

Políticas y estrategias para la reactivación económica **gradual, segura y controlada** en tiempos de COVID-19

Alejandro Torres García
Coordinador Académico

5. Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia



*Daniel Medina*¹

*Jesús Botero*²

*Alejandro Torres*³

1. Docente-investigador de la Universidad EAFIT- Email: dmedin17@eafit.edu.co

2. Docente-investigador de la Universidad EAFIT- Email: jabotero@eafit.edu.co

3. Docente-investigador de la Universidad EAFIT- Email: atorres7@eafit.edu.co



Introducción

La reactivación económica del país requiere de un claro entendimiento acerca de los riesgos asociados de la actividad en un contexto de pandemia. Son muchos frentes los que se deben considerar en orden de que tener una efectiva reactivación y al mismo tiempo un riesgo bajo para la población en términos de contagio. Uno de ellos, es el entendimiento de las interrelaciones de todos los sectores sea como demandante de insumos o productor.

Para entender este relacionamiento, hay que identificar el grado de encadenamiento de cada sector. Un encadenamiento productivo se entiende como el grado de relacionamiento de un sector con las demás actividades de una economía. Formalmente, existen varios tipos de encadenamiento dependiendo de cómo se quiera evaluar la influencia del sector en la economía. Por ejemplo, un sector se puede relacionar con otros como demandante de insumos (encadenamiento hacia atrás), o como proveedor de bienes y servicios a otros sectores (encadenamiento hacia adelante). Asimismo, estas relaciones se pueden generar de manera directa (compra directamente al sector) e indirecta (su demanda activa otras demandas en segundo orden) dependiendo del mecanismo como se genere la demanda. A. Hirschmann es uno de los autores más reconocidos por sus análisis al respecto. En palabras de él, un encadenamiento hacia atrás implica que

“toda actividad económica no primaria inducirá intentos de abastecer los insumos necesarios en esa actividad a través de la producción nacional” (Boundi Chraki, 2016). Con respecto a los encadenamientos hacia adelante, “cualquier actividad que por su naturaleza no abastece exclusivamente las demandas finales, inducirá intentos de utilizar su producción como insumo en alguna actividad nueva” (Boundi Chraki, 2016). Es decir, existen sectores que son claves en términos de la reactivación del aparato productivo, pues tienen la capacidad de jalonar un potencial importante de demanda en la medida en que su producto es una combinación de la producción de muchos sectores.

En este trabajo, se busca analizar los encadenamientos productivos de la economía colombiana y luego extrapolar estas relaciones al caso de Antioquia y sus municipios. Para el cálculo de estos encadenamientos, se van a utilizar varias metodologías, reconocidas en esta literatura, las cuales utilizan la matriz insumo—producto como fuente de información para el cálculo. Asimismo, se va a identificar cual es el riesgo de contagio de cada cadena utilizando la información del índice de riesgo de contagio y la demanda potencial a abastecer de cada sector en los municipios del departamento.



2. Método de los encadenamientos

Para el uso de estos métodos, se siguen los resúmenes metodológicos propuestos por Fabris (2016) y Boundi (2016). Básicamente, el método de Rasmusen (1963) se reconoce por el cálculo de los encadenamientos totales, mientras que el enfoque de Chenery-Watabane (1958), se utiliza para el cálculo de los encadenamientos directos. Luego, Leontief (1985) utiliza estos para desagregar los encadenamientos de demanda entre directos y totales, y Ghosh (1958, 1968) para desagregar los encadenamientos de oferta.





2.1. Encadenamientos hacia atrás – mirada desde la demanda

Siguiendo a Fabris (2016), lo primero que debemos calcular es la matriz de coeficiente técnicos o de requerimientos directos A , utilizando la matriz Z de transacciones intersectoriales de los sectores productivos de la economía. Ésta es una matriz cuadrada $n \times n$, donde n serían el número de sectores productivos de la economía:

$$Z_{n \times n} = \begin{bmatrix} z_{ii} & \dots & z_{ij} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{ji} & \dots & z_{jj} \end{bmatrix}$$

Donde z_{ij} , es el valor de los insumos demandados por el sector j al sector i . También es necesario utilizar el vector x que relaciona el Valor Bruto de la Producción de cada sector j .

$$x'_{1 \times n} = [x_i \quad \dots \quad x_j]$$

Así, dividiendo cada una de las columnas de la matriz Z por su correspondiente valor en el vector x' , se obtiene la matriz A . Para hacer esto, se construye la matriz $xd_{n \times n}$, la cual es una matriz diagonal con los elementos de x . Así

$$A = Z * xd^{-1} = \begin{bmatrix} a_{ii} & \dots & a_{ij} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{ji} & \dots & a_{jj} \end{bmatrix}$$

Utilizando esta matriz, la cual relaciona los requerimientos directos de cada sector j (columnas) a los demás sectores (filas), se suman cada uno de esto, para obtener lo que se conoce como encadenamientos directos. Para ser esto, se multiplica A con un vector de i_n de unos:

$$bd' = i' * A$$

Ahora, para obtener los encadenamientos totales (directos e indirectos), se utiliza matriz de Leontief o de matriz de requerimientos directos e indirectos. La cual se obtiene mediante la siguiente operación:

$$L = (I - A)^{-1}$$

Donde $I_{n \times n}$ es una matriz identidad del mismo tamaño que A .

