



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA

Identificación de los principales sectores generadores de empleo en México, un análisis de insumo-producto.

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA

EN EL CAMPO DE CONOCIMIENTO
ECONOMÍA APLICADA

PRESENTA

Gibrán Gerónimo Cortina Aguilera

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Arturo Huerta González Facultad de Economía

CIUDAD DE MÉXICO, ABRIL 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Identification of the main industries that generate employment in México, an input-output approach

by Gibrán Cortina

Abstract

The problem of unemployment pertains economies throughout the world and its consequences are not to be taken lightly. In México, despite the promising panorama that prevailed in the early 80s, the economy became stagnant since, and particularly the growth rate of employment has been abysmal, not enough jobs have been created. In light of such scenario, this investigation utilizes input-output analysis to identify the industries that generate the most employment in México. First, the total contribution of jobs to the economy is measured with the hypothetical extraction method, and afterwards, impact analysis is measured via employment multipliers and elasticities. The results show that the following industries achieve the highest performance in relation to employment: *Food Industry, Commerce, Construction, Public Administration and Defense, Education Services, Private Households with Personnel, Manufacturing of Transporting Equipment, and Agriculture*. In general, the potential of these industries to generate employment corresponds to their relative size in the economy, their expandability, and their productive interdependence with other industries. The results of this investigation shed some light into which industries should be stimulated to offset the aggravating problem of unemployment.

JEL: C67, J21

Key words: Employment, input-output analysis

i. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a mis padres **Martha Aguilera y Gerónimo Cortina**, y a mi hermana **Jaqueline**, por el apoyo incondicional que me han dado; y no solo hoy sino durante toda la vida. Gracias por ser un auténtico ejemplo de superación personal y por todas las lecciones que me enseñaron a través de los años. No existen palabras para agradecerles por todo lo que me han dado, los llevo siempre en el corazón.

Gracias también **a mis abuelos**, por ese cariño que siempre me impulso a seguir adelante y ese amor a la vida que me heredaron. Y por supuesto al resto de **mi familia**, les agradezco el apoyo y su compañía a lo largo de toda mi vida.

Así mismo, agradezco de todo corazón a **Claudio Miguel y Brenda Murillo**, porque siempre estuvieron allí para ayudarme con todo lo que necesite y más, por el cariño y la motivación. Y en general a todas aquellas personas que aportaron algo a mi vida durante este periodo.

De igual manera, agradezco **a mis profesores** por todo el conocimiento que compartieron conmigo durante la maestría, esta investigación es resultado directo de lo aprendido en muchas de sus clases. Y especialmente agradezco a mi asesor el **Dr. Arturo Huerta González**, por su ayuda inconmensurable a lo largo de este proyecto.

Por último, pero igual de importante, extiendo mi mayor agradecimiento a las instituciones que me permitieron realizar esta investigación. Agradezco a la **Universidad Nacional Autónoma de México**, por todas las facilidades otorgadas durante el aprendizaje, a la **División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía**, por ser mi segundo hogar en estos últimos años; y al **Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología (CONACYT)**, por patrocinar mis estudios. Y particularmente a todas las personas que representan con diligencia y amabilidad a estas instituciones.

ii. ÍNDICE

CAPÍTULO 1.- Introducción	1
1.1 Reseña histórica del empleo en México	2
1.1.1 Composición sectorial de la economía mexicana	5
CAPÍTULO 2. Teorías sobre el desempleo	8
2.1 Introducción al problema del desempleo	9
2.2 Contribuciones de Keynes a la teoría de la ocupación	10
2.2.1 El principio de Demanda Efectiva	12
2.3 La síntesis neoclásica y el conflicto con la economía keynesiana	14
2.3.1 El modelo del profesor Pigou y la crítica de Keynes	15
2.4 Dos visiones de la economía poskeynesiana	18
2.5 El Poskeynesianismo Americano y la Demanda Efectiva	19
2.5.1 La Teoría Monetaria Moderna	20
2.5.1.1 El empleo como derecho gubernamental	22
2.6 El estructuralismo y el desempleo tecnológico	24
2.6.1 El poskeynesianismo estructuralista	28
2.6.2 El modelo estructural de Leontief	30
2.6.2.1 Ventajas, críticas y alternativas del modelo horizontal	31
2.6.2.2 El estructuralismo vertical	32
2.7 Consideraciones sobre el problema del desempleo	34

CAPÍTULO 3. El modelo estructural de Leontief	36
3.1 Características generales del modelo estructural de insumo-producto	36
3.1.1 Las funciones de producción y la solución del modelo	39
3.1.2 Un modelo impulsado por la demanda	43
3.2 Método de Extracción Hipotética (MEH)	44
3.3 Multiplicador de empleo	46
3.3.1 Multiplicador de empleo relativo	47
3.4 Elasticidad laboral	48
CAPÍTULO 4. Análisis de resultados	49
4.1 Significancia laboral (S_i^E)	51
4.2 Multiplicadores de empleo y elasticidad laboral	55
4.2.1 Resultados del multiplicador de empleo simple	58
4.2.2 Resultados del multiplicador de empleo relativo	59
4.2.3 Resultados de la elasticidad laboral	60
4.3 Resultados finales	60
CAPÍTULO 5. Consideraciones finales	64
APÉNDICE 1. La sucesión $(I + A + A^2 + A^3 + \dots)$ y la inversa de Leontief	67
APÉNDICE 2. Condiciones Hawkins-Simon	68
Bibliografía	73

CAPÍTULO 1.- Introducción

El nivel de empleo en la economía mexicana durante las últimas tres décadas no ha sido muy favorable, y el problema del desempleo se ha ido agudizando. A pesar del panorama prometedor que envolvía a la nación a principios de los ochenta, la economía se estancó y su crecimiento en los últimos años ha sido por demás lento. La tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) exhibe una tendencia decreciente, y en el lapso de 1980 a 2013 su promedio anual de crecimiento fue de apenas 2.59% (INEGI). Este desempeño tan lento ha impedido la creación de suficientes empleos para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Además de lo anterior, se propone también a la apertura comercial, la ausencia de política industrial, la disciplina fiscal, la estabilidad cambiaria, y otros elementos socio-demográficos como factores que han recrudecido el desempleo. En conjunto, estos y otros elementos han empeorado la situación para aquellas personas que buscan trabajo y no pueden encontrarlo. Esto eventualmente deriva en problemas relacionados como la disminución de salarios, la pérdida de competitividad económica y la redistribución desfavorable del ingreso. Por esto y más, el desempleo es un mal social cuyas consecuencias no deben tomarse a la ligera.

Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación es identificar los sectores en la economía mexicana que más empleo generan. Es importante identificar estos sectores y estimularlos, porque de lo contrario los desempleados no pueden encontrar trabajos que simple y sencillamente no existen; los resultados de esta investigación pueden contribuir a contrarrestar el agravante problema del desempleo. La investigación se divide en cinco capítulos cuyo contenido se sintetiza a continuación.

Además de servir como introducción, este **primer capítulo** contiene una breve descripción del panorama nacional del empleo en los últimos 30 años; que es a grandes rasgos la justificación misma del estudio. Se enfatiza en la investigación en la evolución del PIB y el empleo, se evidencia la incapacidad de la economía para generar empleo y se exhibe la necesidad del Estado para promover políticas que lo generen. Además, se examina también la estructura productiva en los principales tres sectores y se analiza la tendencia al cambio en su composición.

Posterior a esto, el **segundo capítulo** revisa brevemente las principales aportaciones en materia de empleo de las corrientes teóricas más relevantes. En primer lugar se repasan las aportaciones de Keynes sobre el desempleo, y después se estudian dos corrientes poskeynesianas que introducen

las ideas de finanzas funcionales e interdependencia productiva. Conjuntamente, las ideas presentadas en este capítulo examinan la posibilidad de mitigar el desempleo mediante una participación activa del Estado.

Con base en las aportaciones del segundo capítulo, el **tercer capítulo** presenta una metodología apropiada para estudiar el tema en concreto. Se introduce el modelo estructural de Leontief y se revisa su composición y funcionamiento. Se examinan herramientas particulares del modelo que servirán como indicadores para llegar al resultado deseado y se explica el procedimiento matemático para obtener los resultados, así como su interpretación económica.

El **cuarto capítulo** concreta el estudio de la economía mexicana mediante el análisis de insumo-producto. Se utiliza la matriz nacional provista por el INEGI, compuesta de 79 sectores para el año 2012. Mediante la metodología se obtienen cuatro indicadores para cada sector, y se identifican las industrias que más empleo generan según cada uno de ellos. Por último se unifican los resultados según las consideraciones de esta investigación y se determina una lista final con los sectores que contribuyen significativamente al nivel de empleo.

Finalmente, el **quinto capítulo** analiza los resultados obtenidos e incorpora algunas consideraciones del autor sobre los mismos; el estudio concluye con algunos cuestionamientos derivados de la investigación.

