



**DOS ÓPTICAS PARA EL ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO INDUSTRIAL EN  
COLOMBIA**

**AUTOR**

**LAURA MARÍA CHAVACO CAICEDO**

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

**LUIS EDUARDO JARAMILLO**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

**ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**SANTIAGO DE CALI**

**2014**

## **Dos ópticas para el análisis del crecimiento industrial en Colombia**

**Laura María Chavaco Caicedo**

**Universidad Icesi**

[laurachavaco@hotmail.com](mailto:laurachavaco@hotmail.com)

### **Resumen**

Este documento tiene como objetivo proveer las herramientas necesarias para entender el fenómeno de la desindustrialización, específicamente para el caso colombiano, teniendo en cuenta la discusión actual con respecto a si efectivamente el país se encuentra en esta situación. Para entender los diferentes argumentos, se presenta una revisión de literatura que permite sintetizar las ideas de varios autores y con ello se concluye que la desintegración vertical de la cadena de producción industrial puede causar un descenso en la participación del valor agregado en el valor total de la cadena productiva, que la desindustrialización vertical no es necesariamente un fenómeno negativo y que el contexto histórico de la industria en Colombia muestra las principales falencias que puede tener el país y que pueden explicar por qué se ubica por debajo del promedio de los países de la región en aspectos como innovación, desarrollo y producción.

### **Palabras claves**

Crecimiento industrial, desindustrialización, desintegración vertical, Colombia.

**(JEL)**

E6, E69

11 de diciembre de 2014

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN.....  | 4  |
| 1. PRIMERA PARTE .....                                       | 5  |
| 1.1 Existe desindustrialización .....                        | 5  |
| 1.1.1 Acerca de la industrialización .....                   | 5  |
| 1.1.2 Panorama actual de la industria en Colombia .....      | 9  |
| 1.1.3 Contexto histórico.....                                | 10 |
| 2. SEGUNDA PARTE.....  | 13 |
| 2.1 No existe desindustrialización.....                      | 13 |
| 2.1.1 Acerca de la integración vertical .....                | 13 |
| 2.1.2 Acerca de la desintegración vertical en Colombia ..... | 19 |
| 2.1.3 Outsourcing .....                                      | 23 |
| 3. CONCLUSIONES.....   | 26 |
| ANEXOS .....   | 27 |
| BIBLIOGRAFÍA.....  | 30 |

## INTRODUCCIÓN

El siguiente documento busca proveer herramientas tanto teóricas como de análisis empírico que permitan entender el fenómeno de la desindustrialización. Además, se hace una división de las dos ópticas frente al análisis del crecimiento industrial en Colombia.

La estructura del documento permite, por medio de la síntesis que aquí se presenta, entender las consideraciones importantes de los diferentes autores que se tienen en cuenta, para poder tomar postura frente al panorama de la industria en Colombia con base en las reflexiones aquí presentadas.

El documento está dividido en dos secciones de discusión y una de consideraciones finales. Por su parte, cada una de las secciones de discusión se divide en tres secciones: la primera parte se enfoca en mostrar las teorías y/o análisis de autores colombianos y extranjeros que ayudan a soportar la idea de que el país se está desindustrializando. La segunda parte se enfoca en mostrar argumentos para justificar que en Colombia no se está evidenciando este fenómeno. Finalmente, las conclusiones destacan los aportes más relevantes del documento.

Dado que en este documento, el elemento central es la discusión con respecto a una posible desindustrialización en el país, es de suma importancia primero pensar en industrialización y a qué se refiere.

(Rule, 1990) afirma que el concepto surgió a mediados de 1750 en Gran Bretaña, como consecuencia de las transformaciones en el nivel de vida de sus habitantes, en el consumo de la clase obrera, en el tipo de vivienda, en el trabajo, en el salario y sus formas, en la comunidad, en las relaciones afectivas, en el tipo de producción y la tecnología empleada, entre otras.

Entonces, se puede afirmar que la noción de industrialización surgió como resultado de una revolución en donde hubo cambios estructurales fundamentales y en donde el desarrollo del sector industrial se consideró componente necesario para la industrialización.

## **1. PRIMERA PARTE**

### **1.1 Existe desindustrialización**

En esta sección se presentan las teorías y/o análisis de diferentes autores que ayudan a soportar la idea de que el país se está desindustrializando.

#### **1.1.1 Acerca de la industrialización**

Para iniciar, es importante aclarar que el fenómeno de la desindustrialización no es necesariamente negativo. Para entender mejor lo anterior, el lector interesado puede consultar (Rowthorn & Ramaswamy, 1997).

##### **1.1.1.1 Objetivos**

Como objetivos de estudio (Rowthorn & Ramaswamy, 1997) tienen: i) encontrar cuáles son las principales razones de la desindustrialización, ii) revisar si el comercio entre países industrializados es responsable de las diferencias entre las estructuras de empleo entre estos países y iii) revisar sí el comercio Norte- Sur ha sido un determinante en la desindustrialización de los países desarrollados.

Para comprobar lo anterior, los autores plantean como hipótesis que lo que cambia la estructura en la composición del trabajo para cada economía es la diferencia en la especialización del comercio entre países desarrollados. Asimismo, parten de la idea de que la desindustrialización consiste en la disminución de la proporción de los empleos en la industria manufacturera en la economía.

