

ARQUITECTURA DE LA INDUSTRIALIZACIÓN: UNA PROPUESTA PARA
COLOMBIA

JUAN DAVID SALAZAR ARIAS

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI

2013

ARQUITECTURA DE LA INDUSTRIALIZACIÓN: UNA PROPUESTA PARA
COLOMBIA

JUAN DAVID SALAZAR ARIAS

Trabajo de grado para optar al título de Economista

Director de tesis: Carlos Humberto Ortiz Quevedo

Ph.D. En Economía LSE.

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI

2013

Resumen

El conjunto de productos que elabora una economía podría entenderse como un subconjunto de los productos que elabora otra economía más desarrollada. Basado en la idea de que la industrialización no es un proceso automático del sistema productivo sino que se puede fomentar y dirigir para aprovechar las características propias de cada país y densificar el sistema económico; se hace una comparación de dos espacios económicos (Brasil y Colombia) con el fin de obtener una senda de actividades productivas que puedan ser fomentadas en Colombia para diversificar y profundizar su aparato productivo. Dada la mayor densidad productiva del país de referencia, o sea, Brasil, se hallan las principales brechas en términos de interrelación de los sectores. Con base en la metodología insumo-producto se comparan las estructuras productivas de cada país y se elaboran las medidas de encadenamientos para identificar sectores clave. Se identifican los sectores donde se concentran las mayores distancias con relación a Brasil: se apunta a profundizar sectores como la industria química, la producción de maquinaria y equipo y el equipo de transporte, los alimentos, cueros, plásticos, agricultura, entre otros.

Palabras clave: Industrialización, diversificación productiva, estructuralismo, sectores económicos, estática comparativa.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
IMPORTANCIA Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	2
ESTADO DEL ARTE	3
MARCO TEÓRICO	6
OBJETIVOS	11
1. CONSIDERACIONES INICIALES	13
1.1 Definiciones y supuestos	13
1.2 Escogencia del paradigma: Brasil.	14
2. CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DE INDICADORES INSUMO PRODUCTO	16
2.1 Insumo producto: supuestos, ventajas y limitaciones.	16
2.2 Cálculos y conceptos: encadenamientos e identificación de sectores clave	17
3. LAS MATRICES INSUMO-PRODUCTO HOMOGENIZADAS	20
3.1 Presentación de la matriz y familiarización.	20
3.2 Análisis y comparaciones de las estructuras productivas	22
3.3 Profundizando en las diferencias, brechas estructurales.	26
3.4 Sectores líderes en Colombia	32
3.5 Los resultados y la teoría	36
4. CONCLUSIONES	37
5. BIBLIOGRAFÍA	39
6. ANEXOS	42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de sector según indicadores.	20
Tabla 2. Sectores de las matrices 'homogenizadas'	21
Tabla 3. Comparación de los encadenamientos en Brasil entre sectores.	22
Tabla 4. Comparación de los encadenamientos en Colombia entre sectores.	23
Tabla 5. Resumen de los indicadores para Colombia.	24
Tabla 6. Resumen de los indicadores para Brasil.	24
Tabla 7. Porcentaje de relaciones comerciales entre sectores.	26
Tabla 8. Brecha de encadenamientos hacia atrás.	28
Tabla 9. Brechas favorables a Colombia.	29
Tabla 10. Brechas a favor de Brasil, encadenamientos hacia adelante.	30
Tabla 11. Mayores brechas por ambos tipos de encadenamientos	31
Tabla 12. Coeficientes de variación de los encadenamientos	34
Tabla 13. Resumen de las medidas de encadenamiento	34
Tabla 14. Propuesta de sectores clave.	35
Tabla 15. Grandes sectores.	42
Tabla 16. Actividades de la agricultura ganadería, caza, silvicultura y pesca	44

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Componente tecnológico de las exportaciones en 1998.	15
Gráfico 2. Comparación de las estructuras productivas.	25
Gráfica 3. Brechas de los encadenamientos hacia atrás por actividades económicas.	27
Gráfico 4. Brechas de encadenamientos hacia adelante por actividad económica.	29
Gráfico 5. Empuje y arrastre en Colombia según multiplicadores de Leontief.	32
Gráfico 6. Encadenamientos hacia atrás y adelante matriz de coeficientes técnicos.	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representación de espacios de productos.	13
Figura 2. Clasificación de sectores según encadenamientos.	18
Figura 3. Matriz insumo-producto consolidada de 35x35.	21
Figura 4. Esquema de la presentación Insumo-producto.	42

ANEXOS

A. Referencia CIIU para agregar sectores (metodológico)	41
B. Matriz transformada (homogenizada) de Colombia.	46
C. Matriz transformada (homogenizada) de Brasil.	50
D. Códigos de la agregación de sectores.	55
E. Compendio de cálculos.	56

Introducción al problema y planteamiento

A casi dos siglos de la aparición de su famoso '*Principios de economía política y tributación*' (1817) es sorprendente ver cómo David Ricardo sigue teniendo alguna vigencia. Muchas economías, en especial las de América Latina siguen un patrón (con algunas variaciones) de la consigna básica de las ventajas comparativas del cual, el mencionado, es autor: el comercio internacional genera ganancias sociales que serían inalcanzables en condiciones de autarquía. La forma de lograr este milagro: explotando la ventaja comparativa de cada nación. Dedicarse a hacer aquello para lo cual se tienen menores costos de oportunidad. Esta fórmula, al parecer simple, ha inspirado y sido guía de muchas liberalizaciones económicas.

Pese a lo anterior, existe, en algunas publicaciones de la CEPAL y de algunos autores (Rodrik, Prebisch, Fajnzylber, Hirschman, etc.) una idea en común y es que la racionalidad microeconómica perpetúa el patrón de crecimiento y la divergencia entre países (CEPAL, 2007). En resumen, esta racionalidad toma como dada la habilidad productiva característica de una comunidad (como inmutable) y supone que es más racional, y lo es en corto plazo, no buscar otro horizonte productivo sino concentrarse en producir cada vez mejor su producción 'característica'. La hipótesis de investigación de este trabajo de grado se nutre de que lo anterior ha probado no ser cierto, al menos como apuesta de largo plazo (Rodrik, 2007; Ortiz y Uribe, 2012). Nuestro hilo orientador es que la elección o escogencia de un determinado conjunto de actividades productivas no es irrelevante en términos del resultado económico, medido éste, por tasa de crecimiento del PIB per cápita o medido por indicadores de desarrollo.

Lo anterior ya reside en la literatura económica¹, entonces, la idea para el problema puntual a desarrollar en este trabajo, es que algún(nos) subsector(es) dentro del sector manufacturero por sus características (encadenamientos anteriores y posteriores) son los sectores a promover para lograr altos niveles de crecimiento económico. Nótese que al mencionar al sector manufacturero estamos destacando un hallazgo bien fundamentado dentro de la teoría del crecimiento: una de las más importantes prescripciones es el fomento al sector industrial, pues éste reúne una serie de importantes virtudes: mayor incorporación y desarrollo de ciencia y tecnología, una mayor capacidad de arrastrar y crear sectores nuevos, un crecimiento más dinámico de la productividad y un empleo más formal; siendo este sector particular una importante pieza en el desarrollo económico de las sociedades capitalistas de occidente. Sin embargo, si se sigue tal prescripción, una pregunta natural sería: ¿cuáles actividades económicas son las actividades que podrían profundizar tal industrialización? ¿Por qué unas sí y otras no?

¹ Es decir, las demostraciones contundentes de que ciertas actividades productivas están más ligadas al crecimiento que otras.

Al tomar como dado lo anterior el siguiente paso para resolver estas preguntas es identificar la relación entre las actividades económicas no existentes (en la economía objetivo) y la estructura productiva nacional. En términos no tangibles se busca una relación entre lo que existe y lo potencial. La respuesta a la pregunta ¿cuáles actividades? Necesariamente requiere una comparación con algún paradigma o al menos algún modelo a seguir, porque al analizar las actividades productivas de un país cualquiera, se tiene presente lo que ya existe en dicho país y no estaría muy claro qué ‘nuevas actividades’ promocionar. Para eso existen varias opciones y son las economías que al día de hoy ya son desarrolladas (y no casualmente su diversificación productiva es profunda); pero, la escogencia de esa economía modelo seguramente también requiere algo de cuidado: Qué aspectos geográficos comparten, qué aspectos históricos (por ejemplo la forma de colonización), distancia entre países, idiosincrasia y qué tan desarrollado es el país en cuestión en comparación con Colombia.

Por lo anterior, y como se justificará más adelante, el país que cumple con varias de las condiciones deseables para tal comparación es Brasil, pues comparte algunos aspectos con Colombia: comparte algunas características climáticas que algunas veces influyen en la vocación productiva (por ejemplo, la producción de caña de azúcar), la forma de colonización y las instituciones propias de ésta (teniendo en cuenta las particularidades y diferencias de cada país); además teniendo en cuenta que Brasil no es una frontera productiva muy lejana comparado con países de industrialización temprana como Estados Unidos, Inglaterra o Alemania, se puede considerar más desarrollado que Colombia pero ciertamente no es una frontera inalcanzable.

Importancia y delimitación del problema

La importancia del problema de investigación es práctica y académica: la importancia práctica es: que los gobiernos definen planes de desarrollo que al parecer tienen justificación en sí mismos. Todas las políticas de estos planes buscan, en uno u otro modo, y según los distintos valores de cada país, alcanzar un ideal de bienestar. Sin importar cuál, lo que está claro es que con una mayor base material estos objetivos son de más fácil satisfacción. Por eso no es despreciable y por el contrario es muy relevante poder aproximarse a las actividades productivas que pueden generar mayor empleo y más ingresos. Teniendo en cuenta que cada peso que los gobiernos (y más aun en los países en vías de desarrollo) destinan a diferentes actividades, tienen altos costos de oportunidad, medido en términos de los usos alternativos de esos recursos; conocer los sectores más potentes sobre los cuales invertir² tiene la utilidad de reducir la incertidumbre.

Por la parte académica este trabajo es relevante porque pretende aportar una comparación con fines propositivos entre dos economías claramente diferentes en términos de

² No solo por su rentabilidad sino por su papel en el desarrollo.

desarrollo económico. Las comparaciones tradicionales como la realizada por Chenery y Watanabe, (1958), miran a países cuya relación podría definirse entre ‘pares’ pues compara a Estados Unidos, a Japón a Italia y a Noruega. La importancia de este trabajo es comparar a una economía desarrollada, o casi, con Colombia, que es una economía de desarrollo industrial intermedio. Esto podría contribuir para la literatura referente a los países en vías de desarrollo. Además para la teoría del crecimiento, que entre sus propósitos también está el conocer las fuentes de disparidades. Este estudio podría dar luces importantes, no solo en la comprensión de tales fuentes sino en la ‘proposición’ concreta de ciertos caminos o senderos específicos (según cada economía) hacia el desarrollo o cuando menos hacia la profundización de la malla productiva.

Para llevar a cabo tal propósito debemos establecer cuáles son nuestras delimitaciones. Las características del trabajo nos imponen unas delimitaciones muy concretas: por el lado espacial el trabajo se limita a Colombia y Brasil; las matrices insumo-producto de ambos países para el año 2005 son nuestro referente de tiempo y de estructura productiva y la delimitación analítica es sobre el sector manufacturero. Por otra parte, el espectro teórico que orienta la investigación es el enfoque estructuralista, que asocia resultados económicos con estructura productiva.

Estado del arte

La literatura actual sobre el tema de la estructura productiva y su relación con los resultados económicos fundamenta con cierta solidez que el sector industrial posee características especiales fomentando el crecimiento. En primer lugar, una de las formas como este sector afecta el crecimiento es a través del cambio técnico pues se sabe de su virtud desarrollando avances e incorporando ciencia para el proceso productivo (Ortiz y Uribe 2012., Hirschman 1961, CEPAL 2007). Por otro lado, los esfuerzos conscientes en investigación (Romer, 1990) e introducción de cambios tecnológicos son una fuente adicional de este cambio técnico. Por el lado de la relación comercial con otros países se dice que la ley de Engel castiga el tipo de bienes en el que se especializan las economías menos desarrolladas (Prebisch, 1986). Tal ley se puede expresar en el hecho de que los términos de intercambio favorecen a los bienes con mayor valor agregado en el comercio internacional y castiga a los menos elaborados y complejos, pues a mayores ingresos una menor proporción de éstos se destina a bienes de primera necesidad.

Las características de los países cuya canasta exportadora es más compleja puede resumirse en el mayor grado de interdependencia entre sectores (Leontief, 1963), mayor participación que el promedio de países del sector manufacturero en el PIB (Rodrick, 2007), las diferencias entre fronteras tecnológicas entre países no son muy drásticas, es decir, existe una especie de frontera de productividad en la elaboración de bienes (Rodrick, 2007). Tal frontera es importante pues implica que los países más atrasados podrían alcanzar productividades parecidas (en la producción de algunos bienes en particular) a los

avanzados. El proceso de industrialización no es automático, sin embargo, Leontief, (1963) nos relata la historia del desarrollo de los países que hoy son avanzados. Su 'relato' se condensa en el análisis insumo-producto y lo que encuentra es una primera base del camino a seguir. Las tecnologías de producción de un país son como una 'receta de cocina' (Leontief, 1963) en la medida en que los requerimientos de producción de un producto perteneciente a un sector determinado son la base para hallar interdependencias entre sectores. La importancia de lo anterior radica en que no por casualidad los países más desarrollados son los que exhiben una mayor interdependencia entre sectores, producto de la existencia de más actividades económicas: la expresión de lo anterior no es otra cosa que la diversificación de la actividad productiva.

Con relación a esa diversificación Hausmann (2007) hace un hallazgo interesante: los países se mueven hacia productos cercanos a su estructura productiva existente, es decir, los países pueden probar o ensayar producir productos nuevos pero éstos tienen una cierta relación con las habilidades productivas desarrolladas previamente, es decir, donde ya existe algún bagaje. En su trabajo una explicación para lo anterior radica en que el capital humano es imperfectamente sustituible, o sea, que el desarrollo de ciertas actividades requiere formar o cualificar a las personas en áreas muy específicas del conocimiento, lo cual hace razonable dar saltos en áreas donde ya existe cierto proceso o cierto acervo de capital humano y aprendizaje ganado.

En recuento de lo anterior y del proceso de desarrollo de los países a través de la diversificación industrial Imbs y Wacziarg (2003) afirman que es razonable, a medida que se despega el proceso de desarrollo (medido sucintamente por PIB per-cápita) que se de una diversificación de los tipos de productos y una vez se logra cierto umbral de ingresos se encuentra que los países se especializan de nuevo. Esta es una relación con forma de U entre la concentración de productos y el PIB per-cápita. Lo que refleja que la especialización ha sido una tendencia de los países que ya han logrado unos niveles de industrialización considerable y no lo contrario, especializarse antes de lograr una fuerte cimentación y diversificación del aparato productivo.

El que tal paso o etapa hacia la diversificación no se lleve a cabo, restringe de muchas posibilidades, obviamente favorables, el ya mencionado Rodrik (2007) resume algunos hechos estilizados: en primer lugar sus hallazgos complementan lo planteado por Leontief y es que los países que crecen más rápido tienen una mayor participación del sector industrial manufacturero en el PIB. Adicionalmente, concluye que los patrones de especialización no están estrictamente determinados por las dotaciones factoriales y además avanza en decir que los países que promueven las exportaciones de bienes más sofisticados crecen más rápido (Rodrik, 2007). El más interesante de los hechos estilizados que presenta es que al nivel de productos existe cierta frontera de productividad alcanzable (una suerte de convergencia tecnológica): Los países subdesarrollados pueden

alcanzar la productividad de los desarrollados en la producción de ciertos bienes más sofisticados. De ahí el autor explica por qué al mantenerse los mismos patrones de especialización actuales, no se verifique la convergencia incondicional del PIB per-cápita: Los países pobres siguen produciendo los bienes que no los sacarán de su situación. De lo anterior se podría pensar que la perspectiva de los países en vías de desarrollo podría ser la industrialización.

Acerca de los resultados económicos y su relación con la estructura productiva el trabajo de la CEPAL (2007) muestra algunos de esos resultados para América Latina en su conjunto, región donde es claro el dominio de un esquema productivo caracterizado por bienes básicos. Por ejemplo se tiene que las economías asiáticas partieron de niveles de ingreso inferiores a los países latinoamericanos (a mediados del siglo XX) y después de la postguerra los superaron; también que las tasas de crecimiento de América latina han superado solamente a las de África sub-sahariana desde el 60 hasta nuestros días. La variación del producto por empleado ha sido muy heterogénea y poco prometedora en la región exceptuando a Chile y Brasil. Además tales incrementos de producto por trabajador se deben principalmente a la recomposición de la fuerza de trabajo más que a aumentos de la productividad del sector moderno de la economía (manufacturas).

Con este bagaje la siguiente inquietud nos ubica en Colombia: la literatura existente nos puede ofrecer bastantes herramientas: Ortiz y Uribe (2012), muestran que para Colombia se verifica que el incremento de la participación del sector industrial (como un todo) en el PIB se relaciona con el crecimiento del PIB en el largo plazo. En palabras de los autores “la senda del crecimiento económico de largo plazo se mueve acompasadamente con la senda de la participación industrial en el PIB” Ortiz y Uribe 2012, Cap.3 Pag.58. Este mismo trabajo de Ortiz y Uribe (2012) señala que al interior del sector industrial la participación del sector productor de bienes de capital nunca ha sido superior al 3%, mostrando por este lado una dependencia tecnológica que no debe sorprender a nadie.

