

---

# APERTURA, ESTRUCTURA ECONÓMICA E INFORMALIDAD: UN MODELO TEÓRICO

---

Carlos Humberto Ortiz  
José Ignacio Uribe\*

## Resumen

Ortiz, Carlos H. y Uribe, José I. "Apertura, estructura económica e informalidad: un modelo teórico", *Cuadernos de Economía*, v. xxv, n. 44, Bogotá, 2006, páginas 143-175

*En este artículo se expone un modelo de equilibrio económico general que genera segmentación laboral entre dos sectores productivos: el industrial manufacturero y el de servicios. El modelo es consistente con la hipótesis estructuralista según la cual una insuficiente diversificación económica en un contexto de economía abierta limita la generación de empleos de buena calidad. Así, al sector informal llegan los trabajadores, calificados o no, que no son contratados por el sector moderno. El sector informal en condiciones de economía abierta y escasa diversificación productiva se caracteriza por baja productividad, bajos salarios y comportamiento anticíclico.*

**Palabras claves:** empleo, industrialización, sectores formal e informal. **JEL:** C67, J21, O14, O17.

---

\* Profesores del Departamento de Economía, Universidad del Valle. Este artículo es un producto parcial de un proyecto de investigación sobre informalidad laboral financiado por el Banco de la República y la Universidad del Valle. Una versión preliminar se encuentra en Ortiz y Uribe (2004). Enviar los comentarios a los correos: ortizc@univalle.edu.co, josuribe@uniweb.net.co. Artículo recibido el 8 de marzo de 2006, aprobada su publicación el 1 de junio.

## **Abstract**

**Ortiz, Carlos H. and Uribe, José I.** "Opening, economic structure and informality: a theoretical model", *Cuadernos de Economía*, v. xxv, n. 44, Bogotá, 2006, pages 143-175

*This article presents a general economic equilibrium model that generates labor segmentation between two productive sectors: manufacturing industry and services. The model is consistent with the structuralist hypothesis according to which insufficient economic diversification in an open economy context limits the generation of high quality jobs. Thus workers, whether skilled or unskilled, who are not contracted by the modern sector end up in the informal sector. The informal sector under conditions of an open economy and scarce productive diversification is characterized by low productivity, low salaries, and anti-cyclical behavior.*

**Key words:** employment, industrialization, formal and informal sectors.  
**JEL:** C67, J21, O14, O17.

## **Résumé**

**Ortiz, Carlos H. et Uribe, José I.** "Ouverture, structure économique et secteur informel : un modèle théorique", *Cuadernos de Economía*, v. xxv, n. 44, Bogotá, 2006, pages 143-175

*Cet article expose un modèle d'équilibre économique général qui produit une segmentation du travail entre deux secteurs productifs : l'industriel manufacturier et celui des services. Le modèle est consistant avec l'hypothèse structuraliste selon laquelle une diversification économique insuffisante dans un contexte d'économie ouverte limite la production d'emplois de bonne qualité. Ainsi, les travailleurs, qualifiés ou non, qui ne sont pas employés par le secteur moderne arrivent dans le secteur informel. Le secteur informel dans des conditions d'économie ouverte et de faible diversification productive se caractérise par une faible productivité, des salaires bas et un comportement anticyclique.*

**Mots clés :** emploi, industrialisation, secteurs formel et informel.  
**JEL:** C67, J21, O14, O17.

La apertura comercial y financiera de los años noventa en Colombia coincidió con una profundización de la desindustrialización nacional. La participación de la industria manufacturera en la generación del PIB cayó continuamente: del 19% en 1990 al 14% en 1999; posteriormente y hasta 2004 este indicador se estabilizó alrededor del 15%. Para comprender la magnitud de esta caída se debe tener en cuenta que en la década de los ochenta la participación mencionada fluctuó levemente alrededor del 22%; y a finales de la década de los setenta se situó alrededor del 24% (DANE, cuentas nacionales).

Por otra parte, y a pesar de las políticas enfocadas a flexibilizar el mercado laboral, éste se deterioró significativamente desde mediados de la década de los noventa. El desempleo urbano aumentó de niveles del 9% en 1994 al 21% en 2000 (DANE, encuesta nacional de hogares). El cambio en la metodología del DANE disminuyó la medida del desempleo en el 2001, pero hasta el 2004 ésta se mantuvo alrededor del 15% (DANE, encuesta continua de hogares). Al mismo tiempo, la calidad del empleo se deterioró: el empleo informal aumentó de niveles del 54% en 1994 a 61,4% en 2003 (DANE, encuestas de hogares). No sorprende, por tanto, que también haya aumentado la pobreza: la fracción de la población colombiana que es considerada pobre pasó del 55% en 1997 al 66% en 2003 (CID 2004). Un estudio del Banco Mundial también muestra que la tendencia a la precarización de la sociedad colombiana comienza en la segunda mitad de la década de los noventa (Vélez 2002).

¿Existe alguna conexión entre la apertura, la desindustrialización y el marcado deterioro del mercado laboral? En este artículo se construye un modelo que permite, bajo ciertas condiciones, contestar esta pregunta. Es un modelo de equilibrio económico general que combina las concepciones estructuralistas de Lewis (1954) y de Leontief (1963). Estos enfoques analíticos se complementan para generar una economía caracterizada por

un dualismo productivo: un sector moderno de alta productividad que se caracteriza por economías a escala, coexiste con un sector tradicional o informal que es intensivo en trabajo no calificado y se caracteriza por ineficiencia y bajos ingresos. Utilizando este modelo se analiza el caso de un país pequeño que tiene una escasa diversificación industrial en relación con su dotación de capital humano y que posee una abundante dotación de trabajo no calificado. El modelo arroja que la apertura de este país al comercio internacional disminuye aún más su diversificación industrial, el país se especializa en actividades con una escasa demanda de insumos nacionales, sufre pérdidas por deterioro en los términos de intercambio, y se genera un excedente de trabajadores en el sector moderno que se desplaza al sector informal o queda desempleado.

El enfoque de equilibrio económico general combina el componente macroeconómico de la diversificación productiva del país, y la racionalidad microeconómica de las firmas tanto en el sector moderno como en el informal. El carácter dual de esta economía se revela en que las firmas del sector moderno siguen una lógica de maximización de ganancias y acumulación de capital, al tiempo que aprovechan externalidades productivas derivadas de la diversificación productiva, mientras los trabajadores del sector informal procuran alcanzar unos ingresos que satisfagan necesidades mínimas o de subsistencia. Desde el punto de vista estructural, el sector moderno está restringido por su diversificación productiva y la competencia internacional. Estos factores limitan la cantidad de empleo que se puede generar en el sector moderno. Por tanto, los empleos modernos están racionados, mientras el sector informal actúa como recipiente (residual) de los trabajadores que el sector moderno no puede contratar. Pero el sector informal tampoco es infinitamente elástico: sólo entran trabajadores a estas actividades hasta que la remuneración por trabajador llega a un mínimo de subsistencia. Si todavía queda un excedente de oferta laboral, su destino es el desempleo.

En este artículo se postula que la causa fundamental de la informalidad y la pobreza es de carácter estructural. Para sustentar este enfoque los sectores productivos del modelo se caracterizan por diferencias significativas en el tamaño y la composición del conjunto de los insumos requeridos. Modelos precursores se encuentran en Ortiz (1996, 2001, 2002). El modelo incorpora elementos del enfoque estructuralista del desarrollo económico que se encuentran en Leontief (1963), Hirschman (1958), Chenery, Robinson y Syrquin (1986) y Landes (1998). También incorpora el efecto positivo de la división social del trabajo en la productividad agregada, como se modela en Romer (1987, 1990). Además, se supone, como en Lewis (1954), que

existe una abundante oferta laboral poco calificada y cuya productividad es baja. El modelo no incorpora al Estado (ni por tanto sus regulaciones y gravámenes), y tampoco incorpora asociaciones gremiales o sindicales. De manera que la emergencia de dualismo productivo no puede explicarse por factores institucionales ni por mercados internos de trabajo. O sea, la emergencia de dualismo productivo se explica exclusivamente por las asimetrías sectoriales de la economía.

El artículo se compone de las siguientes secciones: en la primera se presenta el modelo, el equilibrio competitivo en condiciones de autarquía se resuelve en la segunda sección, en la tercera se considera el impacto de una apertura comercial en un país pequeño, subdesarrollado y con una fuerza laboral poco capacitada. El trabajo concluye con algunos comentarios sobre políticas.

## **EL MODELO**

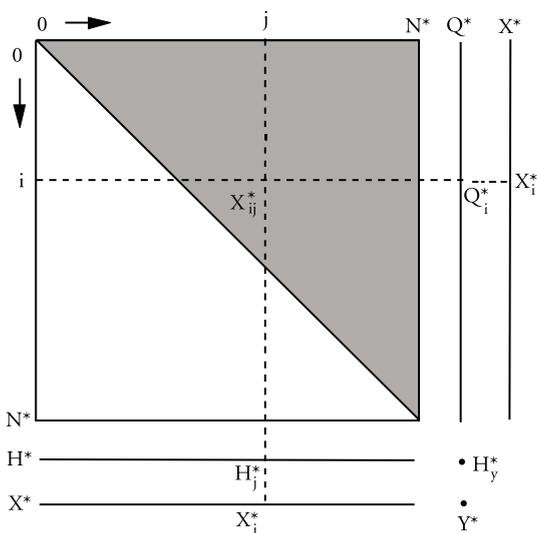
Se supone que la estructura económica del mundo está compuesta por actividades manufactureras y actividades de servicios. Los servicios se suponen no transables. En cambio, los productos manufactureros se suponen plenamente comercializables en el mercado mundial.