Con esta matriz, realizando una operación similar a la de los encadenamientos directos se obtiene el vector de encadenamientos totales hacia atrás de cada sector.

$$bt' = i' * L$$



2.2 Encadenamientos hacia adelante – mirada desde la oferta

La mirada desde la oferta exige la construcción de relacionamientos similares a los anteriores, pero en vez de identificar los que requerimientos directos e indirectos, se contabilizan los coeficientes de producción de cada sector. Para hacer esto, se pueden utilizar dos mecanismos que derivan en una matriz B de coeficientes directos de producción. La forma más simple obtiene B transformando la matriz A, ya derivada, utilizando la matriz xd:

$$B = xd^{-1} * A * xd$$

Con esta matriz, y utilizando el vector i, se pueden obtener los encadenamientos hacia delante directos de cada sector:

$$fd' = i' * B$$

Asimismo, está misma operación se puede utilizar para hallar la matriz inversa del producto G, que nos permite estimar los encadenamientos hacia delante totales:

$$G = xd^{-1} * L * xd$$

$$ft' = i' * G$$

Finalmente, con estos vectores, se puede analizar el grado dependencia intersectorial

sea desde el lado de la demanda, o desde el lado de la oferta. La tabla 1, resume la lectura de esta dependencia.

Tabla 1. Clasificación de los sectores de la economía en función de sus Encadenamientos

		Encadenamiento hacia adelante	
		Bajo (<1)	Alto (>1)
Encadenamiento Hacia atrás	Alto (>1)	Dependiente de la oferta intersectorial	I Sector dependiente
	Bajo (<1)	Sector Independiente	IV Dependiente de la demanda intersectorial

Para comparar la dependencia intersectorial es necesario normalizar los vectores obtenidos, de tal forma que los encadenamientos sean comparables entre sectores. Para esto se utiliza la siguiente operación.

$$bdn' = n * i' * A / (i' * A * i)$$

$$btn' = n * i' * L / (i' * L * i)$$

$$fdn' = n * i' * B / (i' * B * i)$$

Cadenas productivas y su relación
con el riesgo de contagio en Antioquia

Tabla 2. Encadenamientos productivos de la economía colombiana

$$ftn' = n * i' * G / (i' * G * i)$$

Actividades	Cuadrante	Hacia atrás				Hacia adelante				Empleo formal Antioquia	
		Directo	Total	Directo norm.	Total norm.	Directo	Total	Directo norm.	Total norm.	Participación	Total
Aceites	I	0.751	2.605	1.502	1.295	0.821	3.235	1.478	1.526	0.63%	13157
Actividad de los hogares	III	0.000	1.000	0.000	0.497	0.000	1.000	0.000	0.472	0.28%	5789
Administración pública	III	0.428	1.772	0.855	0.881	0.034	1.067	0.062	0.503	2.64%	55266
Agricultura	III	0.280	1.581	0.560	0.786	0.525	2.038	0.945	0.962	0.22%	4573
Agua	III	0.428	1.907	0.855	0.948	0.263	1.441	0.474	0.680	2.93%	61209
Aguas residuales	III	0.271	1.575	0.542	0.783	0.155	1.258	0.279	0.594	0.21%	4365
Alojamiento	III	0.494	1.910	0.989	0.949	0.362	1.739	0.652	0.821	0.02%	377
Apoyo para explotación de minas	IV	0.253	1.487	0.506	0.739	0.793	2.521	1.428	1.189	0.91%	19017
Azúcar y panela	II	0.605	2.047	1.209	1.018	0.431	1.900	0.776	0.896	0.64%	13402
Bebidas y tabaco	II	0.500	2.079	0.999	1.033	0.333	1.418	0.600	0.669	0.48%	10002
Café	IV	0.348	1.702	0.697	0.846	0.828	1.995	1.491	0.941	0.16%	3395
Caucho y plástico	I	0.741	2.687	1.481	1.335	1.128	3.275	2.030	1.545	0.45%	9509
Comercio	III	0.390	1.708	0.779	0.849	0.334	1.671	0.602	0.789	0.59%	12360
Confitería y chocolate	II	0.702	2.421	1.404	1.203	0.141	1.197	0.254	0.565	0.71%	14755
Cuero y calzado	II	0.598	2.225	1.197	1.106	0.306	1.511	0.550	0.713	0.04%	897
Derivados del petróleo	I	0.760	2.968	1.520	1.475	1.006	3.934	1.811	1.856	0.71%	14922
Desechos	III	0.441	1.917	0.882	0.953	0.417	1.689	0.751	0.797	0.01%	111
Edificaciones	II	0.553	2.211	1.107	1.099	0.013	1.021	0.024	0.482	0.26%	5441
Educación	III	0.269	1.465	0.537	0.728	0.066	1.107	0.120	0.522	0.73%	15308
Electrónica e informática	I	0.629	2.390	1.259	1.188	1.282	3.533	2.308	1.667	0.42%	8791
Energía	I	0.613	2.395	1.225	1.190	0.689	2.684	1.240	1.266	0.03%	624
Entretenimiento	III	0.366	1.630	0.732	0.810	0.196	1.293	0.352	0.610	1.43%	29958
Extracción de carbón	III	0.292	1.583	0.584	0.787	0.072	1.209	0.129	0.571	3.72%	77903
Farmacéuticos	I	0.638	2.374	1.275	1.180	0.752	2.330	1.353	1.099	2.07%	43366
Frutas y legumbres	II	0.572	2.226	1.144	1.106	0.438	1.763	0.789	0.832	0.20%	4091
Ganadería	I	0.512	2.138	1.024	1.063	0.794	2.168	1.429	1.023	0.17%	3495
Gas	I	0.600	2.214	1.200	1.100	0.616	2.509	1.109	1.184	0.08%	1717
Lacteos	II	0.674	2.439	1.347	1.212	0.276	1.420	0.497	0.670	0.54%	11391
Madera	I	0.613	2.160	1.225	1.073	1.079	2.910	1.943	1.373	0.01%	253
Mantenimiento transporte	I	0.516	2.105	1.032	1.046	0.565	2.239	1.017	1.056	0.30%	6328
Maquinaria general	I	0.500	2.060	1.000	1.024	0.919	3.016	1.655	1.423	0.11%	2391
Mensajería	I	0.554	2.086	1.108	1.037	0.896	2.939	1.612	1.387	0.17%	3609
Metálicos	I	0.693	2.326	1.386	1.156	1.012	3.065	1.823	1.446	0.00%	68
Minerales metálicos	IV	0.335	1.625	0.670	0.808	0.959	3.921	1.727	1.850	0.39%	8200
Molinería y panadería	II	0.769	2.552	1.538	1.268	0.524	1.984	0.943	0.936	2.55%	53438
Muebles y colchones	II	0.522	2.116	1.044	1.052	0.197	1.344	0.355	0.634	0.49%	10276