Por último, en el trabajo de Maldonado y Sánchez (2012) se destaca un avance en el objetivo de identificar sectores para iniciar la etapa de profundización productiva, pues identifican rutas alternativas mediante un algoritmo que propone trayectorias en el espacio de productos. La fortaleza conceptual y que además lo acerca con este trabajo de investigación es que se propone encontrar una relación entre las ventajas comparativas actuales y objetivos de política deseables. El trabajo ofrece una primera aproximación pues postula que existe un universo de productos y con base en los indicadores de densidad, sofisticación y valor agregado, que en resumen muestran qué tanto valor agregado y qué tan sofisticados son unos bienes comparados con otros, es decir, su cercanía en términos de complejidad; se postulan varias ‘rutas’ hacia bienes más complejos que pueden ser un primer paso a la diversificación, esta ruta tiene la propiedad de que basa el siguiente paso a dar en las propias características del país y sus ventajas comparativas.

Marco teórico

El problema de la vocación productiva, por supuesto, es un problema de comercio internacional, pues en autarquía, un país podría preocuparse por producir lo que necesita su población, y la elaboración de más productos o productos nuevos dependería más de las características de la sociedad en cuestión. Sin embargo, cuando los países se relacionan económicamente, esta relación, resumida con el nombre de comercio, puede ser entendida desde enfoques teóricos:

En primer lugar y el que puede ser considerado el modelo más nombrado y clásico del comercio internacional, es el de Ricardo. Su postura y principal afirmación teórica es que la especialización de los países y por ende aquellos productos a los que se dedican se determina por diferencias de productividades o tecnológicas, entre los países, tales diferencias se comprenden con el concepto de ‘costo de oportunidad’ que hace referencia al costo de emprender una acción, medido en términos de aquella acción alternativa que se sacrificó por emprender la primera. Así, suponiendo un comercio de dos bienes y dos países, un país podría ser más productivo en la elaboración de los dos bienes (ventaja absoluta en ambos), sin embargo, solo tendrá ventaja comparativa en uno (Gandolfo, 1986). Tal ventaja comparativa según Ricardo, está dada por la relación de las productividades de cada bien, y tales productividades son un fenómeno tecnológico. Así la especialización está guiada por el menor costo de oportunidad en la producción.

Por otro lado, pero también inspirado en las diferencias tecnológicas planteadas por Ricardo, se encuentran los modelos considerados neoclásicos, que además de las diferencias tecnológicas plantean que las diferentes dotaciones de factores de cada país, así como sus gustos o preferencias, inciden en el patrón comercial. Un modelo que hace parte de la familia de modelos neoclásica es el Heckscher-Ohlin, formulación con dos factores, dos países y dos bienes finales, que sigue los principios y supuestos de esta línea: No costos de transporte, competencia perfecta, movilidad imperfecta de factores y además una estructura de preferencias idéntica en los países que hacen el comercio y funciones de producción iguales entre países para cada bien, pero no entre bienes. Así, su resultado principal es que debido a la imperfecta movilidad de factores los países terminan produciendo el bien que es intensivo en el factor más abundante que poseen (Gandolfo, 1986).

En una ruptura con los anteriores preceptos y como uno de los más fuertes representantes de teorías más heterodoxas, el modelo de Krugman (1979) afirma que el comercio y las ganancias derivadas de éste pueden ocurrir incluso con tecnologías, dotaciones factoriales y preferencias idénticas pues las economías de escala entran a jugar un papel vital: en su presencia los mercados son imperfectamente competitivos pues las economías de escala son internas a la firma (los modelos que suponen que las economías de escala son externas a la firma permiten mantener una estructura de mercado competitiva), dando como

resultado estructuras de mercado monopolísticas. Este modelo concuerda o se ajusta muy bien a aspectos empíricos de comercio intra-industrial (entre industrias iguales pero con diferenciación de producto) lo cual sirve para explicar el comercio entre países industrializados.

Dado que no solo las preferencias, la tecnología o las dotaciones factoriales son indispensables para el comercio podemos sintetizar el fenómeno de la transformación estructural (industrial) en un conjunto de modelos que a grandes rasgos sirven para mirar el problema con un lente teórico. De tales modelos extraeremos un conjunto de principios teóricos. En primer lugar Rodrick (2007) nos presenta una formulación que llama ‘modelo de crecimiento a través del desarrollo industrial’ donde no solo explica de forma abstracta el proceso de crecimiento a través del fomento industrial sino que habla de implicaciones de política. Se destaca que explícitamente el autor diseña el modelo para economías en desarrollo. El motor de crecimiento en este modelo es el aprendizaje, pero, aquí se avanza con respecto a la crítica que se acaba de hacer sobre no ver particularmente qué sectores del sector industrial son los relevantes; pues se define que los bienes transables no tradicionales son la fuente de externalidades productivas.

Los supuestos sobre la producción son:

$$q = Af(l_q) = Al_q^{\beta_q} \quad (1)$$

$$x = Ag(l_x) = Al_x^{\beta_x} \quad (2)$$

$$z = \theta h(l_z) = \theta l_z^{\beta_x} \quad (3)$$

$$n = l_n \quad (4)$$

La ecuación (1) corresponde al sector que compite con los importables y está orientado al mercado interno, la (2) a los exportables no tradicionales (que es donde se desarrollará la diversificación y las externalidades productivas que significarán incrementos de productividad). La ecuación (3) es la del sector transable tradicional que es donde deberán encontrarse concentradas las ventajas comparativas del país. Y la cuarta ecuación es la del sector no transable. Los parámetros beta que van de 0 a 1 miden la fuerza de los rendimientos decrecientes a escala (excepto en el sector no transable cuyos rendimientos son constantes). Existe pleno empleo por ende la suma del principal factor de producción, que es el trabajo, da la PEA, que es el mismo empleo, dado el anterior supuesto (además entre sectores el factor es móvil).

Hay que anotar que el coeficiente A es la productividad en el sector moderno de la economía (exportables no tradicionales y competidores de productos importados). Éste

parámetro será de vital importancia en el crecimiento. Esta productividad crece en la medida en que el sector ‘moderno’ de la economía es más grande.

$$\text{Así: } \frac{dA}{dt} = \pi(q + x), \quad \pi' > 0, \quad \pi'' < 0$$

Lo anterior nos dice que no importa si es el sector manufacturero, orientado al mercado interno, o el de exportables no tradicionales el que crece, en ambos casos su expansión significa ganancias de productividad e importantes efectos derramamiento.

Limitaciones: como otros modelos que se pueden llamar tradicionales supone pleno empleo (hecho que contrasta, pues como se dijo, el modelo está elaborado pensando en economías en vías de desarrollo, donde tal supuesto podría ser inconveniente). Otra crítica es que el factor trabajo al ser el más importante factor de producción relega los efectos del capital humano y físico Sin embargo, se puede argumentar que para los fines que se persiguen tales debilidades no son tan importantes.

En segundo lugar, el modelo de Lewis (1954) que se cita en CEPAL (2007) es vital para iluminar nuestro análisis pues es un modelo en el cual la transformación de la estructura productiva y la eliminación de la heterogeneidad estructural son claves para superar el subdesarrollo. Este modelo tiene una suposición muy precisa sobre las sociedades que se encuentran en condición de subdesarrollo: impera la ley de hierro de los salarios. La cual es una combinación de mano de obra abundante y poca capacidad del ‘sector moderno’ para absorber tal mano de obra, manteniendo los salarios al nivel de subsistencia. Por ello, la transformación estructural de la economía es necesaria.

No se desarrollan todas las ecuaciones pero sí las más importantes: para empezar tenemos que hay dos sectores, el tradicional y el sector moderno. El ingreso de la economía depende de estos dos:

$$Y = Y_1 + Y_2 \quad (1)$$

El empleo se divide entre trabajadores del sector tradicional y del sector moderno: $L = L_1 + L_2$ (2) suponiéndose pleno empleo. Tenemos también la ecuación del producto medio por trabajador de la economía:

$$P^T = Y^T / L^T = \left[\left(\frac{Y_1^T}{L_1^T} \right) \left(\frac{L_1^T}{L^T} \right) \right] + \left[\left(\frac{Y_2^T}{L_2^T} \right) \left(\frac{L_2^T}{L^T} \right) \right] \quad (3)$$

Ésta simplemente nos dice que el producto medio por trabajador es, la suma del valor agregado sectorial por empleado, ponderado éste por el peso o participación de cada sector en el empleo total. La riqueza de esta sola ecuación es que nos dice que el producto medio por trabajador de una economía puede variar según la composición del empleo (mayor o

menor participación de la mano de obra en el sector moderno, por ejemplo) y los propios aumentos de productividad inherentes a cada sector. Del sector moderno se supone que no puede exportar si el promedio de la economía no ha alcanzado cierto nivel de competitividad, es decir, la infraestructura que se requiere para exportar solo es viable con un nivel determinado de actividad económica. Esto es importante porque muestra que tanto el sector moderno depende de aspecto exógenos a su propio funcionamiento como 'la competitividad general de la economía' así como éste indirectamente puede influenciar tal competitividad. Una vez superado tal umbral se entra en el concierto de la competitividad internacional (el umbral es teórico).

En **Stokey (1988)** se presenta un planteamiento donde la aparición de nuevos bienes (más complejos) es analizada. En este modelo de equilibrio general dinámico el conjunto de bienes producidos es determinado endógenamente y el aprendizaje en la práctica es la fuerza que orienta el crecimiento. En el modelo, el conjunto de bienes producidos cambia de forma sistemática con el tiempo. Se destaca en el modelo el fenómeno que se registra en los países desarrollados donde el crecimiento no solo se manifiesta con el incremento de la cantidad de bienes producidos sino a través de variaciones en la composición (bienes más complejos y de mejor calidad). Así, el crecimiento es también dependiente de la introducción de nuevos y mejores bienes. La acumulación de conocimientos es la fuerza motriz del crecimiento. El modelo no tiene capital físico, las tecnologías son de rendimientos constantes a escala, la oferta laboral es inelástica y los mercados son competitivos. Las suposiciones sobre las preferencias y la función de producción son importantes para generar 'efectos derramamiento' del conocimiento sobre los bienes, pues se ha encontrado (Krugman, 1985) que los patrones de especialización persisten de no hacer tales supuestos.

El siguiente modelo presentado por **Posada y Trujillo (s.f)** se puede catalogar como un modelo bisectorial de crecimiento exógeno en el sentido de que uno de los sectores de esta economía es el que recibe el impulso que lleva al crecimiento permanente gracias al aumento exógeno de la fuerza laboral o al cambio técnico. En este planteamiento hay dos sectores: el industrial y el resto, pero, para comprender el motor de crecimiento 'clásico' (reducción de costos en un sector gracias al cambio técnico) se parte suponiendo que ambos sectores no se diferencian.

En este modelo (cuyas ecuaciones matemáticas no se desarrollan) el proceso de industrialización sucede debido a mejoras técnicas originadas en el sector industrial (esas mejoras son exógenas) que llevan a una reducción en el costo de los bienes industriales en relación con los bienes no industriales. El aumento de la demanda de los bienes industriales derivada de esta reducción del precio aumenta ingresos al interior de este sector y esto puede inducir una mayor demanda para la producción del resto de la economía (al reducir los costos de insumos intermedios). En esta economía aunque los

costos marginales sean crecientes el cambio técnico desplaza tal curva hacia la derecha y se crea una nueva situación de equilibrio con mayor producción industrial y menores precios del producto industrial. El incremento del ingreso (debido al cambio técnico) debe ser lo suficientemente grande para ampliar la demanda del bien no industrial, impulsando así el crecimiento.

Estos modelos nos plantean diversos escenarios de transformación industrial. No obstante, debido a la mención hecha previamente sobre la inexistencia de sendas específicas de desarrollo, los anteriores modelos nos son útiles para pensar el proceso de forma abstracta. En especial el modelo descrito en **Rodrick (2007)** que es una forma de ejemplificar y detallar con más precisión que existen diversos sectores los cuales, unos más que otros, aportan al crecimiento. Además dada nuestra metodología (insumo producto) el modelo se ajusta o puede ser llamado la contraparte teórica, pues como en la metodología insumo producto se diferencian sectores exportadores y dirigidos al mercado interno.

Los fundamentos o principios más importantes recogidos por la influencia de los anteriores modelos y que serán el lente teórico con el que se interpretan los resultados son:

- (i) Se identifica a un sistema productivo como más desarrollado que otro en la medida en que puede elaborar bienes más complejos.
- (ii) La ley de Engel se encarga de castigar (manifestada en los términos de intercambio) en el mercado internacional, el tipo de bien en el que se suelen especializar las economías menos desarrolladas: bienes agrícolas, alimentos, commodities.
- (iii) El sector industrial manufacturero tiene la característica, sobre todos los demás, de ser el que desarrolla e incorpora más ciencia.
- (iv) Los países que ya son desarrollados tienen ciertas características en común: Sus actividades productivas están más diversificadas y la productividad con la que elaboran los bienes tiende a ser la misma (Rodrik, 2007). Como si hubiera una frontera tecnológica alcanzable.
- (v) El comercio internacional no siempre necesita como condición indispensable diferencias en tecnología, dotación factorial o preferencias.
- (vi) La industria manufacturera podría crecer para alimentar al mercado interno, exportar o competir en mercados ya consolidados. En todo caso, si crece la industria exportable de no tradicionales o la que compite con los importables, habrán importantes aumentos de productividad y efectos derramamiento.
- (vii) La especialización resulta más razonable después de la diversificación productiva y no antes.
- (viii) La imperfecta sustituibilidad del capital humano hace que los países busquen la diversificación en productos cercanos a su pericia productiva adquirida.

- (ix) El producto medio puede ser una función de la composición de las actividades productivas, es decir, mayor o menor proporción en el sector moderno no resulta irrelevante.
- (x) El cambio técnico puede disparar y dinamizar el crecimiento debido a la reducción de costos del sector industrial (con la reducción de precios consecuente) y su expansión vía demanda que a su vez contribuye a ampliar la demanda de bienes no industriales y por ende el crecimiento.

Objetivos de investigación

El objetivo principal: Encontrar una posible senda (guía o propuesta) de actividades económicas a promover usando la metodología insumo producto. Con los objetivos específicos a continuación se pretende dar alcance al objetivo principal ya mencionado:

Objetivos específicos

- **Objetivo específico 1:** transformar y ordenar las matrices insumo-producto para efectos de ‘comparabilidad’.

Para este objetivo se necesita observar el número de sectores que las dos matrices (de los dos países a comparar) tengan y observar cuál es el nivel de agregación de cada rubro en cada matriz para consolidar sectores lo más homogéneos posibles y que éstos puedan ser comparados.

- **Objetivo específico 2:** presentar algunas medidas de interrelación y competitividad para las matrices de ambos países.

Las medidas a ser construidas son: hallar encadenamientos (metodología de Chenery y Watanabe, 1958), encadenamientos totales (Laumas, 1976), medidas de dispersión (cómo los impactos de un sector dado se distribuyen o dispersan a través de toda la economía) (Rasmussen, 1963)

- **Objetivo específico 3:** presentar los sectores donde se concentran las brechas productivas (resumidas en los encadenamientos) entre los dos países.
- **objetivo específico 4:** mostrar, para Colombia, en qué sectores se posee cierta pericia productiva para así poder hallar vínculos hacia la diversificación.

I. CONSIDERACIONES INICIALES

1.1 Definiciones y supuestos

Si todos los bienes que se producen en el comercio internacional se visualizaran como un gran conjunto, podríamos comparar a dos países según la variedad de productos que elaboren:

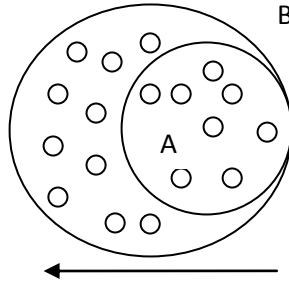


Figura 1. Representación de espacios de productos.

Como muestra la figura 1, el espacio económico A o país A, es un subconjunto del espacio económico B, en términos del tipo de productos que elaboran. Hay un conjunto de bienes para los cuales existe coincidencia y otro conjunto para los cuales el espacio económico A aún no comienza o inaugura nuevos sectores y por tanto su frontera de producción no incluye tales bienes. En la figura la flecha indicaría que hacia la izquierda se encuentran bienes más complejos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que existen bienes que solo se producen en algunos países por sus condiciones climáticas o geográficas, no obstante esta aclaración, entre unos bienes y otros puede diferenciarse el grado de complejidad que involucra la producción y el valor agregado que incorpora la ciencia y la tecnología en cada uno de ellos. Por tal motivo, la expansión de la frontera productiva de A se refiere a producir bienes más complejos de los que ya puede producir o incrementar la participación en la generación del producto de los bienes intensivos en tecnología que ya posee.

Definición I: industrializar significa incrementar la participación del sector manufacturero en el PIB, fomentando industrias existentes o inaugurando productos nuevos más intensivos en tecnología.

Definición II: un espacio económico es menos desarrollado que otro si produce menos bienes debido a limitaciones tecnológicas e infraestructurales.

Supuesto I: Todo bien producido en A se puede producir en B, lo recíproco no se cumple³.

En este caso el país A, el país de 'base' es Colombia y el B, de referencia, es Brasil.

³ Por supuesto se puede cumplir, pero se ignora, pues en general no son los factores tecnológicos los que inciden en tal hecho sino aspectos como un clima determinado que permite la producción de un bien solo en el espacio A.