### **La estructura manufacturera mundial**

La estructura productiva de las actividades manufactureras se representa con una matriz insumo-producto aumentada con un vector de capital humano (gráfica 1). Se supone que los países tienen diversos grados de diversificación económica industrial;  $N^*$  es el máximo grado de diversificación económica en el mundo. Los asteriscos denotan variables de orden mundial. Se supone que no existe producción conjunta y todos los sectores económicos (y bienes) se indexan de acuerdo con el grado de integración intersectorial anterior entre 0 y  $N^*$ . Por integración intersectorial anterior se entiende la dependencia de un sector productivo con respecto a los insumos requeridos así como a la cantidad utilizada de los mismos por unidad de producción. Se diferencia de la integración intersectorial posterior que hace referencia al vínculo de un sector con los compradores de sus productos. Si no hay ambigüedad, de ahora en adelante se utiliza el concepto de integración tecnológica para referirnos a la integración intersectorial anterior. Se supone que la integración tecnológica aumenta linealmente con el índice del sector: el sector  $j$ -ésimo sólo utiliza como insumos intermedios aquellos con menor índice. Tal característica garantiza que la matriz insumo-producto de la

economía mundial sea perfectamente triangular. Los insumos de cada sector se encuentran leyendo verticalmente la matriz insumo-producto. El capital humano se indexa según su distribución entre los sectores económicos.

GRÁFICA 1  
ESTRUCTURA ECONÓMICA MUNDIAL



La tecnología de cada sector se define con la siguiente función de producción:

$$X_j^* = (H_j^*)^\alpha \int_0^i (X_{ij}^*)^{1-\alpha} di \tag{1}$$

Donde  $X_j^*$  es el producto bruto del sector j-ésimo,  $H_j^*$  es el capital humano empleado por este sector,  $X_{ij}^*$  es el consumo intermedio del bien i-ésimo en el sector, y  $\alpha$  es una fracción positiva. Esta tecnología presenta cuatro características básicas: rendimientos constantes a escala en capital humano e insumos; la elasticidad de sustitución entre cualquier par de insumos es igual a  $1/\alpha$  ( $> 1$ ); en equilibrio, la elasticidad de sustitución entre el capital humano y cualquier insumo es igual a  $1/(1 + \alpha)$  ( $< 1$ ); y cada producto manufacturero es particular porque el tamaño del conjunto de sus insumos intermedios es propio de su proceso productivo. Esta última característica es la que define el carácter estructuralista del modelo.

Conviene en este momento realizar una breve digresión para sustentar la anterior afirmación. En su estudio comparativo de las matrices insumo-pro-

ducto de países desarrollados y subdesarrollados, Leontief (1963) encontró que las tecnologías de los sectores eran relativamente invariables. Cada sector exhibe, de acuerdo con Leontief, una relación relativamente estable entre los insumos que recibe y los que entrega al resto de los sectores. Así, la tecnología de cada sector es una especie de “receta” que combina ciertos insumos en unas determinadas proporciones para generar su producto.

También encontró Leontief que los países desarrollados presentan estructuras productivas más diversificadas y más completas que las de los países subdesarrollados. Además, “cuanto más desarrollada está una economía más se parece en su estructura interna a otras economías desarrolladas” (Leontief 1963, 98). De hecho, Leontief señaló que el ordenamiento de las matrices insumo-producto de Estados Unidos y de Europa Occidental según el grado de integración intersectorial anterior de los sectores –lo que nuestro autor denomina triangulación de las tablas insumo-producto–, revelaba que las estructuras económicas de estas regiones eran muy similares. Con base en este descubrimiento, Leontief postuló que las naciones que se desarrollan económicamente convergen a una cierta estructura tecnológica caracterizada por la mayor plenitud estructural del momento.

En términos del modelo, cuya matriz insumo-producto ya se presenta triangulada, el subdesarrollo de un país se mide por su grado de diversificación económica,  $N$ , en relación con el grado de diversificación del mundo,  $N^*$ . Por tanto, los países más desarrollados poseen las industrias con mayor grado de integración intersectorial anterior. Esta característica no se deduce del modelo tal como se ha presentado hasta ahora, pues es posible imaginar un país escasamente desarrollado que produce bienes de la mayor integración intersectorial importando los insumos requeridos. Esa situación, perfectamente posible cuando los precios de los insumos caen significativamente –se examina posteriormente para explicar el comportamiento de los países recientemente industrializados–, no ha sido la situación típica. Lo típico es que los países más desarrollados concentren las actividades de mayor integración tecnológica. Este patrón se puede justificar en el contexto del modelo si se suponen que existen costos de transporte o barreras comerciales que encarecen, así sea ligeramente, las importaciones. Algunos autores también han planteado que los países obtienen ventajas estratégicas de la cercanía a los proveedores de insumos (Porter 1990). En este caso los países encuentran ventajoso desarrollar primero los insumos que demanda su aparato productivo nacional.

Esta visión estructuralista del desarrollo es compatible con la visión del desarrollo económico de Hirschman (1958), Chenery *et al.* (1986) y

Landes (1998). La dinámica del desarrollo basada en los eslabonamientos tecnológicos, la cual fue develada por Hirschman analizando la economía colombiana de mediados del siglo xx, se sustenta en la existencia potencial de articulaciones intersectoriales; la idea básica es que las inversiones puntuales pueden jalonar el desarrollo de un país aprovechando los eslabonamientos intersectoriales anteriores y posteriores. Por otra parte, Chenery *et al.* muestran que en su proceso de cambio estructural las naciones crean industrias cada vez más integradas en términos de su articulación intersectorial anterior; en pocas palabras, los insumos tienden a desarrollarse primero que las industrias que los utilizan. Por eso inicialmente los países tienden a ser productores de bienes primarios, posteriormente pasan al desarrollo de bienes intermedios, y por último desarrollan las industrias productoras de bienes de capital y las industrias de alta tecnología. Finalmente, con base en su análisis de la historia económica mundial, Landes postula que la industrialización de los países subdesarrollados se ha basado en la educación, la adopción de tecnologías, la diversificación industrial y el aprendizaje en la práctica. También argumenta que la industrialización no se genera espontáneamente, y plantea que el Estado debe adoptar políticas de largo plazo para lograrla. Su propuesta es, pues, plenamente compatible con la de Leontief.

La propuesta intervencionista de Landes y de Leontief se puede justificar por la existencia de externalidades productivas asociadas a la diversificación industrial, como se modela en este trabajo, o por la existencia de externalidades derivadas del aprendizaje en la práctica. La externalidad productiva generada por la diversificación industrial (profundización de la división social del trabajo) implica que la creación de nuevas ramas productivas aumenta la productividad total. Pero este efecto no es percibido por el inversionista privado. En consecuencia, en un contexto de libre funcionamiento del mercado, los agentes privados invertirán menos que lo socialmente deseable. El estado entonces debe intervenir para promover la inversión y el proceso de industrialización.

Volviendo a la descripción del modelo se postula que el capital humano de cada sector es simplemente fuerza de trabajo medida en unidades de eficiencia:

$$H_j^* = \varepsilon L_j^* \quad [2]$$

Donde  $\varepsilon$  ( $> 1$ ) es un parámetro que mide la eficiencia del trabajo y  $L_j^*$  es la cantidad de trabajo calificado utilizado en el sector j-ésimo. La eficiencia laboral se puede explicar por educación o experiencia.

Todos los bienes indexados con  $j$  son productos intermedios. Estos son utilizados en la producción de otros productos intermedios y del producto final,  $Y^*$ . Este a su vez se genera con la misma tecnología del sector  $N^*$ , como indica la siguiente función de producción:

$$Y^* = (H_Y^*)^\alpha \int_0^{N^*} (Q_i^*)^{1-\alpha} di \quad [3]$$

Donde  $Y^*$  es el producto final,  $H_Y^*$  es el capital humano empleado por el sector, y  $Q_i^*$  es el consumo intermedio del bien  $i$ -ésimo en el sector final (ver la gráfica 1). La anterior ecuación revela el impacto de la diversificación industrial,  $N^*$ , sobre la productividad: los rendimientos son constantes en capital humano e insumos, pero se vuelven crecientes con la diversificación (Romer 1987, 1990).

El capital humano del sector  $Y^*$  también se mide en unidades de eficiencia, donde  $L_Y^*$  es la cantidad de trabajo calificado utilizado en el sector productor del bien final:

$$H_Y^* = \varepsilon L_Y^* \quad [4]$$

Es importante mencionar que la tecnología de los sectores manufactureros, definida por las ecuaciones [1] a [4], podría generalizarse incluyendo al trabajo simple entre los factores de producción. Sin embargo, se quiere incorporar la característica de que la actividad manufacturera requiere trabajadores calificados en forma intensiva, y que estos no son fácilmente sustituibles por trabajadores rasos. Excluyendo al trabajo simple de la tecnología se recogen los rasgos mencionados y se simplifica la solución matemática del modelo.