#### **1.1.1.2 Datos**

Los datos utilizados fueron los indicadores económicos de los años 1963, 1970, 1975, 1985, 1990 y 1994 en los que se trabajó con 21 de los 23 países pertenecientes a la OECD y que se denominan como economías industriales. Los países excluidos fueron Luxemburgo e Islandia, el primero debido a que no se encontraron datos disponibles para esos periodos y el segundo por problemas estadísticos.

#### **1.1.1.3 Modelo**

Para comprobar su hipótesis, los autores realizan regresiones econométricas, definiendo en primer lugar los modelos que representan la productividad laboral, la participación del empleo en cada uno de los sectores de la economía y la participación de la industria en la totalidad de los sectores económicos.

El modelo con el que trabajan los autores busca demostrar cómo la desindustrialización es un resultado natural de la dinámica de crecimiento económico en países que cuentan con un sector industrial maduro y que además, esta puede ocurrir independientemente del comercio de estos países con otros en

vía de desarrollo. Además de ello hacen uso de los siguientes supuestos para trabajar en su modelo:

- La demanda de alimentos es inelástica-Renta (Engel's law)
- La demanda real de servicios se ajusta aproximadamente al ingreso real nacional.
- La productividad laboral crece más lento en la industria de servicios que en la industria manufacturera.

Este modelo explica cómo los anteriores supuestos pueden explicar tanto la creciente importancia de la producción industrial y el empleo durante la fase de industrialización, como la eventual transición de la economía hacia el sector servicios en el que el porcentaje de empleo de la industria disminuye.

Bajo los supuestos de la existencia de una economía cerrada, la producción real está dada por:

$$Y = Y_{\alpha}, Y_i, Y_S$$

Donde  $Y_{\alpha}, Y_i, Y_S$  es la producción real de la agricultura, la industria y los servicios respectivamente.

Para la productividad laboral, se tendrá que:

$$y_{\alpha} = y^0 e^{\lambda \alpha t}$$

$$y_i = y^0 e^{\lambda i t}$$

$$y_S = y^0 e^{\lambda s t}$$

Donde  $y_{\alpha}, y_i, y_S$  representan la producción por trabajador en la agricultura, la industria y los servicios respectivamente. Asimismo se supone que  $\lambda > 1, y^0 > 0$

y  $\alpha > 0$  son constantes. El parámetro  $\lambda$  es un índice de crecimiento de la productividad desigual.

Lo anterior implica que la productividad del trabajo crece más lentamente en los servicios que en la industria, y por otro lado, los autores asumen que la productividad laboral crece a la misma tasa en la agricultura y en la industria.

Por otra parte, los autores muestran que la acción de la fuerza de trabajo empleada en cada sector está dada por:

$$P_{\alpha} = \frac{L_{\alpha}}{L}$$

$$P_i = \frac{L_i}{L}$$

$$P_S = \frac{L_S}{L}$$

Donde  $L$  denota el empleo, el empleo total está dado por  $L_{\alpha} + L_i + L_S$ .

La participación de la industria:

$$\frac{dP_i}{dt} = -\frac{dP_{\alpha}}{dt} - \frac{dP_S}{dt}$$

Donde  $\frac{dP_{\alpha}}{dt}$  representa la derivada de la participación del empleo en el sector agrícola respecto a la constante  $t$ ,  $\frac{dP_i}{dt}$  la derivada de la participación del empleo en el sector industrial respecto a la constante  $t$  y  $\frac{dP_S}{dt}$  la derivada de la participación del empleo en el sector servicios respecto a la constante  $t$ .

Estas variables junto a la balanza comercial global, el desempleo y la inversión, son las variables relevantes que explican el modelo.



#### 1.1.1.4 Conclusión

Después de que los autores realizan las pruebas respectivas y estiman el modelo, concluyen que:

- 1) La industrialización no hace referencia a un fenómeno negativo sino que es el resultado natural de un mayor crecimiento en las economías avanzadas.
- 2) La razón principal de la desindustrialización es el crecimiento más rápido de la productividad en el sector manufacturero que en el sector servicios.
- 3) El comercio Norte-Sur no ha jugado un papel muy importante en el proceso de la desindustrialización: el comercio entre los países industrializados (en lugar de entre los países industriales y los países en desarrollo) es el responsable de algunas de las diferencias en la estructura del empleo entre las distintas economías avanzadas y el crecimiento futuro en el mundo desarrollado.

#### 1.1.2 Panorama actual de la industria en Colombia

(Informe mensual de Fedesarrollo, 2014), muestra el panorama actual de la industria en Colombia, resaltando que su participación en el PIB se ha reducido por la desintegración vertical de las actividades del sector servicios (Carranza y Moreno, 2013)<sup>1</sup>, por el crecimiento relativo de otros sectores y por el rápido crecimiento que tuvo en Colombia el sector minero energético en las últimas dos décadas.