1.2 Escogencia del paradigma: Brasil

La industrialización no es un proceso automático, sino que puede ser el resultado de una búsqueda consciente por parte de los hacedores de política y una escogencia de la sociedad (Hirschman, 1961), seguramente este precepto y el mismo contexto internacional sirvieron como incentivos para que desde la década del 50 en Brasil se fomentaran (con diversas estrategias y con diferentes líderes –Getulio Vargas y Juscelino Kubitschek- por mencionar los más destacados) diversas políticas tendientes a la industrialización. Por ejemplo, el problema principal que enfrentó Getulio Vargas fue superar las debilidades de una economía basada en recursos naturales que cada vez eran menos redituables (Rossoto, 2007) y un país que perdía cada vez más el superávit que había dejado el cierre de algunos mercados por la segunda guerra mundial (que eran satisfechos por Brasil). Es interesante anotar que para estos retos se había creado una alianza para estudiar e identificar las fortalezas y encaminar la inversión: la ‘Joint Brazil-United states Economic development commission’, la cual estudia a la economía de Brasil y propone una serie de políticas para su desarrollo. Lo anterior dio un fuerte impulso a las políticas industriales sin olvidar que desde los 30’s venían en marcha algunas de estas ideas, principalmente por la depresión (Rossoto 2007). A su vez Kubitschek (sucesor de Vargas) complementa un trabajo industrializador dentro de un conjunto de políticas que pueden denominarse de ‘desarrollismo nacional’ con lo cual durante toda la década del 50 se fomenta la industria por la vía de impulsar sectores como el de maquinaria, el siderúrgico, el químico, carbón, electricidad, petróleo, entre otros. A su vez con políticas como la creación de fondos de inversión y fomento, mejoras en el transporte, promoción de la demanda interna y la sustitución de importaciones.

Este tipo de políticas tenían un sustento conceptual en las ideas de la CEPAL influenciadas por Raul Prebisch (Rossoto, 2007). Tales ideas concebían a la industrialización como medio para la autonomía productiva. Por lo anterior, puede pensarse que Brasil tiene ciertos antecedentes en la promoción de la industrialización, incluso bajo el periodo de dictaduras y juntas militares (1964-1985) también se aplicaron un fuerte conjunto de políticas cuyo efecto fue importante en la consolidación de la fortaleza industrial brasileña: reforma agraria, nacionalización de empresas de infraestructuras, fomento a la industria pesada y armamentista (investigación y desarrollo de cohetes de mediano alcance, entre otros); este ideario económico de modernización se conocería con el nombre de militarismo desarrollista (Sepúlveda, 1972). Debe mencionarse que a pesar de la importancia de tales políticas, el contexto en el cual tuvieron lugar no fue favorable a la democracia y ese esquema tendrá sus costos sociales, los cuales el presente trabajo no analiza. En Colombia, por su parte, también se han hecho ciertos intentos por promover la industrialización: su etapa de políticas de industrialización se puede remontar al periodo 1930-1970, periodo heterogéneo no solo por las condiciones internacionales (recesión y segunda guerra mundial) sino por las turbulencias nacionales como el periodo

de *violencia* política, entre otros; pero que en resumen, y por factores que no se estudian en el presente trabajo, describe el lapso de tiempo en el cual la industrialización tuvo mayor fomento en Colombia, entendida ésta como la variación sostenida (creciente) del sector manufacturero en la generación del PIB (Ortiz y Uribe, 2012). Pese a lo anterior la continuidad de las políticas industriales se ha visto afectada por las sucesivas liberaciones económicas que fueron inspiradas en la nueva visión del libre comercio como fundamento importante en el crecimiento, sumado a las presiones del consenso de Washington que impuso una serie de medidas que prácticamente impedían o cortaban varios de los márgenes de acción con los cuales la política industrial puede ser fomentada. Sin embargo, algo que caracterizó a Brasil, pues no se está haciendo una crítica al libre comercio per se, es que a pesar de haberse embarcado en estos procesos de liberación comercial, siempre mantuvo una serie de políticas industriales de corte sectorial (promoviendo sectores particularmente seleccionados) que, en comparación con el relativo abandono de la industria en Colombia, siguió fomentando en alguna manera su expansión industrial. Políticas como la ley de informática, el apoyo al sector textil y al calzado, son ejemplo de políticas que persistieron incluso durante la década del noventa, década de las liberaciones comerciales (Da motta, 2003).

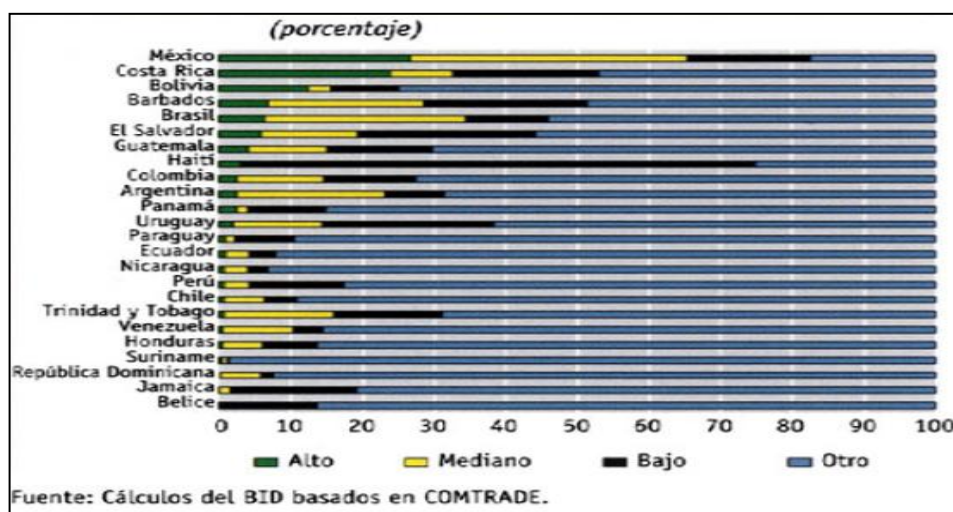


Gráfico 1. Componente tecnológico de las exportaciones en 1998. Fuente: BID.

Una expresión de lo anterior es que el componente alto y mediano en tecnología de sus exportaciones es superior al de Colombia. Con lo anterior, podría considerarse suficiente la exposición del porqué Brasil es un buen referente: no es el país más desarrollado, pero claramente, con relación a Colombia, está varias posiciones más adelante en el desarrollo industrial.

Por último, se debe aclarar que aunque el tamaño del mercado interno sea diferente entre los dos países, permitiéndole esto crecer más a Brasil a la hora de ampliar su producción

industrial y a su vez restringiendo ese mismo margen para Colombia, tal limitación analítica no estropea el objetivo que se persigue pues como se mencionó previamente la posibilidad de expansión del sector industrial puede ser acogida por mercados extranjeros.

II. CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DE INDICADORES INSUMO-PRODUCTO

2.1 Insumo producto: supuestos, ventajas y limitaciones.

Esta metodología es muy útil para comparar las estructuras productivas de los dos países (Colombia y Brasil) pues de manera sintética podemos resumir el conjunto de medidas que dan cuenta de las relaciones intersectoriales de las actividades económicas, no se va a explicar toda la teoría detrás de la metodología insumo producto, pues no es el objeto del presente trabajo, sin embargo se destaca lo relevante para nuestro análisis:

El modelo insumo-producto se resume con la ecuación: $x = B \cdot y$ con x el valor bruto de producción, y la demanda final neta de importaciones (considerada exógena) y B la matriz inversa de leontief: $(I - A)^{-1}$ que resulta de invertir la diferencia entre la matriz identidad y la matriz de coeficientes técnicos; esta última matriz, resume para cada sector la ‘receta’ o combinación de otros bienes necesarios para elaborar una unidad de producto, por tanto es importante porque refleja aspectos técnicos de la estructura productiva de un país y su relación con otros sectores (su cálculo consiste en dividir cada compra intermedia sobre el VBP de cada sector). La diferencia entre A y B es que B , la inversa de leontief, capta efectos multiplicativos, o rondas sucesivas de interrelaciones pues un incremento de la demanda final neta de importaciones no solo afecta al sector en cuestión sino a los sectores interrelacionados con él. Sin embargo las dos matrices son de importancia analítica.

Otra matriz de interés analítico es la matriz de Gosh la cual es análoga a la de coeficientes técnicos solo que se divide cada venta intermedia sobre el VBP. Así como la matriz de coeficientes técnicos es la proporción del VBP de cada sector que se requiere para elaborar su producto, la de Gosh es la proporción del VBP de cada sector ofrecida a los demás sectores para que elaboren su producción.

Qué supuestos hace el modelo (CEPAL, 2005):

- Es un ejercicio macro de estática comparativa. No hay cambio técnico en el año de estudio (los coeficientes técnicos son constantes).
- Las tecnologías de producción son lineales: rendimientos constantes a escala y los factores de producción tienen rendimientos marginales constantes.
- Se supone la no variabilidad de precios relativos.

Limitaciones

- No da cuenta de aspectos institucionales.
- No hay interrelaciones vía precios.

2.2 Cálculos y conceptos: encadenamientos e identificación de sectores clave (CEPAL 2005).

Con las matrices de coeficientes técnicos, la matriz inversa de Leontief y la matriz de Gosh se pueden construir una serie de indicadores que muestran las interrelaciones del aparato productivo de un país y además una guía para identificar sectores clave que tengan un poder de arrastre de otros sectores encima del promedio.

- Cálculos de encadenamientos directos:

$$DBL_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{x_j} \equiv \sum_{i=1}^n a_{ij} \text{ (basados en la matriz de coeficientes técnicos) (1)}$$

$$DFL_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{x_i} \equiv \sum_{j=1}^n d_{ij} \text{ (basado en la matriz de gosh) (2)}$$

La ecuación 1 mide la capacidad de un sector de arrastrar a otros ligados a él debido al arrastre que ejerce al demandar los productos de otros sectores como bienes intermedios en su producción (sin tener en cuenta las rondas sucesivas de compras intermedias, que sí valora la inversa de Leontief).

La ecuación 2 mide la interrelación con el sistema a través de la capacidad de respuesta del sector como oferente de productos para insumos intermedios a los otros sectores.

- Cálculos de encadenamientos de Leontief

$$BL_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \text{ (3)}$$

$$FL_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \text{ (4)}$$

Las ecuaciones 3 y 4 son la contraparte dinámica de la 1 y 2 pues se obtienen de la matriz inversa de Leontief que, en analogía con el multiplicador Keynesiano, tiene en cuenta diversas rondas de compras entre sectores motivados por el incremento en la demanda de alguno de ellos. Estas primeras 4 ecuaciones detallan la estructura productiva de los países de una manera resumida:

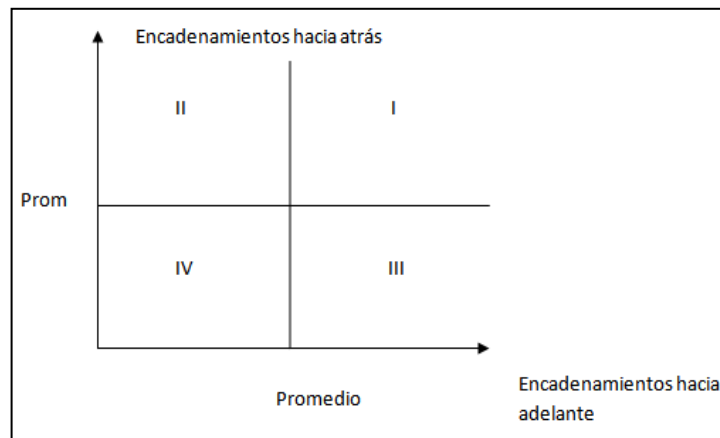


Figura 2. Clasificación de sectores según encadenamientos. Elaboración propia.

Los cálculos provistos por las ecuaciones 1 y 2, combinados, sirven para obtener el gráfico de la figura 2. En el cuadrante I se hallan las actividades que superan ambos promedios, en el II las que superan el promedio de encadenamientos hacia atrás pero no hacia adelante, en el III las que superan los encadenamientos hacia adelante pero no hacia atrás y en el IV, los de peores resultados, los que no superan ningún promedio. El mismo cuadro se puede obtener para las ecuaciones 3 y 4.

Cuadrante I: Manufactureras destino intermedio. Venden gran parte de su producto a otras firmas y compran productos de muchas firmas como insumos intermedios. Son los sectores más poderosos para densificar el sistema productivo.

Cuadrante II: Manufacturero destino final. Al tener bajos encadenamientos hacia adelante una gran parte de su producto se destina a la demanda final y no a los demás sectores como insumo. Estos sectores también son importantes pues halan a otros sectores y a su vez tienen una relación estrecha con la demanda final.

Cuadrante III: No manufactureras destino intermedio. Estos sectores comienzan a ser menos interesantes pues tienen poco poder de jalonamiento pues demandan relativamente pocos insumos de otros sectores, pero son útiles porque el destino de sus productos es usado para producción intermedia de terceros sectores. Este tipo de sectores pueden ser vitales si en la economía existieran problemas de *cuellos de botella*.

Cuadrante IV: No manufacturera destino final. Bajos encadenamientos hacia atrás y adelante. Estos sectores tienen una fuerte relación con la demanda final pero en su proceso productivo demandan poco los insumos de otros sectores, por lo cual su capacidad de arrastre es limitada y su rol como abastecedoras de insumo de otras actividades también es limitado. En términos de densificación industrial son los sectores peor calificados.

- Cálculo de encadenamientos totales

$$BL_{total} = \sum_{j=1}^n \alpha_j BL_j \quad (5) \quad \text{Con } \alpha_j = \frac{Y_j}{\sum_{i=1}^n Y_i}$$

$$FL_{total} = \sum_{i=1}^n \beta_i FL_i \quad (6) \quad \text{con } \beta_i = \frac{VAB_i}{\sum_{j=1}^n VAB_j}$$

Estos indicadores muestran de forma resumida el grado de integración de toda la economía como un conjunto, son números, uno para cada tipo de encadenamiento, hacia adelante o hacia atrás, del conjunto de toda la economía. En la ecuación 5 se pondera cada eslabonamiento hacia atrás por la participación del correspondiente sector en la demanda final, mientras en la ecuación 6 se pondera cada eslabonamiento hacia adelante por la participación del respectivo sector en los insumos primarios totales.

- Poder de dispersión

$$\psi_j = \frac{n}{BL_j} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (b_{ij} - \frac{BL_j}{n})^2} \quad (7)$$

La ecuación mide el poder de dispersión de un aumento en la demanda final neta de importaciones del sector j-ésimo que se dispersa por toda la economía. Mayores valores de este indicador señalan que la dispersión de un aumento de su demanda final se propaga por pocos sectores, menores valores indican lo contrario, mayor propagación.

- Sensibilidad de la dispersión

$$\theta_i = \frac{n}{FL_i} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (b_{ij} - \frac{FL_i}{n})^2} \quad (8)$$

Análogo a la ecuación 7, este indicador, mide la influencia de toda la economía en el sector i. menores valores del indicador señalan que el sector le vende insumos a muchos sectores por tanto el crecimiento estimula con mayor fuerza a este sector.

- Ponderación de los encadenamientos hacia adelante

$$FL_i = \sum_{j=1}^n \alpha_i b_{ij}$$

Por último se hace una refinación al cálculo de los encadenamientos hacia adelante ponderando éstos por el peso en la demanda final respectiva, donde α_i pondera el peso en

la demanda final de cada sector al cual i vende su producto. Este último cálculo responde a ciertas críticas que señalan que es mejor ponderar o tener en cuenta la demanda final a la hora de mirar los encadenamientos hacia adelante (CEPAL 2005).

- Identificación de sectores clave:

No solo con los cuadrantes I y II de la figura 2 se pueden identificar sectores clave sino con los cálculos hechos en las ecuaciones 3, 7.

Si un sector supera el promedio de encadenamientos hacia atrás (ecuación 3) y tiene un indicador de concentración bajo (ecuación 7) es un sector clave, veamos:

	$\pi_i < 1$	$\pi_i > 1$
$\Psi_i \approx \Psi_{\min}$	Sectores de bajo arrastre disperso	sectores clave
$\Psi_i > \Psi_{\min}$	Sectores de bajo arrastre concentrado	Sectores con arrastre concentrado

Tabla 1. Tipo de sector según indicadores.

III. LAS MATRICES HOMOGENIZADAS

3.1 Presentación y familiarización con las matrices de trabajo.

La matriz que sirve de insumo al trabajo son las insumo producto de Brasil y Colombia para el año 2005. Éstas se modifican y se obtienen las matrices que generan todos los indicadores que se explicaron previamente y que serán los utilizados en el presente trabajo, a su vez, su modificación se explica en el anexo A.

Las matrices resultantes tienen 35 sectores y se detallan a continuación:

Agricultura, silvicultura, extracción	}	Sector primario
Ganadería y Pesca		
Petróleo y gas natural		
Mineral de hierro		
Explotación de otras minas y canteras		
Alimentos y bebidas	}	Sector manufacturero
Productos de tabaco		
Textiles		
Prendas y accesorios		
Artículos de cuero y calzado		
Productos de madera - Excluyendo muebles		
Pulpa y productos de papel		
Periódicos, revistas, registros		
Refinación de petróleo y coque		

Tabla 2. Sectores de las matrices ‘homogenizadas’

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

Figura 3. Matriz insumo-producto consolidada de 35x35.