La demanda del bien  $i$ -ésimo se compone de demandas intermedias. Por tanto, el equilibrio de mercado del mismo bien satisface:

$$X_i^* = \int_i^{N^*} X_{ij}^* dj + Q_i^* \quad [5]$$

Donde  $Q_i^*$  es la demanda del bien  $i$ -ésimo por la actividad que produce el bien final. Nótese que el sector  $i$ -ésimo se integra hacia adelante sólo con sectores de mayor integración intersectorial anterior ( $X_{ij}^* > 0$  para  $j > i$ ;  $X_{ij}^* = 0$  para  $j \leq i$ ).

La oferta de capital humano en el período de análisis está dada por  $H^*$ . Se supone que se ofrece inelásticamente. El equilibrio entre la oferta y la demanda de capital humano está dado por la siguiente ecuación:

$$H^* = \int_0^{N^*} H_j dj + H_Y^* \quad [6]$$

Donde  $N^*$  mide el rango de los bienes intermedios existentes en el período de análisis.

Las anteriores ecuaciones definen la tecnología y el equilibrio de los mercados de los sectores manufactureros en el período de análisis. A continuación se consideran dos versiones alternativas, aunque no excluyentes, del sector servicios.

### **Primera alternativa sobre la actividad del sector informal: articulación funcional con el sector manufacturero**

En el enfoque que se analizará en este trabajo se supone que el sector servicios cumple la función de llevarle el producto final al consumidor final. Esta opción se justifica porque una porción mayor del sector informal se ocupa de actividades comerciales; el 40% del empleo informal en Colombia se dedica al comercio (Pérez 2004). La provisión de estos servicios se caracteriza por la siguiente tecnología:

$$S^* = \min(Y^*, L^*) \quad [7]$$

Donde  $L_E^*$  ( $= Y^*$ ) representa el mínimo número de trabajadores no calificados que se requieren para comercializar  $Y^*$  unidades del producto final. La utilización de una tecnología Leontief para el sector comercio sirve para simplificar el análisis. Además, si se supone que la producción industrial está predeterminada, cualquier tecnología del sector comercio se comportará como una tecnología Leontief. La característica tecnológica primordial que captura la ecuación [7] es que el comercio se articula a la actividad manufacturera de forma funcional: el insumo fundamental del comercio es el producto final de la industria manufacturera. Por tanto, la actividad comercial, a diferencia de la actividad manufacturera, no realiza transformación alguna de insumos manufactureros, sólo lleva el producto final al consumidor; esta especificación implica que no existen barreras a la entrada en la actividad comercial: no se requiere ninguna “inversión” significativa en el sector para realizar la actividad; los insumos en el sector manufacturero se pueden pensar como inversión de capital que se deprecia en el período de análisis. En este sentido, la ecuación [7] captura la actividad comercial en pequeña escala, por tanto, este modelo no incluye la actividad comercial moderna, aquella que se caracteriza por grandes inversiones en instalaciones y organización empresarial –hipermercados y cadenas de almacenes–.

La tecnología del sector comercio tal como es descrita por la ecuación [7] se podría generalizar introduciendo el capital humano entre los factores de

producción. Pero se quiere capturar la característica de que el sector comercio en pequeña escala es intensivo en trabajo simple. De nuevo, la opción adoptada simplifica el análisis matemático a costa del realismo.

Para cerrar el modelo sólo se requieren las preferencias de los consumidores. Se supone simplemente que los individuos disfrutan el consumo de los servicios por encima de un mínimo básico. La siguiente función captura estas preferencias:

$$U = \log(S - \gamma) \quad [8]$$

Donde  $\gamma$  representa el requerimiento mínimo de servicios por el consumidor representativo en el período de análisis. Esta especificación implica que la subsistencia es la motivación primordial de los agentes económicos con muy bajos ingresos. Estas primeras ocho ecuaciones definen el modelo en su forma estructural.

### **Segunda alternativa sobre la actividad del sector informal: provisión de servicios personales no articulados al sector manufacturero**

El modelo aquí desarrollado se ocupa del caso de los servicios comerciales en pequeña escala. Sin embargo, es conveniente considerar el rol de otros servicios que no están tecnológicamente articulados al sector manufacturero, como los servicios personales. En el caso colombiano, el 20% de los trabajadores informales ofrecen estos servicios (Pérez 2004). Para propósitos analíticos se supone que estos trabajadores se desempeñan en actividades con pocos o nulos requerimientos de capital humano. No es difícil encontrar ejemplos: mendigos que apelan a nuestra caridad —estos venden la satisfacción personal del bienestar del prójimo (Hirshleifer 1984)—, vendedores callejeros, servidores domésticos, choferes, celadores, porteros, muchachos de los “mandados”, empacadores, lavadores de carros, cuidadores de carros, mensajeros, lustrabotas, tramitadores, revendedores, pintores de brocha gorda, plomeros, jardineros, telefonistas, recepcionistas, peluqueros, manicuristas y maquilladores, recicladores, trabajadores sexuales, etc. En este tipo de trabajadores pensaba Lewis (1954) cuando hablaba de la oferta ilimitada de trabajo con baja o nula productividad marginal.

La caracterización del sector de servicios personales no se desarrollará analíticamente en este trabajo, pero sí se tendrá en cuenta para examinar la relación entre este sector y el ciclo económico. Se supone que la tecnología de los servicios personales es muy sencilla: se requiere de un trabajador por

cada unidad de servicios. Nótese que esta tecnología implica que la provisión de estos servicios es independiente de la actividad manufacturera. Por el lado de la demanda de los servicios personales, se supone que estos servicios son comprados por los trabajadores del sector manufacturero, quienes consumen el producto final (manufacturero) y los servicios personales. Se supone que ambos bienes son normales. No obstante, los trabajadores del sector servicios sólo consumen manufacturas. Este supuesto no sólo facilita el análisis sino que además responde a la condición de precariedad de los trabajadores informales.

### **Asimetrías comerciales, tecnológicas y laborales entre sectores**

Aunque ya se han mencionado las diferencias entre los sectores, en esta sección se señalan nuevamente para caracterizar en forma completa las asimetrías estructurales que permiten generar una economía dual. Se supone que las manufacturas –los bienes intermedios y el producto final– se transan en el mercado mundial, pero los servicios sólo se prestan por el trabajo nacional en las fronteras nacionales. Una de las características esenciales de los servicios es que su consumo y su oferta son simultáneos, lo cual implica usualmente la presencia física del oferente. Tal característica determina que la provisión de servicios no tienda a ser transada internacionalmente.

Por otra parte, existen asimetrías tecnológicas que se reflejan en la demanda de trabajo por sectores. En esta economía sólo el sector servicios contrata trabajadores no calificados. La oferta de trabajadores no calificados está dada por  $L^*$ . Por su parte, el sector manufacturero, productor de bienes intermedios y del producto final, sólo contrata trabajadores calificados. La oferta de trabajadores calificados está dada por  $H^*/\varepsilon$ . Es tentador plantear que los trabajadores calificados son un segmento del mercado y que los no calificados son otro; éste podría ser el caso si el sector manufacturero absorbe toda la oferta de trabajo calificado. Si no es así –si el sector manufacturero está escasamente diversificado y no puede absorber a la fuerza laboral calificada–, los trabajadores (calificados) empleados en el sector manufacturero conforman un segmento del mercado con altas remuneraciones, y el otro segmento lo conforman los trabajadores, calificados o no, que laboran en el sector servicios con bajas remuneraciones. Conviene adelantar que esta situación sólo es posible bajo un régimen de apertura comercial.

Se supone que no es posible sustituir trabajadores calificados con trabajadores no calificados en el sector manufacturero; la idea aquí es que este sector

requiere trabajadores con ciertos mínimos de calificación para manipular productivamente los insumos intermedios. Esta condición es todavía más estricta en el contexto de una economía abierta, pues los sectores transables son más sensibles a la competencia internacional y, por consiguiente, no se pueden dar el lujo de la ineficiencia.

Finalmente, existen costos de entrada más altos en el sector manufacturero que en el sector servicios. Para producir en el sector manufacturero se debe invertir primero en los insumos requeridos; existe un mínimo costo de “inversión” por unidad producida. Los costos de entrada en el sector de servicios son insignificantes: en el sector servicios articulado al sector manufacturero se comercializa el bien final (manufacturado); en el sector proveedor de servicios personales –no articulado al sector manufacturero– no se requiere comercializar ningún producto, sólo se requiere el trabajo. A diferencia de la actividad manufacturera, en ninguna de las actividades de servicios aquí consideradas se requiere la transformación de insumos.

## EL EQUILIBRIO EN AUTARQUÍA

### El sector productor de bienes intermedios

En esta sección se resuelve el equilibrio económico general del mundo. Si los costos de transporte se suponen insignificantes, el equilibrio general de la economía mundial es equiparable al equilibrio general de una economía desarrollada en condiciones de autarquía; recuérdese que en la visión estructuralista del desarrollo económico, la estructura económica manufacturera de un país desarrollado se caracteriza por la misma plenitud estructural de la economía mundial. Así, pues, la gráfica 1 también representa la estructura económica típica de un país desarrollado.