Cadenas productivas y su relación
con el riesgo de contagio en Antioquia



Actividades	Cuadrante	Hacia atrás				Hacia adelante				Empleo formal Antioquia	
		Directo	Total	Directo norm.	Total norm.	Directo	Total	Directo norm.	Total norm.	Participación	Total
Obras civiles	II	0.616	2.283	1.232	1.135	0.005	1.011	0.008	0.477	0.38%	7985
Otras manufacturas	IV	0.399	1.866	0.798	0.928	0.575	1.925	1.035	0.909	4.11%	85897
Otros minerales	IV	0.410	1.756	0.820	0.873	0.967	2.721	1.741	1.284	0.59%	12369
Otros servicios	III	0.430	1.817	0.860	0.903	0.409	1.809	0.737	0.853	0.10%	2000
Papel y cartón	I	0.641	2.357	1.282	1.171	0.749	2.535	1.348	1.196	0.06%	1221
Pesca y acuicultura	III	0.405	1.905	0.810	0.947	0.355	1.467	0.639	0.692	8.96%	187442
Petróleo y Gas	III	0.504	1.986	1.009	0.987	0.239	1.837	0.430	0.867	1.15%	23962
Prendas de vestir	II	0.531	2.056	1.062	1.022	0.192	1.342	0.346	0.633	1.23%	25641
Procesamiento de carne	II	0.750	2.571	1.501	1.278	0.241	1.321	0.434	0.623	0.15%	3116
Productos de café	II	0.913	2.630	1.825	1.307	0.112	1.136	0.201	0.536	6.82%	142739
Químicos	I	0.636	2.435	1.273	1.210	1.062	4.203	1.912	1.983	0.00%	66
Reciclaje	IV	0.285	1.505	0.570	0.748	0.594	2.699	1.069	1.273	2.82%	59067
Restaurantes	III	0.476	1.952	0.952	0.970	0.070	1.118	0.125	0.528	0.58%	12172
Salud y servicios sociales	III	0.498	1.980	0.996	0.984	0.296	1.421	0.533	0.670	3.57%	74611
Saneamiento	II	0.809	2.372	1.619	1.179	0.274	1.459	0.493	0.688	0.38%	8042
Seguros	III	0.427	1.710	0.854	0.850	0.385	1.769	0.692	0.835	8.34%	174437
Servicios administrativos	IV	0.229	1.387	0.457	0.689	1.001	2.878	1.803	1.358	0.23%	4915
Servicios de comunicaciones	IV	0.426	1.729	0.851	0.859	0.901	2.669	1.621	1.259	0.46%	9553
Servicios de construcción	I	0.640	2.371	1.280	1.179	0.919	2.326	1.654	1.098	0.00%	3
Servicios de transporte	IV	0.446	1.784	0.891	0.887	0.914	2.975	1.646	1.404	0.11%	2395
Servicios financieros	IV	0.412	1.680	0.823	0.835	0.723	2.446	1.302	1.154	1.31%	27385
Servicios financieros act. Auxiliares	IV	0.322	1.537	0.643	0.764	0.833	2.735	1.500	1.291	0.10%	2042
Servicios inmobiliarios	III	0.103	1.181	0.206	0.587	0.237	1.450	0.427	0.684	0.08%	1610
Servicios profesionales	IV	0.321	1.545	0.642	0.768	0.905	2.561	1.630	1.208	16.95%	354684
Silvicultura y extracción de madera	IV	0.240	1.446	0.480	0.718	0.690	2.563	1.243	1.209	0.45%	9394
Telecomunicaciones	III	0.494	1.850	0.988	0.919	0.432	1.798	0.777	0.848	0.04%	784
Textiles	I	0.586	2.213	1.172	1.100	0.890	2.582	1.602	1.218	10.87%	227460
Transporte aéreo	II	0.569	2.270	1.139	1.128	0.388	1.737	0.698	0.819	1.53%	32010
Transporte fluvial	I	0.637	2.305	1.273	1.146	0.881	2.882	1.585	1.360	1.47%	30807
Transporte terrestre	I	0.457	2.058	0.915	1.023	0.656	2.334	1.181	1.101	0.26%	5504
Vehículos	I	0.702	2.579	1.405	1.282	0.625	2.444	1.125	1.153	1.13%	23583
Vidrio y no metálicos	I	0.479	2.024	0.958	1.006	1.030	2.617	1.854	1.235	0.45%	9430



2.3. Resultados: encadenamientos productivos

La tabla 2 presenta los encadenamientos sectoriales para la economía colombiana utilizando la matriz insumo – producto para el año 2015. Lo primero que se observa es que donde más actividades hay es en el cuadrante I, es decir, sectores altamente dependientes. La lectura de este resultado es que la economía colombiana tiene muchos sectores claves para la activación de la economía, pues se considera que estos son los sectores mejor encadenados y por tanto con más capacidad de incidir en la expansión de la producción, sea como demandante de insumos o como producto para la producción en otros sectores. Ahora bien, cuando se considera la participación laboral formal de Antioquia en estos sectores, se observa que la participación es relativamente baja (13%), con respecto a los demás cuadrantes. Adicionalmente, los sectores para Antioquia más relevantes dado el nivel de empleo son Construcción (3%), Transporte terrestre (2.7%) y Textiles (1%), sectores que son claves en un proceso de reapertura gradual de la economía.

