Fecha de recepción 17/05/2022
Fecha de aceptación: 14/06/2022
Pp. 59 – Pp. 67

Especialización económica y precios relativos en países ricos en recursos naturales

Jorge Hernández
ORCID: 0000-0002-5369-0418
cjlhernandez@unimet.edu.ve
Profesor asociado del Departamento de Economía de la
Universidad Metropolitana (UNIMET) de Caracas, Venezuela.

Resumen

Este ensayo aborda el teorema de Harrod-Balassa-Samuelson en el contexto de un país rico en recursos naturales. En el análisis, se parte de la demostración de dicho teorema considerando los recursos naturales como parte del acervo de capital de los bienes transables. Se considera que en un país o región el descubrimiento y explotación de un recurso natural altamente cotizado por el resto del mundo significa un salto de la productividad promedio de dicha economía con el corolario del aumento del ingreso per cápita, el aumento del precio de los bienes transables y la apreciación significativa del tipo de cambio real, independientemente de la demanda doméstica. Este resultado aclara la explicación histórica de los patrones de especialización económica en países con una alta dotación de recursos naturales.

Palabras clave: Recursos naturales, productividad, tipo de cambio real.

Economic Specialization and Relative Prices in Countries Rich in Natural Resources

Abstract

This essay follows the Harrod-Balassa-Samuelson theorem within a *sui-generis* framework: a country or region rich in demand natural resources. If a natural resource pertains to tradable capital stocks, it is considered that the discovery and exploitation of natural resources shocks upward average productivity, raises the prices of nontradable goods, increase the *per capita* income and appreciates the real exchange rate. This result clarifies the specialization pattern of well-endowed countries or regions with natural resources.

Keywords: Natural resources, productivity, real exchange rate.

*EL TEOREMA DE HARROD–BALASSA–SAMUELSON Y EL "PROBLEMA" DE LA ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA EN PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES

La especialización (o la hiperespecialización) económica de los países ricos en recursos naturales es una característica que define el sendero del crecimiento económico y el patrón de comercio internacional como rasgos inherentes a estas economías. Estos rasgos han sido discutidos no definitoriamente en la vasta literatura de la enfermedad holandesa y la maldición de los recursos naturales.

Me abstengo en este ensayo de tales discusiones, tratando, más bien, de explicar la especialización económica como un fenómeno derivado de la *ley de precios relativos*[1] presente en el teorema de Harrod-Balassa-Samuelson[2, 3]. A tal efecto, explicito la siguiente proposición presente en Obsfeld y Rogoff (1999) esquematizando su demostración formal e interpretando su resultado.

En un modelo de equilibrio general que estipula dos firmas representativas de transables y no transables, dado el costo del capital de los transables, el precio relativo de los bienes no transables respecto de los transables se determina independientemente de la demanda. Más aun, la variación del precio relativo de los primeros respecto de los segundos depende de la diferencia de la productividad del sector transable (ponderada por la proporción del ingreso laboral respecto del sector no transable y transable, respectivamente) y la del no transable, es decir se tiene la siguiente proposición:

Proposición

$$* \frac{dP}{P} = \frac{M_{L_N}}{M_{L_T}} \frac{dA_T}{A_T} - \frac{dA_N}{A_N}$$

Donde: M_{L_N} y M_{L_T} es la proporción del ingreso del factor trabajo respecto del *output* no transable y del *output* del transable, respectivamente; esto es

---

* Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de la exclusiva responsabilidad del autor. Agradezco los comentarios de José Contreras.

1 Se considera a los precios relativos como una de las leyes (*leyes*, desde una perspectiva epistemológica, como una regularidad o generalidad inductiva [Mach, 1919]) de las ciencias económicas porque los precios relativos constituyen, indefectiblemente, una derivada direccional que en el problema del consumidor o en el problema del productor apunta a la mayor utilidad o beneficio posible (dentro de una solución interior). Este es un resultado básico y un fundamental de la teoría microeconómica.

2 Para una discusión de la enfermedad holandesa y la apreciación del tipo de cambio real en el contexto venezolano evaluada desde la perspectiva de un modelo de equilibrio general aplicado ver, por ejemplo, Hernández, Contreras y Leone (2017).

