

MODELO DE COMPATIBILIZACION DE LA PRODUCCION¹

por Oscar Varsavsky y otros

Este modelo permite detectar si la producción resultante de las estimaciones hechas por los sectorialistas ($Q_{INIC}(s)$) es coherente y compatible con la demanda final. Cuando no lo es, permite, mediante un proceso iterativo, obtener los niveles de producción sectoriales compatibles con la demanda final o, si se prefiere, asigna la diferencia a exportaciones. Muestra también esas diferencias en la columna de "variaciones de existencias" para que se la pueda reasignar de otro modo, si se desea, en otros experimentos. Por otra parte permite obtener el nivel de precios de equilibrio, sectoriales, correspondientes a reajustes en salarios y en el valor del excedente.

Funcionamiento

Se comienza con un $Q(s) = Q_{INIC}(s) \times I_{PRECIO}(s)$, que representa los valores brutos de la producción por sectores ($s = 1 - 14$) dados por los sectorialistas como información inicial. El factor $PRECIO(s)$ transforma el valor Q_{INIC} , dado a precios de productor, en su valor Q , a precios usuario.

Con esta información se determina en primera instancia el:

I. EMPLEO.

$$\begin{aligned}CTRAB(s) &= EMPA(s) / (QA(s) \times (1 + TPROD) \times PRECIO(:)) \\EMP(s) &= CTRAB(s) \times Q(s)\end{aligned}$$

El empleo por sectores se calcula en base al empleo del año anterior por sector, reajustado por la tasa de crecimiento de la producción y corregido por el aumento de la productividad, de cada sector. $QA(s)$ es el V.B.P. del año anterior, a precios de productor, por lo cual debe multiplicarse por $PRECIO(s)$. Se construye así el coeficiente de trabajo, $CTRAB$, que se aplica a la producción.

$$EMPT = \sum EMP(s) + EMP\emptyset + EMPG$$

¹Preparado por ODEPLAN, con la asesoría de Oscar Varsavsky.

El empleo total se obtiene agregando el empleo del sector otros y del gobierno (ambos exógenos) a los sectoriales.

Con los niveles sectoriales de empleo se calculan los salarios por sectores.

II. SALARIOS.

$$SAL(s) = W(s) \times EMP(s)$$

Los salarios por sectores son iguales a la tasa de salario sectorial por los respectivos niveles de empleo sectoriales. Los $w(s)$ son datos, o mejor dicho políticas, de salario *real*. Pueden además sufrir un reajuste nominal, como se verá.

Además de esto se calculan los salarios del gobierno y del sector otros (Prop. de Vivienda, Educación y Salud privadas), en forma similar, con las ecuaciones.

$$SALG = WG \times EMPG$$

$$SALO = WO \times EMPO$$

donde EMPG y EMPO son datos.

Con estos datos se obtienen los salarios totales pagados.

$$SALT = \sum SAL(s) + SALG + SALO$$

III. DEMANDA.

a) *Demanda de consumo de las familias (por sector de origen, QCF(s)).*

Este cálculo se puede realizar por dos métodos alternativos. (Ninguno de los dos incluye demanda de construcción de vivienda, que es exógena):

i) Mediante políticas de consumo:

$$QCF(s) = QCFA(s) \times (1 + TPOLC(s)) \times (1 + TPOB)$$

se parte del consumo del año anterior y se ajusta de acuerdo a una tasa política de incremento del consumo por personas y a la tasa de crecimiento de la población.

ii) Mediante elasticidades gasto-ingreso de las familias:

$$QCF(s) = QCFA(s) \times \left[1 + EYC(s) \left(\frac{SALT}{SALTA} - 1 \right) \right]$$

A partir del consumo del año anterior ajustado por la elasticidad gasto-ingreso, representando el crecimiento del ingreso por el de los salarios, ya que no pueden diferir mucho de un año a otro.