Las ganancias de las firmas en el sector  $j$ -ésimo se definen como sigue:

$$\Pi_j^* = p_j X_j^* - w H_j^* - \int_0^j p_i X_{ij}^* di$$

En esta ecuación  $p_j$  representa el precio del bien  $j$ -ésimo y  $w$  es el salario. Teniendo en cuenta la definición de capital humano que presentan las ecuaciones [2] y [4], se deduce que la remuneración de un trabajador calificado está dado por  $w\varepsilon$  ( $> w$ ). Para maximizar sus ganancias, las firmas del sector contratan capital humano ( $H_j^*$ ), y compran insumos de su rango característico  $[0, j]$ . Estas demandas de factores de producción se calculan tomando el salario y los precios como dados:

$$H_j^* = \alpha p_j X_j^* / w \quad [9]$$

$$X_{ij}^* = [(1 - \alpha) p_j / p_i]^{1/\alpha} H_j^*, \quad i \in [0, j] \quad [10]$$

Ahora se calculan los precios de equilibrio. Sustituyendo las ecuaciones [9] y [10] en la ecuación [1] se obtiene:

$$p_j^{-1/\alpha} = (a/w) \int_0^j p_i^{1-1/\alpha} di, \quad a \equiv \alpha(1 - \alpha)^{(1-\alpha/\alpha)} > 0$$

Diferenciando esta expresión con respecto a  $j$  se obtiene:

$$\frac{dp_j}{dj} = -\frac{\alpha a}{w} p_j^2$$

Integrando entre 0 e  $i$  se encuentra:

$$p_i = \frac{w}{\alpha a i} \quad [11]$$

Esta deducción es posible porque las características tecnológicas de la economía implican que el producto del sector 0 es nulo, un sector que no utiliza insumos no genera ningún producto. Por lo tanto, el único precio significativo para el producto de este sector es infinito. La ecuación [11] muestra que los precios de los insumos decrecen asintóticamente hacia cero con el grado de integración intersectorial anterior y que los precios relativos son fijos ( $p_i/p_j = j/i$ ). Nótese también que los precios son proporcionales al salario.

Dada la estructura de los precios relativos se resuelven los coeficientes técnicos. La sustitución de la ecuación [11], para  $i = j$ , en la ecuación [9] arroja el coeficiente técnico del capital humano en el sector  $j$ -ésimo:

$$\frac{H_j^*}{X_j^*} = \frac{1}{a j} \quad [12]$$

Combinando las ecuaciones [10], [11] y [12] se obtiene la expresión reducida de los coeficientes técnicos del sector  $j$ -ésimo:

$$\frac{X_{ij}^*}{X_j^*} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{i^{1/\alpha}}{j^{1+1/\alpha}}, \quad \forall i \in [0, j] \quad [13]$$

Las dos últimas ecuaciones muestran que, dado el grado de integración intersectorial anterior,  $j$ , los coeficientes técnicos son "fijos" como en una tecnología tipo Leontief. Nótese, sin embargo, que no se suponen coeficientes técnicos fijos. De hecho, se supone que los bienes intermedios son buenos sustitutos entre sí, y la elasticidad de sustitución del capital humano con

cada uno de los insumos intermedios es baja pero positiva. Los coeficientes tecnológicos se fijan en este modelo porque los precios relativos son fijos, y esto ocurre a su vez porque el rango del conjunto de los insumos de cada sector está dado por la tecnología.

### EL SECTOR PRODUCTOR DEL BIEN FINAL

La tecnología del sector que produce el bien final es idéntica a la del sector manufacturero  $N^*$ -ésimo. Por consiguiente, si el bien final se escoge como numerario:  $p_Y = p_{N^*} = 1$ , se deduce que:

$$w = AN^*, A \equiv \alpha a \equiv \alpha^2 (1 - \alpha)^{(1-\alpha)/\alpha} > 0 \quad [14]$$

$$H_Y^*/Y^* = 1/(a N^*) \quad [15]$$

$$Q_i^*/Y^* = [(1 - \alpha)/\alpha](i/N^*)^{1/\alpha}/N^* \quad [16]$$

Estas ecuaciones son equivalentes a las ecuaciones [11], [12] y [13]. Nótese que el salario aumenta con el grado de diversificación industrial ( $N^*$ ). Sustituyendo la ecuación [14] en la [11] se encuentra la expresión reducida del precio del bien  $i$ -ésimo:

$$p_i = N^*/i \quad [11']$$

### La función de producción agregada del sector manufacturero

La estructura de la demanda bruta se resuelve sustituyendo las ecuaciones [13] y [16] en la [5], realizando esta operación se obtiene:

$$X_i^* = \frac{1 - \alpha}{\alpha} i^{1/\alpha} \left[ \int_i^{N^*} \frac{X_j^*}{j^{1+1/\alpha}} dj + \frac{Y^*}{(N^*)^{1+1/\alpha}} \right]$$

Diferenciando esta expresión con respecto a  $i$  se deduce  $(dX_i^*/di)/(iX_i^*) = 1$ . Por consiguiente  $X_i^* = \theta i$ , donde  $\theta$  es una constante a ser identificada. Sustituyendo en la expresión anterior se identifica  $\theta$  y se deriva la solución de la demanda bruta del bien  $i$ -ésimo:

$$X_i^* = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{Y^*}{N^*} \frac{i}{N^*} \quad [17]$$

Reemplazando las ecuaciones [12], [15] y [17] en la ecuación [6] se deriva la función de producción agregada del bien final:

$$Y^* = AN^* H^*, A \equiv \alpha^2 (1 - \alpha)^{(1-\alpha)/\alpha} > 0 \quad [18]$$

Toda la estructura productiva manufacturera que representa la matriz insumo-producto en la gráfica 1 se reduce, en competencia, a la ecuación anterior. La función de producción agregada captura el efecto externo de la diversificación productiva,  $N^*$ , sobre la productividad: a mayor diversificación económica mayor productividad del capital humano de la economía. Desde la perspectiva de las empresas, la diversificación productiva es un dato agregado, por tanto, ellas perciben la productividad marginal del capital humano como constante ( $dY^*/dH^* = AN^*$ ). Ahí se tiene el efecto de la división social del trabajo sobre la productividad que reconociera Adam Smith. La modelación de esta característica sigue los lineamientos de Romer (1987, 1990).

### El mercado del capital humano

Reemplazando las ecuaciones [17] y [18] en la ecuación [12], y la ecuación [18] en la [15], se derivan las expresiones reducidas de las demandas de capital humano en los diferentes sectores manufactureros:

$$H_j^* = (1 - \alpha)H^*/N^*, \quad \forall j \in (0, N^*) \quad [12']$$

$$H_Y^* = \alpha H^* \quad [15']$$

Se deduce que el sector productor del bien final ocupa una fracción  $\alpha$  del capital humano de la economía, y el resto se distribuye homogéneamente entre los sectores productores de bienes intermedios.

### El sector servicios articulado al sector manufacturero

Dada la tecnología del sector servicios, ver la ecuación [7], la demanda de trabajo no calificado del sector en condiciones de eficiencia está dada por  $L_E^* = Y^*$ . Por consiguiente, la producción del sector servicios está dada por  $S^* = Y^* = L_E^*$ . Las ganancias de esta actividad son lineales en su producto:

$$\Pi_S^* = p_S S^* - w L_E^* - Y^* = (p_S - w - 1)S^* \quad [19]$$

Por efecto de la competencia las ganancias se anulan y se deduce el precio relativo de los servicios:

$$p_S = (1 - w) = (1 + AN^*)$$

Nótese que el precio del sector servicios también depende de las condiciones productivas del sector manufacturero, en especial de su grado de diversi-

ficación industrial ( $N^*$ ). El producto interno bruto de esta economía está dado por:

$$\text{PIB}^* = p_S S^* = (1 + AN^*)Y^* = (1 + AN^*)AN^*H^*$$

Se verifica a continuación que la demanda de servicios se equilibra con la oferta. Dada la función de utilidad, ecuación [8], todo el ingreso se destina a comprar servicios. Luego el valor de la demanda es igual a:

$$wH^* + wL_E^* = w(H^* + Y^*) = AN^*(H^* + AN^*H^*) = (1 + AN^*)AN^*H^* = \text{PIB}^*$$

### El fondo salarial informal y la demanda de trabajo informal

La eficiencia en el sector servicios no está garantizada. Cada trabajador puede formar su propia firma proveedora de servicios sin ningún costo y generar su empleo. Algunos ejemplos pueden ser ilustrativos: un almuerzo puede ser servido por un mesero o por varios; las calles y los semáforos pueden inundarse de comercio informal pues cada individuo es libre de vender o revender todo tipo de productos. Por tanto, si existe un exceso de fuerza de trabajo no calificada ( $L^* > L_E^*$ ), trabajarán en los servicios comerciales muchas más personas que las estrictamente requeridas. En tal caso, la producción de los servicios se determina por la producción del sector manufacturero ( $S^* = Y^*$ ).