3.2 Comparaciones de estructura

Como se ha expuesto a lo largo de este documento y como lo ha mostrado la teoría del crecimiento, el sector industrial tiene ciertas ventajas productivas sobre los demás sectores. Si miramos con atención el promedio del valor de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante tanto en Brasil como en Colombia podemos encontrar un primer indicio de esto.

sum BLbra in 1/5					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BLbra	5	1.906136	.1126197	1.730756	2.007717
sum BLbra in 6/21					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BLbra	16	2.136675	.1825269	1.819032	2.459519
sum BLbra in 22/35					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BLbra	14	1.596436	.2336352	1.086845	2.044204
sum FLbra in 1/5					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLbra	5	1.838287	.6892154	1.222713	2.77176
sum FLbra in 6/21					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLbra	16	1.870949	.8074528	1.051614	4.115443
sum FLbra in 22/35					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLbra	14	1.924354	.9862971	1	3.430429

Tabla 3. Comparación de los encadenamientos en Brasil entre sectores.

La tabla 3 muestra que el sector industrial (renglones 6 a 21) presenta unos encadenamientos hacia atrás promedio de 2.13, superior al 1.9 del sector primario (1 a 5) y al 1.59 del terciario (22 a 35). Lo anterior refleja, para Brasil, que el sector industrial es una fuente de arrastre para otros sectores. Más interesante aún es que si se mira la parte de los encadenamientos directos e indirectos hacia adelante se encuentra que el sector industrial sigue mostrando fuertes relaciones intersectoriales, esta vez como oferente de insumos a otras firmas, sus encadenamientos hacia adelante son 1.87 promedio, superando el 1.83 promedio del sector primario, aunque no superan el 1.92 del terciario que al contener los servicios del estado puede resultar en esta posición ventajosa en este indicador.

Si lo anterior es indicativo de algunas propiedades del sector industrial como sector proveedor de insumos para otros sectores y sector ‘jalonador’ de otros, más curioso aún es que una regularidad parecida se presente en el país menos desarrollado, o sea, Colombia. A pesar de ser un país de industrialización intermedia, el sector industrial de este país, también tiene la característica de tener, en promedio, mayores niveles de interrelaciones hacia atrás. En contraste con el caso de Brasil no supera a los sectores primario y terciario en las interrelaciones hacia adelante. Cada destacar, en todos los casos, que los sectores terciarios en ambos países han sido fortalecidos, con lo cual no debe sorprender que

procesos de primarización o tercerización sean revelados en estos análisis de multiplicadores y coeficientes. Los valores promedio de encadenamientos hacia adelante del sector secundario 1.46 no sobrepasan el 1.55 del primario y el 1.94 del terciario. De ahí se puede constatar que en términos de abastecer a otros sectores con insumos, el sector industrial no ejerce liderazgo, como sí lo hace jalonando a otros sectores como demandante de sus productos. Si esto es así, seguramente es porque en términos inter-industriales el sector secundario no es líder ofreciendo insumos precisamente porque la complejidad del aparato productivo como un todo aún no demanda los suficientes insumos industriales como para que este sector sea líder en encadenamientos hacia atrás (directos e indirectos). En el caso de Brasil se tiene que este indicador (encadenamientos hacia adelante) ya superó al promedio agrícola, síntoma de profundización industrial.

sum BLcol in 1/5					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BLcol	5	1.405425	.1365305	1.27322	1.569769
sum BLcol in 6/21					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BLcol	16	1.850227	.1362075	1.545169	2.141852
sum BLcol in 22/35					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BLcol	14	1.559608	.2391238	1.153481	1.972922
sum FLcol in 1/5					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLcol	5	1.552727	.3580431	1.175618	1.982835
sum FLcol in 6/21					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLcol	16	1.466928	.3448965	1.001883	2.187585
sum FLcol in 22/35					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLcol	14	1.945056	1.031957	1	4.449314

Tabla 4. Comparación de los encadenamientos en Colombia entre sectores.

Al mirar la desviación estándar de los encadenamientos en Colombia tenemos que tanto para adelante como para atrás, el sector secundario tiene menor desviación que los demás. (.1362 menor que .2391 y menor que .1365 para encadenamientos hacia atrás y .34 contra .35 y 1.03 para los encadenamientos hacia adelante) lo cual nos permite decir que este sector en términos de su relación con los demás es más homogéneo. Las mayores desviaciones en los demás bloques de sectores (primario y terciario) pueden indicar que hay actividades muy interrelacionadas y otras poco interrelacionados, de tal manera que a mayor dispersión se puede delatar o revelar que son algunas actividades las que jalonan y no el conjunto del sector. Se destaca adicionalmente que el valor promedio de encadenamientos hacia atrás (para el sector industrial) en Brasil es de 2.13 mientras en Colombia es de 1.85; por su parte la comparación entre encadenamientos hacia adelante del sector industrial también favorece a Brasil (1.87 contra 1.46).

Variable	obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DFLcol	35	.4174564	.2682396	0	.9282137
DBLcol	35	.4123033	.143499	.1007127	.7044348
BLcol	35	1.670436	.2506757	1.153481	2.141852
FLcol	35	1.670436	.7261704	1	4.449314
dispercol	35	1.000022	.1500693	.6905416	1.282239
coefdisper~l	35	3.942863	.5476532	3.124219	5.194845
senscol	35	1	.434719	.598646	2.663564
coefsenscol	35	4.315574	1.209409	1.390963	5.91608
FLpondcol	35	.0468966	.0388534	.0014808	.1507308

Tabla 5. Resumen de los indicadores para Colombia.

La anterior tabla nos muestra un resumen de todos los indicadores obtenidos para ambos países (encadenamientos hacia atrás y delante de coeficientes técnicos, de multiplicadores, poder de propagación de la dispersión), lo primero que se nota es que todos los valores promedio son menores para Colombia que para Brasil, exceptuando los valores de los coeficientes de variación ('coef.disper' 'coefsens') que a menor valor mejor condición del sector, éstos son menores para Brasil que para Colombia, con lo cual de forma resumida se tiene que Brasil supera a Colombia en todos los indicadores. Es decir, tiene en promedio, mayor compenetración de su malla productiva, por la vía de demandar insumos de, y abastecer a, otros sectores. A su vez por el desarrollo de industrias que propagan más fuertemente el impacto de las variaciones en demanda final (neta de exportaciones), tal afirmación por sus menores coeficientes de variación (explicados en el capítulo anterior).

Variable	obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DFLbra	35	.460928	.3077809	0	.9841871
DBLbra	35	.4701287	.152332	.0520714	.7570378
BLbra	35	1.887645	.3181419	1.086845	2.459519
FLbra	35	1.887645	.8464709	1	4.115443
disperbra	35	1.000024	.1685431	.5757816	1.302987
coefvardis~a	35	3.590132	.5462841	2.828907	5.454152
sensbra	35	1.000024	.4484376	.5297732	2.180251
coefsensbra	35	4.067604	1.401719	1.700744	5.91608
FLpondbra	35	.052507	.0387582	.0077952	.1502288

Tabla 6. Resumen de los indicadores para Brasil.

Tal diferencia se nota si ponemos atención a la brecha entre el Coeficiente de variación de Brasil contra el colombiano (3.5901 contra 3.9428, respectivamente). Esto nos dice que en promedio las expansiones de demanda final de las firmas brasileñas se dispersan o propagan a un mayor número de firmas, nutriendo toda la malla productiva. En Colombia al ser mayor este índice, tal ampliación de demanda se concentra en menos sectores, es decir, los beneficios de la expansión de demandas finales se dirigen a menos sectores.

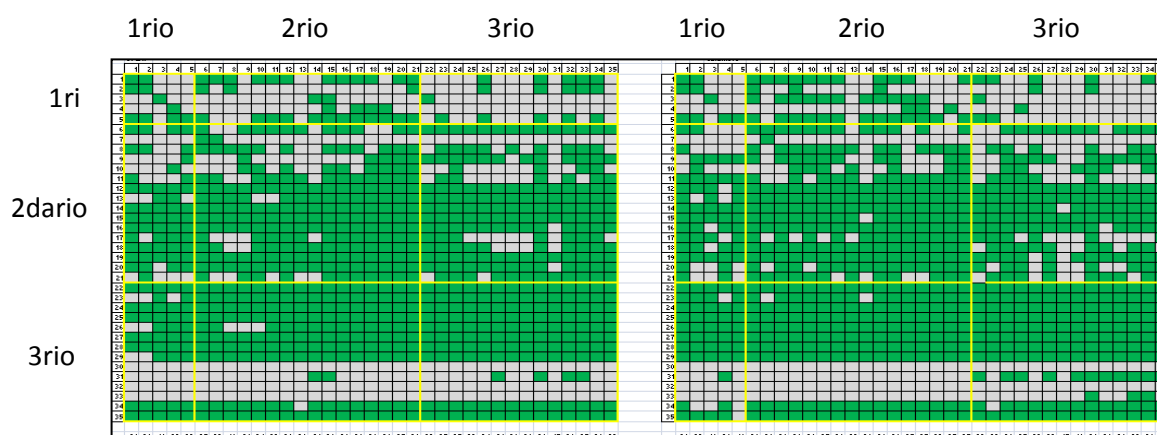


Gráfico 2. Comparación de las estructuras productivas. Matrices de coef. Técnicos: Brasil vs Colombia. Panel a: Brasil. Panel b: Colombia⁴.

Aunque estemos dejando por un momento a un lado la incidencia del tamaño de los mercados en los dos países, las comparaciones sirven para comprender mejor la forma como se relacionan los sectores y qué tan estrecha es tal relación. Aunque entre Colombia y Brasil existan ciertas diferencias, en general, a favor del segundo, cabe resaltar la similitud que tienen estos países en algunos aspectos, razón por la cual al comparar sus matrices de coeficientes técnicos (dividiendo éstas por cuadrantes para mirar los bloques) encontramos algunas cuestiones:

- La relación del sector agrícola con el mismo en ambos países es casi idéntica en términos de requerimientos de insumos (la ‘receta’ o combinación no la magnitud) (Bra:9, Col:10 –cuadrantes 1-1).
- La relación del sector secundario con el terciario tiene prácticamente la misma intensidad en términos de requerimientos de insumos del secundario al terciario (158 en cada país –cuadrantes 3-2-).
- El sector agrícola de ambos países tiene una relación parecida con el industrial. 52 cuadros verdes en Brasil 51 Colombia –cuadrante 2-1- (cada punto verde es una compra o venta intermedia).
- La franja gris en la parte baja de ambas matrices indica el bajo nivel de interrelación entre el sector terciario y los demás, como abastecedor de insumos, sin decir que tal relación sea nula.

⁴ Colores verdes indican requerimientos de insumo mayor a cero.

COL				BRA			
	A	I	T		A	I	T
A	36%	51%	15%	A	40%	41%	22%
I	63%	79%	68%	I	65%	77%	75%
T	65%	70%	78%	T	61%	70%	73%

Tabla 7. Porcentaje de relaciones comerciales entre sectores. Panel a: Colombia. Panel B: Brasil

Las tablas anteriores se extraen del gráfico 2, cada celda se interpreta como el porcentaje de actividades del sector i con el que el sector j transa. Así, en Colombia, de todas las actividades dentro del sector primario con las cuales el sector industrial (secundario) puede hacer compras intermedias, se realizan 51%. O de otra manera, de todas las actividades del sector agrícola que pueden abastecer con insumos a las actividades del sector industrial se aprovecha o se transa con el 51%.

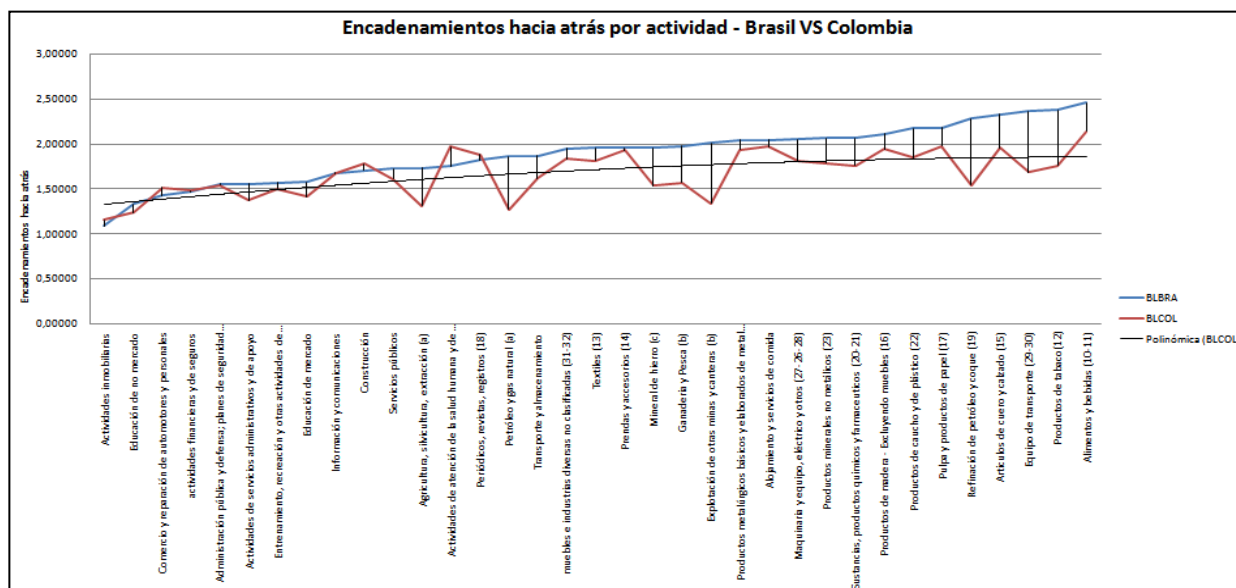
La utilidad del cuadro es que muestra que en ambos países el sector industrial es el que más aprovecha o el que más negocia con los demás sectores. Dicho de otra manera es el que más aprovecha las posibilidades de interconexión con otras actividades. También se observa que el sector terciario está estrechamente ligado con él mismo en ambos países (comparación horizontal, tercera fila de cada matriz).

3.3 Profundizando en las diferencias

La anterior sección nos deja claro que el avance industrial brasileño es mayor a pesar de las similitudes que existen con Colombia, a su vez nos permite saber que el sector industrial tiene un fuerte potencial incluso en el espacio económico menos desarrollado: Colombia.

Miramos a continuación el liderazgo industrial en ambos países y cuáles sectores podrían liderar en Colombia una expansión productiva fomentada con políticas industriales. La gráfica que se observa a continuación lista de menor a mayor los encadenamientos hacia atrás del país de referencia (Brasil, línea azul), con base en ese orden se superponen las actividades de Colombia. El fenómeno más curioso de la gráfica es que los sectores con menores interrelaciones hacia atrás son compartidos por los dos países, tanto, que para los primeros 11 sectores (agrícola) las dos curvas no difieren mucho, sin embargo existe un punto en el cual las diferencias comienzan a crecer fuertemente, o sea, a medida que avanzamos a la derecha de la gráfica encontramos que las brechas en encadenamientos hacia atrás comienzan a crecer, con la peculiaridad de que a partir de la actividad 15 en el gráfico (petróleo y gas natural) la curva de encadenamientos (hacia atrás) de Colombia, siempre se ubica por debajo de la de Brasil. Habría que estudiar con cuáles sectores tal brecha se hace más profunda. Una interpretación de las diferencias o brechas (positivas) entre los encadenamientos es, con relación a los encadenamientos hacia atrás, que el sector

i del país de referencia ha desarrollado más fuertemente su papel de ‘jalador’ o en promedio requiere más de otros sectores para su producción. No obstante, no debemos olvidar que debido a que en este ejercicio (e incluso en las matrices I-P originales) los ‘sectores’ son una agregación de otros subsectores, los mayores encadenamientos también reflejan la simple existencia de más actividades dentro de una agregación, lo cual, da potencia al análisis de estas brechas; pues si las dos agregaciones en ambos países contienen los mismos subsectores, por ejemplo, ‘agricultura’ contiene exactamente los mismos productos en ambos países, las diferencias son por productividad, pero si no, seguramente es porque el país de referencia, en esa agregación, tiene un mayor número de subsectores que el país menos desarrollado.



Gráfica 3. Brechas de los encadenamientos hacia atrás por actividades económicas. Fuente: elaboración propia.

Las diferencias entre los encadenamientos hacia adelante (que veremos un poco más adelante) indican que el sector i del país de referencia es más fuerte como abastecedor de insumos a otros sectores, en comparación con el mismo sector i en el país local. Las primeras 15 actividades para las cuales la anterior brecha es más alta se listan a continuación. De esa lista se concluyen algunos aspectos interesantes: en primer lugar los primeros 11 sectores de la gráfica 3 (de izquierda a derecha) no aparecen en esa lista, es en el sector 12 de esa gráfica, ‘Agricultura, silvicultura y extracción’, a partir del cual comienzan a hacerse más pronunciadas las diferencias. A su vez si las diferencias se ordenan de menor a mayor, al listar las mayores 15 diferencias estamos viendo las diferencias por encima de la mediana e incluso de la media (0.2172). Así esa lista nos muestra los sectores en los cuales tenemos más espacio para profundizar y densificar la malla productiva. Sin embargo, la escogencia dentro de esa lista depende, entre otras

cosas, del tipo de plan industrial que se tenga en mente. Puede tratarse de planes para descongestionar cuellos de botella (centrado en sectores con altos encadenamientos hacia adelante y bajos hacia atrás), puede ser un plan para impulsar otros sectores (basado en sectores con altos encadenamientos hacia atrás y bajos hacia adelante) o para densificar la malla (basado en sectores con altos encadenamientos adelante y atrás).