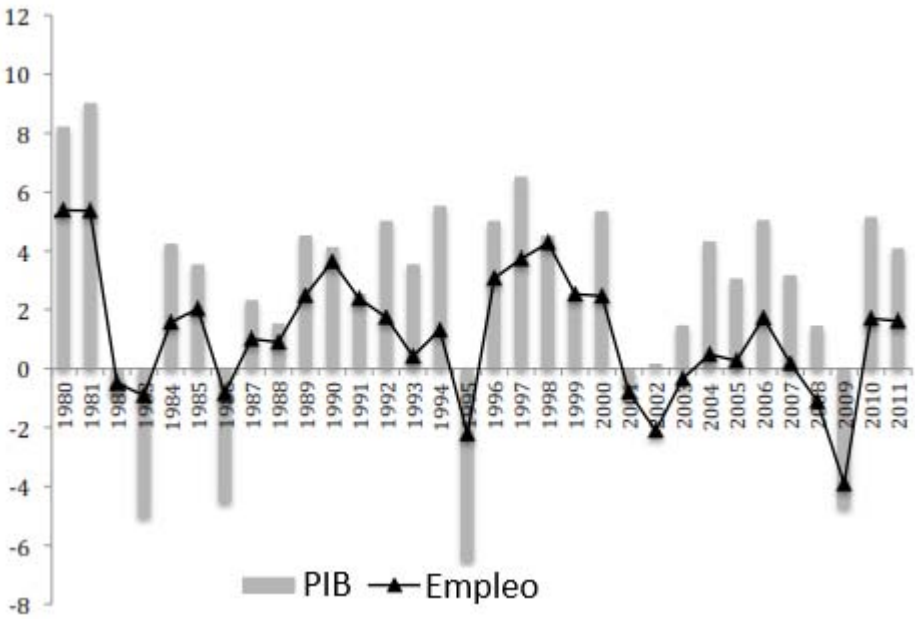
1.1 Reseña histórica del empleo en México

El desempleo es un problema fuerte que atañe a la sociedad y es propósito de este apartado expresar su importancia desde la perspectiva nacional. Para ello se revisa brevemente la situación laboral en México desde la década de los ochentas hasta ahora, y se abordan las políticas gubernamentales más relevantes que se adoptaron para mitigar este mal social. Queda claro que la importancia que reviste a este problema lo perfila como elemento de estudio a detalle, sin embargo tal profundidad en el análisis excede los límites de la presente investigación. Comprende al presente apartado introducir el problema del desempleo en México y exponer su mera existencia como justificación misma del estudio.

La reseña comienza en 1981 con un panorama nacional prometedor, impulsado por el descubrimiento de importantes yacimientos de petróleo en los años de 1978 a 1981 (boom petrolero) y una fuerte inversión extranjera en el país. Sin embargo las expectativas se deterioraron por la incidencia de dos eventos importantes: en primer lugar un ataque especulativo que derivó en

la fuga de capitales en 1982, y en segundo lugar la variación de los precios del petróleo en el año de 1986. Estos eventos, magnificados por las políticas pro-cíclicas gubernamentales, promovieron una devaluación del peso y una recesión causada por la baja demanda agregada (Moreno-Brid y Ros, 2009). Evidentemente esto trajo consigo consecuencias negativas para el nivel de empleo, que no alcanzó a sostener ni si quiera la tasa de crecimiento de por sí lenta del PIB (López, 2005). La gráfica 1 presenta la evolución de las tasas de crecimiento de estas dos variables [PIB y empleo] en el lapso de estudio.

Gráfica 1. Tasas de crecimiento del PIB y del empleo, 1980-2011.



Fuente: Banco de Información Económica del INEGI.

La pésima situación en que se encontraba la economía mexicana motivó la búsqueda de soluciones fuera del país [o mejor dicho vinculando el crecimiento con el exterior], introduciendo a la nación en dos acuerdos comerciales importantes: el GATT en 1986 y el NAFTA en 1994. Ambos acuerdos buscaban la reducción y posterior eliminación de las barreras arancelarias para fomentar el comercio entre los socios, en algunos casos reduciendo las cuotas de importación de 83.5% en 1984 a tan solo 21.5% en 1993 (Tornell y Esquivel, 1997). La apertura comercial y la [in]disciplina fiscal llevaron a México a ser una de las economías más abiertas de América (Ver cuadro 1). Sin embargo, al no haber solidez productiva nacional, las exportaciones manufactureras no representaron motor

alguno de crecimiento sostenido y la alta filtración de demanda hacia el exterior colocó a la economía mexicana en un contexto de alta vulnerabilidad externa (Huerta, 2011).

Cuadro 1. Apertura comercial de algunos países (X+M/PIB).

	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2009
México	45.49	67.73	59.93	60.25
Japón	24.43	23.93	26.78	36.54
EEUU	25.53	29.77	30.3	36.86
China	23.58	41.99	57	67.2
LatAm y el Caribe	33.99	40.17	48.73	48.99

Fuente: tomado de Arturo Huerta, 2011: 100.

El resultado de la apertura comercial, sin embargo, llevó a que los productos importados crezcan más que las exportaciones y desplacen a la producción nacional del mercado interno, llevando a la desindustrialización del país, así como a crecientes déficit de comercio exterior (Huerta, 2010: 89).

A la par de la apertura comercial, y sobre todo en la década de los 90, se produjo también una marcada privatización de empresas paraestatales. El propósito del adelgazamiento del sector público era fortalecer las finanzas nacionales, mejorar la eficiencia gubernamental en las industrias no privatizadas, y elevar la productividad de las empresas ahora privadas. Sin embargo el resultado no fue el esperado y el resultado fue una alta concentración del mercado.

“La mayor participación de la cúpula empresarial en los sectores estratégicos y en infraestructura, no ha representado menores costos de los servicios y productos producidos, ni mayor competitividad” (Huerta, 2009: 78).

Debido a la incorrecta instrumentación de las reformas y los acuerdos comerciales, su impacto potencial en el empleo fue poco menos que imperceptible. Además, aquellas empresas privatizadas buscaron estrategias de reducción salarial para mejorar su competitividad e incrementar sus exportaciones; pero al hacerlo así se contrajo aún más el mercado interno y la actividad económica. Como señala Huerta (2011: 281-2), reducir los salarios no es una opción viable para enfrentar las crisis. La disminución de los salarios reales no contrarresta los niveles bajos de productividad de las empresas. Es una cuestión compleja de inversión directa, comercio, finanzas y condiciones tecnológicas lo que permite aprovechar las ventajas comparativas y competitivas existentes; situación que nuestro país está lejos de alcanzar (Huerta, 1996: 44).

La liberalización comercial y la privatización deterioraron la situación laboral en tres formas: en primer lugar por el bajo crecimiento de la economía, en segundo lugar por el aumento en la productividad laboral [asociado a menores salarios], y en tercer lugar por el incremento en la oferta laboral [factor demográfico]. El valor real de los salarios cayó, empeorando el empleo agregado y llevándolo a tasas de crecimiento muy bajas. Revisando la relación entre el PIB y el empleo desde 1980 hasta 1999 (ver gráfica 1), se tiene una tasa de crecimiento promedio de 2.1% y 1.48% respectivamente, evidenciando la disparidad desfavorable para el empleo, que no tuvo un auge significativo ni si quiera en el periodo de crecimiento económico sostenido entre 1988 y 1994 (López, 2000).

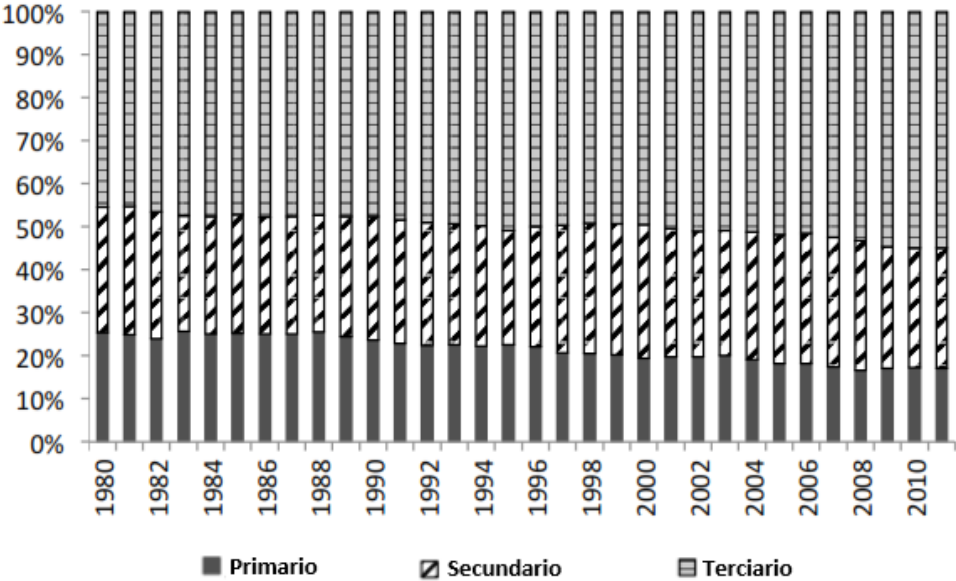
A partir del año 2000 el Estado optó por continuar con el crecimiento vinculado al exterior y la política de fortalecer las industrias exportadoras. Para ello desarrolló un plan nacional de estímulo a la generación de valor agregado y la competencia internacional de industrias específicas (automotriz, electrónicos, textiles, entre otras). Desafortunadamente el éxito de estas industrias exportadoras se sustentó en el crecimiento de las importaciones [como insumos productivos], mitigando el potencial del sector exportador como motor del crecimiento económico; situación que perdura hasta la actualidad (Moreno-Brid y Ros, 2009). Y es que *“México no tiene perspectivas de salir airoso en la estrategia de crecimiento hacia fuera, dada su baja competitividad, tanto por su baja productividad, como por la apreciación del tipo de cambio con que trabaja”* (Huerta, 2011: 217). Esto se observa en las tasas de crecimiento promedio del PIB y el empleo para el periodo 2000-2011 (ver gráfica 1), que presentan valores de 2.3% y 0.02% respectivamente. Si bien el ritmo de crecimiento de la economía ha sido mediocre, el del empleo ha sido abismal, exhibiendo la incapacidad de la economía mexicana para crear empleos en la última década.