**Proposición:** independientemente de la cantidad de trabajadores que entren al sector de servicios comerciales, el fondo salarial de estas actividades es fijo. **Prueba:** las ganancias del sector servicios se anulan por el supuesto de competencia ( $\Pi_S^* = 0$ ); el producto final manufacturero ( $Y^* = AN^*H^*$ ) y el producto de la economía ( $\text{PIB}^* = (1 + AN^*)AN^*H^*$ ) están determinados por las condiciones productivas del sector manufacturero; así, pues, dadas las anteriores condiciones y teniendo en cuenta la ecuación de las ganancias del sector servicios (ecuación [19]), se deduce que el fondo salarial del sector es fijo:

$$wL_E^* = \text{PIB}^* - Y^* = (AN^*)^2 H^* \quad [21]$$

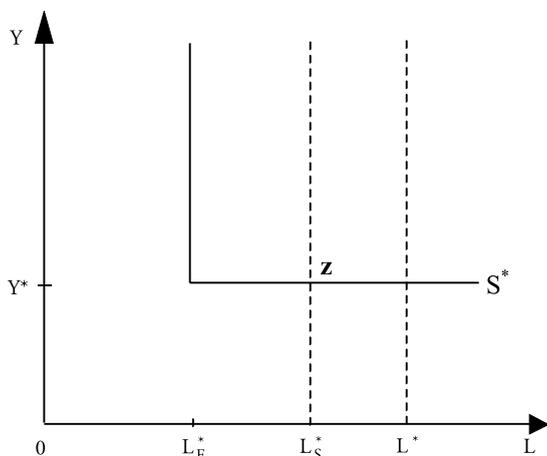
Por consiguiente, el salario que se establece en el sector servicios es el siguiente:  $w_S = (AN^*)^2 H^* / L^*$ , siempre y cuando este salario supere los requerimientos mínimos de subsistencia ( $w_S > \gamma$ ); en este caso no habrá desempleo. Si la oferta laboral no calificada es abundante, el salario de la actividad cae al mínimo exigido ( $w_S = \gamma$ ), la demanda laboral por trabajo no calificado es:

$$L_S^* = (AN^*)^2 H^* / \gamma \quad [22]$$

y  $L^* - L_S^*$  es la magnitud del desempleo.

La gráfica 2 muestra que el sector servicios produce en condiciones no eficientes en el punto  $z$ . En esta gráfica,  $S^*$  es la isocuanta de la producción del sector servicios que es compatible con una producción del sector final manufacturero igual a  $Y^*$ .  $L^*$  es la oferta laboral no calificada y  $L_S^*$  es la demanda de trabajo no calificado cuando el salario cae al nivel de subsistencia. Nótese que  $L_S^*$ , la demanda de trabajo del sector servicios, es mayor que la cantidad eficiente de trabajo del mismo sector,  $L_E^*$ .

GRÁFICA 2  
ASIGNACIÓN DEL TRABAJO EN EL SECTOR SERVICIOS



¿Por qué el sector manufacturero no aprovecha los bajos costos de la fuerza laboral del sector informal y la contrata? En el contexto de este modelo esa posibilidad no existe porque la sustituibilidad entre el trabajo calificado y el trabajo simple es nula. Se genera así un mecanismo de segmentación laboral por el cual la fuerza de trabajo calificada se emplea en el sector manufacturero y una parte de la fuerza de trabajo no calificada se emplea en las actividades comerciales. La segmentación implica precisamente que el diferencial salarial entre los trabajadores calificados y no calificados no sólo se explica por la acumulación de capital humano —el factor  $\varepsilon$  que se expone en las ecuaciones [2] y [4]—, sino también por la pérdida de eficiencia que sufre el sector informal. O sea, para hacer énfasis, el diferencial de ingresos entre el sector formal y el informal no sólo se explica por diferencias en el

capital humano, también se explica por la desventaja en productividad del sector informal.

Cabe resaltar que la diferencia entre el sector manufacturero y el comercial no sólo se reduce a la brecha en la remuneración salarial, también se presenta un cambio cualitativo en el comportamiento. Si la oferta laboral no calificada es abundante y las remuneraciones del sector comercial caen hasta el mínimo de subsistencia, el cual depende de las condiciones históricas y culturales del país —es un mínimo salarial por debajo del cual la gente prefiere permanecer desempleada—, las motivaciones de los agentes se diferencian: las empresas en el sector manufacturero se preocupan primordialmente por el beneficio y la acumulación; las empresas en el sector comercio se preocupan fundamentalmente por la subsistencia de sus miembros.

### **Una economía pequeña en autarquía**

Hasta ahora se ha examinado el equilibrio de la economía mundial como una economía integrada. Los resultados obtenidos también aplican para una economía pequeña en autarquía. Conviene analizar inicialmente el caso de una economía cerrada, pequeña y subdesarrollada. Todas las variables de la economía pequeña se representan con los mismos símbolos que se han utilizado hasta ahora pero sin el asterisco. El supuesto de pequeñez se explica en la siguiente sección. El supuesto de subdesarrollo implica que el grado de diversificación industrial del país es menor que el de los países desarrollados:  $N < N^*$ . Además, se supone que esta economía tiene una oferta abundante de trabajo no calificado ( $L \gg 0$ ).

Con base en los resultados de esta sección, y teniendo en cuenta las características tecnológicas, de preferencias y de competencia que se han incorporado en este modelo, la economía de nuestro país presenta los siguientes comportamientos e indicadores. El capital humano ( $H$ ) se utiliza plenamente. Una fracción  $\alpha$  se destina a la producción del bien final:  $H_Y = \alpha H$ ; el resto se asigna homogéneamente entre los  $N$  sectores productores de bienes intermedios:  $H_j = (1 - \alpha)H/N \forall j \in (0, N)$  (las ecuaciones equivalentes son [15'] y [12'] respectivamente). El producto final del sector industrial manufacturero está dado por la siguiente función:  $Y = ANH$  (la ecuación equivalente es la [18]). El producto de la economía que agrega la producción industrial y los servicios comerciales está dado por:

$$\text{PIB} = (1 + AN)ANH$$

El PIB se mide en unidades del bien final (la ecuación correspondiente es la [20]). El valor generado en el sector servicios –su fondo salarial– está dado por  $wL_E = (AN)^2 H$  (la ecuación correspondiente es la [21]). Como la oferta laboral no calificada ( $L$ ) es grande, los trabajadores no calificados que laboran en el sector comercial en pequeña escala ganan el salario de subsistencia ( $\gamma$ ). Por tanto, la demanda de trabajo no calificado en el sector comercial en pequeña escala está dada por:

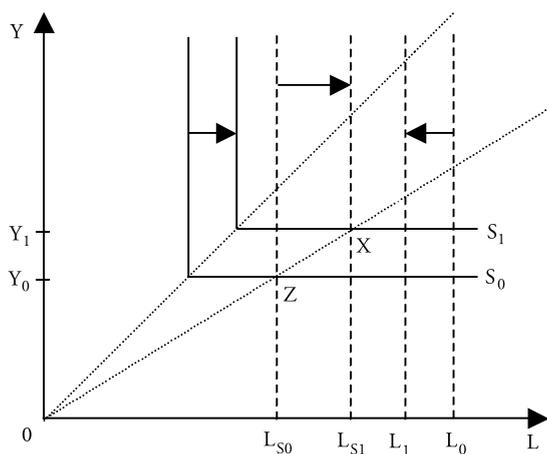
$$L_S = (AN)^2 H/\gamma$$

La ecuación equivalente es la [22]. Finalmente, el desempleo informal es  $L - L_S$ . Nótese que el empleo informal que se articula al sector manufacturero en una economía cerrada es procíclico: cualquier perturbación de los determinantes estructurales del modelo –el nivel de productividad ( $A$ ), la cantidad de capital humano de la economía ( $H$ ), o su grado de diversificación industrial ( $N$ )–, mueve al producto agregado (PIB) y a la informalidad ( $L_S$ ) en la misma dirección, mientras el desempleo,  $L - L_S$ , se mueve en la dirección contraria. Nótese, adicionalmente, que los cambios en la productividad y en la diversificación industrial tienen un efecto más potente sobre la actividad económica que el cambio en el capital humano (los primeros tienen un efecto cuadrático mientras el último tiene un efecto lineal).

Interesa en especial examinar detenidamente el impacto en la economía de un cambio en el acervo del capital humano. Esta perturbación puede tener lugar por migraciones, o por educación de los trabajadores no calificados, o por la adquisición de experiencia laboral de los mismos. De acuerdo con las ecuaciones anteriores, un aumento del capital humano de la economía ( $\Delta H$ ), induce un aumento equiproporcional en el producto manufacturero y el empleo informal ( $\Delta Y/Y = \Delta L_S/L_S = \Delta H/H$ ). Supóngase que la perturbación es tal que la producción del bien final aumenta de  $Y_0$  a  $Y_1$  (gráfica 3). La mayor generación del producto final induce una mayor oferta de servicios, por lo cual la actividad económica de los servicios se desplaza de la isocuanta  $S_0$  a la isocuanta  $S_1$ . El empleo informal pasa de  $L_{S0}$  a  $L_{S1}$ ; la combinación de producto final manufacturero y empleo informal,  $(Y, L_S)$ , pasa del punto  $z$ , ubicado en la isocuanta  $S_0$ , al punto  $x$ , ubicado en la isocuanta  $S_1$  –el desplazamiento a lo largo del rayo implica que el cambio en el producto final manufacturero y el cambio en la demanda de trabajo del sector servicios son equiproporcionales–. Así, pues, el PIB de la economía aumenta y también aumenta la informalidad articulada al sector manufacturero. La disminución en el desempleo tendría dos explicaciones: la mayor demanda de trabajo informal ( $L_{S1} - L_{S0}$ ), y la disminución de la oferta laboral del sector

$(L_0 - L_1)$ . Esta disminución corresponde a la fracción de trabajadores rasos que se califican y pasan a trabajar al sector manufacturero.