Una vez calculado el QCF, se obtiene el componente nacional restandole lo importado. $QCFM(s)$ es el valor CIF en millones de dólares constantes de la parte importada. $QCFN(s)$ es el valor de la parte nacional en millones de escudos a precios de usuario.

$$QCFM(s) = CMC(s) \times QCF(s) / TCM$$

TCM es el tipo de cambio para importaciones.

$$QCFN(s) = QCF(s) \times (1 - CMC(s) \times PNMC \times (1 + MCFM)).$$

Para descontar la parte importada se la transforma a millones de escudos y se le agregan los aranceles PNMC y el margen de comercialización interno MCFM.

b) *Demanda de insumos.*

i) Se calculan los insumos importados totales (salvo del sector otros), en millones de dólares constantes CIF, mediante coeficientes de importación CLM(s) por unidad de producción. No se desagrega por origen.

$$QINSM = \sum CLM(s) \times Q(s) / TCM$$

ii) Se calculan los insumos nacionales por sector de origen s, de una forma similar.

$$QLN(s, i) = CLN(s, i) \times Q(i)$$

14

$$QINSN(s) = \sum_{i=1}^{14} QLN(s, i)$$

donde CLN es la matriz de Leontiev nacional, y $QLN(s, i)$ son las ventas del sector s al i (a precios de usuario).

Con toda esta información se procede a calcular la demanda total por sectores.

IV. DEMANDA TOTAL POR SECTORES.

$$QDEM(10) = QINSN(s) + QX(s) + QCFN(s) + QCGN(s) + QINVEN(s) + QINVG(s) + QDON(s)$$

$$QDEM(s) = QDEM(10) + QVIV$$

Es la demanda a todos los sectores de 1-13, o sea salvo el sector comercio, que se calcula de otra manera. Al sector 10 (construcción)

nes) se agrega explícitamente la inversión en vivienda, Q_{VIV} , que se desglosa del resto de la inversión.

En esta demanda están los insumos nacionales; las exportaciones, el consumo nacional de las familias; el consumo nacional del gobierno; las inversiones nacionales del gobierno; inversiones nacionales de las empresas y la demanda de insumos nacionales del sector otros (Educación y Salud privadas y Propiedad de Vivienda). Los últimos cuatro términos y las exportaciones son exógenos.

Esta demanda sirve para compararla con la producción y ver si existe compatibilidad. Está dada en millones de escudos a precios de usuario.

La demanda para exportaciones es en principio exógena, pero el modelo tiene la facilidad de poderla incrementar con los saldos de producción.

Para eso hay un parámetro —LLX—, que cuando se pone igual a 0, hace:

$$Q_X(s) = Q_X(s) + Q(s) - Q_{DEM}(s) \quad \text{para } s = 1, \dots, 9.$$

y luego repite todo el cálculo con el nuevo valor de Q_X .

V. $DSTOK(s)$

De la comparación de oferta con demanda globales surgirán déficits o superávits sectoriales que se reflejan como $DSTOK(s)$: variación de stocks.

$$DSTOK(s) = Q(s) - Q_{DEM}(s)$$

Si estas discrepancias son mayores que lo admisible, el programa pone $Q(s) = Q_{DEM}(s)$ y repite todo el cálculo con los nuevos $Q(s)$, llegando a nuevos $Q_{DEM}(s)$. Esto se repite todas las veces que sea necesario hasta que los $DSTOK(s)$ son todos pequeños, lo que se mide con un parámetro $EPSIL$: dado:

$$|DSTOK(s)| \leq EPSIL \times Q(s)$$

El modelo imprime los valores de las variables antes y después de hacer este ajuste.

VI. ECUACIONES DE DEFINICION.

Se calculan diversos totales:

$$a) \quad Q_{INSNT} = \sum Q_{INSN}(s)$$

Demanda total de insumos nacionales (salvo la de otros).

$$b) \quad QDONT = \sum QDON (s)$$

Demanda nacional total de insumos con destino a otros.

$$c) \quad QINVENT = \sum QINVEN (s)$$

Demanda total nacional por inversiones de las empresas. No contiene vivienda.

$$d) \quad QINVGNT = \sum QINVGN (s)$$

Demanda nacional total por inversiones del gobierno.

$$e) \quad QCFNT = \sum QCFN (s)$$

Demanda nacional total de consumo de las familias (salvo al sector Otros).

$$f) \quad QCFMT = \sum QCFM (s)$$

Demanda importada total de las familias en millones de dólares CIF.

$$g) \quad QCGNT = \sum QCGN (s)$$

Demanda nacional total de consumo del gobierno.

$$h) \quad QXT = \sum QX (s)$$

Exportaciones totales, en millones de escudos.