1.1.1 Composición sectorial de la economía mexicana

Por otro lado, y siguiendo el curso de esta investigación, la capacidad de generación de empleo obedece en gran medida a la estructura productiva. De modo que esta reseña continúa con una breve recapitulación histórica de la composición laboral en los tres principales sectores de la economía. En general, en el lapso de estudio, la economía mexicana buscó fortalecer fuertemente el sector manufacturero y desarrollar la industria para que fuera el sustento del crecimiento económico, al menos esa era la idea detrás de la apertura comercial. Y además, efectivamente éste sector suele el motor de desarrollo de economías en vías de desarrollo (Kaldor, 1966); y consiguientemente se esperaba que las reformas aplicadas coadyuvaran a la expansión del sector,

para que absorbiera un nivel considerable de empleo, pero no fue así. Con lo anterior en mente, la gráfica 2 presenta la evolución de la composición laboral en el lapso de estudio; se observa que efectivamente ha disminuido la incorporación de mano de obra en el sector primario, sin embargo este desplazamiento ha sido hacia el sector terciario y no al manufacturero como era esperado. Al respecto, la composición laboral en el sector secundario ha permanecido constante.

Gráfica 2. Composición laboral de la economía mexicana, 1980-2011.



Fuente: Banco de Información Económica del INEGI.

Este fenómeno, conocido como terciarización de las economías en desarrollo, perjudica a la economía impidiendo los beneficios del fortalecimiento del sector secundario. Dicho de otro modo, el sector manufacturero no es capaz de absorber empleo, ni si quiera tras la implementación de las reformas fiscales, comerciales, y demás. Esto se explica por la alta dependencia del sector (y sobre todo de las industrias exportadoras) a las importaciones, desvinculándose del resto de la economía y eliminando los efectos benéficos asociados al encadenamiento productivo (Fujii, 2011).

En conclusión, la política económica predominante se mostró incapaz para generar las condiciones macroeconómicas y financieras necesarias para retomar el crecimiento económico y lograr el objetivo nacional del pleno empleo. A pesar de la disminución de la inflación (del periodo de 1988 a 1994) y el superávit fiscal (1992, 1993, y 1994), no se recuperó el crecimiento en forma sostenida (Huerta, 1996: 91).

Al respecto, López (2000) dice que para elevar el nivel de empleo en México se debe optar por una política de reducción de la productividad del trabajo. Se debe modificar la estructura productiva y alterar los precios relativos de los factores para estimular la incorporación de mano de obra en aquellos procesos que lo permitan. Esta estrategia debe contemplar las ventajas comparativas inherentes a nuestra economía y aprovecharlas, para así fomentar el desarrollo de aquellos sectores que las exhiban, que usualmente en economías como la mexicana se asocian a sectores intensivos en mano de obra. El sustento de tal política es la promoción de algunos sectores que cumplen ciertas cualidades deseadas, en este caso la generación de empleo.

Por su parte, Huerta (1996, 2010, 2011) sostiene que es necesario dinamizar el mercado interno como condición para generar las economías de escala y los niveles de productividad necesarios para alcanzar una inserción competitiva y eficiente en el mercado mundial. Esto es indispensable tanto para la generación y ahorro de divisas como para realizar el ajuste externo, necesario para garantizar la estabilidad cambiaria, pleno empleo y el crecimiento económico sostenido.

En este contexto de bajo crecimiento del PIB, y una tasa de crecimiento del empleo tan decepcionante, no es conveniente sujetar la política laboral a expectativas de crecimiento futuro irreales. *“Lo que requiere la economía para salir de la crisis es dinamizar el mercado interno, [...] asegurar que la mayor demanda agregada se canalice a favor de la producción nacional, lo que actuaría a favor de la generación de empleo. El gobierno debería [...] proponer iniciativas dirigidas a aumentar el gasto público, así como el empleo y los salarios reales”* (Huerta, 2010:70). Para ello, se propone aquí identificar e impulsar aquellas industrias capaces de generar empleo; pero primero se considera importante contar con un sustento teórico que permita comprender los efectos de tal política. Con base en esto, el siguiente capítulo revisa las aportaciones de las principales corrientes teóricas, para comprender un poco más el tema y resolver si efectivamente es posible mejorar el nivel de empleo mediante el estímulo de algunos sectores.

CAPÍTULO 2. Teorías sobre el desempleo

El desempleo es un problema que atañe a las economías de todo el mundo, y sus implicaciones son de suma importancia para la sociedad. Además, la complejidad de su carácter lo perfila como un elemento fundamental de estudio en la mayoría de las escuelas de pensamiento económico; algunas teorías lo sitúan como un mal necesario para la estabilidad de precios, otras indican que su existencia es una consecuencia natural del capitalismo, y algunas otras expresan que como todo mal tiene una cura y se llama intervención del Estado. Lo único claro es que comprende un tema de importancia categórica para la sociedad, y que sus consecuencias no deben ser tomadas a la ligera. El presente capítulo se encarga de estudiar, desde diferentes perspectivas teóricas, el problema del desempleo, sus causas y consecuencias, posibles métodos de solución y la definición de herramientas útiles para combatirlo. La iniciativa del presente capítulo es familiarizar al lector con la teoría más relevante respecto al tema, para después encaminar el estudio hacia una metodología que posibilite la obtención del resultado que se desea: encontrar las industrias que mayor empleo generan en México.

Este capítulo se estructura de la siguiente manera: el primer apartado corresponde a la determinación del problema, el desempleo. Lo primero que se hace es definir el problema de estudio, y después se incorpora el concepto de desempleo involuntario de Keynes y se estudia su principal causa: la insuficiencia de demanda agregada. Evidentemente este problema es vasto y para comprenderlo mejor es necesario revisar la noción keynesiana de demanda efectiva y las variables que la determinan: la propensión marginal a consumir, la eficiencia marginal del capital, la tasa de interés, y las expectativas.

El siguiente apartado refleja las ideas de la síntesis neoclásica y sus críticas al enfoque de Keynes. Se presenta tanto las críticas como las respuestas de Keynes, y se evalúa el modelo del Profesor Pigou, por ser elegido como el más completo según Keynes. La disyuntiva principal es la tendencia al pleno empleo, y los clásicos proponen la flexibilidad de los precios y salarios como solución al problema sugerido por Keynes, sin embargo se revisa que esto puede no ser tan directo y fácil de atender.

Una vez propuesta la superioridad del análisis keynesiano, se continúa con la revisión de dos vertientes teóricas que siguen al keynesianismo: la Teoría Monetaria Moderna y el estructuralismo. De la primera destacan las ideas de finanzas funcionales y de la segunda las relaciones intersectoriales; ambas teorías comparten marcadamente el elemento de la Demanda Efectiva como promotor del pleno empleo.

Como se puede observar, la lógica secuencial de las ideas corresponde fuertemente a la consecución del objetivo central de este estudio: identificar las industrias que mayor empleo generan en México. Las ideas de Keynes son fundamentales para la comprensión del problema, pero más aún para entender las posibilidades que existen para mitigarlo; las nociones que dicta la Teoría Monetaria Moderna van enfocadas a la determinación del papel que debe tomar el gobierno ante la existencia de dicho problema; y por último, el enfoque estructuralista es el ancla que vincula el conocimiento adquirido con los fines prácticos del estudio. Sin más que agregar, se procede a la revisión del problema que aquí se estudia.