GRÁFICA 3  
SECTOR INFORMAL ARTICULADO ECONOMÍA PEQUEÑA EN AUTARQUÍA



Los indicadores presentados en esta sección se compararán en la siguiente con los resultados que se derivan del impacto de una apertura comercial en esta economía.

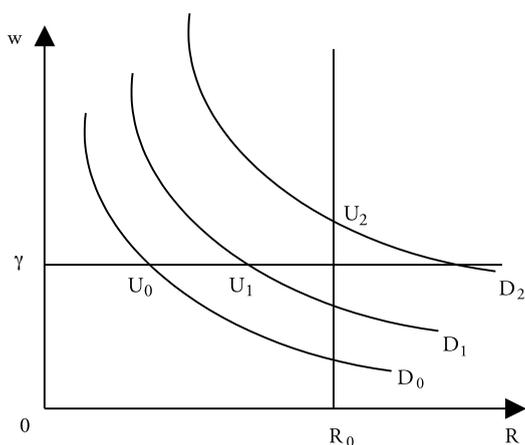
**Sector informal no articulado al sector moderno**

¿Qué sucede cuando el sector servicios no está articulado al sector manufacturero? Es la situación que se presentó en la sección anterior, en la cual se consideran los servicios que son primordialmente personales. Aunque este caso no se resuelve analíticamente no es difícil establecer el comportamiento deductivamente. Considere una variación coyuntural del nivel de actividad económica. Supóngase que alguna de las perturbaciones analizadas anteriormente aumenta la actividad económica del sector manufacturero.

Por ejemplo, suponga un aumento de la diversificación industrial. En el sector proveedor de servicios personales aumenta la demanda; la curva correspondiente pasa de D0 a D1 en la gráfica 4. Dada la abundancia de trabajo no calificado en el subsector no varía el salario con respecto al nivel de subsistencia, pero la actividad aumenta del nivel U0 al U1. Sólo si

aumentara muy fuertemente la demanda por estos servicios se tendría un efecto salarial; es el caso que se ilustra con un desplazamiento de la curva de demanda a  $D_2$ . En cualquier caso, en este subsector predominan los ajustes de cantidades. Por tanto, este subsector se comporta procíclicamente.

GRÁFICA 4  
SECTOR INFORMAL NO ARTICULADO



## COMERCIO INTERNACIONAL

### Sur y norte

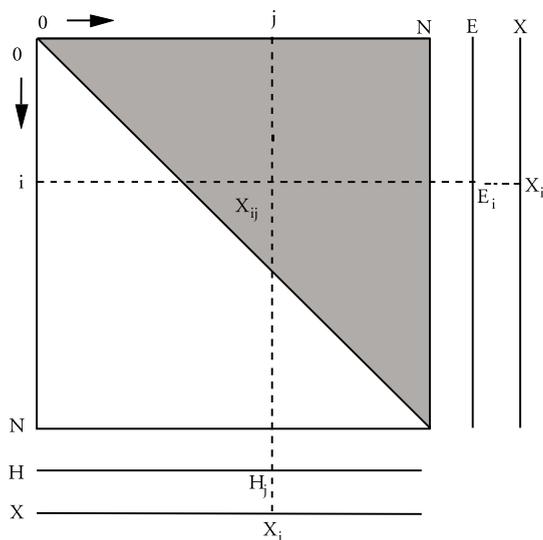
En esta sección se considera el intercambio de mercancías entre dos tipos de países: los subdesarrollados del Sur y los desarrollados del Norte. Los países del Sur tienen un grado de diversificación industrial menor que el de los países desarrollados:  $N^o < N^*$ . También se supone que las economías del Sur tienen una oferta abundante de trabajo no calificado. Todos los países se suponen pequeños, ello implica que los términos de intercambio de los bienes transables se determinan en los mercados mundiales independientemente de cada país; el mercado mundial es competitivo. En esta situación y suponiendo que no existen brechas grandes entre la diversificación productiva de los países, se impone la igualación internacional de los precios de productos y de factores. Es también usual suponer factores de producción internacionalmente inmóviles —el capital humano en este modelo es inmóvil—,

costos de transporte nulos para los bienes transables, bienes manufactureros transables, y servicios no transables.

Dada la tecnología que se estudió anteriormente, conviene resaltar dos resultados: (i) los países del Sur no producen el producto final, pues no cuentan con la diversificación productiva necesaria para competir internacionalmente; (ii) como no se requiere capital humano para la producción del bien final en los países del Sur, el capital humano de cada país del Sur se distribuye uniformemente entre los  $N$  sectores intermedios disponibles; el país del Sur se convierte en productor de materias primas. Por tanto, un primer resultado de las ventajas comparativas en este modelo es que la apertura comercial de un país pequeño lo especializa en la producción de materias primas y, por tanto, su diversificación industrial disminuye.

La gráfica 5 representa la estructura económica de un país del Sur cuando se abre al comercio internacional. Suponga que es el mismo país que se analizó en autarquía. El país exporta sus productos intermedios e importa el bien final. Los productos se utilizan internamente como insumos o se exportan al resto del mundo: la zona sombreada indica la utilización de los productos como bienes intermedios, y la línea vertical  $E$  indica el vector de exportaciones. El vector de capital humano se representa con la línea horizontal  $H$ .

GRÁFICA 5  
ESTRUCTURA ECONÓMICA DE UN PAÍS PEQUEÑO



## Brechas internacionales del ingreso

Los modelos de comercio internacional usualmente suponen que se cumple el teorema de la igualación del precio de los factores. Si el modelo sólo considera un factor básico, como en este caso el capital humano, basta suponer que los países involucrados en el intercambio producen un bien en común para igualar internacionalmente la remuneración del factor, incluso si éste no es internacionalmente móvil. Pero si los países se especializan completamente puede aparecer una brecha internacional de ingresos. Esta es una condición mucho más afín a la realidad económica mundial y, por lo tanto, es esa la que se mantendrá.

En Ortiz (2001, 2002) se explora un modelo similar a este donde la distribución internacional del trabajo, en conjunción con restricciones a la migración internacional y diferencias estructurales suficientemente grandes en términos de diversificación manufacturera, pueden derivar en una especialización completa de los países del Sur. La especialización completa del Sur (y del Norte) es por supuesto viable en el modelo actual. Considere la distribución por sectores de la demanda de capital humano en el modelo de la economía mundial que se estudió en las primeras secciones. Utilizando las ecuaciones [12'] y [15'] se deduce  $D(i)$ , la fracción de la demanda acumulada de capital humano hasta la actividad industrial  $i$ -ésima:

$$D(i) = \frac{\int_0^i H_j^* dj}{\int_0^{N^*} H_j^* dj + H_Y^*} = (1 - \alpha)(i/N^*)$$

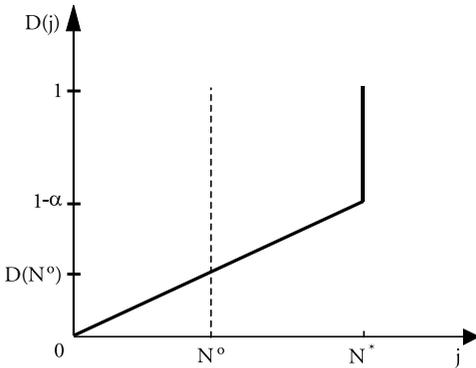
Se deduce que las actividades productoras de bienes intermedios demandan la fracción  $1 - \alpha$  del capital humano del mundo ( $D(N^*) = 1 - \alpha$ ); las actividades finales contratan el resto. En consecuencia se tienen dos resultados interesantes: (i) la demanda mundial de trabajo calificado se sesga hacia los países del Norte dado que sólo estos producen el bien final, esta característica del modelo contribuye a explicar por qué los países más adelantados han sido devotos propagandistas de las virtudes del libre comercio, y (ii) la fracción de la demanda agregada de trabajo calificado para las actividades productivas caracterizadas por un grado de integración tecnológica inferior o igual a  $N^\circ$  está dado por  $D(N^\circ) = (1 - \alpha)(N^\circ/N^*)$ . Esta es la participación máxima en la demanda mundial de capital humano a la cual pueden aspirar los países del Sur (los cuales producen con un grado de diversificación industrial igual a  $N^\circ$ ).