0,248402	Transporte y almacenamiento
0,250436	Maquinaria y equipo, eléctrico y otros
0,273276	Productos minerales no metálicos
0,304907	Sustancias, productos químicos y farmacéuticos
0,317667	Alimentos y bebidas
0,326269	Productos de caucho y de plástico
0,374023	Artículos de cuero y calzado
0,403945	Ganadería y Pesca
0,420216	Agricultura, silvicultura, extracción
0,425064	Mineral de hierro
0,585679	Petróleo y gas natural
0,615429	Productos de tabaco
0,668654	Explotación de otras minas y canteras
0,678356	Equipo de transporte
0,736768	Refinación de petróleo y coque

Tabla 8. Brecha de encadenamientos hacia atrás favorables a Brasil. (primeras 15).

Este conjunto de sectores (no todos industriales pero sí la mayoría, 9 de 15) pueden considerarse unos primeros candidatos a ser el paso lógico a seguir profundizando. El único sector extraño en este conjunto es el de la ‘agricultura, silvicultura, extracción’ pero tal diferencia puede responder a una mayor expansión del sector ya sea por fomentos o una mayor variedad de productos lo cual hace más compenetrado al sector en Brasil. En el resto de sectores confirman lo esperado, el transporte, la maquinaria, los productos químicos, el equipo de transporte, etc son áreas donde Colombia puede expandir su producción y llenar estos vacíos o brechas.

Sin embargo, falta analizar las brechas en los encadenamientos hacia adelante, que valga la aclaración, no son tan relevantes como los encadenamientos hacia atrás, pero como se ha mencionado previamente, son vitales para identificar sectores que descongestionen cuellos de botella productivos. El gráfico presentado a continuación es menos regular que el anterior pues en la izquierda de la gráfica el parecido entre las dos economías es menor, sin embargo se mantiene el hecho de que a medida que se avanza a la derecha (hacia las actividades con mayores encadenamientos hacia adelante de Brasil) las diferencias entre Brasil y Colombia se hacen más grandes, pero, de nuevo, a diferencia con el gráfico anterior, algunas diferencias son favorables a Colombia.

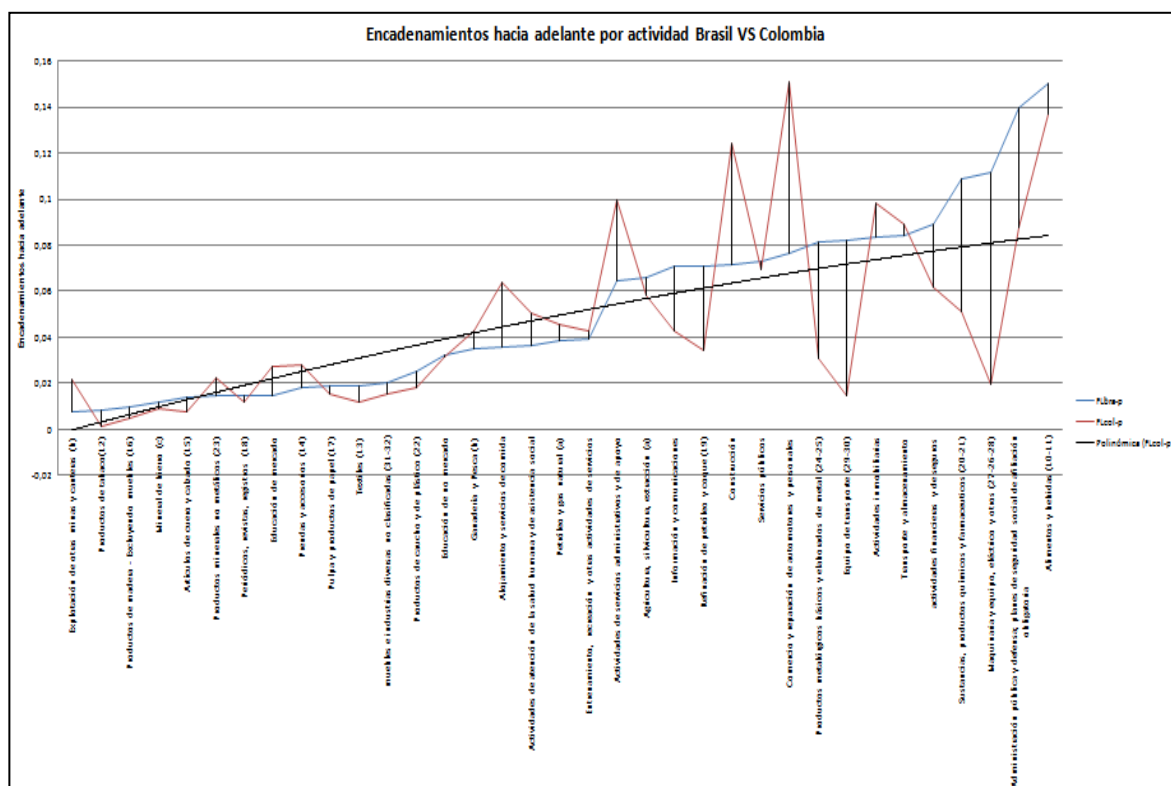


Gráfico 4. Brechas de encadenamientos hacia adelante por actividad económica.

Si miramos los primeros diez sectores para los cuales las brechas de encadenamientos hacia adelante son favorables a Colombia encontramos algo muy interesante⁵:

-0,0740216	Comercio y reparación de automotores y personales
-0,052904	Construcción
-0,0348736	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
-0,0277566	Alojamiento y servicios de comida
-0,0149394	Actividades inmobiliarias
-0,0138575	Explotación de otras minas y canteras
-0,0138538	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
-0,012356	Educación de mercado
-0,010237	Prendas y accesorios
-0,0080259	Ganadería y Pesca

Tabla 9. Brechas favorables a Colombia. (primeras 10).

⁵ Construcción: (Encadenamientos hacia adelante Brasil)- (encadenamientos hacia adelante Colombia) por eso los valores negativos.

Solo el sector ‘prendas y accesorios’ hace parte de los manufactureros, lo cual muestra que, en relación con Brasil, los sectores principalmente de servicios se destacan como abastecedores de insumos en Colombia. Todo lo contrario se encuentra cuando se listan las mayores brechas a favor de Brasil.

0,0050974	muebles e industrias diversas no clasificadas
0,0059243	Artículos de cuero y calzado
0,0068564	Productos de caucho y de plástico
0,0069972	Productos de tabaco
0,0070703	Textiles
0,0077697	Agricultura, silvicultura, extracción
0,0135907	Alimentos y bebidas
0,0275907	actividades financieras y de seguros
0,0277797	Información y comunicaciones
0,0366676	Refinación de petróleo y coque
0,0505452	Productos metalúrgicos básicos y elaborados de metal
0,0519762	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
0,0579526	Sustancias, productos químicos y farmacéuticos
0,0670991	Equipo de transporte
0,091532	Maquinaria y equipo, eléctrico y otros

Tabla 10. Brechas a favor de Brasil (encadenamientos hacia adelante). (Primeras 15).

Se encuentra que los primeros diez sectores cuya brecha es mayor en relación con Brasil son, respectivamente: Maquinaria y equipo, Equipo de transporte, sustancias y productos químicos, administración pública (el estado), productos metalúrgicos, refinación de petróleo, información, financieras, alimentos y bebidas, agricultura. Donde precisamente el sector manufacturero es el que representa la mayoría de actividades donde hay mayores brechas con Colombia. Otro indicio de que los perfiles productivos de ambos países tienen diferencias estructurales importantes. Al comparar a Brasil con Colombia, se tiene que el protagonismo en términos de abastecimiento de insumos lo tiene el sector manufacturero en Brasil mientras que lo análogo en Colombia está representado por sectores con intensidades tecnológicas moderadas (tabla 9).

Al comparar las tablas 8 y 10 podemos encontrar algunas coincidencias:

Artículos de cuero y calzado
Productos de caucho y de plástico
Productos de tabaco
Agricultura, silvicultura, extracción
Alimentos y bebidas
Refinación de petróleo y coque

Sustancias, productos químicos y farmacéuticos
Equipo de transporte
Maquinaria, equipo eléctrico y otros

Tabla 11. Mayores brechas por ambos tipos de encadenamientos.

Tenemos que en la tabla 11 se resumen los sectores para los cuales las diferencias con Brasil son más amplias por ambos tipos de encadenamiento, es decir, donde se concentran las diferencias estructurales importantes. De este grupo, ‘agricultura silvicultura y extracción’ resulta inesperado. Como se mencionó previamente se puede deber a una mayor inversión tecnológica y a mejores políticas de productividad y fomento en el sector, agregando también el papel importante que podría jugar la fuerte inversión en capital humano que ha experimentado Brasil en los últimos años, donde las áreas del conocimiento agrícola se destacan favoreciendo el desarrollo científico-tecnológico y la modernización de la actividad rural (Novo, 2005), por tanto la aparición de tal sector en el grupo de mayores brechas tendría ya varias explicaciones.

En el resto de los sectores de la tabla 11 existe una mayor consistencia en cuanto a lo que se esperaría encontrar pues todos son manufactureros. Al observar este grupo se puede ver que químicos, equipo de transporte y maquinaria y equipo son los sectores de mayor contenido tecnológico y el resto tienen un contenido moderado. Esto no quiere decir que Colombia no tenga estos sectores ni tampoco que alguno de ellos no pueda considerarse desarrollado, por ejemplo, el sector petrolero y tabacalero colombiano tiene cierto desarrollo en el país ejemplificados en firmas como Ecopetrol o Coltabaco consideradas empresas grandes. Por tanto para encontrar una guía de qué actividades pueden lograr más fácilmente cerrar esa brecha de encadenamientos (estructurales) debemos buscar sectores con potencial en el país ‘base’ o sea, en Colombia.

Los análisis de encadenamientos aplicados a un país ‘base’ sirven para descubrir los sectores clave o potenciales de ese país y pese a que con este análisis descubrimos fortalezas del país analizado, sin una comparación no tendríamos a donde ‘apuntar’. La virtud de poner este análisis en perspectiva o en comparación con una referencia es que combinamos la capacidad de detectar los sectores potenciales del país ‘base’ pero en relación a brechas productivas con otro país (la referencia) lo cual permite fijarse metas de política u objetivos de industrialización.

Para poder escoger algún sector debería considerarse qué tanto potencial tienen estas actividades dentro del país menos desarrollado: ¿fuerte propagación de incrementos de demanda, supera el nivel promedio de encadenamientos hacia atrás y adelante del resto de la economía? El resultado de tal indagación da como resultado un bloque o conjunto de sectores a ser promovidos según sus características y las necesidades productivas del espacio económico base. Con tales condiciones se puede construir un plan de industrialización.

3.4 Identificando líderes en Colombia

Todas las descripciones que ofrecen los encadenamientos permiten clasificar a los sectores según su función en el entramado productivo, los sectores con fuertes encadenamientos hacia atrás, hacia adelante, o ambos, así como los más dispersos y sensibles a los incrementos de demanda de los demás sectores. Como se describió en el capítulo II-b el lugar de cada actividad en el cuadrante de estas gráficas nos indica ciertas cualidades de la actividad. Sin embargo, no todas las actividades que muestran las gráficas a continuación son de interés para nosotros, pues al haber identificado las actividades donde se concentran las principales brechas con Brasil, tenemos que buscar el desempeño de éstas en Colombia.

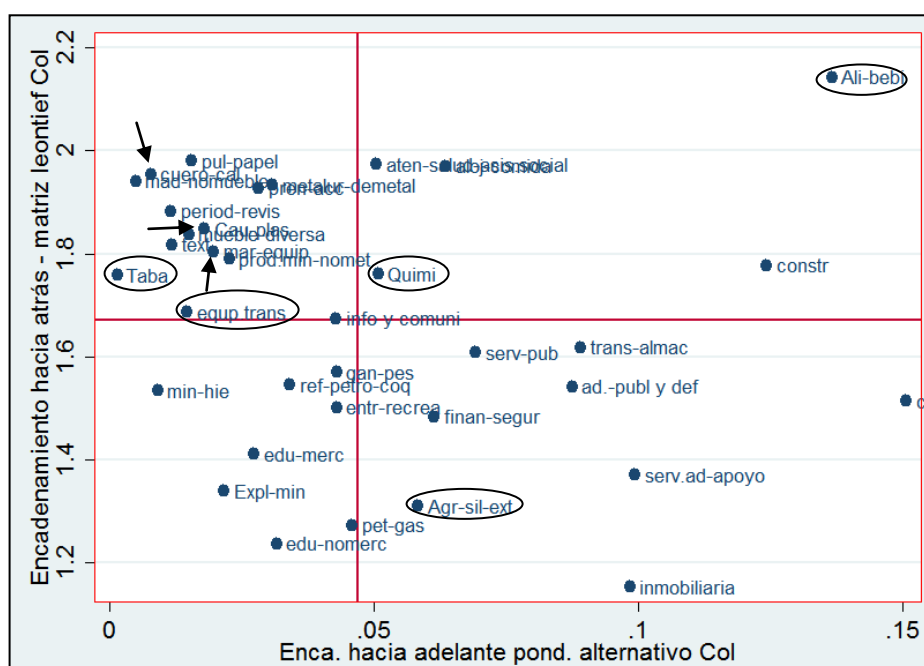


Gráfico 5. Capacidad de empuje y arrastre de los sectores en Colombia según multiplicadores de Leontief.

El gráfico 5 (obtenido de la matriz de multiplicadores de leontief) muestra que solo ‘alimentos y bebidas’ y ‘sustancias y productos químicos’ de los listados en la tabla 11, superan el promedio de ambos encadenamientos, mientras el resto (excepto ‘agricultura’ y ‘refinación de petróleo’) superan el promedio de los encadenamientos hacia atrás. Lo anterior les da un lugar secundario a estos sectores y los caracteriza como sectores con fuerte arrastre hacia atrás. Un fenómeno parecido se presenta cuando la gráfica se obtiene de la matriz de coeficientes técnicos (gráfica 6), aunque ésta no tenga en cuenta las rondas sucesivas de compras entre sectores como sí lo hace la matriz de multiplicadores de Leontief: de nuevo las ‘sustancias y productos químicos’ en Colombia supera los dos

promedios, también la ‘maquinaria y equipo’ y se agregan al grupo la ‘refinación de petróleo’ y los ‘productos de caucho’; por el lado de los que solo superan el promedio de encadenamientos hacia atrás tenemos los ‘artículos de cuero y calzado’, los ‘alimentos’ y el ‘equipo de transporte’ y como hecho curioso tenemos que la agricultura es el único sector que no supera el promedio de encadenamientos hacia atrás pero sí el promedio hacia adelante, lo cual la clasifica en un sector con fuerza para abastecer a otros sectores pero no para halar o arrastrar por su baja demanda de insumos hacia los demás sectores.

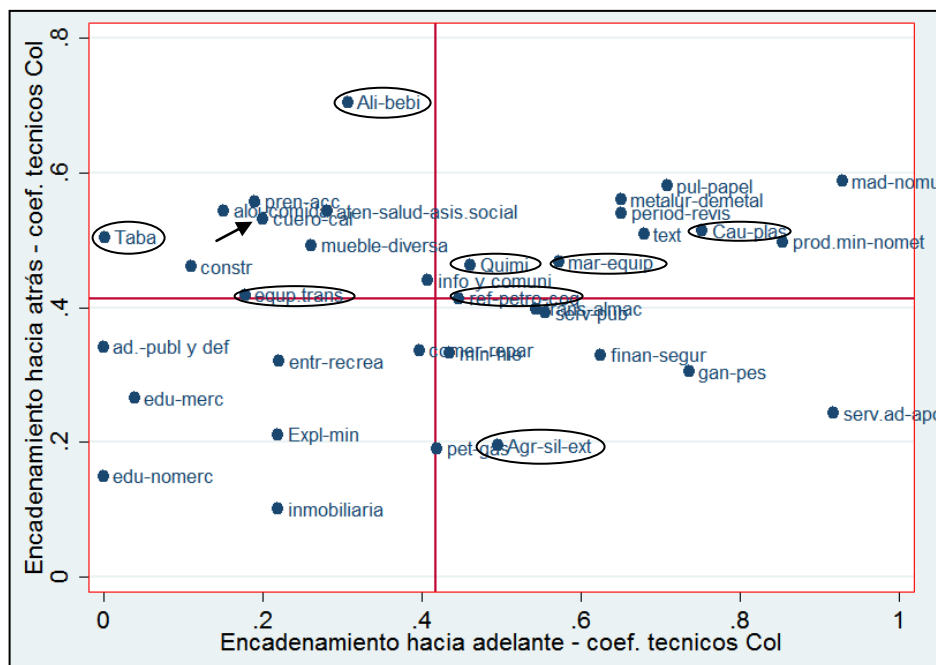


Gráfico 6. Encadenamientos hacia atrás y adelante matriz de coeficientes técnicos.

Al comparar las gráficas 5 y 6 vemos que aunque algunos sectores se muevan de cuadrante, la clasificación no varía mucho, el fenómeno de la agricultura se mantiene, algunos sectores pasan de superar los dos promedios a superar solo uno, como es el caso de los alimentos y bebidas, pero en esencia la característica del sector con relación a la estructura productiva no cambia fuertemente de denominación. Si complementamos lo anterior con los coeficientes de variación calculados para los encadenamientos hacia atrás y adelante (ecuaciones 6 y 7 del capítulo II-B) encontramos que los sectores que dispersan más fuertemente sus expansiones de demanda hacia el resto de la economía (comprando a otros sectores) son: ‘artículos de cuero y calzado’, los ‘productos de caucho y plástico’, los ‘productos de tabaco’ y ‘alimentos y bebidas’ (Tabla 12, panel a). A su vez, si miramos el panel b de la misma tabla, donde se mira el coeficiente de variación del encadenamiento hacia adelante, encontramos que la ‘agricultura’, los ‘alimentos’ y el sector ‘químico’ son aquellos que tienen los mejores resultados para ese indicador mostrando que estos sectores se encuentran fuertemente influidos por el sistema económico como un todo pues

venden sus insumos a un gran grupo de otros sectores (recordamos que a menor valor del indicador mejor el indicador).