2.1 Introducción al problema del desempleo

Cuando se aborda el problema del desempleo, se refiere únicamente al desempleo de la mano de obra. Es verdad que una subutilización del capital también es desempleo, pensado como el uso no total del recurso capital disponible dentro del sistema de producción (o $K^i < K^{max}$); sin embargo la no plena utilización de este recurso no es tan importante, e incluso llega a ser deseable, pues:

“Si no existe capital de reserva, o este es insuficiente, cualquier intento de asegurar el pleno empleo en el corto plazo puede fácilmente derivar en tendencias inflacionarias en porciones grandes de la economía, porque la estructura productiva del capital no necesariamente coincide con la estructura de la demanda” (Kalecki, 1990: 361-2).

Como señala Kalecki (1990), es preferible trabajar con un nivel de capital de reserva¹ que exceda al nivel suficiente para mantener la producción a cualquier nivel (ya sea que corresponda al de pleno empleo o no). Lo anterior se justifica por variaciones positivas no programadas en la demanda. Dado que se necesita tiempo para construir los bienes de capital, si existe un aumento inesperado en la demanda y el capital existente se encuentra a tope, no será posible elevar la cantidad producida e invariablemente se genera inflación; sin embargo, si se cuenta con una reserva de capital simplemente se hará uso de él para elevar la producción y mantener el nivel de precios existente.

Esta flexibilidad productiva justifica la no plena ocupación del recurso capital, exhibe los beneficios de su existencia, y al hacerlo se excluye del objeto de estudio. Es por eso que de aquí en adelante el problema del desempleo comprende solamente al recurso mano de obra. Y para fines prácticos, el

¹ Es importante distinguir claramente entre el capital de reserva y el capital sub-utilizado; no es lo mismo tener capital de reserva que permita flexibilidad productiva, que capital no utilizado por la insuficiencia de la demanda. Puede decirse que todo el capital sub-utilizado es capital de reserva, pero no al revés.

desempleo consiste en el total de personas que se encuentran en capacidad de trabajar (y además lo desean), pero no encuentran una vacante en el mercado laboral.

Una vez definido el problema del desempleo, se procede a analizar sus causas; para ello se estudia desde diferentes perspectivas teóricas y se establecen los parámetros de importancia según cada escuela de pensamiento. El presente trabajo de investigación sólo aborda los principales y más relevantes enfoques de la teoría económica con respecto al tema; y complementariamente se estudian también las alternativas de solución propuestas por las diferentes escuelas para mitigar el problema.

2.2 Contribuciones de Keynes a la teoría de la ocupación

La publicación de la Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero, de J. M. Keynes (1936) fue un parteaguas en el pensamiento económico, divergiendo estructuralmente de los preconceptos hasta entonces imperantes de la teoría económica clásica. Keynes se formó académicamente en esta teoría, pero a su parecer las premisas en que se sustenta son faltas de claridad y generalidad. En sus palabras,

“He llamado a este libro teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, recalando el sufijo general, con objeto de que el título sirva para contrastar mis argumentos y conclusiones con los de la teoría clásica, en que me eduqué y que domina el pensamiento económico, tanto práctico como teórico, de los académicos y gobernantes de esta generación, igual que lo ha dominado durante los últimos cien años. Sostendré que los postulados de la teoría clásica solo son aplicables a un caso especial, y no en general, porque las condiciones que supone son un caso extremo de todas las posiciones posibles de equilibrio. Más aún, las características del caso especial supuesto por la teoría clásica no son las de la sociedad económica en que vivimos, razón por la que sus enseñanzas engañan y son desastrosas si intentamos aplicarlas a los hechos reales” (Keynes, 2003: 37).

El análisis de Keynes parte de un estado inicial de la economía caracterizado por desempleo involuntario, siendo este término una de sus principales aportaciones. Según Ros (2012), Keynes supuso que los trabajadores no siempre pueden vender la cantidad de trabajo que desean; idea que se contrapone al segundo postulado² de la economía clásica. De ser así, la ley de Say³ pierde validez

² Igualdad entre el salario real y la desutilidad marginal del trabajo.

³ Toda oferta crea su propia demanda.

y la demanda agregada se reviste de importancia en la determinación del producto y el nivel de empleo. Keynes dice que la demanda de trabajo de las empresas restringe la cantidad de empleo disponible para los hogares, y puede incluso ser inferior a la oferta de trabajo de los mismos.

“Lo que Keynes llama desempleo involuntario tiene su origen en el hecho de que los mercados financieros son capaces de despejar a una tasa de interés que es inconsistente con el pleno empleo en el mercado de trabajo” (Ros, 2012).

El sufijo involuntario atribuye la existencia de este tipo de desempleo a las fallas de información dentro del mercado financiero, excluyendo como causa de origen el funcionamiento del mercado de trabajo en sí. Es involuntario también porque la flexibilidad a la baja de los salarios nominales no es una solución al problema.

“los hombres se encuentran involuntariamente sin empleo cuando, en el caso de que se produzca una pequeña alza en el precio de los artículos para asalariados, en relación con el salario nominal, tanto la oferta agregada de mano de obra dispuesta a trabajar por el salario nominal corriente como la demanda agregada de la misma a dicho salario son mayores que el volumen de ocupación existente” (Keynes, 2003: 47).

Tomando este estado de desempleo involuntario como punto de partida, la Teoría General sienta las bases para una participación activa del gobierno mediante políticas encaminadas a lograr el objetivo preestablecido del pleno empleo. Keynes (2003) concluye que la nula intervención por parte del Estado deriva en un escenario de producción inferior al de pleno empleo, debido a la incompatibilidad entre la consecución de este objetivo y los factores que motivan a los empresarios cuando toman sus decisiones de inversión. Como dice Huerta (2011), las empresas sólo generan empleo si este deriva en un beneficio posterior.

En las consideraciones sugeridas por la Teoría General, Keynes propone una socialización de la inversión. Especifica que el Estado no tiene como objetivo primordial la propiedad de medios de producción, al menos no del mismo modo que los empresarios capitalistas; más bien su motivación *“corresponde a una participación a la par, y en coordinación con el sector privado sin necesidad de romper con las tradiciones generales de la sociedad” (Keynes, 2003: 378).*

En la Teoría General, Keynes sienta las bases para una nueva estructura explicativa que difiere con la teoría económica imperante, pues estaba en desacuerdo con el paradigma neoclásico y su marco

teórico explicativo; le disgustaba la ley de Say, la teoría neoclásica del desempleo, el tipo de interés, la relación expresada entre el ahorro y la inversión, etc.

Los autores neoclásicos no tardaron en replicar las críticas recibidas y encasillar a la Teoría General en un caso particular de su teoría. Para ello hicieron uso [equivocadamente] de algunas de las limitaciones en los supuestos fundamentales de Keynes con el fin de reducir todo el análisis keynesiano a un simple caso de inflexibilidad de precios y salarios (Mankiw, 1990; Kregel, 1998). Al respecto, Keynes efectivamente supone una rigidez en los salarios; sin embargo esta suposición es hecha para simplificar sus argumentos y no constituye un pilar explicativo de su teoría. Aún más, el mismo autor especifica el carácter trivial de esta suposición: *“el carácter esencial del argumento es exactamente igual, sin importar que los salarios nominales, etc., sean o no susceptibles de modificarse”* (Keynes, 2003: 57). Eliminar esta suposición *“...acarreará, por tanto, cierta redistribución de los ingresos reales a) de quienes perciben salarios a otros factores que entren en el costo primo marginal y cuya remuneración no haya sido reducida y b) de los empresarios a los rentistas, a quienes se ha garantizado cierto ingreso en términos monetarios”* (Keynes, 2003: 253).

Keynes además concluye el mismo párrafo diciendo que el resultado neto del balance de estas consideraciones probablemente sea más adverso que favorable. Su justificación reside en que una caída de los salarios reales eleva las expectativas de una caída posterior, reduciendo el nivel no solo del empleo sino también del producto. La disyuntiva anterior junto con otros conflictos teóricos entre ambas escuelas se estudia más detalladamente en el apartado neoclásico. Por ahora compete estudiar más a fondo otra de las aportaciones de la teoría keynesiana.

2.2.1 El principio de Demanda Efectiva

Keynes respalda su idea sobre la existencia de un equilibrio inferior al de pleno empleo argumentando que no necesariamente se vende el total producido ¡negando categóricamente la ley de Say! El equilibrio es determinado por el consumo agregado y la inversión agregada, y su asociación puede no vaciar el mercado en un nivel coincidente con el pleno empleo. Keynes propone que el consumo agregado es una función en parte autónoma y en parte sujeta a la propensión marginal a consumir (*pmc* en adelante); funcionando esta última, como un ancla que restringe aumentos en el consumo provocado por un aumento en el ingreso ($c < 1$). Esta peculiaridad de la *pmc* deriva en una brecha entre el consumo agregado y el producto agregado, que puede [y debiera] ser cubierta por inversión; pero que a su vez puede ser también insuficiente.