Respecto al II cuadrante, estos sectores son claves como generadores de demanda

intersectorial (arrastran) por su fuerte nivel de encadenamiento hacia atrás, sin embargo, se consideran poco relevantes como insumos, en la medida en que son poco necesarios para la producción de otros sectores. En un escenario de reactivación estos sectores dependen fuertemente de la reactivación de toda la cadena productiva (igual que los del cuadrante I), debido a su dependencia de la oferta de insumos de otros sectores. En el caso de Antioquia, este sector cuenta con la menor participación en el empleo formal (12%), siendo muy importantes los sectores de: Obras civiles (3.7%), transporte aéreo (2.5%), prendas de vestir (2%) y Edificaciones (1.5%). Es decir, más del 5% en actividades relacionados a la construcción y 2% adicional en actividades relacionadas a la confección.

El cuadrante IV, tiene la relación contraria a la del III, sectores fuertemente dependientes de la demanda intersectorial (impulsores). Las actividades que presentan pocos encadenamientos hacia atrás, pero son relevantes como insumo de otros sectores, son claves para el crecimiento de la econo-

Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia

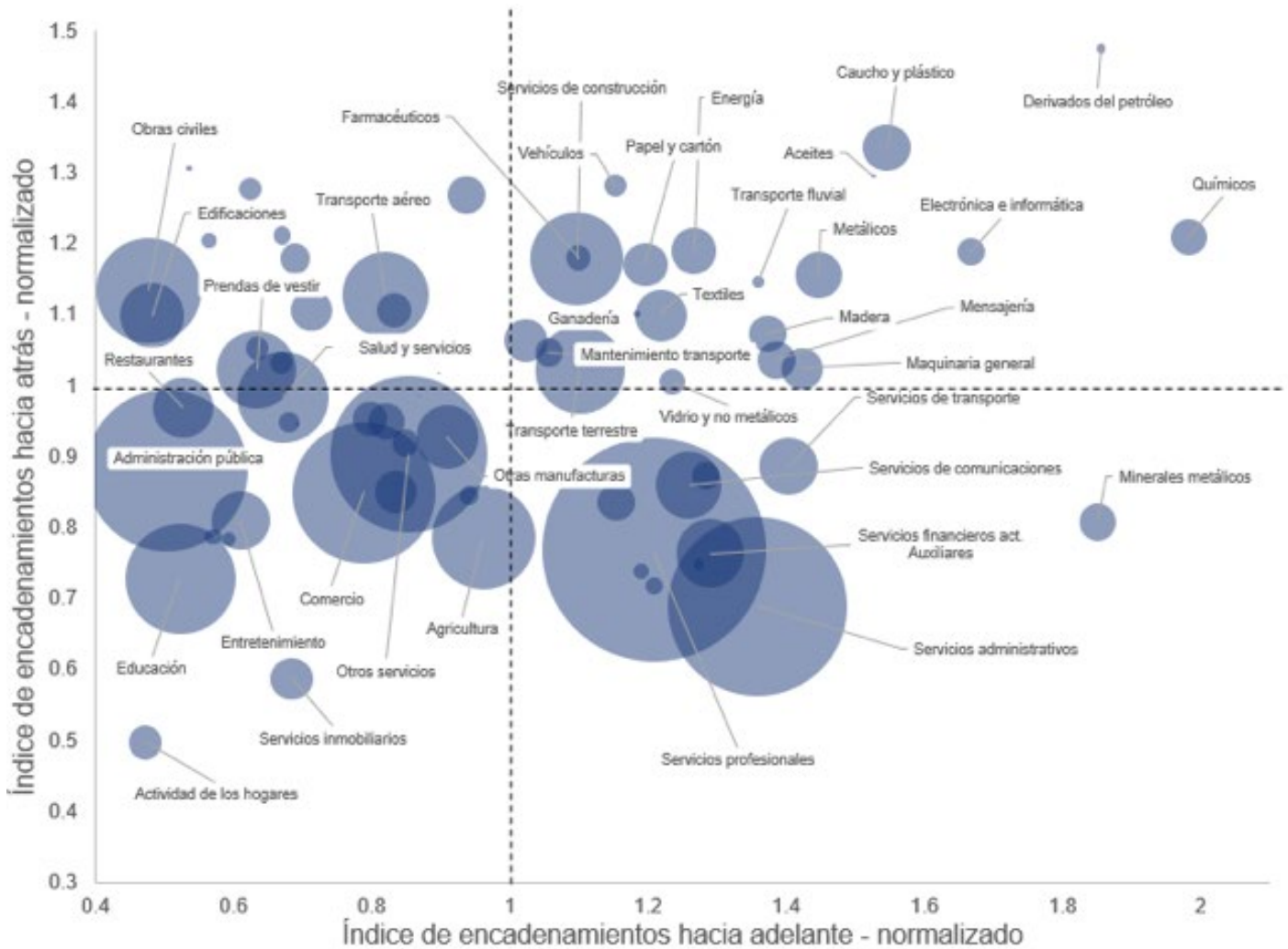


mía, en la medida que son primeros eslabones en el proceso de producción de los demás sectores. Aquí podemos encontrar que la mayoría de los sectores están relacionados con materias primas y servicios. Este cuadrante, acumula un 34% del empleo del

departamento, fundamentalmente explicado por servicios profesionales (16%) y administrativos (11%), los cuales se encuentran concentrados en el Área Metropolitana. Finalmente, el cuadrante III, concentra las actividades que se conocen como indepen-

Gráfica 1. Clasificación de los sectores según sus encadenamientos

Nota: El tamaño de las burbujas representan el nivel de empleo formal en el departamento de Antioquia - 2019.



Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia



dientes (o enclave) dada su capacidad para producir utilizando cortos encadenamientos en términos de los insumos que requiere, y asimismo, son bienes finales que no son relevantes, en términos relativos, en la producción de otros sectores. Similar, a lo que se observa en el cuadrante IV, las actividades que se observan están relacionadas con servicios y materias primas. Para Antioquia, estos sectores son los más relevantes en términos de empleo, pues concentran el 40% de la demanda laboral: Administración Pública (9%), Comercio (7%), otros servicios (8%), Educación (4%), Agricultura

(3.6%) y Salud (3%), concentran el porcentaje más alto de población.

La gráfica 1, resume el análisis y la información de la tabla. Adicionalmente, se identifica la importancia de sectores como el de químicos, caucho, plástico y derivados del petróleo que, si bien no son intensivos en trabajo para el caso de Antioquia, pueden ser muy importantes en términos de producción, pues presentan altos niveles de encadenamiento en ambas direcciones.





3. Encadenamientos en Antioquia y su nivel de riesgo de contagio

Ahora que ya se analizaron los encadenamientos de la economía colombiana, se van a utilizar como herramienta para identificar cuáles son las cadenas más riesgosas en términos epidemiológicos del departamento de Antioquia. Para esto, se van a utilizar los registros de PILA del empleo formal a nivel de municipio por código de industria a cuatro dígitos de la 4ta revisión de la CIU. Y el índice de riesgo ($IRC19_m$) calculado con la información de contagios (ver capítulo x para el detalle de su cálculo). El objetivo aquí es estimar, dadas las participaciones sectoriales en la demanda unitaria de cada sector, cuanto le corresponde a cada municipio dependiendo de su nivel de empleo formal en cada sector. La ecuación (1) resume esta idea.

$$DCP_{s,m} = \sum_{k=1}^K PDCP_{s,k} * \frac{Empleo_{k,m}}{Empleo_k} \quad (1)$$

$PDCP_{s,k}$, representa la participación del sector k en la demanda de toda la cadena productiva del sector s . $Empleo_{k,m}/Empleo_k$ es la participación del municipio m en el empleo del sector k . Y $DCP_{s,m}$ es la demanda potencial de toda la cadena productiva del sector s , que asumiría el municipio m , por

el incremento adicional de una unidad de producción del s . La lectura del encadenamiento es desde punto de vista de la demanda, entendiéndose que la reactivación de un sector activa inicialmente la demanda de insumos para la producción.

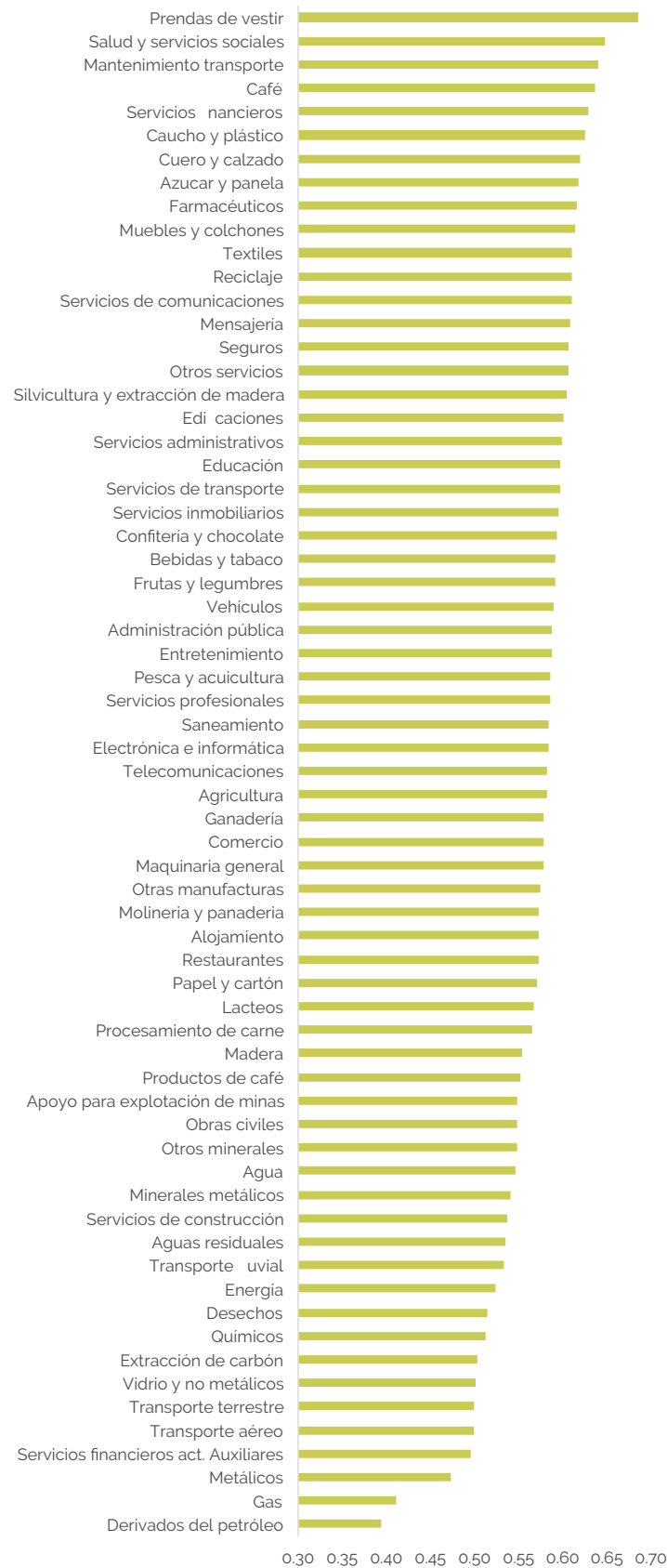
$$IRCP_s = \sum_{m=1}^N DCP_{s,m} * IRC19_m$$

Finalmente, utilizando el $IRC19$ de cada municipio m , y realizando la suma producto con el vector de la demanda asociada al municipio, se obtiene el Índice de Riesgo de la Cadenas Productivas ($IRCP$) para Antioquia.

Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia



Gráfica 2 – Índice de Riesgo de Cadenas Productivas (IRCP)



Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia



Dos consideración acerca del cálculo: 1) solo se tiene en cuenta la demanda de otras actividades distintas a las del sector, esto porque se busca evaluar la activación del resto de la cadena, y no su propio eslabón pues este se activa simultáneamente; 2) se excluye el AM porque le resta variabilidad al índice, explicado fundamentalmente por el alto porcentaje de empleo formal de todas las actividades que se concentran en esta área y que el índice de riesgo es 1 para todos los municipios del AM.



3.1. Resultados: encadenamiento y riesgo de contagio

La Grafica 2 presenta el IRCP excluyendo el AM en el cálculo. En este caso la heterogeneidad es más clara, tanto desde la diversidad en la composición del empleo de los municipios, como del indicador de riesgo.

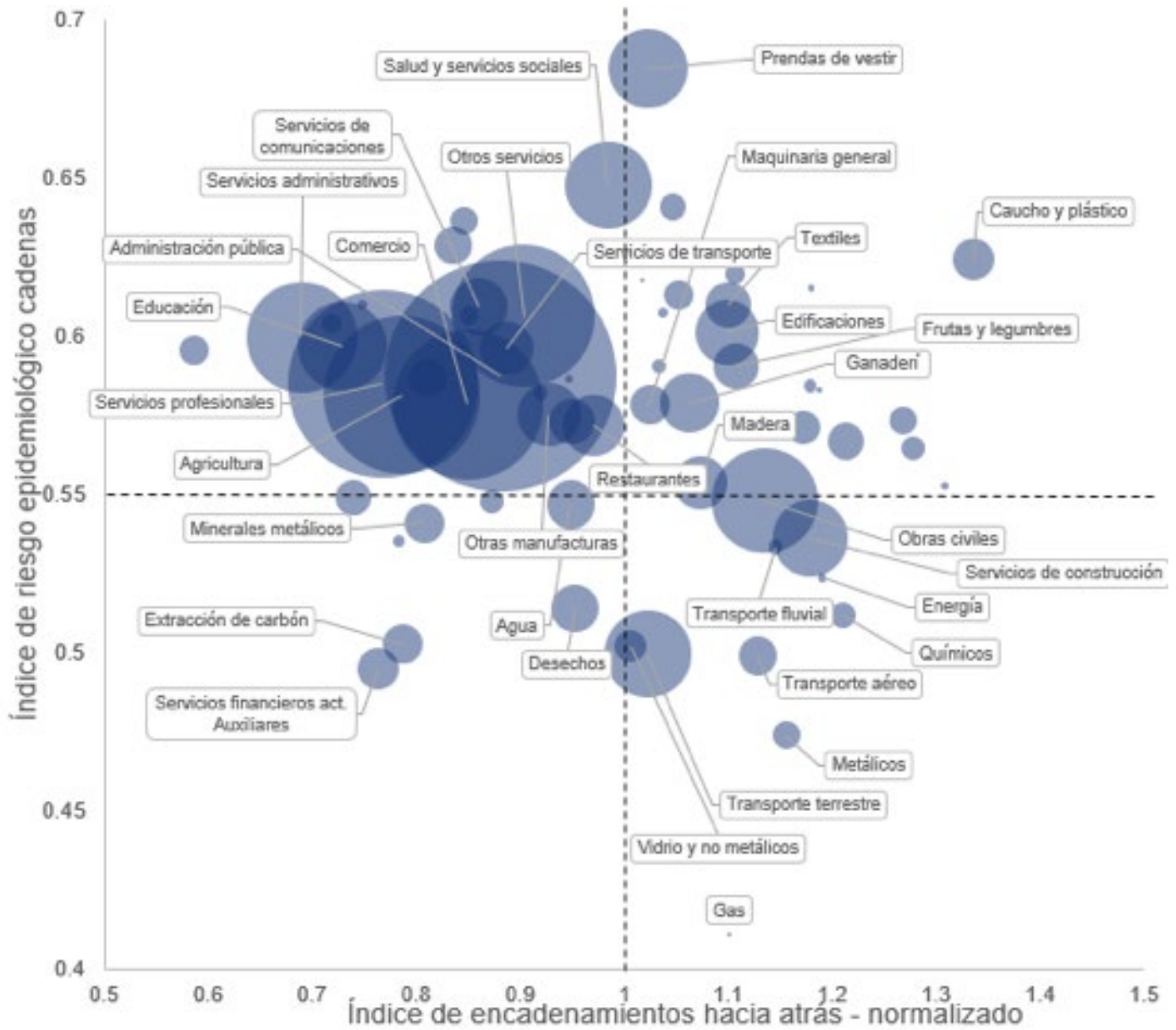
Se consideran entonces como actividades más riesgosas desde el punto de vista de su encadenamiento y riesgo municipal a las relacionadas con prendas de vestir (0.68), salud y servicios sociales (0.64), mantenimiento de transporte (0.64), producción de café (0.63), servicios financieros (0.63), algunas actividades de la industria manufacturera como textiles, muebles y colchones, farmacéuticos, azúcar y panela, cuero y calzado, caucho y plástico, con un índice de 0.61 aproximadamente. Lo que evidencia este indicador, es que la industria manufacturera es un sector altamente riesgoso en términos de sus cadenas de producción, y que cualquier proceso de reapertura requiere de un esfuerzo riguroso en función de protocolos de seguridad que reduzcan cualquier riesgo de contagio. Del otro lado, vemos que el 72 % de las actividades presentan un IRCP por debajo del 0.6, y 11% por debajo de 0.5 . Lo que significa que la