VII. COMERCIALIZACION.

La producción del sector comercialización se calcula endógenamente de acuerdo a diversos márgenes de comercialización.

$$Q(NS) = \sum_{I=1}^{13} QLN(14, I) + QCFN(14) + (MCFM \times QCFMT + MCG \times QCGM) \times TCM \times PNMC + (QINVEN + QINVGM) \times MCKM \times TCM \times PNMC + (QINSM + QDOM) \times MCIM \times TCM \times PNMI + QX(2) \times MCXGU + [QXT - QX(2)] \times MCX + ARNCEL.$$

QCFN (14) = exógeno.

$$\text{ARNCEL} = ((\text{QCFMT} + \text{QCGM}) \times (\text{PNMC} - 1) + (\text{QINSM} + \text{QDOM}) \\ \times (\text{PNMI} - 1) + (\text{QINVE} + \text{QINVG}) (\text{PNMK} - 1)) \times \\ \text{PM} \times \text{TCM}.$$

El sector comercio genera su producción de la comercialización que hace de los insumos, inversiones de empresas y de gobierno y de los otros sectores, de bienes de consumo del gobierno y de bienes de consumo para familias de origen nacional. Eso está dado por la fila correspondiente a comercio de la matriz de transacciones intersectoriales (excepto la casilla QLN (14, 14) que debería corresponder a la comercialización de bienes importados, y que no se usa por ser poco estable).

También forma parte de su producto toda la comercialización de los bienes importados, sean éstos insumos, bienes de inversión de las empresas y gobierno, y de los otros sectores. Como las importaciones son CIF y en millones de dólares constantes, se traducen a millones de escudos con TCM y se le agregan los aranceles con PNMC, PNMI, o PNMK, según sean para consumo, intermedios o capital. Luego la comercialización del cobre y los otros productos de exportación. Por último, el total de aranceles de importación, cuya fórmula aparece más abajo.

Las familias hacen algunas compras residuales a comercio, que se ponen en QCFN (14).

VIII. COMERCIO EXTERIOR.

a) Pago de remesas y royalties.

$$\text{QREROY} = \sum \text{CRERO}(s) \times Q(s)$$

El pago de remesas y royalties total se obtiene a partir de los pagos que hacen los sectores, considerándolos proporcionales a su producción.

b) Importaciones (salida de divisas).

$$M = (\text{QINSM} + \text{QINVE} + \text{QINVG} + \text{QDOM} + \text{QCFMT} + \text{QCGM}) \\ \times \text{PM} + \text{QREROY}/\text{TCRR} + \text{INTX}.$$

Las importaciones —en millones de dólares corrientes, CIF— están compuestas por insumos, inversión de las empresas, inversión del gobierno, demanda de los sectores residuales (otros), demanda de consumo de las familias, demanda de consumo del gobierno, todas

ellas valoradas por su índice de precios PM. Además se considera el pago de remesas y royalties —traducido a millones de dólares mediante un tipo de cambio especial TCRR— y los intereses de la deuda externa (exógenos).

c) *Exportaciones.*

$$X = \sum QX(s) \times PX(s)$$

Las exportaciones totales valoradas son igual a la suma de los valores de las exportaciones sectoriales. $PX(s)$ es el precio FOB en dólares por escudos.

d) *Balanza de pagos.*

$$BP = X - M + \text{INGNK} - \text{AMTX}$$

La balanza de pagos y su brecha se obtiene de restar a la suma de exportaciones y entradas netas de capital, las importaciones y el pago de amortizaciones externas.