Al respecto de la inversión, Keynes (2003) la define como una función de la eficiencia marginal del capital (*emc* en adelante), que consiste en el retorno esperado de la inversión realizada y se sujeta a la tasa de interés y las expectativas de los inversionistas. Keynes explica que la tasa de interés determina la inversión mediante el equilibrio de expectativas de ganancia futuras y valor actual del dinero; es decir, si la tasa de interés es baja, los inversionistas se motivan a aumentar el nivel de inversión esperando que los beneficios futuros sobrepasen el costo de la inversión inicial, pero si la tasa de interés es alta los inversionistas prefieren el valor actual del dinero que poseen. Keynes dice que la inversión se fija en el punto donde estos conceptos, expectativas de ganancia futura y valor actual del dinero, se igualan.

*“A medida que aumenta la existencia de bienes, cuya eficiencia marginal era al principio por lo menos igual a la tasa de interés, esa eficiencia marginal tiende a bajar. De este modo llegará un momento en que ya no sea costeable producirlos, a menos que la tasa de interés baje *pari passu*” (Keynes, 2003: 255).*

En el corto plazo: si se mantienen constantes las expectativas de largo plazo, la oferta de dinero y la *pmc*, entonces la economía encuentra su equilibrio en el punto donde la *emc* es igual a la tasa de interés, y es en este punto donde la inversión agregada es igual al ahorro agregado. Pero a diferencia de lo propuesto por la teoría neoclásica ¡este equilibrio puede no ser el de pleno empleo! Esto por el proceso mediante el cual se igualan la inversión y los ahorros (que en el caso neoclásico es automático). Según Keynes el incremento en la inversión eleva el producto y posteriormente el ingreso, que se reparte entre consumo (según su función de consumo) y ahorro. Del mismo modo aumenta el ahorro hasta igualarse con la inversión. La clave está en el proceso de generación de ahorros, siendo el remanente del incremento en el ingreso y el incremento en el consumo.

Keynes argumenta que no es posible llegar al pleno empleo (de forma automática y salvo por casualidad) porque las decisiones de inversión no se sustentan en el deseo de la ocupación plena, sino en la máxima obtención de beneficios. Una empresa privada sólo crea empleo si el nivel de demanda le asegura niveles altos de rentabilidad (Huerta, 2009: 193). Existe pues, una disociación entre los objetivos de pleno empleo y las motivaciones de los agentes inversores, y solamente una reducción en la tasa de interés incentivaría la inversión hasta el punto de pleno empleo⁴.

⁴ Dada una cantidad fija de dinero en la economía, esto resulta difícil. Otro sería el caso si el dinero fuera un bien de oferta elástica (Kregel, 1987), y aun así, probablemente crearía inflación mucho antes de promover el pleno empleo.

Ahora bien, con respecto a las expectativas, Keynes dice que estas son en última instancia las verdaderas determinantes de la *emc*. Para él, las expectativas consisten en información estocástica, *“La hipótesis de un futuro calculable conduce a una interpretación incorrecta de los principios de comportamiento que la necesidad de la acción nos obliga a adoptar, y a una subestimación de los factores escondidos de la duda absoluta, la precariedad, la esperanza y el miedo”* (Keynes. 1937). La cita anterior refleja la noción de Keynes con respecto a la información disponible, o a la veracidad de esta, estableciendo su naturaleza incierta/volátil.

De acuerdo con lo anterior, Keynes establece que el comportamiento de la gente es hasta cierto punto voluble, y en esa volatilidad radica la imposibilidad de tener un estado de confianza permanente. Para Keynes, *“la inversión es, en efecto, una decisión intertemporal que depende de las expectativas sobre el futuro y que afecta a los niveles presentes de actividad económica y de empleo”* (Ros, 2011). Es así como el gasto de inversión se sustenta en la incertidumbre, y esta incertidumbre es pilar fundamental en el pensamiento keynesiano; de ella se deriva la dificultad para obtener un nivel de producción que sea coincidente con el equilibrio de pleno empleo. Este problema, según Keynes, tiene una única solución: la intervención del gobierno.

“El Estado tendrá que ejercer una influencia orientadora sobre la propensión a consumir a través de un sistema de impuestos fijando la tasa de interés y, quizá, por otros medios. Por otra parte, parece improbable que la influencia de la política bancaria sobre la tasa de interés sea suficiente por sí misma para determinar otra de inversión óptima. Creo, por tanto, que una socialización bastante completa de las inversiones será el único medio de aproximarse a la ocupación plena; aunque esto no necesita excluir cualquier forma, transacción o medio por los cuales la autoridad pública coopere con la iniciativa privada. No es la propiedad de los medios de producción lo que conviene al Estado asumir. Si este es capaz de determinar el monto global de los recursos destinados a aumentar esos medios y la tasa básica de remuneración de quienes los poseen, habrá realizado todo lo que le corresponde. Además, las medidas indispensables de socialización pueden introducirse gradualmente sin necesidad de romper con las tradiciones generales de la sociedad” (Keynes, 2003: 353-4).

2.3 La síntesis neoclásica y el conflicto con la economía keynesiana

La síntesis neoclásica reaccionó a la teoría general tratando de encasillarla en un caso especial de la primera, atribuyendo su existencia a la rigidez [a la baja] en los precios y salarios, y sobre todo demostrando su falta de interés en abandonar sus postulados elementales. Uno de estos postulados

neoclásicos tiene que ver con la actitud o comportamiento de los agentes, describiéndolos como entes maximizadores racionales. El sustento de esta noción se encuentra en Becker (1993), quien dice en su modelo de capital humano que *“los individuos toman decisiones sobre su educación, entrenamiento, cuidado médico, etc. contrastando costos con beneficios. Los beneficios incluyen ganancias tanto monetarias como culturales, mientras que los costos corresponden al valor no percibido por el tiempo no invertido en estas actividades”*. En estas ideas se sustentan los modelos de eficiencia marginal del salario, que es la base de los modelos neoclásicos de salarios rígidos. Este tipo de modelos sugiere que los hogares deciden cuántas horas asignan al trabajo y cuántas al ocio, de una manera racional que deriva en la curva de oferta laboral ascendiente (Williamson, 2008).

Ahora bien, por el lado de la demanda laboral, la síntesis neoclásica dice que las empresas contratarán trabajadores según su productividad marginal, y lo harán hasta el punto donde esta se iguala al salario (Romer, 1993); suponiendo que las empresas tienen completa información de los agentes disponibles a contratar y que sus decisiones también son racionales. Este comportamiento de las empresas junto con el de los hogares describe el mercado laboral de la síntesis neoclásica⁵.

2.3.1 El modelo del profesor Pigou y la crítica de Keynes

Al respecto, el modelo del profesor Pigou representa quizá el mejor exponente de la síntesis clásica, es tan elaborado y meticuloso que incluso el mismo Keynes lo utilizó como base para sus críticas, diciendo que *“[su modelo] es el único intento que conozco de desarrollar la teoría clásica de la desocupación en forma precisa. Así, me he visto obligado a dirigir mis objeciones contra esta teoría, en la exposición más formidable que de ella se ha hecho.”* (Keynes, 2003). Dicho lo anterior, es turno de revisar brevemente el modelo del profesor Pigou, para tener una idea de los aportes clásicos al problema del empleo, pero sobre todo para reconocer sus fortalezas y debilidades y elaborar más sobre las segundas.

A manera de síntesis, el modelo del profesor Pigou sugiere que no existe el desempleo “involuntario”, porque se puede evitar mediante decrementos en el salario real ya sea por la caída del salario nominal o el encarecimiento de los bienes de consumo de los asalariados. Una modificación en el salario real equilibra la demanda real de mano de obra con la oferta disponible a ese nivel de salario; la curva de demanda de mano de obra es decreciente y depende del producto

⁵ Las incorporaciones de elementos keynesianos permiten la re-introducción de la curva de Phillips y el desarrollo de la NAIRU (tasa de desempleo no aceleradora de la inflación, por sus siglas en inglés) (Roberts, 1995).

marginal del trabajo. Por su parte el nivel de oferta laboral es función del salario real, y el punto donde coinciden vacía el mercado laboral (Aslanbeigui, 1998).

En el apéndice del capítulo 19 de su teoría general, Keynes (2003) revisa y critica el modelo del profesor Pigou, comenzando con el recuento de los factores fundamentales: el nivel de salarios reales y la forma de la función de la demanda real de mano de obra que determinan el nivel de empleo. El profesor Pigou segrega a los trabajadores en dos industrias, las de bienes para asalariados y bienes para no asalariados. Posteriormente dice que el número de hombres empleados en la industria de artículos para asalariados es función de la ocupación total, y que la elasticidad de la demanda agregada real de la mano de obra depende en parte de las condiciones físicas y técnicas de la industria, y en parte de la propensión a consumir artículos para asalariados (Keynes, 2003).