En dicho informe, los datos de desempeño industrial, que se presentan en el **Anexo 1**, resultan alarmantes ya que por un lado muestran la destrucción del valor

---

<sup>1</sup> La desintegración vertical por (Carranza y Morena, 2013) se explicará con mayor detalle en la sección 2 del presente documento.

agregado en el sector industrial, con inquietantes caídas en el PIB del sector para los años del 2012 y 2013, y por otro, revelan el inferior dinamismo del aparato industrial de Colombia frente a los otros países de la región en condiciones externas similares.

Para Fedesarrollo, los factores que han influido en la desindustrialización del país, son tanto estructurales como coyunturales. Los factores estructurales que considera el informe han influido en la desindustrialización son los altos costos de energía, superiores a los de Perú y Estados Unidos, los altos precios de transporte por la difícil geografía colombiana y el atraso en infraestructura, la austera inversión en investigación y desarrollo, y los pocos avances en innovación.

Desde la arista coyuntural, Fedesarrollo explica que el ambiente económico internacional con su menor demanda externa influyó en la caída de la industria en 2013. Asimismo, dicho comportamiento se explica como una consecuencia del menor crecimiento de la economía norteamericana, de la desaceleración de grandes economías como Rusia, Brasil y China, de la menor demanda de productos colombianos por parte de Venezuela, una mayor competencia internacional y de las restricciones cambiarias en Colombia en un contexto internacional de crecientes diferenciales entre las tasas de cambio libre y oficial.

Fedesarrollo para el año 2014 vislumbra un mejor escenario para la industria manufacturera por el mayor dinamismo de la demanda interna y la devaluación de la moneda.

### **1.1.3 Contexto histórico**

Los economistas que argumentan que Colombia está atravesando un fenómeno de desindustrialización tienen en cuenta el contexto histórico, argumentando que tal proceso no es reciente sino que data de varios años atrás.

(Ocampo & Montenegro, 2007) exponen que la industrialización en Colombia se dio gracias a la expansión cafetera (1910-1930), en donde las exportaciones del grano crecieron a una tasa promedio superior al 10%. Tal crecimiento, reforzó el proceso de acumulación capital-dinero en las actividades relacionadas con la compra-venta de café y permitió el financiamiento de la industria, la formación de un mercado de fuerza de trabajo asalariada y las importaciones de maquinaria y equipo industriales a lo largo del periodo comprendido entre 1900 y 1945.

Los autores señalan que actualmente Colombia se enfrenta a un auge minero energético que impide la diversificación que ha caracterizado al país a través de los años y que afecta su producción.

En sintonía, (Echavarría & Villamizar , 2007) se concentran en realizar un recuento histórico de la industria en Colombia y su proceso a través de los años. Para ello, los autores realizan una revisión de literatura exhaustiva que tiene como objetivo mostrar las principales variables que han afectado y aun afectan a la industria colombiana desde 1925, entre ellas el empleo, el crédito, la política económica, entre otras.

### **1.1.3.1 Inicio de la industria en Colombia**

(Echavarría & Villamizar , 2007) relatan que la industrialización en el país tuvo lugar cuarenta años después que en Argentina, Brasil, Chile y México. En efecto, comentan que para los años veinte, el crecimiento de la industria fue poco, y en contraste con lo que afirman (Ocampo & Montenegro, 2007) afirman que el crecimiento de la industria fue mucho más bajo durante la época de la bonanza cafetera y restan importancia al papel benéfico del café para la industria colombiana debido a que las trilladoras no influyeron en la educación de la mano de obra utilizada para tal fin.

Entre las variables determinísticas de la industria en Colombia, los autores consideran que el número de plantas industriales a través de los años es relevante para entender el proceso histórico y actual de la industria del país. En el **Anexo 2** se presenta la historia de la creación de plantas industriales, en donde se puede ver una desaceleración reciente en el promedio anual de creación de las mismas.

Otra variable importante para los autores es el salario de los trabajadores industriales. Para el período entre 1925 y 2004 el salario fue bueno y presentó un crecimiento sostenido, una de las razones que ellos atribuyen es que el caso colombiano no se ajustó al modelo de oferta ilimitada propuesto por Lewis en 1963, ya que la mano de obra era difícil para la época y debía traerse de otras regiones del país, pagando el coste necesario.

Los autores coinciden con (Rowthorn & Ramaswamy, 1997) en que el empleo es una medida de desindustrialización, por ello, en su trabajo muestran la evolución del empleo industrial entre 1938 y 2001, y en el **Anexo 3** se puede ver que su participación se ha reducido desde el año 1960. Con ello concluyen que el proceso de industrialización en Colombia tuvo una corta duración.

Otro factor importante que consideraron los autores para la industria a través de los años fueron los aranceles; su estructura actual en el país se definió en sus inicios por los poderosos agricultores de la costa Atlántica, que se encargaron de influir en el congreso por medio de lobby para la introducción de altos aranceles al algodón y bajos aranceles para los bienes industriales, al considerarlos regresivos. Como consecuencia, los industriales después se encargaron de subir los aranceles para su sector con asociaciones como la Asociación Nacional de industriales creada en 1944.

A la desindustrialización del país los autores le atribuyen también un peso a la producción y exportación del petróleo, que inició con una participación cercana al 20% hasta 1960 con un pequeño descenso del 5% para 1970, para hoy participar con el 25% de las exportaciones totales. Adicionalmente, consideran que el

precario sistema financiero colombiano también influyó en el bajo desarrollo industrial.