. tab Actividades if coefdispercol<3.44 > il 25 en coef. var. disper col	. tab Actividades if coefsenscol<3.55
Actividades	Actividades
Alimentos y bebidas (10-11) Alojamiento y servicios de comida Artículos de cuero y calzado (15) Construcción Periódicos, revistas, registros (18) Productos de caucho y de plástico (22) Productos de madera - Excluyendo mueble Productos de tabaco(12) muebles e industrias diversas no clasif	Actividades de servicios administrativo Actividades inmobiliarias Agricultura, silvicultura, extracción (Alimentos y bebidas (10-11) Comercio y reparación de automotores y servicios públicos Sustancias, productos químicos y farmac Transporte y almacenamiento actividades financieras y de seguros

Tabla 12. Panel a: Actividades con mejores coeficientes de variación del encadenamiento hacia atrás (inferiores al percentil 25%). Panel b: Actividades con mejores coeficientes de variación del encadenamiento hacia adelante (inferiores al percentil 25%).

La tabla presentada a continuación resume, para cada sector (de los cuales la brecha con Brasil es mayor) su balance en los indicadores previamente mencionados:

Sectores con mayores brechas con Brasil	¿Supera?				¿Debajo del percentil 25%?	
	DBLprom	DFLprom	BL prom	FL pond	coef. dis peq.	coef. Sens peq.
Artículos de cuero y calzado	si		si		si	
Productos de caucho y de plástico	si	si	si		si	
Productos de tabaco			si		si	
Agricultura, silvicultura, extracción		si		si		si
Alimentos y bebidas	si		si	si	si	si
Refinación de petróleo y coque	si	si				
Sustancias, productos químicos y farmacéuticos	si	si	si	si		si
Equipo de transporte	si		si			
Maquinaria, equipo eléctrico y otros	si	si	si			
Valores promedio en Colombia	0,4123	0,4174	1,670436	0,0468	3,44	3,55

Tabla 13. Resumen de las medidas de encadenamiento para los sectores con mayores brecha con Brasil.

Si miramos con atención la gráfica 13 encontramos que de estos sectores, en general, la mayoría presenta un buen desempeño en la economía colombiana, pues superan los encadenamientos promedio. Sin embargo, hay algunos más destacados que otros, lo cual los postula como los sectores a fomentar. Según el tipo de encadenamiento (promedio) que se supere, podemos clasificar a los sectores para que según su característica y su rol en la

densificación productiva, la política industrial se construya basada en las necesidades productivas a resolver, un escrutinio de la tabla 13 permite clasificar los sectores según su prioridad por su capacidad de reducir las brechas de densificación productiva con Brasil, nuestra frontera alcanzable. Por ejemplo, un sector destacado es el ‘químico’, supera casi todas las medidas de estructura productiva (tabla 13). También ‘alimentos y bebidas’ pues supera el promedio de medidas de interrelación productiva. Los sectores de la tabla 13 se clasifican según sus resultados en la siguiente tabla que resume la propuesta de industrialización adaptadas al tipo de necesidad que puede suplir cada sector.

	Prioridad	Política o necesidad industrial			% VA 2005	
		Abastecer	Arrastrar	Densificar	Brasil	Colombia
Sustancias, productos químicos y farmacéuticos	1				2,6%	1,5%
Alimentos y bebidas					2,7%	3,2%
Productos de caucho y de plástico	2				0,7%	0,5%
Artículos de cuero y calzado	3				0,36%	0,3%
Agricultura, silvicultura, extracción					3,8%	4,8%
Maquinaria, equipo eléctrico y otros					2,2%	0,7%
Productos de tabaco	4				0,09%	0,06%
Refinación de petróleo y coque					0,66%	2,1%
Equipo de transporte					1,4%	0,15%

Tabla 14. Propuesta de sectores clave. Color verde: fuertemente. Rojo: moderadamente.

La industrialización no es un proceso unidireccional ni tampoco lineal (Amsden, 1992), sino un proceso que puede ser programado o perseguido conscientemente (Hirschman, 1961) como una escogencia de política, por tal motivo, la tabla 14 lista los sectores que pueden acortar las brechas estructurales (encadenamientos) con Brasil, pero no todos tienen la misma función en la construcción de tal densificación productiva. La columna prioridad indica los sectores de mayor prioridad, pues son los que superan más promedios de las medidas construidas; las columnas ‘abastecer’, ‘arrastrar’ y ‘densificar’ clasifican a los sectores según su rol: sabemos que los sectores que abastecen a otros, son los de encadenamientos hacia adelante superiores al promedio, sabemos que los que jalonan a otros son de encadenamientos hacia atrás superiores al promedio y los que superan ambas medidas son claves densificando el aparato productivo. Algunos superan todos los promedios, otros sectores superan algunos pero otros no (tabla 13), por tanto unos son más fuertes que otros o más consistentes.

Las últimas dos columnas comparan la participación o contribución de esas actividades en el valor agregado de cada país de donde se constata que ciertos sectores en Brasil ya contribuyen con porcentajes que resaltan los esfuerzos industrializadores previos: el equipo de transporte contribuye con 1.4% en Brasil mientras en Colombia el valor es de 0.15%, la maquinaria y equipo 2.2% contra un 0.7% en Colombia. Hay sectores para los

cuales la contribución es mayor para Colombia: Alimentos y bebidas (3.2% contra 2.7%), Agricultura (4.8% contra 3.8%), refinación de petróleo (2.1% contra 0.6%). Recordemos que si definimos la industrialización como el incremento del sector manufacturero en el PIB, podemos querer mejorar la participación de aquellos con menores porciones como acabamos de ver. La tabla 14 ofrece una multiplicidad de opciones pues se pueden escoger sectores para diversos fines en la densificación: arrastrar otros sectores, densificar o abastecer nuevos sectores. Así que es una guía.

Las políticas de fomento pueden dirigirse a mejorar y potenciar los sectores donde ya hay bastante aprendizaje y experiencia como los alimentos, tecnificar el agro, mejorar y ampliar la industria del plástico, invertir en convertir en potencia al país en el sector químico diversificándolo, etc. o se pueden inaugurar nuevos productos y diversificar sectores con potencial y poca participación como la maquinaria y equipo o el equipo de transporte.

Todos los sectores de la tabla 14 tienen en común que, con relación a Brasil, son las actividades en las cuales se concentra la brecha en densidad productiva. Por otra parte, como ya se mencionó, son sectores con funciones diferentes en la tarea de densificar la malla productiva, por tanto, se complementan en tal labor. Como podemos ver en la tabla 14, hay sectores con una participación importante en el valor agregado en Colombia y con cierta tradición como la agricultura, cuero, petróleo, tabaco, y a su vez son actividades cuya intensidad tecnológica puede considerarse moderada. También hay sectores prácticamente ‘escondidos’ o tímidos en cuanto a participación y a su vez son sectores que requieren fuertes dosis de intensidad tecnológica como la maquinaria y equipo y el equipo de transporte. Lo anterior significa que una política de industrialización, sea cual sea los sectores que combine para densificar la malla productiva, debe tener en cuenta eso: los sectores con fuerte tradición se pueden fomentar, tecnificar, cualificar, pero los sectores sin tal tradición en el aparato productivo colombiano además de lo anterior, se deben diversificar, inaugurar productos y expandir su frontera productiva. El fomento de estos sectores debería reducir la brecha de eslabonamientos (por tanto de densidad del aparato productivo) con el país de referencia y por tanto industrializar un poco más la estructura productiva de Colombia.

3.5 Los resultados y la teoría del crecimiento

Enfocar los esfuerzos productivos en algunas de las actividades de la tabla 14 puede parecer contra económico. La teoría de las ventajas comparativas sostiene que es mejor fomentar los sectores con menores costos de oportunidad, por tanto no es recomendable la expansión de sectores donde por cuestiones tecnológicas no tendríamos ventaja. A su vez, una variante de la familia de modelos neoclásicos: el modelo Hecksher-Ohlin sostiene que la especialización está determinada por el factor productivo más abundante, por tal motivo y si consideráramos al capital humano como un factor de producción adicional, tendríamos

problemas en conseguir tales recursos y de nuevo el panorama seguiría siendo contraproducente para el fomento de algunos sectores. No obstante, este tipo de predicciones han tenido validez en el corto plazo, pues una característica de la política económica es transformar en el mediano y largo plazo las condiciones iniciales del sistema económico, por tanto, una política enfocada a promover el capital humano, puede terminar transformando la dotación relativa de este factor en un país, puede introducir los incentivos e instrumentos para aumentar la productividad y puede encontrar mercados de salida que complementen su mercado interno.

Por otro lado, pareciera que existe una frontera de productividad a la cual se puede converger en la producción de los bienes (Rodrik, 2007), es decir, que no solo la tecnología se puede modificar, sino que existe un límite (posiblemente determinado por los avances científicos) alcanzable de productividad, que se puede expresar diciendo que entre los países más avanzados la producción de ciertos bienes se da con estándares parecidos. El significado de esto para un país atrasado es que su proceso de industrialización no se consigue como una ‘revolución industrial’ sino a través de la adopción de tecnologías existentes y la inversión en tecnificar y acoger rápidamente los avances, pues el salto a la frontera del conocimiento es algo fuera de su alcance en el corto plazo.

4. CONCLUSIONES

- Existen algunas similitudes entre las estructuras productivas comparadas, Brasil y Colombia: principalmente en el sector servicios y primario.
- Las mayores diferencias de estructura se encuentran en el sector manufacturero.
- El tamaño del mercado interno de Brasil le da más margen de maniobra que a Colombia.
- Pese al menor tamaño del mercado Colombiano, incluso en este espacio económico, los indicadores siguen mostrando las virtudes y potencialidades del sector industrial.
- El menor tamaño del mercado se puede compensar con un enfoque exportador de los sectores a fomentar.
- Existen sectores con fuerte tradición productiva en el país, de los cuales se puede explotar su ventaja comparativa: agricultura, cueros, alimentos, refinación de petróleo.
- A su vez existen sectores potenciales, en especial, la industria química, con fuertes resultados y con mucho espacio por potenciar.
- Existen, por otra parte, sectores con potencial pero con resultados que aún pueden considerarse tímidos, éstos en especial son los más intensivos en tecnología (equipo de transporte, maquinaria y equipo). Ahí también existen espacios aprovechables para densificar la estructura productiva.

5. BIBLIOGRAFÍA

Aghion, F., Howitt, P. (1990) A model of growth through creative destruction. *NBER*

working paper series. No. 3223.

Amsden, A.H. (1992) *Corea, un proceso exitoso de industrialización tardía*. (1ra Ed. Español) Bogotá: Editorial Norma S.A.

BID (2001) “El motor del crecimiento” informe 2001, *progreso económico y social en América latina*. Banco Interamericano de desarrollo.

Bonet, J. (2005) ‘Cambio estructural regional en Colombia: una aproximación con matrices insumo-producto’ *Documentos de trabajo sobre economía regional* No 62. Banco de la república Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER.

Bonet, J., Meisel Roca, A. (1999) La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995. EN: Meisel Roca, A. (Ed.). (2001) *Regiones, ciudades y crecimiento económico en Colombia*. Bogotá: Banco de la república. P.p 11-56.

Casilda., R. (2002) “El consenso de Washington” *Política Exterior*, Vol. 16, No. 86, pp. 109-117, 119-124, 127-128.

CEPAL. (2005). ‘Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: Teoría y aplicaciones’. *Naciones Unidas*. Santiago de Chile.

Chenery, H., Watanabe, T. (1958) ‘International comparisons of the structure of production’ *Econometrica*, Vol 26, No 4. Pp. 487-521.

Da motta, P. (2003) “Brasil: Retos de la política industrial y comercial de principios del siglo XXI ” ICE número 810

Desarrollo productivo en la industria manufacturera y crecimiento económico. (literales A y B) En: Comisión Económica Para América Latina. CEPAL, *Naciones Unidas*. (2007). “Progreso técnico y cambio estructural en América Latina”. P.p 50-57.

Duque, J.C., Rey, S.J., Gómez, D.A. (2009) “Identifying industry clusters in Colombia based on graph theory”. *Ensayos sobre economía política* . Vol. 27 No. 59 p.p 14-45.

Galvis Aponte L (1999) Recomposición del empleo industrial en Colombia, 1974-1996. EN: Meisel Roca, A. (Ed.). (2001). *Regiones, ciudades y crecimiento económico en Colombia*. Bogotá: Banco de la república. P.p 191-218.

Gandolfo, G. (1986) “International economics” Springer-Verlag.

Hausmann, R., Hwang J. & Rodrik D. 2005. ‘What you export matters’, Faculty Research Working Paper Series. Harvard university. RWP05-063. Disponible en: <http://ksgnotes1.harvard.edu/Research/wpaper.nsf/rwp/RWP05-063>

Hausmann, R., Klinger, B. (2007) "The structure and the product space and the evolution of comparative advantage" CID working paper No. 146.

Hirschman, A.O. (1961) *La estrategia del desarrollo económico*. Ciudad de México: Fondo de cultura económica. Caps IV, V, VI. P.p 70-136.

Imbs, J., Wacziarg, R. (2003) "Stages of diversification" *American Economic Review*, vol. 93(1), p.p 63-86, March.

Kaldor, N. (1961) Capital accumulation and economic growth. *The theory of capital*. Mcmillan & CO. Londres.

Krugman, P. (1979) "Increasing returns, monopolistic competition and international trade" *journal of international economics* 9 p.p 469-479.

Langebaek, A., Vasquez, D. (2007) Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana. *Borradores de economía*. No.433, Banco de la República.

Laumas, P.S. (1976) "the weighting problem in testing the linkage hypothesis: comment", *Quarterly journal of economics*, mayo.

Leontief, W. (1991) *La estructura del desarrollo. Escritos escogidos*. (1ra Ed. Español) Bogotá: Tercer mundo editores. Cap 3 y 9. Pags. 101-127 y 211-219.

Maldonado, M., Sánchez, E. (2012) "Rutas de transformación productiva" *cuadernos de economía* 31 (57) No. Especial, 2012.

Mira Guevara, A. & Arango Gómez, A. (1990) *La industrialización en Colombia. Sustitución de importaciones de bienes de capital en el sector metalmecánico. Evolución y perspectivas*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad del Valle, Facultad de Economía. Santiago de Cali.

Montaño Sánchez, R.H. (1994) *Cambio técnico como motor de crecimiento en el sector industrial colombiano. El caso vallecaucano*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad del Valle, Facultad de Economía. Santiago de Cali.

Novo, S. (2005) "Desarrollo agroindustrial en Brasil e impacto sobre el PIB 1994-2003" *Estudios económicos de desarrollo internacional* Vol 5-1.

Ortiz, C.H. (1995). Rendimientos a escala y rentabilidad en la industria manufacturera Colombiana: Análisis sectorial. *Borradores semanales de economía*. Banco de la República.

Ortiz, C.H. & Uribe J.I (2012). *Crecimiento económico, industrialización y empleo. Una visión heterodoxa sobre el desarrollo de Colombia y el Valle del Cauca*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

Prebisch, R. (1986) El desarrollo de América Latina y algunos de sus principales problemas. *Desarrollo económico*, vol 26 No. 103. pp .479-502.

Rasmussen, P. N. (2003) relaciones intersectoriales, editorial Aguilar, Madrid.

Rodrik D. (2007) 'Industrial development: some stylized facts and policy directions ' pp. 7-28, United nations, industrial development for the 21st century. New York.

Romer, D. (1990) "Endogenous technological change". *The journal of economic policy* Vol.98, No. 5, parte:2 pp. S71-S102.

Rossoto, R. (2007). "Agrandando el pastel: políticas de desarrollo, nacionalismo y relaciones exteriores en el Brasil de los años cincuenta" *Foro internacional* 188, XLVII, 2007, 340-368.

Sepúlveda, A. (1972) "El militarismo desarrollista en América Latina" *foro internacional* vol 3. No1 p.p 45-65

Solow, R. (1957). 'Technical change and the aggregate production function' The review of economics and statistics. MIT press. Vol, 39, No. 3 pp. 312-320.

Soto Rosero, A. (2005) *La diversificación de la estructura económica y su incidencia en el crecimiento económico: evidencia empírica para Colombia*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad del Valle, Facultad de Economía. Santiago de Cali.

Young. A. (1991) Invention and bounded learning by doing. *NBER working paper series*. No 3712.

6. ANEXOS

A. Anexo metodológico. Referencia CIIU para agregar sectores.

Cada vez que se consultan las Matrices insumo producto de los países, se espera encontrar, con algunas variaciones de forma, un esquema así:

	Prod 1	.	.	.	.	Prod. N	C	I	G	Δ Existen	E	VBP
Prod. 1	X11	.	.	.	.	X1n	C1	I1	G1	Z1	E1	X1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	B	.	.
.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prod. N	Xn1	.	.	.	.	Xnn	Cn	In	Gn	Zn	En	Xn
M	M1	.	.	.	.	mn						
Salarios	S1	.	.	.	.	Sn						
Beneficios	B1	.	C	.	.	Bn						
Amort	Amo1	.	.	.	.	Amon						
Imp-Sub	(Imp-sub)1	.	.	.	.	(Imp-Sub)n						
VBP	X1	.	.	.	.	Xn						

Figura 4. Esquema de la presentación Insumo-producto.