El gran problema para Keynes, es que el profesor Pigou hace depender la magnitud de ocupación únicamente del nivel real de salarios, y esto *“equivale, por supuesto, a admitir que no hay desocupación involuntaria en sentido estricto; es decir, que todo el trabajo disponible al nivel del salario real existente está empleado de hecho.”* (Keynes, 2003: 263). Si llegara a variar la mano de obra disponible para cierto nivel de salarios reales, entonces la proporción de demanda de artículos para no asalariados y asalariados deberá variar, siendo mayor el aumento en la primera, que la disminución en la segunda, para equilibrar de nuevo el mercado laboral. *“En otras palabras, se supone que la tasa de interés siempre se ajusta por sí misma a la curva de eficiencia marginal del capital en una forma tal que conserva la ocupación plena.”* (Keynes 2003: 264). Keynes asegura que si este supuesto se derrumba, el análisis del profesor Pigou pierde validez, y encasilla todo el libro del profesor a un simple estudio no causal del nivel de salarios reales que corresponderá a cualquier volumen de ocupación dado, pero que no ilustra los determinantes del nivel de ocupación ni se encarga de analizar la desocupación involuntaria, y peor aún, niega su existencia.

Al respecto, el profesor Pigou siempre señaló que la resolución a estas inquietudes radicaba en la no rigidez de precios y salarios, pues

“Con una competencia perfectamente libre entre los trabajadores, y el trabajo perfectamente móvil, será sencilla la naturaleza de la relación. Siempre estará operado una vigorosa tendencia en el sentido de que las tasas de salarios guarden una relación tal con la demanda, que todo el mundo está empleado. Por tanto, en condiciones estables todos tendrán realmente empleo.” (Pigou, como se cita en Keynes, 2003).

Para Keynes, el problema no es tan fácil de arreglar como una política de salarios reales que se autoajuste, pues intervienen otras fuerzas del sistema que fueron obviadas por el profesor Pigou. El argumento clásico supone que la reducción del salario nominal no afectará la demanda efectiva agregada, y esto no es así. Keynes se formula una pregunta central: ¿De qué manera una reducción en los salarios nominales afecta a la propensión a consumir, a la curva de la eficiencia marginal del capital, y a la tasa de interés? El análisis clásico implica necesariamente la nulidad de la pregunta, es decir, que la caída del salario nominal no afectara a las tres variables, pero según Keynes:

“Los rendimientos obtenidos del aumento de producción desanimarán a los empresarios y la ocupación bajará otra vez a su nivel previo, a menos que la propensión marginal a consumir sea igual a la unidad, o que la reducción en los salarios nominales haya tenido el efecto de aumentar la escala de las eficiencias marginales del capital en relación con la tasa de interés y, por consiguiente, el monto de la inversión.” (Keynes, 2003: 252).

De esta manera, Keynes desecha la independencia de las variables y opta por analizar su relación: ¿Qué efectos tiene la reducción en los salarios nominales sobre la propensión a consumir, la curva de la eficiencia marginal del capital, y la tasa de interés?

- En primer lugar una baja de los salarios nominales reducirá algo los precios y genera una redistribución del ingreso hacia otros factores que probablemente tienda a reducir la propensión a consumir.
- En un sistema no cerrado la baja de salarios probablemente sea favorable a la inversión (porque la mano de obra se abarata localmente), y aumentará el saldo de la balanza comercial; pero al mismo tiempo empeora la relación de intercambio, pues habrá una reducción en los ingresos reales, salvo por los que son recientemente empleados.
- Si no se espera una reducción futura⁶ en los salarios nominales, el cambio será favorable a la inversión, porque aumenta la *emc* y por la misma razón favorecerá al consumo. Por lo contrario, si se anticipa reducciones sucesivas disminuirá la *emc*, se aplazará la inversión y el consumo.
- La reducción en el monto de nómina salarial contraerá la necesidad de dinero líquido, reduciendo la tasa de interés y favoreciendo la inversión. En este caso, sin embargo, el

⁶ O mejor dicho, que reducciones futuras en el salario nominal sean proporcionalmente menores y se interprete como un incremento de salarios reales en el futuro.

efecto de la expectativa respecto al futuro será opuesto al del punto anterior, y cualquier reacción favorable será menor.

- Por último, la influencia depresiva que ejerce sobre los empresarios el aumento de la carga de deudas, puede neutralizar parcialmente cualquier reacción optimista que resulte del descenso de los salarios.

No hay motivo entonces para creer que una política de salarios flexibles sea capaz de mantener el pleno empleo, ni mucho menos se puede hablar de un ajuste automático. *“Si para lograr que la tasa de interés descienda hay que reducir el nivel de salarios, existe, por las razones expuestas antes, doble traba sobre la eficiencia marginal del capital y doble razón para reducir las inversiones y retrasar así la vuelta a la normalidad [...] El elemento de estabilidad tendría que encontrarse, si acaso, en que los factores que controlan la cantidad de dinero estuvieran determinados de tal modo que siempre existiera algún nivel de salarios nominales en el cual la cantidad de dinero fuera la necesaria para crear una relación entre la tasa de interés y la eficiencia marginal del capital requerida para mantener la inversión al nivel crítico. En este caso la ocupación sería constante.”* (Keynes, 2003: 258-9).

La Teoría General de John Maynard Keynes critica la suposición neoclásica del equilibrio de mercado, con base en que según Keynes este equilibrio sólo se da en un momento específico, que además no necesariamente acontece (Huerta, 2009: 101). Claramente la economía keynesiana representa una crítica constructiva al modelo de mercado laboral neoclásico y logra entender mejor su comportamiento. Con base en lo anterior y partiendo de la revisión previa a las ideas de Keynes, es turno de revisar dos vertientes teóricas de corte poskeynesiano y sus respectivos aportes a la teoría del desempleo.

2.4 Dos visiones de la economía poskeynesiana

La escuela de pensamiento poskeynesiano parte de los preceptos económicos descritos por Keynes en su Teoría General, ya sea para iniciar nuevas corrientes ideológicas o para retomar teorías que anteceden a Keynes pero incorporan sus aportaciones en su marco estructural explicativo. Esto deriva en una gran cantidad de vertientes ideológicas asociadas al poskeynesianismo. Para ello, este trabajo de investigación utiliza la segregación descrita por Hamouda y Harcourt (1988).

Esta segregación divide a los economistas poskeynesianos en tres vertientes principales: el poskeynesianismo americano, que se apega enormemente a las ideas y metodología del mismo

Keynes; los neo-Ricardianos [o Sraffianos], que se encargan de estudiar la estructura productiva; y los Kaleckianos, que incorporan análisis del ciclo productivo y la distribución del ingreso (Lavoie, 2014; Arestis, 2011). El presente estudio analiza particularmente las vertientes uno y dos.

2.5 El Poskeynesianismo Americano y la Demanda Efectiva

La mejor descripción del poskeynesianismo americano es la de Hamouda y Harcourt (Lavoie, 2014; Arestis, 2011). Según ellos, el poskeynesianismo americano⁷ constituye la principal vertiente del poskeynesianismo moderno y se le atribuye el sufijo “americano” porque sus autores iniciales – Sydney Weintraub, Paul Davidson, Hyman Minsky, Basil Moore – procedían de los EEUU; aunque esto ha dejado de ser así (Arestis, 2011).

En su análisis, Hamouda y Harcourt (1988) explican que el poskeynesianismo americano se caracteriza por sustentar completamente sus ideas en la Teoría General. Esta corriente enfatiza la incertidumbre, la integración necesaria del dinero en la economía, la importancia de los salarios [como determinantes del nivel de precios y la estabilidad económica], y las relaciones entre el stock y el flujo en los procesos de acumulación de capital. Además, consideran que la función de oferta agregada es tan importante como la de demanda agregada, y sugieren que no debe dejarse de lado su estudio. Otro elemento característico de esta corriente explica que los asalariados tienen de facto una restricción en sus decisiones de consumo impuesta por el ingreso que perciben, y los empresarios tienen una restricción en sus decisiones de acumulación impuesta por las condiciones financieras de corto y largo plazo. Esta dicotomía es un sello característico de muchas teorías poskeynesianas del ciclo productivo y la teoría del crecimiento (Hamouda y Harcourt, 1988).

En general, se aprecia que el poskeynesianismo americano tiende a verificar y ampliar las ideas fundamentales del mismo Keynes (Arestis, 2011), exponiendo a la demanda efectiva como la fuerza potenciadora del crecimiento económico, y al gasto de inversión como promotor de demanda efectiva. A su vez, el gasto de inversión está influenciado principalmente por las expectativas de los agentes económicos, que son de naturaleza incierta y esto puede derivar en un estado de producción que es inconsistente con el pleno empleo (Hudson, 2003), de ahí la promoción de Keynes por la participación activa del gobierno y la implementación de políticas de pleno empleo; enfocadas a la caída del tipo de interés para la promoción del gasto en inversión que eleve el producto hasta un nivel consistente con el pleno empleo.

⁷ Se conoce también como poskeynesianismo marshalliano, fundamentalista, o la escuela de Keynes.