Para concluir, los autores a pesar de considerar a lo largo de su trabajo todas las variables que han propiciado la desindustrialización en el país, son optimistas frente a la situación actual, ya que afirman que la evidencia empírica anuncia un sector industrial moderno capaz de afrontar nuevos retos, con un valor agregado por trabajador creciente, superior, incluso al de los Estados Unidos.

## **2. SEGUNDA PARTE**

### **2.1 No existe desindustrialización**

En esta sección se discuten las teorías y/o análisis que ayudan a soportar la idea de que el país no se está desindustrializando.

#### **2.1.1 Acerca de la integración vertical**

Para empezar, con base en (Acemoglu, Aghion, Griffith, & Zilibotti, 2010) se estudian los determinantes de la integración vertical, fundamental para entender los argumentos en contra de la desindustrialización colombiana.

##### **2.1.1.1 Hipótesis**

Las hipótesis de las que parten los autores son:

1. La intensidad de la tecnología del productor y el proveedor deben tener efectos opuestos sobre la posibilidad de la integración vertical.
2. Estos efectos deberían ser amplificados cuando el proveedor representa una fracción mayor de los costos de entrada del productor.
3. Centrándose en la integración vertical hacia atrás, una mayor intensidad tecnológica del productor, con intensidad tecnológica baja del proveedor, y la mayor parte de los costos del productor representado por las aportaciones de la empresa tienen como efecto una integración vertical más probable.
4. Centrándose en la integración vertical hacia atrás, se espera que el número relativo de empresas que producen suplan a las empresas para fomentar la no integración.

#### **2.1.1.2 Datos**

Los datos que utilizan para investigar estas predicciones son datos a nivel de planta para la manufactura del Reino Unido, con un censo de la producción (ARD) en el período 1996-2001.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> La tabla input-output del Reino Unido, calcula dos medidas de integración vertical (hacia atrás), que se define a nivel de empresa-industria-pareja (con más precisión, para la empresa  $i$  producir el producto  $j$  con el aporte de la industria  $k$ ). La primera medida es una variable ficticia que indica si la empresa es propietaria de una planta productora de  $k$  de entrada necesaria para el producto  $j$ . La segunda medida calcula la cantidad de los insumos de la industria  $k$ , necesaria para la producción de  $j$ . Así mismo ellos aclaran que lo que son correlaciones, no necesariamente son relaciones causales, como bien es sabido.

### **2.1.1.3 Metodología**

Para desarrollar sus hipótesis, los autores desarrollan esos puntos utilizando un marco teórico simple y derivan una serie de predicciones que son contrastables con los datos disponibles.

### **2.1.1.4 Predicciones**

1. La importancia de la intensidad tecnológica del productor y proveedor deberá tener efectos opuestos sobre la posibilidad de la integración vertical. En particular, mientras que una mayor importancia de la intensidad de la tecnología del productor debe aumentar la probabilidad de integración hacia atrás, una mayor importancia de la intensidad de la tecnología del proveedor debe reducir esa probabilidad.
2. La integración vertical debe ser más sensible a las intensidades de tecnología, tanto del proveedor como del productor cuando el proveedor de cuenta de una mayor fracción de los costos de los insumos de los productores.
3. Si el margen correspondiente de elección es entre la integración vertical hacia atrás y la no integración, entonces la intensidad tecnológica del proveedor debe desalentar la integración, la intensidad tecnológica del productor debe fomentar la integración y la importancia de que el proveedor del productor (medido en términos de participación de gastos) deben fomentar la integración.

Se proponen tomar una postura en cuanto a si la integración vertical hacia atrás o hacia adelante es la alternativa más importante a la no integración.

### 2.1.1.5 Modelo

El modelo lo estructuran así:

1. El productor ofrece una forma de organización (estructura de propiedad)  $z \in \{VIB, NI, VIF\}$  y transferencias correspondientes,  $TP(z)$  y  $TS(z)$  de tal manera que  $TP(z) + TS(z) = 0$ . Se supone no hay restricciones de crédito, lo que implica que  $Ti(z)$  puede ser negativa.
2. El proveedor decide si aceptar o rechazar la oferta. Si la oferta no es aceptada, entonces las dos partes siguen siendo independientes, y el productor no recibe ninguna entrada específica del proveedor (en este caso, el juego terminará con ganancias  $(O_P^{NI}, O_S^{NI})$ ). Entonces, el productor y el proveedor eligen simultáneamente sus inversiones,  $e_P \geq 0$  y  $e_S \geq 0$ .
3. El proveedor realiza un trato con el productor por el reparto de los ingresos, de acuerdo a la solución de negociación de Nash dada la forma  $z$  organizacional. La salida es realizada y compartida.