mayoría de las actividades tienen un riesgo medio-bajo cuando se realizan fuera del AM y, por tanto, el índice sugiere que se podrían reabrir actividades a nivel municipal teniendo en cuenta claros protocolos de higiene y seguridad. Las actividades que resaltan con indicadores de bajo riesgo son industrias extractivas, algunas industrias manufactureras como vidrios y químicos, e industrias del transporte.

Es importante advertir, que la información puede sesgar el direccionamiento del riesgo, dado que solo se está considerando el empleo formal con registro en PILA para 2019. Es probable que muchos sectores concentran importantes niveles de empleo informal, y por tanto se reorganicen algunos sectores de la economía. Sin embargo, en el marco de un ejercicio de control de protocolos de salubridad, son las empresas que generan empleo formal las que con más facilidad se les podrá hacer seguimiento de las actividades. Así, utilizar el empleo formal dado el objetivo podría ser un buen instrumento.

Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia

Gráfica 3. IRCP vs Encadenamientos hacia atrás



Nota: El tamaño de las burbujas representan el nivel de empleo formal (no AM) en el departamento de Antioquia - 2019.



4. Relación entre IRCP y los índices de encadenamientos de la producción

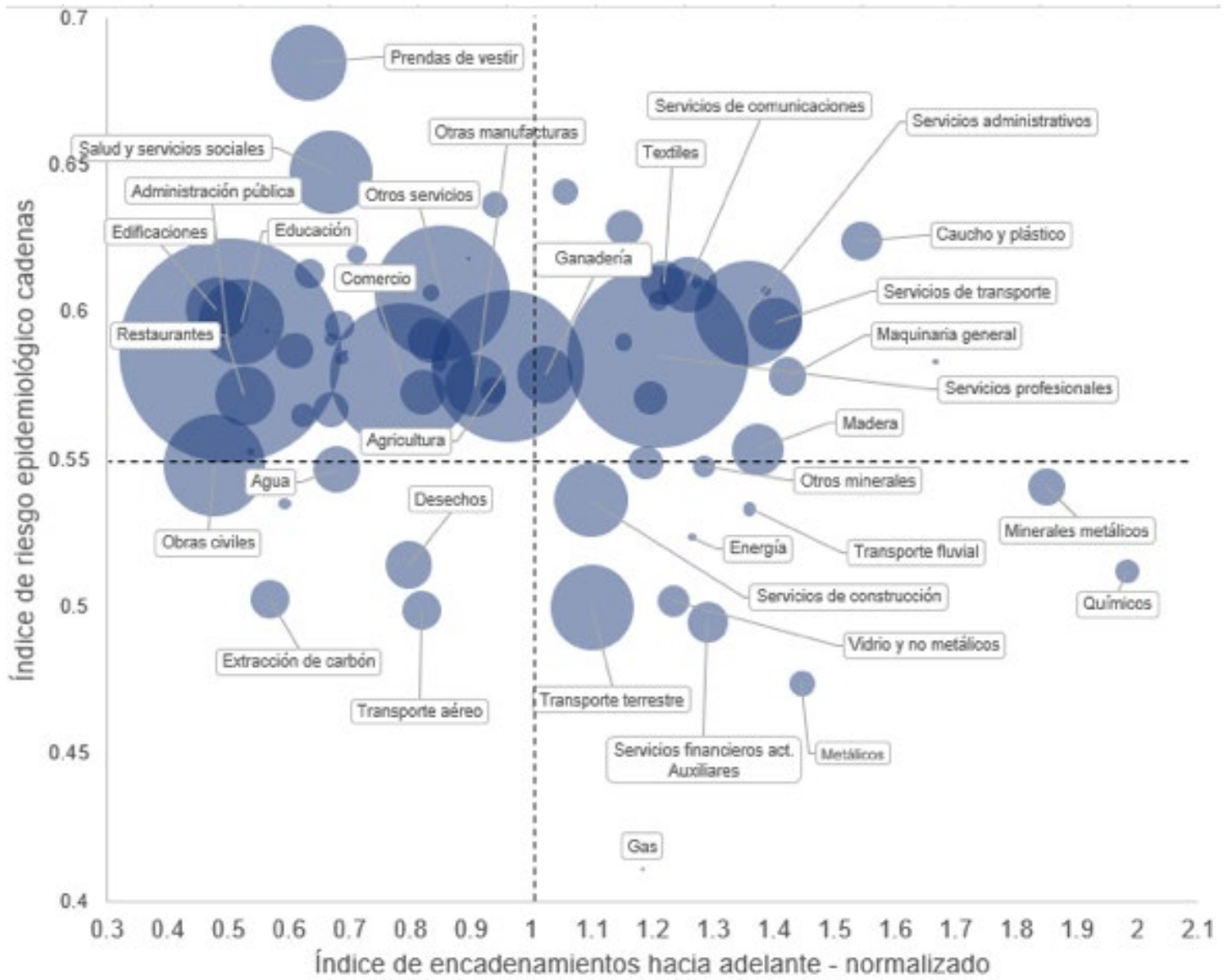
Para entender la importancia de la cadena y su riesgo, la gráfica 3 relaciona el IRCP con los índices de encadenamiento de cada industria. En el caso de los encadenamientos hacia atrás, la mayoría de las actividades se encuentran en el II cuadrante, es decir, tienen altos niveles de riesgo y bajos encadenamientos hacia atrás. Asimismo, son las actividades que más empleo formal generan (74% del empleo no AM). Esto significa, en términos de la necesidad de reapertura de cadenas productivas, que varios sectores altamente riesgosos no son determinantes en los procesos de reactivación de las demás actividades, pero son sectores claves en la generación de empleo formal en los municipios. Fundamentalmente, allí se concentran actividades de servicios, comercio y agricultura.