Surgen entonces dos posibilidades: (1) si el Sur ofrece una fracción de la oferta de trabajo calificado del mundo inferior a  $D(N^\circ)$ , el Sur y el Norte comparten

algunas actividades productivas intermedias, se logra la igualación internacional de la remuneración del capital humano y el sistema de precios relativos se determina como en la ecuación [11']:  $p_i = N^*/i$  para todo  $i$  entre 0 y  $N^*$ ; (2) pero si el Sur ofrece una fracción de la oferta de capital humano del mundo superior a  $D(N^0)$ , el Sur se especializa completamente en las actividades con menor diversificación ( $i \leq N^0$ ), y el Norte se especializa completamente en las actividades intermedias de mayor diversificación ( $i > N^0$ ) y en el producto final. Ver la gráfica 6.

La última situación se puede generar cuando un grupo de países subdesarrollados se abre en bloque al comercio internacional. Surge así, a los precios internacionales vigentes, un desequilibrio en el mercado mundial del capital humano: la demanda de capital humano para el Sur es escasa en relación con su oferta. Aunque no se han analizado las consecuencias de esta situación, se puede lanzar la hipótesis, como se plantea en Ortiz (2001, 2002), de que se preserva el equilibrio en los mercados mundiales con un deterioro del salario del Sur con respecto al del Norte. Esto implica inmediatamente un deterioro en los términos de intercambio del Sur: el precio relativo de los bienes del Sur disminuye pues estos son proporcionales al salario (ver [11]). Por tanto, en este caso, el más relevante para el análisis del subdesarrollo, aparecen dos clubes de países: los países ricos con diversificación industrial igual a  $N^*$ , y los países pobres, con diversificación industrial igual a  $N^0$ .

GRÁFICA 6  
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DEL CAPITAL HUMANO



## Apertura de un país pequeño al mercado mundial

### *Apertura con igualación internacional de la remuneración del capital humano*

Se analiza a continuación el caso optimista en el cual la remuneración del capital humano se iguala internacionalmente y el sistema de precios relativos se determina por la ecuación [11']. Esto implica que la diferencia en diversificación industrial entre el Norte y el Sur es pequeña. Suponga entonces un país peculiar del Sur que se encuentra en autarquía y se abre al comercio internacional. El país se caracteriza por un grado de diversificación industrial inferior al de los países más desarrollados:  $N (< N^*)$ , una dotación de capital humano igual a  $H$ , y una oferta laboral no calificada igual a  $L$ . Es el país que se analizó en estado de autarquía.

Teniendo en cuenta la cantidad utilizada de capital humano en cada sector productor de bienes intermedios ( $H_j = H/N$ ), y utilizando la ecuación [12] –haga abstracción de los asteriscos–, se despeja la producción nacional de bien  $j$ -ésimo:

$$X_j = aH(j/N) \text{ para } j \text{ entre } 0 \text{ y } N$$

Dada la estructura productiva del país (gráfica 5), las exportaciones de cada sector están dadas por la siguiente expresión:

$$E_i = X_i - \int_i^N X_{ij} dj = aH(i/N)^{1/\alpha}$$

Este resultado se obtiene utilizando la ecuación de la producción del bien  $i$ -ésimo ( $X_i$ ) y el equivalente de la ecuación [13] en el contexto del país pequeño –de nuevo, haga abstracción de los asteriscos–. Por tanto, el valor de las exportaciones está dado por:

$$\int_0^N p_i E_i di = AN^* H$$

Para obtener este resultado se utiliza la ecuación del precio de los bienes intermedios, [11']. Por consiguiente, el producto final que obtiene esta economía a través del comercio internacional equivale al valor de las exportaciones:  $Y_1 = AN^* H$ . En esta situación el capital humano de la economía está plenamente ocupado por el sector manufacturero y se remunera de acuerdo con el nivel internacional. Por tanto, teniendo en cuenta la actividad de comercialización en pequeña escala, el producto interno bruto de esta economía es:

$$\text{PIB}_1 = (1 + AN^*)AN^*H$$

Con base en la discusión de la sección anterior, se puede postular que el fondo salarial del sector servicios en esta economía está dado por  $wL_{E1} = \text{PIB}_1 - Y_1 = (AN^*)^2H$ , donde  $L_{E1}$  es la mínima cantidad de trabajadores que requiere el sector servicios para comercializar las importaciones del bien final. El salario del sector servicios será  $w_{S1} = (AN^*)^2H/L$ , si es superior al salario mínimo exigido ( $\gamma$ ); si la oferta laboral es abundante ( $L \gg L_{E1}$ ), el salario del sector se establecerá en ese mínimo, la demanda de trabajo no calificado será  $L_{S1} = (AN^*)^2H/\gamma$  y el desempleo será  $L - L_{S1}$ .

El impacto de la apertura comercial en este caso es positivo para el país. El producto agregado del país aumenta en relación con la autarquía:

$$\text{PIB}_1 = (1 + AN^*)AN^*H > \text{PIB} = (1 + AN)ANH$$

Este resultado se explica por las ganancias en productividad derivadas de la mayor diversificación internacional ( $N^* > N$ ). El mismo efecto explica las ganancias en términos de intercambio: los precios aumentan de  $p_i = N/i$  a  $p_i^* = N^*/i$ , y los salarios aumentan de  $w = AN$  a  $w^* = AN^*$ . El capital humano sigue completamente empleado y la demanda por fuerza de trabajo no calificada aumenta en el sector servicios con respecto a la situación de autarquía:

$$L_{S1} = (AN^*)^2H/\gamma > L_S = (AN)^2H/\gamma$$

Por consiguiente, el desempleo informal disminuye con respecto a la situación de autarquía. No obstante, la desigualdad aumenta porque los trabajadores manufactureros aumentan su remuneración mientras los trabajadores informales mantienen sus salarios de subsistencia. También en este caso aparece una relación directa entre el producto agregado y la informalidad. El sector informal es procíclico.

### *Apertura con brechas internacionales en la remuneración del capital humano*

No es posible examinar analíticamente este caso, el de un país pequeño que se abre al comercio internacional cuando existen brechas internacionales en la remuneración del capital humano, porque no se ha resuelto aún para los precios relativos en esta situación. La discontinuidad que aparece en el sistema de precios relativos dificulta enormemente la solución matemática del problema. No obstante, es posible extraer algunas conclusiones. La apertura comercial de un país pequeño genera dos posibilidades:

*Industrialización baja.* Este es obviamente el caso más relevante para pensar el problema laboral colombiano en la década de los noventa. El país se caracteriza por una diversificación industrial menor o igual a la del resto de los países subdesarrollados ( $N \leq N^o$ ). Por tanto, las ganancias en los términos de intercambio que se presentan con la apertura comercial son por lo menos disminuidas por los menores precios del Sur. Y el salario se iguala con el de los países del Sur. Ya no es evidente por tanto que el país pequeño experimente una mejoría del producto agregado cuando se abre al comercio internacional. Más aún, como los precios internacionales ya se han ajustado y nuestro país es pequeño, su oferta de capital humano puede aparecer redundante pues no se genera suficiente demanda internacional para los bienes de baja integración tecnológica. Se puede presentar así una situación de desequilibrio como la que se describe en la sección anterior. Esto es cierto si la dotación relativa de capital humano del país con respecto a su grado de diversificación industrial es alta ( $H/N \geq H^o/N^o$ ). En esta situación una parte del capital humano sale de la actividad industrial y se dedica a la actividad comercial o cae en el desempleo; la informalidad ya no sólo se identifica con trabajadores no calificados. Además, en esta situación la relación entre la actividad del sector manufacturero y la del sector servicios comerciales ya no es necesariamente procíclica, como se analizó en la sección anterior para el caso de una economía abierta con igualación de los precios internacionales del capital humano, o como se analizó en el caso de una economía cerrada. Surgen tendencias contradictorias: un impacto negativo sobre la demanda externa, por ejemplo, tiende a disminuir la actividad del sector comercio en pequeña escala (sector informal) porque disminuye la demanda de comercialización (efecto de demanda agregada), pero el desplazamiento del capital humano redundante del sector manufacturero tiende a aumentar la oferta de trabajo dispuesta a realizar actividades de subsistencia (efecto de residualidad). El primer efecto disminuye el sector informal y el segundo lo aumenta. Si el segundo efecto domina, el sector informal se comporta anticíclicamente.

La tendencia anticíclica del sector informal se debe reforzar en este caso si se considera que el sector informal no articulado al sector manufacturero (por ejemplo, como se vio arriba, la provisión de servicios personales) es una alternativa de actividad económica para los trabajadores desplazados del sector moderno. En este sector, precisamente por no estar articulado, predomina el efecto residual.

Por consiguiente, se deduce que en una economía pequeña, abierta y con exceso de capital humano en relación con su desarrollo industrial (fenómeno que se acentúa con la apertura económica porque el país deja de producir el bien

final y se especializa en materias primas), predomina una relación anticíclica entre el sector formal y la actividad económica. Cabe mencionar que en esta situación se produce una enorme presión a la migración internacional; si las barreras internacionales no son tan fuertes esta migración es una válvula de escape que disminuye el desempleo y la informalidad.

