_M) + \beta_N \theta_M}{D}; \quad \epsilon_{TM} = \frac{\beta_M \theta_N + \theta_M (1-\beta_N)}{D}$$

6. EL EQUILIBRIO EN EL MERCADO DE NO TRANSABLES

Usando las ecuaciones (2) y (9') podemos expresar la oferta de bienes no transables como función de los precios, del cambio tecnológico y de la acumulación de capital.

$$\hat{X}_N = \hat{K} + \frac{\sigma_N \theta_{NL}}{\theta_{KL}} \left[\widehat{P_N/P_T} - \theta_{NM} (\widehat{P_M/P_T} - \widehat{Tec}) - (1-\theta_{NM}) (\widehat{w/P_T} - \widehat{Tec})\right] \quad (20)$$

Definiendo a ϕ_N como la elasticidad precio de la oferta del bien N tenemos:

$$\phi_N = \frac{\sigma_N \theta_{NL}}{\theta_{KL}}$$

$$\hat{X}_N = \hat{K} + \phi_N \widehat{P_M/P_T} - \phi_M \theta_{NM} (\widehat{P_M/P_T} - \widehat{Tec}) - \phi_N (1-\theta_{NM}) (\widehat{w/P_T} - \widehat{Tec}) \quad (20')$$

La demanda por el bien N cumple con[2] :

$$\hat{X}^d_N = \hat{G}_N \cdot \epsilon_{NN}\, P_N\hat{/}P_T + \epsilon_{NM}\, P_M\hat{/}P_T + \eta\,(E\hat{/}P) \qquad (19')$$

Luego el precio relativo del bien no transable que aclara este mercado es el siguiente:

$$(P_N\hat{/}P_T)\,(\epsilon_{NN} + \phi_N) = \hat{G}_N - \hat{K} + \phi_N\,\theta_{NM}\,(P_M\hat{/}P_T - \dot{Tec}) + \phi_N\,(1-\theta_{NM})\,(w/P_T - Tec) + \epsilon_{NM}\, P_M\hat{/}P_T + \eta\,(E\hat{/}P) \qquad (21)$$

[2] $\hat{G}_N$ es un término aditivo que representa cambios autónomos en la demanda de no transables. Estos resultan por ejemplo de la política de gasto público.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BUFFIE, EDWARD. "Devaluation and imported inputs". Paper no publicado University of Pennsylvania, 1983.

CORDEN, M. y P. NEARY. "Booming sector and de-industrializatiou in the small open economy", en *The Economic Journal*, diciembre, 1982.

DEATON, A. y J. MUELLBAUER. *Economics and consumer behavior.* Cambridge University Press, London, 1980.

JONES, RONALD W. "The structure of simple general equilibrium models". *Journal of political economy 73*, diciembre, 1965.

—— "A three - Factor model in theory, trade, and history", en *Trade balance of pagments and growth*, North Holland, 1971.

KRUGMAN, P. y L. TAYLOR. "Contractionary effects of devaluation", en *Journal of International Economics,* 1978.

LE FORT, GUILLERMO. "El tipo de cambio real y la experiencia de los países del cono sur 1974 - 1982", en *Cuadernos de Economía U.C.*, abril, 1984.

—— The real exchange rate and capital inflows: The case of Souther Cone countries. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de California, 1985.

SANYAL, K. y R. JONES. "The theory of trade in middle products", en *American Economic Review*, marzo, 1982.