Los sectores del cuadrante III, son aquellos que podrían tener un proceso más sencillo de reapertura, dado que sus actividades son poco riesgosas y no depende de manera importante de la oferta y demanda de los demás sectores, incluyendo el hecho de que son poco intensivos en mano de obra (4%). Algunos sectores extractivos, de servicios públicos y financieros se encuentra allí.



Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia

Gráfica 4. IRCP vs Encadenamientos hacia adelante



Nota: El tamaño de las burbujas representan el nivel de empleo formal (no AM) en el departamento de Antioquia - 2019.



En el caso del IV cuadrante, estos sectores están altamente encadenados y son poco riesgosos. Por tanto, Obras civiles y construcción, algunas industrias manufactureras como químicos y vidrios, la industria del transporte, energía y agua podrían reactivar operaciones, pero dependiendo de la disponibilidad de insumos, tendrían dificultades para operar. Así, la alta dependencia a la oferta de otros sectores implica más condicionamientos para una reapertura efectiva. Estas actividades, apenas generan el 10% del empleo formal.

Finalmente, el I cuadrante, combina dos aspectos claves de los índices, son las actividades más riesgosas y dependientes de la oferta intersectorial. Solo un 11% del empleo formal se encuentra en estas actividades. Principalmente se concentra en actividades de la industria manufacturera, madera y ganadería.

En el caso de los encadenamientos hacia adelante, cambia ligeramente la distribu-

ción. En el caso de las actividades más riesgosas (cuadrantes I y II), prendas de vestir ahora presenta bajo encadenamiento junto con edificaciones. Caso contrario el de servicios profesionales, administrativos y de comunicaciones, actividades que ahora presentan altos encadenamientos. Respecto al empleo, en esta distribución, el cuadrante I ahora tiene un menor porcentaje (60%), y gana participación el cuadrante II con 25% del empleo. Claramente, explicado por el cambio de los servicios.

En el caso de las actividades menos riesgosas por sus cadenas, los sectores de obras civiles y transporte aéreo ahora presentan bajo encadenamiento. Mientras que servicios financieros auxiliares y minerales metálicos se vuelven claves como insumos de otros sectores. La distribución del empleo cambia debido a la migración de estos sectores, aunque no es un cambio sustancial; cuadrante III, 7%, respecto al IV cuadrante, 8%.



5. Conclusiones

Reactivar la economía en medio de un riesgo epidemiológico latente, implica para los tomadores de decisiones de orden público, considerar y ponderar cada uno de los aspectos que se derivan de esta decisión. En el caso de este trabajo, se analiza un aspecto clave de la reactivación como lo son encadenamientos de cada sector productivo y el potencial riesgo asociado a la actividad. La mayoría de los sectores están entrelazados con otros sectores, sea porque demandan insumos para la producción, o por que son un factor clave para lo producción de otros.

En el caso de Antioquia, y dada la información con la que se cuenta, se logró identificar un indicador que permite acercarse al riesgo potencial de activar una cadena productiva teniendo en cuenta la información de riesgo de contagio municipal y su participación en la demanda total de insumos de cada sector. En el caso de los encadenamientos, los resultados arrojan que las actividades más encadenadas en ambas direcciones (adelante y atrás) y que representan un porcentaje importante de empleo en el departamento son: servicios de construcción, transporte, y varias industrias manufactureras (textiles, papel y cartón, caucho y plástico, químicos). Mientras que las menos encadenadas son de servicios (educación, inmobiliarios y entretenimiento), ganadería, comercio y administración pública. Asimismo, los sectores con mayores indicadores de riesgo de contagio de la cadena, debido a la demanda y el lugar donde la activa son: prendas de vestir (0.68), salud y servicios sociales (0.64), mantenimiento de transporte (0.64), producción de café (0.63), servicios financieros (0.63), algunas actividades de la industria manufacturera como textiles, muebles y colchones, farmacéuticos, azúcar y panela, cuero y calzado, caucho y plástico, con un índice de 0.61 aproximadamente. Por otro lado, las actividades que resaltan con indicadores de bajo riesgo son industrias extractivas, algunas industrias manufactureras como vidrios y químicos, y servicios de transporte.

Cadenas productivas y su relación con el riesgo de contagio en Antioquia



Es clave para la gobernación y alcaldes de municipios con alta actividad en estos sectores, exigir estrictos protocolos de bioseguridad en la reactivación, que permitan reducir el riesgo de contagio, potenciales cuarentenas futuras y haya una efectiva reactivación de la actividad económica y no un sobre costo adicional para los empresarios por la intermitencia en la producción. Asimismo, es necesario ponderar la efectividad de la reactivación en orden de entender la complejidad de las cadenas productivas y sus necesidades en términos de insumos y dependencia de la demanda de otros sectores.





Referencias

Boundi Chraki, F. (2016). Análisis input-output de encadenamientos productivos y sectores clave en la economía mexicana. *Revista finanzas y política económica*, 8(1), 55-81.

Fabris, J. E. (2016). Multiplicadores y encadenamientos de la economía argentina. Un análisis a partir de la matriz de insumo producto. *Revista de Investigación en Modelos Matemáticos Aplicados a la Gestión y la Economía*, 3(3), 201-233.

Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.