Donde la primera matriz (A) resume las compras y ventas (sentido vertical y horizontal, respectivamente) intermedias entre sectores de la economía, la matriz B, resume la demanda final que los agentes hacen de cada sector de la economía (consumo, inversión, Gasto público, variación de existencias, exportaciones); y la matriz C es la matriz de valor agregado que contiene salarios, ganancias, impuestos menos subvenciones. Amortizaciones y uso de capital. Toda La suma vertical (compras intermedias más valor agregado) nos da el Valor Bruto de producción, VBP, de cada bien. La suma total horizontal (ventas intermedias más demanda final) nos da también el Valor bruto de producción de cada sector.

Las matrices en cada país pueden variar según el interés analítico especial, por ejemplo, las matrices colombianas (MIP 2005) desagregan más profundamente al sector cafetero, que, haciendo parte del agrícola es separado para un análisis particular. O en el caso de Brasil (MIP 2005) se desagregan más profundamente las industrias químicas, mientras en Colombia solo se refiere a 'productos químicos' en Brasil se diferencian entre agroquímicos, farmacéutico, alcoholes, perfumería, etc. Por otro lado, una ventaja tanto en las matrices de Colombia como en las de Brasil es que el componente de bienes importados está separado, dejando por fuera éstos en la matriz de compras y ventas intermedias, lo que permite conocer las relaciones intersectoriales locales en la matriz de coeficientes técnicos. Como se puede esperar, cada país publica una matriz con un número diferente de sectores, por ejemplo, la matriz insumo producto de Colombia para el año 2005 tiene 61, mientras la Brasileña para el mismo año tiene 55. Para comparar las matrices se necesita

en principio que tengan los mismos sectores y esto implica una estrategia de agregación, de tal manera que los sectores a ser agregados sean compatibles o compaginen al menos analíticamente.

Para tal tarea lo más importante es hacer una consolidación o agregación con coherencia analítica, pues una vez hecha, el siguiente paso es rehacer las matrices sumando las diversas compras y ventas intermedias, y conformando los nuevos VBP y demandas finales con la información de los sectores que componen cada agregación y el resultado deberá ser una matriz con los mismos sectores para cada país, cada sector pudiéndose comparar, no sin hacer antes algunas salvedades.

Para lograr esa coherencia analítica es preciso buscar una referencia que oriente qué sectores se pueden agregar para conformar un conjunto más o menos homogéneo, y decimos más o menos porque aún en sectores o productos afines, las tecnologías de producción pueden variar considerablemente, por tal motivo la referencia para agregación utilizada fue la “Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas” CIIU Revisión 4, adaptada para Colombia, para las cuentas nacionales:

Sección	División	Descripción
A	01-03	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
B	05-09	Explotación de minas y canteras
C	10-33	Industrias manufactureras
D	35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	36-39	Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental
F	41-43	Construcción
G	45-47	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	49-53	Transporte y almacenamiento
I	51-56	Alojamiento y servicios de comida
J	58-63	Información y comunicaciones
K	64-66	Actividades financieras y de seguros
L	68	Actividades inmobiliarias
M	69-75	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	77-82	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O	84	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
P	85	Educación
Q	86-88	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R	90-93	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación
S	94-96	Otras actividades de servicios
T	97-98	Actividades de los hogares en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio
U	99	Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales

Tabla 15. Grandes sectores.

SECCIÓN A AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA			
División	Grupo	Clase	Descripción
01	011	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas	
		Cultivos agrícolas transitorios	
		0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas
		0112	Cultivo de arroz
		0113	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos
		0114	Cultivo de tabaco
		0115	Cultivo de plantas textiles
	012	0119	Otros cultivos transitorios n.c.p.
		Cultivos agrícolas permanentes	
		0121	Cultivo de frutas tropicales y subtropicales
		0122	Cultivo de plátano y banano
		0123	Cultivo de café
		0124	Cultivo de caña de azúcar
		0125	Cultivo de flor de corte
		0126	Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos
		0127	Cultivo de plantas con las que se preparan bebidas
		0128	Cultivo de especias y de plantas aromáticas y medicinales
		0129	Otros cultivos permanentes n.c.p.
	013	0130	Propagación de plantas (actividades de los viveros, excepto viveros forestales)
	014	Ganadería	
		0141	Cría de ganado bovino y bufalino
		0142	Cría de caballos y otros equinos
		0143	Cría de ovejas y cabras
		0144	Cría de ganado porcino
		0145	Cría de aves de corral
		0149	Cría de otros animales n.c.p.
	015	0150	Explotación mixta (agrícola y pecuaria)
	016	Actividades de apoyo a la agricultura y la ganadería, y actividades posteriores a la cosecha	
		0161	Actividades de apoyo a la agricultura
		0162	Actividades de apoyo a la ganadería
		0163	Actividades posteriores a la cosecha
		0164	Tratamiento de semillas para propagación
	017	0170	Caza ordinaria y mediante trampas y actividades de servicios conexas
02		Silvicultura y extracción de madera	
		021	Silvicultura y otras actividades forestales
		022	Extracción de madera
		023	Recolección de productos forestales diferentes a la madera
03	031	024	Servicios de apoyo a la silvicultura
		Pesca y acuicultura	
		Pesca	
	032	0311	Pesca marítima
		0312	Pesca de agua dulce
		Acuicultura	
		0321	Acuicultura marítima
		0322	Acuicultura de agua dulce

Tabla 16. Actividades que componen la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.

Por ejemplo la tabla anterior muestra la agricultura y los productos que la componen, de tal manera que, ya sea en Colombia o en Brasil, se puedan agregar los rubros para formar coincidencias. Se agregan los rubros de la matriz con la mayor desagregación. Por ejemplo: en la siguiente tabla se observa que en Brasil se tiene un sector llamado ‘agricultura, silvicultura y extracción’ mientras en las matrices de Colombia se presentan 3 productos: ‘productos de café’, ‘otros productos agrícolas’ y ‘productos de silvicultura...’; lo que quiere decir que en este caso la información en Brasil se presentó más agregada que en Colombia. La utilidad de la referencia CIU es saber que esos productos más desagregados en Colombia, se pueden subsumir o agrupar dentro de una categoría que los contiene: la agrícola, silvicultura y extracción. Este proceso de comparación se hace sucesivamente con cada uno de los rubros de las matrices de ambos países. El resultado es una matriz consolidada de 35 sectores en cada país, esa matriz es comparable la una con la otra, en términos de agregaciones de sectores.

1) Primer ejemplo:

Brasil nivel 55

Agricultura, silvicultura, extracción

Colombia nivel 61

Productos de café	}	Se agregan estos en un solo grupo
Otros productos agrícolas		
Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas		

2) Segundo ejemplo:

Brasil nivel 55

Alimentos y bebidas

Colombia nivel 61

Carnes y pescados	}	Se agregan estos en un solo grupo
Aceites y grasas animales y vegetales		
Productos lácteos		
Productos de molinería, almidones y sus productos		
Productos de café y trilla		
Azúcar y panela		
Cacao, chocolate y productos de confitería		
productos alimenticios ncp		
Bebidas		

3) Tercer ejemplo

Brasil nivel 55

alcohol	}	En este caso Se agregan estos
Químicos		
Fabricación de resina y elastómeros		
productos farmacéuticos		
agroquímicos	}	En este caso Se agregan estos

Perfumería, artículos de tocador y limpieza
Pinturas, barnices, esmaltes y lacas
Distintos productos químicos y preparaciones

Colombia nivel 55

Sustancias y productos químicos

En resumen, la utilidad de la clasificación CIU es poder agrupar analíticamente los sectores más desagregados para que sean comparables con aquellos que se hayan agregado más en su contraparte del otro país. Como se puede ver, algunos productos están más agregados para Colombia y otros para Brasil. Como en el tercer ejemplo, en Brasil la industria química está desagregada en diversos productos, mientras en Colombia todos los productos químicos están resumidos en ‘sustancias y productos químicos’. Por otro lado, en el segundo ejemplo, Colombia desagrega más los alimentos en diversos productos, en Brasil, estos se resumen en ‘alimentos y bebidas’.

El resultado final de este proceso de agregación son las matrices insumo producto (35x35) para cada país.

Las matrices insumo-producto originales se pueden descargar en los siguientes enlaces:

MIP Colombia 2005:

http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1292&Itemid=167

MIP Brasil 2005:

http://www.ibge.gov.br/espanhol/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/default.shtm

B. Matriz insumo productos transformada (homogenizada) de Colombia

sectores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	517	137	0	0	0	7486	132	231	18	1	258	36	0
2	41	766	0	0	0	10017	0	0	12	0	0	0	0
3	0	0	1689	0	0	20	0	8	7	1	1	17	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	4	0	48	149	45	0	14	7	1	1	19	0
6	4	2376	0	0	0	5869	2	12	14	315	18	10	0

7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	74	0	0	0	0	6	0	663	1187	186	16	46	9
9	0	11	3	9	34	2	0	2	1402	6	15	9	0
10	0	4	0	0	0	0	0	0	22	318	77	0	2
11	67	19	1	37	13	5	0	0	1	0	104	1	1
12	42	16	1	0	13	498	39	26	58	20	19	912	603
13	3	0	2	0	3	241	1	5	29	5	2	38	140
14	66	109	24	52	72	92	2	15	28	6	3	13	8
15	903	310	6	36	43	327	8	178	34	117	23	156	100
16	122	32	0	18	19	1087	3	24	79	12	27	142	17
17	22	17	2	0	7	255	0	1	0	1	0	1	0
18	92	38	0	66	21	301	2	2	15	9	40	4	3
19	2	41	3	23	49	150	2	22	38	4	5	26	15
20	10	0	0	1	0	14	0	2	2	0	1	4	2
21	5	0	0	36	0	6	1	1	47	1	4	0	5
22	83	61	12	174	61	840	5	146	171	44	36	566	63
23	88	36	23	0	239	11	0	1	5	1	1	1	2
24	862	480	26	178	232	2553	33	115	274	112	215	381	220
25	494	136	1241	232	439	1714	9	157	240	67	68	227	160
26	8	3	15	21	35	112	2	22	46	8	11	25	22
27	207	77	81	17	82	406	5	58	126	28	14	78	44
28	3	3	1	3	4	152	1	48	174	42	7	16	102
29	279	7	16	133	126	1948	17	373	1524	168	80	438	688
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	34	0	0	4	0	332	2	17	52	10	4	61	27
35	51	17	3	2	0	91	1	13	39	10	5	14	26
1. compras intermedias nacionales	4081	4700	3149	1092	1641	34580	268	215 6	5651	1493	1055	3241	2259
2. Valor agregado	15224	10079	13196	2056	5922	9996	198	140 0	3183	948	642	1451	1399
3. importaciones	1529	475	44	91	143	3626	59	613	1098	321	86	773	435
4. Impuestos menos subvenciones	128	183	103	47	73	887	7	74	208	49	14	119	93
5. Valor bruto de producción	20962	15437	16492	3286	7779	49089	532	424 3	10140	2811	1797	5584	4186

Continúa...

sectores	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	0	17	5	1	0	0	0	13	1	283	0	0	1173
2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	497
3	4331	9	1	25	18	0	0	0	785	0	0	0	0
4	0	0	0	8	1387	0	34	0	0	0	0	1	0
5	27	70	1	418	35	7	0	9	49	802	0	0	0
6	1	300	1	0	1	0	0	7	0	0	22	4	5730
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	12	40	2	4	5	18	266	0	36	70	0	89
9	0	1	14	0	0	0	1	4	0	0	84	11	43
10	0	0	3	0	0	0	2	11	0	0	2	2	0
11	0	4	11	8	19	16	5	362	0	879	99	1	5
12	10	217	87	125	39	80	12	68	2	4	166	24	11
13	3	144	16	12	14	19	6	13	31	3	884	22	42
14	110	129	19	269	24	16	4	160	49	75	226	3302	62
15	0	2262	1233	136	30	170	76	104	27	406	169	7	33
16	20	438	259	42	41	288	25	85	69	964	475	336	17
17	1	35	2	682	51	37	62	15	12	5614	75	0	34
18	5	72	1	29	2002	956	173	275	0	2868	142	4	52
19	15	82	34	81	54	390	113	35	172	797	303	236	0
20	2	7	4	7	4	4	512	1	2	0	132	89	0
21	0	8	2	0	0	8	91	218	0	512	10	1	0
22	49	457	233	537	677	103	10	79	4716	77	1039	377	499
23	0	14	2	12	4	4	1	3	674	487	13	135	82
24	50	1078	370	291	570	396	688	255	112	2315	1866	3391	1809
25	223	921	291	533	371	205	122	172	573	1047	2895	2206	181
26	47	141	31	40	40	27	9	17	86	66	648	114	192
27	79	208	70	102	97	61	30	59	750	553	641	816	196
28	2	35	40	24	61	41	14	99	78	101	2471	202	794
29	77	1524	517	614	616	447	138	283	1425	2615	4170	997	540
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	20	3	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	9	247	27	29	28	26	53	28	5	0	353	121	77

35	3	31	17	17	26	17	10	20	98	45	1219	342	277
1. compras intermedias nacionales	5064	8466	3331	4044	6213	3323	2209	2661	9741	20549	18194	12744	12435
2. Valor agregado	6783	4788	1559	3328	2975	2266	491	2184	14457	19205	32574	15135	9269
3. importaciones	363	4556	1391	532	1673	1324	2199	463	399	3614	2255	2158	378
4. Impuestos menos subvenciones	40	468	202	232	243	194	377	96	283	1294	1129	1982	791
5. Valor bruto de producción	12250	18278	6483	8136	11104	7107	5276	5404	24880	44662	54152	32019	22873

Continúa...

sectores	27	28	29	30	31	32	33	34	35	dem final	VBP
1	0	0	0	67	0	0	0	1	0	10585	20962
2	0	0	0	24	0	0	0	0	0	4077	15437
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9580	16492
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1856	3286
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6071	7779
6	10	1	32	307	0	1	1	15	3	34033	49089
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	531	532
8	0	0	0	124	0	0	5	25	0	1360	4243
9	9	0	0	81	16	13	1	97	64	8208	10140
10	0	0	1	72	14	0	0	32	1	2248	2811
11	0	0	0	7	0	0	0	0	3	129	1797
12	140	7	237	96	43	19	45	31	245	1629	5584
13	111	23	280	156	63	17	36	179	181	1462	4186
14	1	0	151	274	8	3	15	5	76	6782	12250
15	43	2	83	81	23	1	118 4	122	3	9842	18278
16	6	1	83	16	0	2	14	99	14	1607	6483
17	0	0	0	14	0	0	0	0	3	1193	8136
18	13	0	0	25	11	0	1	1	0	3881	11104
19	6	0	78	486	13 2	87	365	56	163	3042	7107

20	1	0	0	125	0	0	1	1	12	4336	5276
21	12	0	0	10	12	61	0	243	6	3992	5404
22	308	9	250	865	18	105	315	187	486	11059	24880
23	134	855	72	137	16	187	26	181	74	39752	44662
24	127	33	446	522	15	54	592	365	317	32669	54152
25	225	79	910	546	35	25	93	124	421	14637	32019
26	62	8	438	232	22	4	284	176	179	63	19419
27	260	146	102	257	71	73	207	145	749	8286	22085
28	643	155	816	164	36	3	268	43	125	649	27614
29	234	856	264	203	70	0	122	139	151	2947	35700
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31437	31437
31	11	0	5	150	51	25	56	18	14	9443	9823
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11357	11357
33	0	0	0	1	0	0	506	7	27	0	13050
34	15	23	254	60	60	64	39	977	367	12035	15440
35	442	48	878	243	16	3	111	346	311	133	9114
1. compras intermedias nacionales	726	356	868			169	984	493	675		
	7	1	3	10733	2602	5	8	7	9		
2. Valor agregado	13525	31416	25992	18486	7002	955	712	973	773		
						8	0	5	9		
3. importaciones	748	289	610	180	12	68	974	556	571		
				0	5						
4. Impuestos menos subvenciones	545	92	415	418	94	36	203	212	312		
5. Valor bruto de producción	22085	35358	35700	31437	9823	11357	18145	15440	15381		