Por último, es pertinente recordar que el poskeynesianismo americano es una agrupación sugerida por Hamouda y Harcourt (1988), que ha ido evolucionando y se ha diversificado. Diversos autores (ver Arestis, 2012; Davidson, 2003; Lavoie, 2014) han revisado esta segregación y han propuesto la inclusión de nuevas vertientes ideológicas, que comparten elementos con el poskeynesianismo americano pero incluyen diferencias significativas. Una de estas nuevas corrientes es la llamada “Teoría Monetaria Moderna” o neo-chartalismo⁸, que se enfoca en la prescripción de políticas con base en un detallado análisis de las instituciones monetarias (Lavoie, 2014). Sus incorporaciones ideológicas la presentan como una teoría interesante y se considera pertinente su revisión.

2.5.1 La Teoría Monetaria Moderna

En años recientes se ha desarrollado un nuevo enfoque macroeconómico que centra su atención en las propiedades del dinero y estudia su función en una economía moderna, la llamada Teoría Monetaria Moderna (MMT por sus siglas en inglés) o neo-chartalismo. Esta teoría es una rama del poskeynesianismo Americano y su principal exponente es Randall Wray, quien al respecto dice lo siguiente:

“En las últimas dos décadas un grupo de nosotros ha desarrollado un enfoque alternativo a la teoría monetaria que integra las ideas de Knapp (1924) con respecto al dinero del estado, las ideas del dinero crediticio de Innes (1913, 1914), el enfoque de finanzas funcionales de Lerner (1943, 1947), la visión de Minsky sobre los bancos (1986) y el enfoque de balance sectorial de Godley (1996). [...] Nunca hemos tratado de separar nuestra teoría del enfoque heterodoxo que compartimos con los Poskeynesianos, Institucionalistas, y otros. Simplemente hemos tratado de estudiar la “naturaleza” del dinero en una economía moderna – tal como fue definido por Knapp y Keynes.” (Fullwiller, Bell, Wray, 2012).

La TMM sustenta su análisis en las ideas de Godley (1996) sobre balance sectorial, segregando a la economía en tres entes primordiales, el sector público doméstico, el sector privado doméstico y el sector foráneo. El sector público doméstico comprende al gobierno y sus principales elementos son el gasto de gobierno y los impuestos; el sector privado doméstico comprende a todos los entes no gubernamentales, desde pequeñas y grandes empresas hasta los hogares; por último el sector foráneo consiste en el resto del mundo, con sus respectivos sectores público y privado. Estos tres

⁸ Término acuñado por Friedrich Knapp, derivado del latín *charta*, referente a token o billete.

entes se relacionan de tal manera que el balance entre ellos siempre es igual a cero (Wray, 2012). Los déficits en cualquier sector implican necesariamente un superávit en al menos otro sector.

$$\text{Balance del sector privado} + \text{balance del sector público} + \text{balance foráneo} = 0$$

Tras revisar el concepto de balance sectorial, la primera idea fundamental que propone la teoría [más que una propuesta es un recordatorio bien explicado] es la revisión del dinero en una sociedad moderna; cuáles son sus características y sus funciones. Wray (2012) explica la ausencia de un patrón de oro o cualquier otra medida que respalde el dinero, expresando que el soporte de aceptabilidad radica en que el dinero tiene la propiedad primordial de poder ser utilizado como medio de pago de impuestos. De acuerdo con la TMM el dinero no tiene ningún respaldo más allá de la aceptación para cumplir con las obligaciones fiscales⁹. *“La mejor medida que se puede usar para fomentar el uso de una moneda es la obligación – una que deba hacerse para evitar ir a prisión. Un pago obligatorio que deba hacerse con el dinero del estado garantiza la demanda de esta moneda. E incluso si alguien no debe pagar impuestos, tiende a aceptar generalmente esta moneda porque se relaciona con personas que si deberán cumplir este tipo de obligaciones y por tanto la aceptarán como pago.”* (Wray, 2012: 53).

Posteriormente la TMM utiliza estos dos principios – el balance sectorial y el dinero soberano – para analizar el sistema bancario (incorporando las ideas de Minsky). Se tiene que el gobierno designa una moneda y exige el pago de los impuestos en ésta para garantizar su utilización; el gobierno gasta creando abonos a los bancos (dinero que entra al sector privado o el resto del mundo) y cobra impuestos creando cargos a los bancos, utilizando al sistema bancario como intermediario. Para controlar la tasa de interés el gobierno realiza movimientos en sus reservas según sea el caso; el gobierno en coordinación con el banco central regula las operaciones necesarias para lograr las metas deseadas, ya sea comprando o vendiendo bonos. Los bonos actúan como la herramienta gubernamental para el control del tipo de interés (Wray, 2012).

Incorporando el funcionamiento del sistema bancario moderno al concepto de balance sectorial y la soberanía del dinero, la TMM aborda una pregunta más concreta: ¿Qué debería hacer el Estado? Para responder esto la TMM utiliza un enfoque de finanzas funcionales al estilo de Abba Lerner (1947). Para empezar se indica que si bien el gasto deficitario gubernamental es recomendable, esto

⁹ Por supuesto intervienen otros determinantes, y la explicación es mucho más elaborada, pero los fines de este estudio no requieren más allá de la comprensión de los elementos que aquí se presentan.

no implica que deba realizarse en exceso, pues podría derivar en problemas de inflación, alterar el tipo de cambio, alienar al sector privado, entre otras. Sin embargo, con un control planificado y sobre todo funcional, debe ser menester del gobierno alinear los intereses privados con los públicos (Wray, 2012). Para ello la TMM desempolva y pule dos principios establecidos por Abba Lerner con respecto al gasto gubernamental deficitario como motor de la economía y el pleno empleo:

1. Si el gasto privado es muy bajo, el gobierno necesita gastar más [o cobrar menos impuestos]. ¿Cómo saber cuándo hay que gastar más? ¡Cuando exista desempleo!
2. Si el tipo de interés es muy alto, el gobierno debe proveer de más dinero a la economía.

Estos dos principios expresan la capacidad del Estado para incentivar la economía mediante un enfoque de finanzas funcionales; para Lerner el gasto deficitario adecuado es aquel que permite la consecución del pleno empleo [y mantiene el tipo de interés en el nivel deseado]. Contextualizando este principio en la economía nacional, dada la existencia de capacidad ociosa y alto desempleo, el gasto deficitario no originaría presiones sobre precios y salario, ni sobre el sector externo, ni el sector privado. La efectividad de una política de gasto deficitario se sustenta en su adecuada implementación (Huerta, 2011).

La lógica secuencial de las ideas que plantea la Teoría Monetaria Moderna culmina con un instrumento político para la obtención del pleno empleo: un Programa de Garantía Laboral. Algunas de las ideas que propone dicho programa son relevantes para el presente trabajo de investigación, y por ende se revisa más detalladamente.

2.5.1.1 El empleo como derecho gubernamental

Hasta ahora se ha revisado la parte descriptiva de la TMM, sin embargo Wray dice que esta teoría desde sus inicios, y por sus orígenes, tiene un complemento prescriptivo que no debe ser obviado. En la literatura de la TMM esta herramienta se denomina Empleador de Última Instancia (ELR por sus siglas en inglés), o Programa de Garantía Laboral (PGL de aquí en adelante), y consiste en la propuesta de un programa de financiamiento gubernamental para la contratación de todo aquel que desee trabajar. *“El programa ELR consiste en la promoción del gobierno para proveer de empleo a cualquier individuo calificado que esté listo y además desee trabajar.”* (Wray, 2012). Evidentemente dicho programa se apega a los principios de la TMM y queda sujeto a condiciones necesarias para su correcto funcionamiento, principalmente al concepto de finanzas funcionales de Lerner y el aumento del gasto gubernamental como mecanismo para la obtención del pleno empleo.

“Si bien reducir impuestos y gastar más son mecanismos similares para estimular la recuperación económica, no son semejantes en cuanto a la generación de empleo” (Minsky, 1965).

Entre los beneficios que propone el PGL se encuentran la reducción de la pobreza, el mejoramiento de las condiciones sociales asociadas al desempleo (violencia, inseguridad, salubridad, etc.), y la promoción del capital humano. Además, y como punto especial de la propuesta, el PGL promueve la estabilidad financiera al actuar como un mecanismo de ajuste (o ancla) de la economía cuando ésta se encuentre en recesión (contratando trabajadores que pierden su empleo) o auge (permitiendo la reincorporación de la mano de obra al sector privado). Tcherneva (2012) explica que el programa ofrece empleo a todo aquel que lo busca, pero de manera no competitiva con el sector privado porque se trata de un sistema de empleo de abajo hacia arriba; de esta manera la fuerza laboral más competitiva no se verá compitiendo con aquellos trabajadores menos capaces.

“El gasto debe ser dirigido a las comunidades con bajos ingresos, y el programa de gastos se debe dirigir a contratar trabajadores de bajos ingresos. [...] A esto seguiría una reducción en la pobreza bajo condiciones de crecimiento sostenido y una nueva distribución del ingreso. [...] Vamos a tratar de obtener el pleno empleo y ver qué pasa.” (Minsky, 1965).