Las ecuaciones que utilizan son:

$$F(x_S, e_P, e_S) = \phi x_S (p_{ep} + s_{es} + 1) + (1 - \phi)(p_{ep} + 1) \quad (1)$$

El primer término de la ecuación número (1) es la salida generada por el productor y el proveedor condicionada al proveedor que proporciona una (relación específica) de entrada personalizada, denotados como  $x_S = 1$ . Si  $x_S = 0$ , estas actividades no generan ningún ingreso. El valor de la relación se puede aumentar aún más por el productor y las inversiones del proveedor  $e_P$  y  $e_S$ . Los parámetros  $p$  y  $s$  designan la importancia relativa de las inversiones realizadas por el productor y el proveedor, es decir, el grado en que un tipo de inversión aporta más valor añadido que otro, y  $\phi \in (0, 1)$  corresponde a la participación de los insumos



del productor contabilizadas por el proveedor. Para lo anterior los autores aclaran que es importante tener en cuenta que  $\varphi$  también determina la importancia de la inversión del proveedor,  $e_S$ .

Para simplificar las expresiones, se supone que el proveedor puede proporcionar el insumo básico  $x_S$  sin costo alguno, y también que los costos de inversión para ambas partes son cuadráticas, entonces:

$$\Gamma_p(e_p) = \frac{1}{2}e_p^2 \text{ y } \Gamma_S(e_S) = \frac{1}{2}\varphi e_S^2 \quad (2)$$

Los autores explican que con la ecuación número (2), se muestra que los costos son proporcionales a la escala de la operación y que los niveles socialmente óptimos tanto de  $e_p$  y  $e_S$  son independientes de  $\varphi$ . Asimismo, exponen que en la integración vertical hacia atrás (*VIB*), el productor es dueño de todos los bienes, y en caso de ruptura ex post el proveedor simplemente se aleja de la empresa sin recibir nada. Por otra parte, el productor, que tiene los derechos de control residual, mantiene todos los activos y la entrada personalizada; pero la falta de cooperación por parte del proveedor hace se pierda de una fracción  $\lambda$  de la inversión de la empresa, por lo que la "inversión efectiva" de la empresa se reduce a  $(1 - \lambda) e_S$  donde  $\lambda \in [0, 1)$ .

Entonces, con la no integración (*NI*), el proveedor y el productor son dueños de sus empresas y patrimonios separados. En caso de desacuerdo, el productor no recibe la entrada personalizada del proveedor ( $x_S = 0$ ), y en consecuencia, no se genera output por parte de las operaciones que dependan de esas entradas.

$$\begin{aligned} O_S^{NI}(e_p, e_S) &= \theta\varphi(se_S + 1), \\ O_p^{NI}(e_p, e_S) &= F(x_S = 0, e_p, e_S) = (1 - \varphi)(pe_p + 1), \end{aligned} \quad (3)$$

En las ecuaciones (3)  $\theta \in [0, 1)$  representa una medida inversa de lo mucho que el proveedor pierde si se vende la entrada de la relación específica.

Otra forma de organización que los autores tienen en cuenta es la integración vertical hacia adelante (*VIF*), caso en que el proveedor es dueño de todos los bienes.

En este caso, los autores encuentran que las opciones son:

$$O_S^{VIF}(e_p, e_S) = F(x_S = 1, (1 - \lambda')e_p, e_S) \text{ y } O_p^{VIF}(e_p, e_S) = 0,$$

Donde  $\lambda' \in [0, 1)$  es la fracción de la inversión del productor que el proveedor pierde en caso de desacuerdo.

\*La negociación simétrica de Nash implica que:

$$y_i^z(e_p, e_S) = O_i^z(e_p, e_S) + \frac{1}{2} [F(x_S = 1, e_p, e_S) - O_p^z(e_p, e_S) - O_S^z(e_p, e_S)] \quad (4)$$

Donde el término entre corchetes es el excedente ligado específicamente a la negociación que se lleva a cabo, y es positivo para todo  $z \in \{VIB, NI, VIF\}$ .

Para terminar, los autores expresan la utilidad de la parte  $i \in \{P, S\}$  como:

$$U_i^z(y_i(e_p, e_S))e_i = y_i(e_p, e_S) - \Gamma_i(e_i) + T_i(z) \quad (5)$$

### **2.1.1.6 Conclusiones**

Después de realizar las pruebas correspondientes y correr las ecuaciones (1), (2), (3), (4) y (5), verificando y corrigiendo los problemas econométricos de los datos, los autores pueden concluir que:

La integración vertical en un par de industrias es menos probable cuando la industria de suministro es más intensiva en tecnología y la industria producción es menos intensiva en tecnología. Por otra parte, estos dos efectos son mayores cuando las aportaciones de la industria de suministro constituyen una gran parte de los costos totales de la industria de producción. Los autores hacen la aclaración de que esto ocurre siempre y cuando el margen relevante en los datos esté entre la elección de la integración vertical hacia atrás y la no integración.

Para finalizar, (Acemoglu, Aghion, Griffith, & Zilibotti, 2010) encuentran que la integración vertical es más probable cuando el promedio de las empresas que producen es mayor que el promedio de las empresas proveedoras, es decir, mientras haya un mayor número de empresas en la industria de producción habrá poca integración vertical, y un mayor número en la industria de suministro hará que exista una mayor integración vertical.

### **2.1.2 Acerca de la desintegración vertical en Colombia**

En el mismo orden de ideas, según la teoría de (Acemoglu, Aghion, Griffith, & Zilibotti, 2010) mientras exista un mayor número de empresas en la industria de producción habrá poca integración vertical.