3 Bela Balassa (1964) y Paul Samuelson (1964) simultáneamente expusieron cómo las diferencias en precios relativos explican las variaciones entre los flujos históricos del comercio internacional y las proyecciones basadas en la paridad del poder de compra (PPP). De estos dos trabajos, aunados a la obra seminal de Roy Harrod (1933) aparece una proposición muy poderosa por su poder o capacidad explicativa: las diferencias en la productividad internacional influyen sobre el precio de los bienes transables respecto de los no transables, y, por consiguiente, sobre la apreciación o depreciación relativa del tipo de cambio real respecto del tipo de cambio real de equilibrio.

$$M_{L_N} = \frac{wL_N}{Y_N} \quad \text{y} \quad M_{L_T} = \frac{wL_T}{Y_T}$$

P es el precio relativo de los no transables respecto de los transables (tipo de cambio real):

$$\mathrm{P} = \frac{\mathrm{P_N}}{\mathrm{P_T}}$$

A_T y A_N Son los factores de escala de la productividad total de factores, de los sectores transables y no transables, respectivamente. L_T y L_N es factor trabajo para el sector transable y no transable, w es la remuneración de dicho factor.

Demostración

Supongamos que existe una economía abierta y pequeña que produce dos bienes compuestos, transables y no transables. Asúmase que el producto (*output*) sectorial viene dado por funciones de producción con rendimientos constantes a escala, en la cual intervienen los factores de producción capital, recurso natural y trabajo:

$$Y_T = A_T F(\mathrm{K}_T, \mathrm{K}_{RN,} L_T)$$

$$Y_N = A_N G(\mathrm{K}_N, L_N)$$

Donde

K_T: *stock* de capital del sector transable.

K_{RN}: *stock* de recursos naturales.

$\mathrm{K_N}$: *stock* de capital del sector no transable.

En función de la simplicidad, asumamos que las actividades transables intensivas en recursos naturales cuentan con dichos recursos como parte de su *stock* de capital: $\mathrm{K_{RN}} \in \mathrm{K_T}$. Por consiguiente, por abundancia del recurso natural tendríamos un factor de productividad que alteraría la productividad factorial de los transables: $\Delta A_{\mathrm{RN}} \Longrightarrow \Delta A_T$.

Partiendo de lo anterior y considerando los precios de los no transables en término de los transables (p. ej., un promedio ponderado de los precios de los bienes transables constituiría un numerario) tendríamos, además, funciones de producción con rendimientos constantes a escala:

1 $Y_T = A_T\ F(\mathrm{K}_T, L_T)$
$Y_N = A_N\ G(\mathrm{K}_N, L_N)$

Otros supuestos son los siguientes:

i. La oferta de factor trabajo es fija en la economía en cuestión:

$L = L_T + L_N$.

ii. El capital es internacionalmente movible y, por consiguiente, no enfrenta restricciones en cuanto a su disponibilidad.

iii. Solamente los bienes transables pueden ser transformados en capital (y lo hacen con costo cero).

iv. La tasa de rendimiento del capital, es decir, la productividad marginal del capital es igual a la tasa real de interés prevaleciente en el resto del mundo: $r = i - (\pi + \delta), donde\ \delta = 0.$ (Se asume que no existe depreciación del capital).

Una de las características propias de las funciones de producción con rendimientos constantes a escala es que los productos marginales del capital y trabajo dependen solo de la relación capital–trabajo: $\mathcal{K} = K/L$, esto es:

$\mathcal{K}_i = \frac{\mathrm{K}_i}{\mathrm{L}_i}$ Para $i = T, N$.

Es decir, dada la relación capital-trabajo tendríamos una función de producción "intensiva por trabajador":

$$f(\mathcal{K}) \equiv \mathrm{F}\left(\frac{\mathrm{K}}{\mathrm{L}}, 1\right)$$

De esta función de producción intensiva por trabajador sabemos lo siguiente:

[a] $\mathrm{F_k}\,(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = f'\,(\mathcal{K})$ porque

$$\mathrm{F_k}\,(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = \lim_{\Delta\mathrm{K}\to 0} \frac{\mathrm{F}\,(K + \Delta\mathrm{K}, \mathrm{L}) - \mathrm{F}(\mathrm{K}, \mathrm{L})}{\Delta\mathrm{K}}$$

Que es equivalente a

$$= \lim_{\Delta\mathrm{k}\to 0} \frac{\mathrm{F}\,[(K + \Delta\mathrm{K})/L\,,\ 1] - \mathrm{F}(K, 1)}{\Delta\mathrm{K}}$$

$$= f'\,(\mathcal{K})$$

Partiendo de $\mathrm{F}\,(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = \mathrm{LF}\left(\frac{\mathrm{K}}{\mathrm{L}}\right)$

Entonces:

[b] $\mathrm{F_L}(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = \mathrm{F}(\mathcal{K}) - f'\,(\mathcal{K})\,\mathcal{K}$

Porque

$$\mathrm{F_L}(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = \mathrm{F}\left(\frac{\mathrm{K}}{\mathrm{L}}, 1\right) + \mathrm{LF_L}\left(\frac{\mathrm{K}}{\mathrm{L}}, 1\right)\left(-\frac{\mathrm{K}}{L^2}\right)$$

$$= f\ (\mathcal{K}) - f'\ (\mathcal{K})\ \mathrm{K/L}$$

$$= f\ (\mathcal{K}) - f'\ (\mathcal{K})\ \mathcal{K}$$

Sabiendo que F (K, L) es una función de producción con rendimientos constantes a escala, entonces tenemos la condición cero beneficios:

[c] $$\mathrm{Y} = \mathrm{F}(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = \mathrm{K}\, \mathrm{F_K}(\mathrm{K}, \mathrm{L}) + \mathrm{L}\mathrm{F_L}(\mathrm{K}, \mathrm{L})$$

Porque toda función de producción con rendimientos constantes a escala verifica que:

$$\mathrm{F}\ (\mathrm{t}K, t\mathrm{L}) = \mathrm{t}^{\lambda}\ \mathrm{F}\ (\mathrm{K}, \mathrm{L})\ \forall\ t > 0\ \ y\ \ \lambda\ \geq 0$$

Además,

$$\frac{\partial \mathrm{F}(.)}{\partial t} = \mathrm{K}\ \mathrm{F_K}\ (\mathrm{K}, \mathrm{L}) + \mathrm{L}\ \mathrm{F_L}(\mathrm{K}, \mathrm{L})$$

$$= \lambda\, t^{\lambda-1} \mathrm{F}\ (\mathrm{K}, \mathrm{L})$$

$$= \mathrm{F}\ (\mathrm{K}, \mathrm{L}),\ para\ \ t = 1$$

Por consiguiente, en términos de una función de producción intensiva por trabajador:

$$\mathrm{F}\ (\mathrm{K/L}\,, 1) = \mathrm{K/L}\, \mathrm{F_K}(\mathrm{K}, \mathrm{L}) +\ \mathrm{F_L}\ (\mathrm{K}, \mathrm{L})$$

Habiendo establecido lo anterior, las funciones de beneficio de las firmas representativas son:

$$\mathrm{A_T}\ \mathrm{F}\ (\mathrm{K_T}, \mathrm{L_T}) - w\mathrm{L_T} - r\ \mathrm{K_T}$$

$$\mathrm{P}\ \mathrm{A_N}\ \mathrm{G}\ (\mathrm{K_N}, \mathrm{L_N}) - \mathrm{wL_N} - \mathrm{r}\ \mathrm{K_N}$$

Cuyo nivel óptimo vendría dado por las condiciones de primer orden:

$$\mathrm{A_T}\ \mathrm{F_K}\ (\mathrm{K_T}, \mathrm{L_T}) = \mathrm{r}$$

$$\mathrm{A_T}\ \mathrm{F_L}\ (\mathrm{K_T}, \mathrm{L_T}) = \mathrm{w}$$

$$\mathrm{P}\ \mathrm{A_N}\ \mathrm{F_K}\ (\mathrm{K_N}, \mathrm{L_N}) = \mathrm{r}$$

$$\mathrm{P}\ \mathrm{A_N}\ \mathrm{F_L}\ (\mathrm{K_N}, \mathrm{L_N}) = \mathrm{w}$$

Tomando en consideración lo establecido en los puntos [a] y [b], las expresiones o condición de primer orden para el sector transable serían:

2. $A_T\, f'(\mathcal{K}_T) = r$
3. $A_T\, [f(\mathcal{K}_T) - f'(\mathcal{K}_T)\, \mathcal{K}_T] = w;$

Y para el no transable:

4. $P\, A_N\, g'(\mathcal{K}_N) = r$
5. $P\, A_N\, [g(\mathcal{K}_N) - g'(\mathcal{K}_N)\, \mathcal{K}_N] = w$

Además, dados los resultados en [2-5], y tomando en cuenta lo establecido en el punto [c], podemos expresar las funciones de producción para ambos sectores como:

$$6. \begin{cases} A_T\, f(\mathcal{K}_T) = r\, \mathcal{K}_T + w \\ P\, A_N\, g(\mathcal{K}_N) = r\, \mathcal{K}_N + w \end{cases}$$

El resultado (6) nos permite hallar la diferencia o variación del factor de escala de productividad de la expresión [a].