IX. EXCEDENTE ECONOMICO.

Por excedente se entenderá la suma de las utilidades, distribuidas o no, impuestos (salvo los indirectos), reservas para depreciación, intereses y arriendos no habitacionales¹.

$$\text{Insumos intermedios: } \text{INSU}(s) = \sum_{i=1}^{14} \text{QLN}(i, s)$$

Los insumos nacionales por sector de destino se obtienen a partir de la producción sectorial y la suma de la columna de coeficientes de Leontiev nacionales. Incluyen las filas 14 (comercio), que se refiere a la comercialización de las ventas del sector.

$$\begin{aligned} \text{Excedente: } \text{EXCE}(s) = & Q(s) - \text{INSU}(s) \\ & - \text{CLM}(s) Q(s) \times \text{TCM} \times \text{PM} (1 + \\ & \quad \text{MCIM}) \times \text{PNMI} \\ & - \text{SAL}(s) \\ & - \text{TIMPVS} \times Q(s) \\ \text{EXCE}(14) = & \text{EXCE}(14) + \text{CLN}(14, 14) \times Q(14) \end{aligned}$$

¹Además incluye remuneraciones directorio sociedades anónimas y remuneraciones de trabajadores por cuenta propia.

El excedente a costo de factores que se genera, provendría de la producción restándole los insumos nacionales e importados; los salarios; los impuestos a las ventas (de tasa TIMPV (s)); la comercialización de las ventas del sector, y agregado el excedente que corresponda por diferencia de precio de las exportaciones.

Para el sector comercio no hay que descontar los insumos (14, 14) —incluidos en INSU— pues no son verdaderos insumos sino comercialización de importaciones.

X. VALOR AGREGADO, A PRECIOS DE MERCADO.

$$VAGRE (s) = EXCE (s) + SAL (s) + TIMPV (s) \times Q (s)$$

El valor agregado —a precios de mercado— de todos los sectores (menos gobierno y otros) se obtiene de la suma de los excedentes generados por cada sector y de los salarios pagados por cada sector, más los impuestos a las ventas.

$$VAGRET = VAGREO + VAGREG + \sum VAGRE (s)$$

El valor agregado total se calcula como suma de los correspondientes al gobierno y al sector otros (que son datos) más la sumatoria de los valores agregados sectoriales.

XII. PRECIOS DE EQUILIBRIO

Se calcula ahora el efecto sobre los precios de un reajuste nominal de salario y del excedente, o sea, esencialmente los efectos inflacionario —directos e indirectos— de salarios y márgenes de utilidad bruta antes de impuestos directos.

Si P (s) es el índice sectorial de precios, CREAJ (s) es el coeficiente de reajuste nominal de salarios sectorial y TMU (s) el análogo para el excedente, la ecuación de equilibrio será:

$$P (s) \times Q (s) = SAL (s) \times CREAJ (s) + TMU (s) \times EXCE (s) + VQINSN (s) \\ + VQINSM (s) \times QX (s) \times (PX (s) \times TCX \times 1) \times TMU (s) \\ + TIMPV (s) \times P (s) \times Q (s)$$

Donde:

14

$$VQINSN (s) = \sum_{I=1}^{14} QLN (I, s) \times P (I) \quad PINSN (I)$$

es el valor nominal de los insumos nacionales: $PINSN(I)$ es la relación —estimada exógenamente— entre precios de insumos de origen I y el precio global del sector I (términos del intercambio internos). Se corrige, además, la comercialización incluida en los CLN , mediante el índice de precios de comercio, $P(14)$.

y:

$$VQINSM(s) = CLM(s) \times PNMI \times PM (1 + MCIM \times P(14)) \times Q(s)$$

es el valor nominal de los insumos importados por el sector.

No se trata de una ecuación de comportamiento, sino sólo de calcular el efecto conjunto de reajustes nominales de salarios y utilidades, cada uno de los cuales presupone ciertas hipótesis de comportamiento, pero que se hace fuera del modelo y aparecen en él a través de los valores asignados a $CREAJ$ y TMU .

Este sistema de ecuaciones se resuelve iterativamente. Se ponen inicialmente los $P(s) = 1$ y se define:

$$ZP(s) = \frac{(SAL(s) \times CREAJ(s) + TMU(s) \cdot EXCE(s) + VQINSM(s) + VQINSM(s) \times QX(PX(s) \cdot TCX \times 1) + TIMPV(s) \times P(s) \times Q(s))}{Q(s)}$$

Si para algún s :

$$|ZP(s) \times P(s) - EPSIL \times P(s)| > EPSIL \times P(s)$$

con $EPSIL$ prefijado (por ejemplo 0,001) se pone:

$$P(s) = ZP(s)$$

y se repite el cálculo.