Según ello, (Carranza & Moreno, 2013) describen la evolución del tamaño y la estructura vertical de la industria manufacturera colombiana durante los años 1990-2010.

### **2.1.2.1 Hipótesis**

La hipótesis de la que parten los autores es que el valor de la cadena de producción industrial es una medida precisa de la actividad industrial a lo largo del tiempo, mientras que el valor agregado es apenas una medida del “rango de control” de las firmas industriales a lo largo de sus cadenas productivas. Por otra parte, afirman que el tamaño relativo del valor agregado depende menos del tamaño de toda la industria que de la estructura vertical de las firmas.

Ellos entonces afirman que la variable precisa que permite medir la actividad industrial a lo largo del tiempo es el valor de la cadena de producción industrial y no el valor agregado de la misma.

### **2.1.2.2 Datos**

Para demostrar lo anterior se basan en los datos de las cuentas nacionales y la encuesta manufacturera –EAM- construidas por el DANE, con las metodologías de cálculo de la actividad económica de 1994 y 2005.<sup>3</sup>

### **2.1.2.3 Modelo**

El modelo que utilizan es el siguiente: se supone que un conjunto de empresarios contrata  $j$  insumos para la producción de una cantidad  $q_j$  de un bien final. Por simplicidad, se supone que los insumos hacen parte de una “cadena productiva”  $R = \{1, \dots, j\}$  tal que la producción  $q_j$  requiere el uso del insumo  $q_{j-1}$  y un

---

<sup>3</sup> Específicamente las matrices de oferta y de utilización que dan información sobre la estructura de los consumos intermedios y las ventas intermedias de cada uno de los sectores. Además, las series a las que se les hace análisis empírico están deflactadas con el índice de precios al consumidor.

número  $L_j$  de trabajadores con precio  $w$ ,  $q_j = f(q_{j-1}, L_j)$  y  $q_1 = f(L_1)$ . En otras palabras, los bienes  $j = 1, \dots, J-1$  son insumos intermedios en la producción del bien final  $J$ .

Los autores afirman que, si todos los insumos se transan abiertamente, el valor agregado de cada “sector” independiente  $j$  es igual a la remuneración a los asalariados más las ganancias  $y_j$  del sector  $j$ :

(1)  $VA^*j = P_j q^*j - (p_j - 1) q^*j - 1 = wL^*j + y^*j$ , donde el asterisco denota las cantidades óptimas que maximizan las ganancias de los empresarios que controlan la decisión del sector  $j$ .

- En este caso el valor agregado de cada “sector” independiente  $j$  es igual a la remuneración a los asalariados más las ganancias  $y_j$  del sector  $j$ .

***Cadena de producción desintegrada verticalmente:***

(2)  $VA^*j = p_j q^*j - (P_j - 1) q^*j - 1 = wL^* + y^*j$

- Este valor agregado es el que resulta de una cadena de producción desintegrada verticalmente.

***Cadena de producción perfectamente integrada:***

- De tal forma que la producción de todos los insumos está bajo el control de los mismos empresarios:

(3)  $VA^{**}j = P_j q^{**}j = w \sum_{j=1}^J L_j + \sum_{j=1}^J y^{**}j$

- Dado que la empresa perfectamente integrada produce todos los insumos, en este caso el valor agregado corresponde a la producción bruta del sector.

**El “rango de control” de la firma:**

- Hace referencia al conglomerado  $rJ = \{r, \dots, J\}$  que controla la producción de  $J$  y todos sus insumos a partir del insumo  $r > 1$ . En este caso, la cadena productiva está parcialmente integrada y el valor agregado del sector  $J$  sería:

$$(4) VA^{***}J = Pjq^{***}J - Pr_{-1}q^{***}r_{-1} = w \sum_{j=r}JL^{***}j + \sum_{j=r}Jy^{***}j$$

### 2.1.2.4 Conclusiones

Con lo anterior, los autores pueden concluir que el valor agregado de un sector, no mide el tamaño de la cadena productiva, el valor agregado no puede mostrar la participación real de un sector en el PIB como ocurre con la manufactura. La distribución de control a lo largo de la cadena productiva es lo que se llama la “estructura vertical” de esta.

Entonces, el valor agregado mide el rango de control de las firmas, independientemente del tamaño de la cadena productiva. Por lo tanto, cambios en el valor de la producción bruta reflejan cambios en la actividad productiva de la cadena de producción, independientemente de su estructura vertical.

Con ello entonces se puede afirmar que la desindustrialización no puede ser medible por la participación real de un sector en el PIB como afirman otros economistas, al asegurar que en el país existe desindustrialización por una disminución de la participación de la industria en el Producto Interno Bruto, esto entonces muestra que Colombia no está sufriendo el fenómeno de la desindustrialización, basado en el aspecto de la participación en el PIB, sino que está atravesando un fenómeno de desintegración vertical

### **2.1.3 Outsourcing**

Para introducir el siguiente documento es importante tener en cuenta que “una de las características más importantes de la desintegración vertical en una industria es la posibilidad que tiene una compañía de adquirir a una tercera la primera parte del proceso productivo o un bien semielaborado, que posteriormente será finalizado por la compañía adquiriente con la práctica del outsourcing” (Fernandez Gómez, 2013, pág. 8)

El paper de (Bartel, Lach, & Sicherman, 2012) es relevante ya que tiene como objetivo de medición proporcionar una prueba de causalidad que compruebe que el cambio tecnológico aumenta la probabilidad de outsourcing, factor estrechamente ligado a la desintegración vertical.