El lado izquierdo de (6), por ejemplo, para el sector transable, es:

i. $\log(A_T\, f(\mathcal{K}_T)) = \log A_T + \log f(\mathcal{K}_T)$

ii. Diferenciando (i) por partes (el lado izquierdo primero, LI):

$$d\, \log A_T = \frac{1}{A_T}\, d\, A_T$$

$$d\, \log f(\mathcal{K}_T) = \frac{1}{f(\mathcal{K})_T}\, d\, f(\mathcal{K}_T),$$

$$d\, f(\mathcal{K}_T) = f'(\mathcal{K}_T)\, d\, \mathcal{K}_T = \frac{r}{A_T}\, d\, \mathcal{K}_T$$

Si seguimos el resultado establecido en (2).

Por consiguiente, el lado izquierdo de (6) es:

i. $$\frac{d\, A_T}{A_T} + \frac{r\, \mathcal{K}_T}{A_T f(\mathcal{K}_T)}\, \frac{d\, \mathcal{K}_T}{\mathcal{K}_T}$$

El lado derecho de (6):

$$d \log(r\, \mathcal{K}_T + w) = \frac{1}{r\, K_T + w}\, d(r\, \mathcal{K}_T + w)$$

$$d(r\, \mathcal{K}_T + w) = d(r\, \mathcal{K}_T) + dw$$

$$= r dK_T + dw; \text{ por lo cual}$$

$$\frac{r\, d\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}} + \mathrm{dw}}{r\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}} + w} = d \log(r\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}} + w)$$

La propia expresión (6) dice que

$r\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}} + w = \mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}})$. Entonces (vi) es

$$\frac{r\, d\mathcal{K}_{\mathrm{T}} + dw}{r\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}} + w} = \frac{r\, d\mathcal{K}_{\mathrm{T}}\ \mathcal{K}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}})\mathcal{K}_{\mathrm{T}}} + \frac{w\, dw}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}})\, w}\ ;$$

Juntando el lado izquierdo y derecho, tenemos:

$$\frac{d\mathrm{A}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}} + \frac{r\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}})} \frac{d\mathcal{K}_{\mathrm{T}}}{\mathcal{K}_{\mathrm{T}}} = \frac{r\, \mathcal{K}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}})} \frac{d\mathcal{K}_{\mathrm{T}}}{\mathcal{K}_{\mathrm{T}}} + \frac{w}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}})} \frac{d\mathrm{w}}{w}$$

Por consiguiente,

7. $\frac{dA_T}{A_T} = \frac{w}{A_T\, f(\mathcal{K}_T)} \frac{dw}{w}$

Análogamente, para el sector no transable

7'. $\frac{d\mathrm{P}}{\mathrm{P}} + \frac{d\mathrm{A}_{\mathrm{N}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{N}}} = \frac{w}{\mathrm{A}_{\mathrm{N}}\, \mathrm{f}\, (\mathrm{K}_{\mathrm{N}})} \frac{d\mathrm{w}}{w}$

Dado que

$$\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{f}\, (\mathcal{K}_{\mathrm{T}}) = \frac{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}\, \mathrm{F}\, (\mathrm{K}_{\mathrm{T}}, \mathrm{L}_{\mathrm{T}})}{\mathrm{L}_{\mathrm{T}}}$$

Entonces (7) puede ser expresado como:

8. $\frac{d\mathrm{A}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}} = \frac{w\, \mathrm{L}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{Y}_{\mathrm{T}}} \frac{d\mathrm{w}}{w}$

Y para el sector no transable:

8'. $\frac{dP}{\mathrm{P}} + \frac{d\mathrm{A}_{\mathrm{N}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{N}}} = \frac{\mathrm{w\, L}_{\mathrm{N}}}{\mathrm{Y}_{\mathrm{N}}} \frac{d_{w}}{w}$

Si

$$\left.\begin{array}{l} \frac{w\, \mathrm{L}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{Y}_{\mathrm{T}}} = \mathrm{M}_{\mathrm{LT}} \\[2ex] \frac{w\, \mathrm{L}_{\mathrm{N}}}{\mathrm{Y}_{\mathrm{N}}} = \mathrm{M}_{\mathrm{LN}} \end{array}\right\}$$

Es la proporción del ingreso del factor trabajo respecto del producto, entonces $\frac{dw}{w}$ es despejable en (8) y sustituido en (8')