C. Matriz insumo productos transformada (homogenizada) de Brasil

sectores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

1	8336	5021	0	0	0	44037	4073	2376	0	16	2285	3262	0
2	76	3155	0	0	0	42397	0	123	0	0	0	0	0
3	0	0	2826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	2065	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	205	939	0	511	887	65	0	0	0	29	1	140	0
6	1254	12819	0	9	4	45138	0	0	21	2561	17	174	2
7	0	0	0	0	0	3	467	0	0	0	0	0	0
8	227	165	0	0	311	101	414	6408	9607	494	0	352	0
9	0	0	0	0	10	0	0	0	214	0	0	0	0
10	0	0	0	9	0	0	0	0	71	5360	0	43	0
11	262	0	0	0	1	88	2	0	0	10	4512	260	34
12	14	8	4	108	108	1885	486	134	47	421	200	6236	3634
13	0	0	10	195	0	102	106	10	1	0	0	211	848
14	3518	1687	1155	1196	672	2094	33	407	86	90	456	530	95
15	21061	3839	820	144	375	2476	69	2016	123	1455	471	2674	1706
16	668	74	79	75	371	4027	29	247	62	339	201	676	765
17	127	0	666	16	13	638	0	0	0	60	3	42	9
18	512	120	3800	455	394	3398	88	0	0	305	364	884	110
19	22	19	2603	551	450	1932	56	268	71	192	203	550	96
20	258	20	0	37	39	158	2	10	3	2	7	21	4
21	0	46	0	0	0	72	0	0	170	37	0	126	0
22	554	445	3022	751	495	5233	132	1606	417	435	590	2172	437
23	0	0	1419	0	1	103	4	21	9	7	12	33	11
24	4487	2965	967	644,4	511	15029	178	1765	2412	1587	872	1308	1239
25	2856	1245	7630	2345	987	12304	448	812	543	628	643	1435	722
26	0	0	47	550	53	143	31	0	0	0	35	48	51
27	1549	654	779	1070	190	3372	223	579	282	377	279	973	409
28	184	45	515	201	110	1551	48	115	297	64	70	236	317
29	0	0	4504	453	139	3743	255	590	208	177	104	441	1743
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	17	13	74	17	7	139	2	18	12	19	2	2	0
35	245	309	2803	778	271	1060	61	52	16	102	36	146	595
1. compras intermedias nacionales	46432	33588	33723	12180	6399	2E+05	7207	17557	14672	14767	11363	22975	12827

2. Valor agregado	70267	34896	30252	10152	4949	51185	1730	13260	11325	6805	7309	10810	13965
3. importaciones	5982	3312	7221	1240	794	14823	583	2980	2023	1945	948	3721	2565
5. Valor bruto de producción	1E+05	71796	71196	23572	12142	3E+05	9520	33797	28020	23517	19620	37506	29357

Continúa

sectores	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	0	5038	251	99	1	0	22	116	0	0	0	0	822
2	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	342
3	51429	38	0	0	0	0	0	0	4220	0	0	0	0
4	0	4	0	179	5809	218	0	0	0	0	0	0	0
5	41	2801	2	1520	2666	233	112	49	0	1692	0	0	7
6	0	1969	1	3	0	0	11	73	282	50	244	132	21045
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	319	387	244	0	202	39	738	0	163	659	285	265
9	0	0	0	0	17	1	58	2	29	33	246	491	122
10	0	5	1	0	26	44	61	4	0	0	2	0	0
11	0	382	10	435	196	399	157	2803	0	3406	123	0	0
12	7	1537	774	473	376	1133	325	880	67	115	1292	158	89
13	17	621	155	33	220	72	133	5	174	98	929	361	14
14	15331	8999	1139	1413	1306	3075	1399	238	2676	2273	3991	24678	84
15	5152	33886	14402	1340	6537	4323	1708	2269	1281	3787	2257	419	426
16	83	2255	2254	97	1998	3391	8184	1204	325	3814	2038	3212	145
17	0	1027	11	2693	809	684	846	616	27	17475	136	0	0
18	505	2472	1174	756	31804	25669	20239	2256	127	7261	556	18	58
19	897	1957	605	742	2271	17324	5474	445	2255	2137	1513	1019	103
20	33	86	136	52	64	1083	34376	14	132	154	5845	7894	3
21	0	9	70	20	812	33	8	359	0	386	117	249	0
22	1369	6761	1459	2631	8279	3058	3079	591	29842	324	5055	2578	1131
23	104	137	121	86	59	219	632	15	9	3414	188	23	9
24	529	8547	2319	2026	4344	8344	11296	1916	1341	8822	7729	10011	5955
25	2199	6004	1314	1444	6910	5355	4722	605	2263	2212	13336	15486	1274
26	249	150	62	136	209	57	273	37	18	278	552	1015	133
27	384	5038	907	618	3902	4572	3478	339	1809	1430	5841	3712	410
28	640	1098	278	242	587	798	286	121	419	133	7366	775	768

29	1587	4414	489	644	931	3193	4080	203	5604	1888	14179	5552	393
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	2	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	100	116	41	32	108	227	106	17	202	104	1008	169	253
35	607	2120	551	220	2339	4538	1862	68	1641	322	4313	2074	403
1. compras intermedias nacionales	81265	97810	28913	18178	82580	88245	1E+05	16030	54743	61771	79515	80311	34254
2. Valor agregado	12176	48437	13516	11854	50633	41401	25076	13899	70365	90217	2E+05	91459	30000
3. importaciones	29266	29218	5757	2167	18393	30092	25109	2990	7527	15684	16621	9128	5489
5. Valor bruto de producción	1E+05	2E+05	48186	32199	2E+05	2E+05	2E+05	32919	1E+05	2E+05	3E+05	2E+05	69743

Continúa...

sectores	27	28	29	30	31	32	33	34	35	dem final	VBP
1	0	0	0	129	0	66	24	292	0	52488	1E+05
2	0	0	0	68	0	18	5	212	0	19884	71796
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12032	71196
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17852	23572
5	0	0	0	26	0	3	0	21	0	3343	12142
6	47	1	9	2836	185	871	535	3111	7	2E+05	3E+05
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19487	9520
8	0	10	0	25	0	1	531	1301	0	13149	33797
9	325	0	543	95	0	7	333	565	58	40054	28020
10	0	0	0	1	0	0	2	69	0	25224	23517
11	0	0	0	43	0	4	0	40	9	7583	19620
12	581	115	205	673	149	56	569	788	267	15539	37506
13	3442	200	8566	1012	71	486	408	1076	2215	11951	29357
14	464	172	727	3825	477	48	433	627	212	65374	1E+05
15	130	208	608	7698	379	328	4537	822	248	91835	2E+05
16	39	159	1577	41	0	4	2047	348	1904	6009	48186
17	0	0	0	308	0	20	626	389	0	5591	32199
18	0	0	0	1131	0	35	305	50	700	51691	2E+05

19	88	104	446	553	299	79	502	1103	1825	2E+05	2E+05
20	5	136	517	138	0	4	2	9	90	1E+05	2E+05
21	1276	50	107	76	101	1137	4	868	2	41921	32919
22	1038	162	1138	4693	650	1881	1275	4857	2023	51126	1E+05
23	1184	4051	277	6906	998	3450	278	1110	592	1E+05	2E+05
24	2527	486	3413	4744	832	937	3068	3058	3807	24494	3E+05
25	2082	239	2201	3000	744	556	1627	3591	3074	68512	2E+05
26	715	67	275	4539	851	47	1219	1195	499	72392	69743
27	23050	607	2165	29871	47	20	661	433	3311	99450	2E+05
28	1234	618	1059	6267	995	1340	1018	462	3699	2E+05	2E+05
29	11416	1439	4217	20307	2511	2661	5408	4259	9375	27030	1E+05
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3E+05	4E+05
31	457	0	0	625	0	129	18	0	0	34956	36053
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78731	79162
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88612	65908
34	834	29	618	874	63	4	317	468	412	88612	1E+05
35	7843	325	16666	17729	2881	1499	1869	3254	23025	54046	1E+05
1. compras intermedias nacionales	58777	9178	45334	1E+05	12233	15691	27621	34378	57354		
2. Valor agregado	1E+05	2E+05	84546	2E+05	21541	60968	33079	67169	73225		
3. importaciones	10617	1166	9733	19248	2279	2503	5208	8050	9690		
5. Valor bruto de producción	2E+05	2E+05	1E+05	4E+05	36053	79162	65908	1E+05	1E+05		

D. Código de agregación de sectores

código	Nombre
--------	--------

sectores	
1	Agricultura, silvicultura, extracción
2	Ganadería y Pesca
3	Petróleo y gas natural
4	Mineral de hierro
5	Explotación de otras minas y canteras
6	Alimentos y bebidas
7	Productos de tabaco
8	Textiles
9	Prendas y accesorios
10	Artículos de cuero y calzado
11	Productos de madera - Excluyendo muebles
12	Pulpa y productos de papel
13	Periódicos, revistas, registros
14	Refinación de petróleo y coque
15	Sustancias, productos químicos y farmacéuticos
16	Productos de caucho y de plástico
17	Productos minerales no metálicos
18	Productos metalúrgicos básicos y elaborados de metal
19	Maquinaria y equipo, eléctrico y otros
20	Equipo de transporte
21	muebles e industrias diversas no clasificadas
22	Servicios públicos
23	Construcción
24	Comercio y reparación de automotores y personales
25	Transporte y almacenamiento
26	Alojamiento y servicios de comida
27	actividades financieras y de seguros
28	Actividades inmobiliarias
29	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
30	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
31	Educación mercado
32	Educación de no mercado
33	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
34	Entrenamiento, recreación y otras actividades de servicios
35	Información y comunicaciones

E. Compendio de cálculos

Actividad	DFLbra	BLbra	DFLcol	DBLbra	DBLcol	BLcol	FLcol	FLbra	disperbra	coefvardispbra
1	0,621663	1,730756	0,495039	0,378478	0,194686	1,31054	1,98284	2,77176	0,916908	3,745695
2	0,646875	1,973714	0,735894	0,467826	0,304463	1,56977	1,52577	1,46925	1,04562	3,296432
3	0,821858	1,858899	0,419112	0,473664	0,190941	1,27322	1,84344	2,36996	0,984795	3,382740
4	0,351052	1,959594	0,43518	0,516715	0,332319	1,53453	1,23598	1,22271	1,038141	3,290521
5	0,984187	2,007717	0,219566	0,527014	0,210953	1,33906	1,17562	1,35775	1,063635	3,162710
6	0,363049	2,459519	0,306708	0,743455	0,704435	2,14185	2,03087	2,34115	1,302987	3,077823
7	0,04937	2,373325	0,00188	0,757038	0,503759	1,75790	1,00188	1,05161	1,257324	2,828907
8	0,687872	1,954129	0,679472	0,519484	0,508131	1,81687	1,60001	1,96704	1,035246	3,722786
9	0,112384	1,959577	0,190533	0,523626	0,557298	1,92667	1,23122	1,05182	1,038131	3,239833
10	0,242293	2,328285	0,200285	0,627929	0,531128	1,95426	1,20244	1,30541	1,233463	3,276277
11	0,67156	2,115231	0,928214	0,579154	0,58709	1,94107	1,21781	1,53430	1,120593	3,619700
12	0,637605	2,180162	0,708274	0,612569	0,580408	1,97966	1,82564	1,81360	1,154991	3,254685
13	0,742276	1,819032	0,650741	0,436932	0,539656	1,88265	1,26919	1,41108	0,963674	3,372335
14	0,697636	2,281937	0,446367	0,662269	0,413388	1,54517	1,55927	2,79705	1,208909	3,262161
15	0,74074	2,065009	0,461539	0,557433	0,46318	1,76010	2,18759	4,11544	1,093987	3,614226
16	0,886814	2,173666	0,752121	0,600029	0,513805	1,84740	1,49638	1,79645	1,151550	3,025919
17	0,84602	2,062384	0,853368	0,564552	0,49705	1,78911	1,34221	1,38152	1,092596	3,112498
18	0,696186	2,043355	0,650486	0,544701	0,559528	1,93308	1,81890	2,74677	1,082515	3,680709
19	0,305212	2,054425	0,571971	0,552436	0,467567	1,80399	1,39057	1,88917	1,088380	3,278812
20	0,335186	2,364922	0,178165	0,672317	0,418688	1,68657	1,14307	1,63290	1,252873	3,251244
21	0,186367	1,951837	0,261288	0,486953	0,492413	1,83730	1,15380	1,09985	1,034031	3,049495
22	0,755178	1,726755	0,555506	0,412734	0,391519	1,60787	2,65060	3,22756	0,914789	4,432704
23	0,151975	1,708560	0,109937	0,368404	0,4601	1,77746	1,33118	1,27963	0,90515	3,512990
24	0,406498	1,429838	0,396717	0,248606	0,33598	1,51412	3,33124	3,43043	0,75749	4,263140
25	0,623755	1,866464	0,542865	0,443957	0,398014	1,61806	2,88772	3,30156	0,988803	3,551425
26	0,194055	2,044204	0,151008	0,491146	0,543654	1,96954	1,34298	1,19538	1,0829	3,047162
27	0,518439	1,467826	0,624813	0,294871	0,329047	1,48361	2,17095	2,40299	0,777615	4,562148
28	0,192649	1,086845	0,219017	0,052071	0,100713	1,15348	1,71684	1,51811	0,575782	5,454152
29	0,838797	1,555599	0,917451	0,324712	0,243221	1,37045	4,44931	2,81698	0,824115	4,007545
30	0	1,554570	0	0,334266	0,341413	1,54244	1,00000	1,00000	0,823569	3,783756
31	0,034699	1,574656	0,038685	0,339306	0,264889	1,41099	1,02623	1,00969	0,834211	3,734083
32	0	1,335882	0	0,198214	0,149247	1,23753	1,00000	1,00000	0,707715	4,396986
33	0	1,751774	0,280794	0,419084	0,542739	1,97292	1,39077	1,00000	0,928043	3,349650
34	0,058615	1,572171	0,220531	0,313677	0,319754	1,50151	1,35088	1,09162	0,832894	3,742775
35	0,731616	1,674956	0,407451	0,408886	0,439438	1,67454	1,58210	2,66701	0,887347	4,270586

Continúa...

Actividad	sensbra	coefsensbra	dispercol	coefdispercol	coefsenscol	VAbra	VAcol	FLpondbra	FLpondcol	senscol
1	1,4684	2,5269	0,7846	4,6128	3,1585	0,038	0,048	0,0661	0,0583	1,1870
2	0,7784	4,4278	0,9398	4,1376	4,3161	0,018	0,032	0,0349	0,0430	0,9134
3	1,2555	2,8559	0,7622	5,1948	3,7431	0,016	0,042	0,0385	0,0459	1,1036
4	0,6478	5,3011	0,9187	3,8484	4,8267	0,005	0,006	0,0118	0,0091	0,7399
5	0,7193	4,6884	0,8016	4,4852	5,1227	0,002	0,019	0,0078	0,0217	0,7038
6	1,2403	3,3322	1,2822	3,3114	3,5434	0,027	0,032	0,1502	0,1366	1,2158
7	0,5571	5,9159	1,0524	3,4308	5,9161	0,000	0,000	0,0085	0,0015	0,5998
8	1,0421	3,8687	1,0877	3,8459	4,3956	0,007	0,004	0,0189	0,0118	0,9578
9	0,5572	5,6633	1,1534	3,5947	5,5689	0,006	0,010	0,0180	0,0282	0,7371
10	0,6916	5,8689	1,1699	3,4026	5,5430	0,003	0,003	0,0137	0,0078	0,7198
11	0,8128	5,0057	1,1620	3,2423	5,1543	0,004	0,002	0,0099	0,0050	0,7290
12	0,9608	3,9107	1,1851	3,5915	3,8841	0,005	0,004	0,0188	0,0155	1,0929
13	0,7476	4,3171	1,1271	3,3240	4,8197	0,007	0,004	0,0150	0,0117	0,7598
14	1,4818	2,4289	0,9250	4,1239	3,8179	0,006	0,021	0,0708	0,0341	0,9335
15	2,1803	1,8352	1,0537	3,8548	3,1059	0,026	0,015	0,1088	0,0509	1,3096
16	0,9517	3,4396	1,1060	3,4117	4,1131	0,007	0,005	0,0249	0,0180	0,8958
17	0,7319	4,6734	1,0711	3,5994	4,8238	0,006	0,010	0,0149	0,0226	0,8035
18	1,4552	2,7589	1,1573	3,7525	3,9858	0,027	0,009	0,0815	0,0309	1,0889
19	1,0008	3,4916	1,0800	3,4876	4,4795	0,022	0,007	0,1113	0,0198	0,8325
20	0,8651	4,6752	1,0097	3,8799	5,7303	0,013	0,001	0,0818	0,0147	0,6843
21	0,5827	5,4316	1,0999	3,3236	5,3318	0,007	0,007	0,0201	0,0150	0,6907
22	1,7099	2,3042	0,9626	4,5403	2,7065	0,038	0,046	0,0726	0,0693	1,5868
23	0,6779	4,6989	1,0641	3,3647	4,4742	0,049	0,061	0,0714	0,1243	0,7969
24	1,8173	1,7007	0,9064	4,0952	1,8029	0,121	0,104	0,0767	0,1507	1,9942
25	1,7491	1,9254	0,9687	3,9931	2,1512	0,049	0,048	0,0840	0,0891	1,7287
26	0,6333	4,9406	1,1791	3,1242	4,4197	0,016	0,029	0,0359	0,0637	0,8040
27	1,2730	2,7215	0,8882	4,5625	3,0498	0,070	0,043	0,0891	0,0615	1,2996
28	0,8043	3,8572	0,6905	5,1544	3,4116	0,090	0,100	0,0835	0,0984	1,0278
29	1,4924	2,1259	0,8204	4,7202	1,3910	0,045	0,083	0,0645	0,0994	2,6636
30	0,5298	5,9161	0,9234	3,8153	5,9161	0,117	0,059	0,1395	0,0875	0,5986
31	0,5349	5,8578	0,8447	4,1897	5,7921	0,011	0,022	0,0150	0,0273	0,6143
32	0,5298	5,9161	0,7409	4,7542	5,9161	0,033	0,030	0,0326	0,0316	0,5986
33	0,5298	5,9161	1,1811	4,1435	5,9016	0,018	0,022	0,0367	0,0505	0,8326
34	0,5783	5,4345	0,8989	4,1995	4,6545	0,036	0,031	0,0395	0,0430	0,8087
35	1,4129	2,6341	1,0025	3,8879	4,0775	0,039	0,024	0,0706	0,0428	0,9471