#### **2.1.3.1 Hipótesis**

La hipótesis de la que parten los autores, es que aquellas empresas que producen un producto para el cual el cambio tecnológico es rápido, se beneficiarán externalizando el producto, ya que evitarán el riesgo de no recuperar la inversión generada por esta tecnología por la aparición de otro método más eficiente en un plazo menor.

#### **2.1.3.2 Metodología**

La metodología que utilizaron fue un estudio empírico, basado en una revisión bibliográfica y en la construcción del marco teórico, en el que se utilizaron regresiones econométricas para sustentar la validez de las hipótesis de estudio.

### 2.1.3.3 Datos

Se utilizaron datos del periodo 1990- 2002 de la encuesta española sobre estrategias empresariales (ESEE)<sup>4</sup>, que incluye las decisiones de externalización de cada una de las empresas.

### 2.1.3.4 Modelo

Con la información anterior se crea el modelo, con una variable dummy para conocer si la empresa subcontrata o no su producción.

El modelo utiliza dos variables dependientes, la primera hacer referencia a un indicador de si la empresa se dedica a la externalización de su producción y la segunda al valor de la producción subcontratada de la empresa como porcentaje de sus costos totales.

El modelo es como sigue:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Tech\ Change_{j(i)t} + x_{it}\alpha_2 + \alpha_3 Year_t + \theta_i + U_{it}$$

Siendo el subíndice  $i$  la empresa y  $t$  el periodo,  $Y_{it}$  es el valor de la contratación externa dividido por los costos totales,  $x_{it}$  es el vector de variables de control y  $\theta_i$  es el efecto fijo de una firma.

De igual manera el cambio tecnológico está dado por:

$$Tech\ Change_{j(i)t} = \beta_0 + \beta_1 Patents_{j(i)t} + r_{j(i)t}$$

---

<sup>4</sup> La encuesta tiene en cuenta en su muestra 1800 empresas manufactureras con más de 200 empleados.



Donde  $Patents_{j(i)t}$  es el “uso de las patentes” variable construida a nivel de la industria en que opera la empresa  $i$  y no tiene relación con la perturbación  $r_{j(i)t}$  por la construcción.

### **2.1.3.5 Conclusión**

Después de que los autores realizan las pruebas econométricas y corren el modelo, concluyen que la propensión a los rápidos cambios tecnológicos afecta las decisiones de producción o externalización de las empresas y cuando las nuevas tecnologías de producción tienen mayor probabilidad de aparecer en el futuro, las empresas serán más cautelosas a adoptar una nueva tecnología y producir ellas mismas, esto debido a que dicha tecnología en corto tiempo será obsoleta, y les resulta más conveniente a los proveedores especializados amortizar dichos costos gracias a que cuentan con un mercado más grande.

Dado que los cambios tecnológicos afectan las decisiones de externalización de las empresas y su producción, se puede considerar que las empresas cuando deciden producir menos y/o externalizar muchas de sus funciones y/o producción se puede deber a los constantes cambios tecnológicos que influyen en tales decisiones, esto afecta a la industria en su conjunto, pero hace referencia a las decisiones respecto a las mencionadas variables y no a la desindustrialización del sector que a simple vista puede ser evidente.

### 3. CONCLUSIONES

Con el apoyo de la literatura existente, se puede entender mejor cómo la desintegración vertical de la cadena de producción industrial puede causar un descenso en la participación del valor agregado en el valor total de la cadena productiva.

Algunos economistas como (Rowthorn & Ramaswamy, 1997) afirman que la desindustrialización no es un fenómeno negativo, sino una consecuencia natural de un mayor crecimiento en las economías avanzadas; la pregunta que podría surgir es si la desindustrialización por sí misma significaría un cambio de la economía hacia el sector servicios.

Por su parte, autores como (Carranza & Moreno, 2013) concluyen que el valor agregado de un sector, no mide el tamaño de la cadena productiva, y que este no puede mostrar la participación real de un sector en el PIB, es decir que la desindustrialización en Colombia no puede ser medible por la participación del sector industrial en el PIB. A pesar de ello, el argumento puede no ser suficiente para afirmar que el país no se está desindustrializando y hay que tener en cuenta otras variables determinísticas que influyen en que un país se esté desindustrializando o no.

Por último el contexto histórico de la industria permite ver las falencias que ha tenido el país en cuanto al sistema financiero, situándolo hoy por debajo del promedio de los países Latinoamericanos, en cuanto a innovación y desarrollo, a producción y al sistema arancelario.