Si se dan exógenamente los precios relativos (con respecto a $P(s)$) de las exportaciones, inversiones y consumo del gobierno de cada sector (respectivamente $PNX(s)$, $PINVN(s)$, $PCGN(s)$) puede ahora calcularse el precio relativo del consumo de las personas:

$$POND(s) = \frac{(Q(s) \times DSTOK(s) \times QX(s) \times PNX(s) \times (QINSM(s) + QDN(s) \times PINSN(s) \times (QINVEN(s) + QINVGN(s) \times PINVN(s) \times QCGN(s) \times PCGN(s)))}{QCFN(s)}$$

El índice de precios del consumo personal, con respecto al año anterior, es entonces:

$$PCF(s) = POND(s) \times P(s)$$

XII. SALIDA

El modelo produce una salida auxiliar donde reproduce todos los datos y todas las variables calculadas (con sus valores después de ajuste).

Hay además una salida principal, que tiene los siguientes cuadros:

- A. Exceso de oferta sobre la demanda, en porcentaje de la producción.
Lista $DSTOK(s) / Q(s)$ en porcentaje, antes y después del ajuste.
- B. Excedente.
Lista los $EXCE(s)$, antes y después del ajuste.
- C. Valor total de exportaciones: x .
- D. Valor total de importaciones: m .
- E. Balance de pagos: BP .
- F. Estructura sectorial del empleo.
Lista $EMP(s) / EMPT$ en %, y $EMPT$, antes y después del ajuste.
- G. Salarios pagados por sector.
Lista los $SAL(s)$, $SALO$, $SALG$ y $SALT$.
- H. Tasa de crecimiento del valor agregado.
Lista $(VAGRE(s) / VAGREA(s) \times 1) \times 100$
donde $VAGREA(s)$ es el valor de $VAGRE(s)$ en el año anterior (dato).
Lo mismo para Otros, Gobierno y Total. Da también el valor agregado total y su tasa.
- I. Demanda de las familias.
Lista los $QCFN(s)$, $QCFO$, $QCFMT \times PM \times TCM \times PNMI \times (1 + MCFM)$ y la suma total.
- J. Matriz de transacciones.
Ordena los resultados en forma de la clásica matriz de contabilidad nacional. Sólo después del ajuste.

La línea de importaciones es también a precios de usuario y en E^o. El v. A. es a precios de mercado y no incluye aranceles.

Como es usual trabajando a precios de usuario, el valor bruto de producción de comercio resulta de sumar al valor agregado todos los insumos, salvo la casilla (14, 14), donde se ubica la comercialización de importaciones.

En los otros sectores, si se suma al VAGRE todos los insumos se obtiene Q, o sea, el v.B.P. a precios de usuario. Si no se suma la lista 14 se obtiene QINIC, o sea, el v.B.P. a precios de productor.

K. Compatibilización de precios.

Tiene cuatro columnas, calculadas sólo después del ajuste:

“Reajuste salarial nominal”: $REASAL(s) = CREAJS(s) \times W(s) / WA(s)$
y análogo para Otros y Gobierno.

“Precio de equilibrio”: $P(s)$.

“Índice de precios de consumo personal”: $PCF(s)$.

“Valor agregado a precios corrientes”: $P(s)$. VAGRE(s) y además:

Índice global de precios PINDI: promedio de los $P(s)$ ponderados por los VAGRE.

Índice global de salarios: promedio de los REASAL, ponderados por empleo.

Valor agregado total a precios corrientes: suma de los $P(s) \times VARGE(s)$ más $PINDI \times VAGREO$ más $CREAJG \times VAGREG$.

XIII. SECTORES

Los 15 sectores del modelo son:

1. Agricultura y pesca.
2. Minería del cobre.
3. Minería del hierro y resto.
4. Alimentos, bebidas, tabaco, textiles, vestuario y cuero.
5. Maderas, muebles, papel, imprentas y otras.
6. Minerales no metálicos.
7. Metálicas básicas.
8. Caucho, química, petróleo y carbón.
9. Mecánica y metalúrgica.
10. Construcción.
11. Electricidad, gas y agua.
12. Transporte, almacenaje y comunicaciones.
13. Servicios varios.
14. Comercialización.
15. Educación y salud privadas y Propiedad de vivienda y resto (servicio doméstico, etc.).