$\frac{d\mathrm{w}}{w} = \frac{1}{\mathrm{M}_{\mathrm{LT}}} \frac{\mathrm{dA}_{\mathrm{T}}}{\mathrm{A}_{\mathrm{T}}}$ por lo cual,

9. $\frac{dP}{P} = \frac{M_{LN}}{M_{LT}} \frac{dA_T}{A_T} - \frac{dA_N}{A_N}$

La expresión (9) es la misma expresión $*$ referenciada en la página 60, la cual contiene, como corolario, una interpretación muy importante para un país rico en recursos naturales:

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La aparición y explotación de un recurso natural eleva la productividad media de la economía, "halada" hacia arriba por el aumento de la productividad de los transables, lo cual se refleja en el aumento relativo de los precios de los bienes no transables. La mayor productividad de los transables (que incluye las actividades de exportación de recursos naturales) incrementa los ingresos per cápita y el nivel general de precios de la economía respecto del resto del mundo, lo cual se refleja en la apreciación del tipo de cambio real. Esto es, en el instante en que un recurso natural altamente cotizado en el resto del mundo (p. ej., petróleo) es explotado en una región, la productividad media de los transables de dicha economía experimenta un salto, el cual se transmite al tipo de cambio real vía precios relativos. Más aún, la diferencia de productividad entre el sector transable (que incluye la actividad de exportación del *commodity* o bien primario) y el no transable augura que el segundo experimentará un crecimiento en sus niveles de precios, independientemente de la demanda, y una apreciación real significativa. Harding, Stefanski y Toews (2020) demuestran empíricamente este importante resultado.

Lo expresado anteriormente, todo lo demás constante, posee una contrapartida en el patrón de comercio internacional en economías ricas en recursos naturales: especialización de las exportaciones en bienes primarios con abundancia de recursos. En el plano de la producción interna (doméstica), las firmas se especializarán en actividades no transables.

Por consiguiente, lo mencionado en los puntos anteriores implica un patrón de especialización de la producción, desde una perspectiva sectorial de las economías ricas en recursos naturales, el cual no puede ser alterado endógenamente. Es decir, solo un diseño de política económica, en especial de la política cambiaria, destinada a alterar los precios relativos pudiese revertir el patrón de especialización marcado por la apreciación secular, histórica o esperada del tipo de cambio real. Hernández, Contreras y Leone (2017) establecen un análisis numérico de equilibrio general para el caso venezolano en el cual se evalúan situaciones contrafactuales de aumentos en los precios del petróleo y depreciación real concomitante mediante ajustes en el tipo de cambio nominal, siguiendo una regla de política cambiara destinada a mantener alineado el tipo de cambio real respecto del tipo de cambio real de equilibrio.

Las consideraciones de economía política de las políticas económica de diversificación sectorial sujetas a tales normas cambiarias es materia de análisis en otro ensayo. Baste concluir, para los efectos de la presente discusión, que los resultados de equilibrio general del teorema Harrod-Balassa-Samuelson prevalecen teóricamente al incorporar los recursos naturales como parte del acervo de capital en una economía. Tal aseveración ha sido contrastada econométricamente por Harding *et al.* (2020) superando los problemas de endogeneidad. Los modelos aplicados de equilibrio general como el de Hernández *et al.* (2017), por construcción, replican los resultados de este importante teorema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balassa, B. (1964). The Purchasing-Power Parity Doctrine: A Reappraisal. *Journal of Political Economy* vol. 72 N.º 6, 584-596.

Harding, T.; Stefanski, R. y Toews, G. (2020, agosto). Boom goes the Price: Giant Resource Discoveries and Real Exchange Rate Appreciation. *The Economic Journal* (130), 1715–1728. doi:10.1093/ej/ueaa016

Harrod, R. (1933). *International economics.* London: James Nibett and Cambridge University Press.

Hernández, J.; Contreras, J. y Leone, F. (2017). *Impactos sectoriales de choques petroleros bajo distintos regímenes cambiarios: Una aplicación de un modelo de equilibrio general computable para Venezuela.* Colección Economía y Finanzas. Banco Central de Venezuela. Serie de Documentos de trabajo n.º 167, pp. 1-73.

Mach, E. (1919). *The Science of Mechanics.* Chicago: The Open Court Publishing Co.

Obsfeld, M. y Rogoff, K. (1999). *Foundations of International Macroeconomics.* Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Samuelson, P. (1964). Notes on Trade Problems. *The Review of Economics and Statitistics* vol. 46 n.º 2, pp. 145-154.