## ANEXOS

### Anexo 1

| VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN AMÉRICA LATINA |                     |                     |                    |                         |                         |
|--|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| Pais   | 1996<br>(% del PIB) | 2013<br>(% del PIB) | Variación<br>(pps) | 2012<br>(var. anual, %) | 2013<br>(var. anual, %) |
| Argentina*   | 17,4                | 15,5                | -1,9               | -0,4                    | 3,2                     |
| Brasil   | 23,4                | 20,6                | -2,8               | -0,8                    | 1,3                     |
| Chile  | 17,5                | 10,5                | -7,0               | 1,8                     | 6,3                     |
| Colombia   | 14,4                | 11,3                | -3,1               | -1,1                    | -1,2                    |
| México   | 20,2                | 17,1                | -3,1               | 3,8                     | 1,4                     |
| Perú   | 15,4                | 13,7                | -1,7               | 1,5                     | 1,8                     |

\*La información presentada obedece al promedio de los tres primeros trimestres del año.

Fuente: Elaboración Fedesarrollo con base en información de bancos centrales y sistemas de cuentas nacionales de cada país.

## Anexo 2

Evolución del Empleo Industrial, 1938 - 2001

|  | 1938 | 1951 | 1964 | 1970 | 2001  |
|--|------|------|------|------|-------|
| <b>Empleo Industrial (miles)</b>                           | 449  | 475  | 669  | 870  | 2,118 |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral Total                      | 13.9 | 11.8 | 12.5 | 13.9 | 12.8  |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral no Agrícola                | 37.8 | 26.4 | 23.6 | 24.2 | 16.5  |
| <b>Empleo en Plantas Manufactureras "Modernas" (miles)</b> | 90   | 186  | 310  | 340  | 346   |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral Total                      | 2.8  | 4.6  | 5.8  | 5.5  | 2.1   |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral no Agrícola                | 7.6  | 10.3 | 11.0 | 9.5  | 2.7   |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral en la Industria            | 20.1 | 39.1 | 46.3 | 39.2 | 16.3  |
| <b>Empleo en "cottage shop" (miles)</b>                    | 355  | 289  | 359  | 530  | 1,773 |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral Total                      | 11.1 | 7.2  | 6.5  | 8.5  | 10.7  |
| Porcentaje de la Fuerza Laboral en la Industria            | 80.1 | 60.9 | 53.7 | 60.8 | 83.7  |

Fuente: 1938-1970: Wogart, 1978, Tabla 27, p 91. Se obtuvo el promedio aritmético del rango que presenta en algunas celdas; 2001: OIT: Key indicators of the LabourMarket, 3 ed y DANE: Encuesta Anual Manufacturera Metodología: 1938-1970: "cottage Shops" incluye el desempleo industrial. Las plantas manufactureras moderna son aquellas con más de 5 trabajadores antes de 1970, y con más de 10 trabajadores en 2001.

### Anexo 3

Fuentes de Fondos en la Industria, 1940-1990

|         | Utilidades no<br>Distribuidas | Aportes<br>de Capital | Préstamos | Total |
|---------|-------------------------------|-----------------------|-----------|-------|
| 1950-54 | 39.1                          | 33.5                  | 27.4      | 100.0 |
| 1955-59 | 41.1                          | 33.1                  | 25.8      | 100.0 |
| 1960-64 | 30.1                          | 27.8                  | 42.1      | 100.0 |
| 1965-69 | 47.9                          | 9.9                   | 42.2      | 100.0 |
| 1970-74 | 46.8                          | 6.5                   | 46.7      | 100.0 |
| 1976-78 | 36.6                          | 4.8                   | 58.6      | 100.0 |
| 1981-85 | 44.6                          | 4.9                   | 50.5      | 100.0 |
| 1986-90 | 50.7                          | 5.2                   | 44.1      | 100.0 |
| 1990-99 | 38.9                          | 14.8                  | 46.3      | 100.0 |

Fuente: Junguito (1979), cuadro 3; Tenjo (1995), Tabla 3.10; Echavarría Zodrow (2005). Para hacer comparables las dos fuentes en el tiempo se supuso que las cifras de Tenjo en 1971-75 coincidían con las de Junguito en 1970-74. Las cifras para 1990-99 corresponden al promedio aritmético entre multinacionales y no multinacionales en Echavarría & Zodrow (2005) Cuadro 5.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., Aghion, P., Griffith, R., & Zilibotti, F. (2010). *Vertical integration and technology: theory and evidence*.
- Bartel, A., Lach, S., & Sicherman, N. (2012). *Technological Change and the Make-or-buy Decision*.
- Carranza, J., & Moreno, E. (2013). *El tamaño y estructura vertical de la cadena de producción industrial colombiana desde 1990*.
- Echavarría, J. J., & Villamizar, M. (2007). *El proceso colombiano de desindustrialización*. Banco de la República.
- Fernandez Gómez, J. M. (2013). *Desintegración vertical en la industria del automóvil en España: un caso de estudio*.
- Informe mensual de Fedesarrollo. (2014). *¿Qué está pasando con la industria en Colombia?* Bogotá D.C: Reflexiones sobre la crisis en Buenaventura.
- Ocampo, J. A., & Montenegro, S. (2007). *Crisis mundial, protección e industrialización*. Norma.
- Rowthorn, R., & Ramaswamy, R. (1997). *Deindustrialization: Causes and implications*. International Monetary Fund.
- Rule, J. (1990). *Clase obrera e industrialización*. Barcelona: Critica.