*Industrialización alta.* El país se caracteriza por una diversificación industrial mayor que la del resto de los países subdesarrollados ( $N > N^\circ$ ). Esta es la que se podría denominar la estrategia de los “tigres” asiáticos: el país pequeño se abre al comercio internacional cuando su grado de diversificación industrial es superior al del resto de los países subdesarrollados. Por tanto, el país puede producir algunos bienes intermedios que produce el Norte, aquellos con índice de integración tecnológica mayor a  $N^\circ$ . Se deduce que el país se favorece fuertemente con la apertura comercial. Este país se especializa en los insumos intermedios de mayor grado de integración tecnológica, aquellos bienes intermedios que produce el Norte con índice de integración tecnológica entre  $N^\circ$  y  $N$ . Por tanto sus ingresos aumentan porque produce y exporta a los mayores precios relativos de los bienes del Norte. Por otra parte, el país disminuye sus costos importando del mundo subdesarrollado los insumos requeridos a los bajos precios del Sur. Por otra parte, el salario se iguala al nivel de los países desarrollados.

El único problema con la segunda estrategia es que no se puede generalizar. No obstante, un incremento generalizado de la diversificación industrial de los países del Sur podría conducir a una nivelación internacional de la remuneración del capital humano; es la posibilidad que se identifica en la sección anterior. Las ganancias no serían tan espectaculares como con la estrategia de los “tigres”, pero serían más equitativas. En consecuencia, ni siquiera en una situación de apertura comercial generalizada el Sur puede darse el lujo de quedarse atrás en su proceso de industrialización.

## CONCLUSIONES

Este artículo es un alegato teórico a favor de la industrialización de los países subdesarrollados. En este sentido se inscribe en la línea de argumentación de Leontief (1963), Landes (1998), Hirschman (1958), Prebisch (1950), y de muchos otros teóricos del desarrollo económico que de una forma u otra abogan por la necesidad de una política industrial. La evidencia histórica es consistente con esta visión. Murphy, Schleifer y Vishny (1989) afirman que todos los países que han aumentado rápidamente su productividad y sus niveles de vida en los últimos dos siglos lo han logrado a través de un

proceso de industrialización. Más aún, como plantea Landes (1998), todos los países industrializados –nuevos y viejos– utilizaron políticas proteccionistas mientras desarrollaron su infraestructura industrial. Luego se abrieron al comercio internacional convirtiéndose en exportadores de manufacturas. Por ello, según Landes, es indispensable que los gobiernos se propongan educar a su población, fomenten el aprendizaje en la práctica e impulsen la industrialización. Más aún, Landes se manifiesta explícitamente en contra de permitir que las ventajas comparativas estáticas de los países –especialmente las basadas en recursos naturales– atenten contra sus posibilidades de desarrollo industrial.

El modelo muestra que un país cuya diversificación industrial es escasa genera una muy limitada demanda de trabajo calificado. Por tanto, dada una abundante fuerza de trabajo poco calificada, el modelo predice que, en el largo plazo, a una menor industrialización le corresponde una mayor informalidad. Se mostró también que el sector servicios articulado al sector industrial manufacturero, como el sector comercial, se comporta procíclicamente en condiciones de autarquía. En una economía abierta, este sector también se comporta procíclicamente si la remuneración internacional del capital humano se iguala entre los países. Si no se logra esa igualación (la remuneración del capital humano del Sur cae con respecto a la del Norte), el sector informal se puede comportar anticíclicamente si el efecto de residualidad –expulsión de trabajo calificado ante una perturbación negativa– domina al efecto de la demanda agregada –disminución de la demanda de servicios comerciales ante la disminución de la actividad manufacturera–.

El modelo presentado es estático –versiones dinámicas afines se presentan en Ortiz (1996 y 2002). No obstante, el modelo arroja luces para entender algunas características del desarrollo económico en un mundo globalizado. En primer lugar, el modelo arroja que una diferencia significativa en el nivel de industrialización de los países desarrollados y subdesarrollados genera una especialización completa de los países del Sur en actividades de escasa integración tecnológica, deteriora los términos de intercambio en perjuicio de los países subdesarrollados, y genera una brecha internacional en la remuneración del capital humano. Para ello es necesario suponer que existen fuertes barreras a la migración del Sur subdesarrollado al Norte desarrollado.

El modelo también puede contribuir a explicar características del desarrollo de los países recientemente industrializados y de los países recientemente

desindustrializados. Una apertura temprana puede generar desindustrialización. Si el país no está suficientemente diversificado sus ventajas comparativas inducen una especialización en productos de menor integración tecnológica (el país renuncia a producir el bien final y se especializa en materias primas). Sus precios e ingresos convergen a los niveles bajos de los países subdesarrollados. Sus niveles de ingreso disminuyen y el trabajo en el sector moderno puede quedar redundante, aumentando el desempleo y la informalidad laboral. Más aún, se genera una enorme presión migratoria por la disminución de los ingresos domésticos –cualquier parecido con la situación de Colombia después de la apertura de 1990 no es mera coincidencia–. Por el contrario, una apertura tardía (la estrategia de los “tigres”), puede ser enormemente benéfica, pues el país se especializa en manufacturas que se venden a los precios altos del Norte, mientras importa insumos a los bajos precios del Sur. Su ingreso per cápita converge al nivel de los países más desarrollados.

Los resultados anteriores muestran que la apertura comercial puede ser benéfica para los países si la adoptan después de lograr un grado mínimo de desarrollo estructural; pero también puede tener efectos devastadores, especialmente sobre los países más pobres y menos desarrollados. Por lo tanto, de acuerdo con los lineamientos del modelo, los países deben tener en cuenta su madurez estructural relativa antes de abrirse al comercio internacional. Si de todas formas lo hacen –las presiones internacionales son enormes–, deben asegurar que la apertura no les impida su consolidación industrial ni la posibilidad de utilizar políticas industriales para el efecto.

El argumento anterior sólo se refuerza si se considera que los países desarrollados erigen barreras formidables a la migración de las personas del Sur, y generan inequidades comerciales evidentes: subsidian internamente los bienes que el Sur puede producir más eficientemente –los productos agrícolas–, y utilizan políticas proteccionistas mientras presionan por la liberalización comercial y financiera del resto del mundo.

El mecanismo de desarrollo que sugiere el modelo implica una combinación adecuada de capital humano y diversificación industrial. La inteligencia es indispensable para diversificar la estructura económica de un país; se requiere mucha inteligencia para importar tecnología y adaptarla a las condiciones locales. Pero en un contexto de libre mercado no se logrará toda la industrialización requerida; dado que los agentes privados no incorporan en sus beneficios las externalidades de la diversificación económica, una economía descentralizada tenderá a invertir por debajo de lo socialmente necesario. Por

consiguiente, de acuerdo con el modelo, el fomento de la industrialización es ineludible para mejorar el bienestar social. El modelo sugiere así que la educación es una condición indispensable del desarrollo económico, pero no es suficiente. Un país que no se industrializa no crea las condiciones para utilizar su inteligencia, y si no la usa está condenado a perderla.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chenery, H. B., Robinson, S. y Syrquin, M. (1986) *Industrialization and Growth: A Comparative Study*, Washington: Banco Mundial.
- CID, Centro de Investigaciones para el Desarrollo (2004) *UN Periódico*, 61, Universidad Nacional de Colombia, agosto 18.
- DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística. La información referenciada se encuentra en el sitio: [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).
- Hirschman, A. O. (1958) *The Strategy of Economic Development*, New Haven: Yale University Press.
- Hirshleifer, Jack (1984) *Price Theory and Applications*, Prentice/Hall International, 3ª edición, caps. 3 y 15.
- Landes, David (1998) *The Wealth and Poverty of Nations*, W.W. Norton and Company.
- Leontief, Wassily (1963) "The structure of development", *Input-Output Economics*, Oxford University Press, 1966. Las citas se tomaron de la traducción: *Análisis Económico Input-Output*, Barcelona: Ariel, 1975.
- Lewis, Arthur (1954) "Economic development with unlimited supplies of labor", *The Manchester School of Economic and Social Studies*, Mayo.
- Murphy, K. M., Schleifer, A. y Vishny, R. W. (1989) "Industrialization and the big push", *Journal of Political Economy*, 27(5): 1003-1026.
- Ortiz, Carlos H. (1996) "Input-output deepening and education in an aggregative model of economic growth", *Revista de Análisis Económico*, Ilades-Georgetown University, 11(1): 23-41.
- Ortiz, Carlos H. (2001) "Estructura económica, división internacional del trabajo y brechas de ingreso", *Revista de Economía del Rosario*, 4(1): 41-55.
- Ortiz, Carlos H. (2002) "Economic structure, international income differentials and long-run growth", *Revista de Análisis Económico*, Ilades-Georgetown University, 17(1): 45-70.
- Ortiz, Carlos H. y Uribe, José I. (2004) "Industrialización, informalidad y comercio internacional", Documento de trabajo, 75, CIDSE, Universidad del Valle.

- Pérez, Francisco José (2004) “Informalidad laboral en las trece principales áreas y ciudades colombianas, 2001-2003 (abril-junio)”, *Documentos técnicos sobre el mercado laboral*, Bogotá: DANE.
- Porter, Michael (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York: The Free Press.
- Prebisch, Raúl (1950) *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*, Cepal: Nueva York.
- Romer, Paul (1987) “Growth based on increasing returns due to specialization”, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 77(5).
- Romer, Paul (1990) “Endogenous technological change”, *Journal of Political Economy*, 98(2).
- Vélez, Carlos E. (2002) *Colombia Poverty Report*, Banco Mundial, Washington.