Las dos principales críticas asociadas a la propuesta son en cierto sentido la misma: la inestabilidad de precios, pues se teme que este tipo de programas fomenten la inflación, y la inestabilidad del tipo de cambio. Al respecto la TMM dice lo siguiente: un buen diseño del PGL deberá fijar el salario base conforme a la no-competencia con el sector privado, de esta manera no causará inflación; y por otro lado, la TMM dice que el gobierno debe velar por los intereses de sus habitantes antes que por su tipo de cambio, y además propone también medidas para aminorar el impacto que van desde la tradicional imposición de aranceles hasta métodos más inusuales como el pago a los trabajadores “en especie” (Wray, 2012).

Sobre las naciones en vías de desarrollo (como es el caso de México), la TMM sugiere que los beneficios del PGL no difieren de su implementación en economías desarrolladas, pero sí especifica que se deben tomar aún más medidas para el control de la inflación, como por ejemplo situar el salario base a la par del que se obtiene en la economía informal, y que se debe cuidar mucho el endeudamiento derivado del programa; pero resalta que un buen diseño del programa sería más que suficiente para solventar estas preocupaciones.

Desde la perspectiva nacional, y teniendo muy en cuenta las ideas revisadas hasta ahora, es importante recordar que el crecimiento sostenido que logró en México desde finales de la década de los treinta hasta 1981, de 6,1% promedio anual, fue por la reacción consciente y política del gobierno (Huerta, 2009: 69), tal como lo sugiere la TMM. Por otro lado esta experiencia no es única de México; las economías latinoamericanas salieron de la Gran Depresión mediante una mayor participación del Estado, a través de mayor gasto público, control y desarrollo de empresas públicas en áreas estratégicas, proteccionismo, y regulación del sector bancario en favor del gobierno y la esfera productiva (Huerta, 2009: 108), muy al estilo del concepto de finanzas funcionales.

Por último, el PGL promueve la formación de capital humano, mejorando las condiciones para los trabajadores que posteriormente se incorporen al sector privado. Además, con un programa de este tipo es posible canalizar la mano de obra a trabajos con beneficios sociales importantes u otros objetivos que normalmente son relegados a segundo plano, como la sustentabilidad ambiental; sin embargo estas cuestiones exceden los objetivos del presente trabajo de investigación y por tanto aquí no se revisan.

Con esto termina la revisión del poskeynesianismo americano y de las ideas propuestas por la TMM, es importante que se haya entendido bien la importancia del gasto gubernamental como motor del crecimiento. Se procede ahora a revisar la segunda vertiente poskeynesiana que corresponde al estructuralismo.

2.6 El estructuralismo y el desempleo tecnológico

Como su nombre sugiere, el estructuralismo estudia la economía desde la perspectiva de su estructura productiva. Este enfoque analiza el desempleo derivado de los cambios en la estructura y el estado de la tecnología [que desplaza trabajadores al innovar]. Es pertinente revisar las raíces teóricas del estructuralismo, que se refieren en el sentido más estricto a la incorporación de maquinaria al sistema productivo. El reemplazo [constante] de mano de obra por maquinaria acrecienta la frontera de posibilidades de producción, simplifica el proceso y requiere de menor cantidad de mano de obra; esta idea se observa desde la economía clásica, en los trabajos de Smith (1986), Ricardo (2004) y Marx (1990).

En ese contexto, Adam Smith (1986) en su ejemplo más representativo, explicó por medio de una fábrica de alfileres los incrementos de productividad asociados a la incorporación de maquinaria en el proceso productivo; exaltando además la interdependencia¹⁰ del proceso productivo.

“Obsérvense las conveniencias que disfruta un artesano, o un jornalero en un país civilizado y activo y se verá que excede a toda computación el número de gentes que concurren a suministrarle aquellas conveniencias, procurándose las cada uno con una parte, aunque leve, de su industria. Una capa o una manta de lana, por ejemplo, que cubre a un pobre jornalero por áspera y tosca que sea, es producción del trabajo junto de una multitud de operarios diferentes” (Smith, 1986).

De la cita previa destacan dos cosas, la primera es la caracterización del proceso productivo según Smith, y la segunda es la interdependencia que existe en dicho proceso. Smith (1986) se percató de la necesidad de utilizar insumos en la producción de algunos productos y de la mano de obra requerida como resultado de la producción de dichos insumos (o bienes intermedios). Así mismo, la necesidad de mano de obra para la producción de artículos intermedios deriva en demanda de otros productos, bienes de consumo para los trabajadores, que a su vez requieren bienes intermedios para su producción. Desde entonces y con un simple ejemplo como la producción de una capa, Smith (1986) vislumbraba la interdependencia productiva o relaciones sociales de la producción.

Si bien Smith (1986) observó la interdependencia productiva, fue poco [sino es que nada] lo que analizó con respecto al empleo y su relación con el cambio tecnológico; analizó el incremento en la productividad derivado de la incorporación de maquinaria, pero no estudio el desplazamiento de mano de obra como resultado de ese fenómeno. Por su puesto, puede atribuirse lo anterior al desplazamiento marginal [si acaso existente] de mano de obra que pudo haber observado en aquel entonces.

La primera noción de que el cambio tecnológico puede no ser equitativamente benéfico para todas las clases se encuentra en Ricardo. En el primer capítulo de su libro, *Principios de economía política y tributación*, Ricardo (2004) dice que la introducción de maquinaria reduce los costos de producción, incrementa el producto y reduce también los precios, promoviendo la competencia en el mercado; en el corto plazo, la introducción de maquinaria beneficia a la población (Ricardo, 2004).

¹⁰ Tradicionalmente el peso del análisis hecho por Smith se otorga a las aportaciones referentes a la productividad, sin embargo y para fines del presente estudio, eso se deja de lado y se centra la atención en la interdependencia del proceso mediante el cual se eleva la productividad.

Sin embargo, y tras debatir con Malthus, Ricardo cambia su forma de pensar tan directa con respecto al efecto de la maquinaria y lo plasma en un capítulo agregado titulado “*de la maquinaria*”. En este capítulo añadido Ricardo (2004) aborda un análisis alternativo sobre el progreso técnico, y considera su efecto pernicioso para la clase obrera.

En este nuevo análisis, Ricardo (2004) explica que la sustitución de mano de obra por maquinaria afecta a la clase trabajadora; para ello ejemplifica la introducción de maquinaria en una economía donde la mano de obra disponible ahora deberá ocuparse en la producción de bienes finales y también en la producción de bienes de capital, lo que se traduce a un incremento en el valor neto del producto (ganancia para la clase capitalista) acompañado de la reducción en el valor bruto del producto. El sustento de una nación se sitúa en su producto bruto, de modo que si este cae, será acompañado de una reducción consecuente en la demanda de trabajo, y la clase trabajadora se verá afectada por la miseria. Desafortunadamente, si bien “*la demanda de mano de obra aumenta con el aumento de la maquinaria, no [lo hace] en la misma proporción*” (Ricardo, 2004).

Tras contemplar estas dos ideas contrarias sobre los efectos de la incorporación de maquinaria al nivel de empleo, es pertinente abordar una cuestión secundaria [pero no menos importante]: la diferencia entre *progreso técnico* e *inversión*. Para lograr este objetivo es pertinente comenzar con definiciones breves pero necesarias de los conceptos a discernir. En primer lugar se revisa el concepto de progreso técnico.

“El progreso técnico es, entonces, un proceso que implica que a medida que pasa el tiempo se abren nuevas opciones tecnológicas para producir los distintos bienes; opciones que rebajan costos de mano de obra y de capital. También existe progreso técnico cuando se crean o surgen nuevos bienes que satisfacen mejor las necesidades. En ambos casos, el progreso técnico se traducirá en que de un periodo al siguiente se logra una elevación de la productividad del trabajo para un costo dado en términos de maquinaria, o bien se obtiene una reducción de la maquinaria necesaria para una determinada productividad del trabajo. Ello implica que las máquinas son cada vez más eficientes” (López, 1991).

Por otro lado, y como segunda definición a contrastar, la inversión se refiere a *la variación de capital a través del tiempo*, es decir, mide el cambio en el capital que se va a utilizar en la economía. En la economía clásica, la inversión se sintetiza en la sustitución de mano de obra por maquinaria; la introducción de bienes de capital eleva el nivel de producción, simplifica el proceso productivo y requiere un nivel inferior de mano de obra por unidad producida. Para Smith (1986) la introducción

de maquinaria deriva en una reducción de las capacidades de la mano de obra, pues no todos los obreros conocen el correcto funcionamiento de la maquinaria. Para Ricardo (2004), el efecto negativo de los bienes de capital sobre el empleo es doble, en primer lugar por la reducción de capacidades y en segundo en términos de salarios¹¹; esto significa que *“el ingreso neto de un país puede mejorar, al tiempo que las condiciones de los trabajadores se deterioran”* (cita de Ricardo en Kurz 2010). Sin embargo, en su teoría general, Keynes (2003) dice que la inversión es benéfica porque cierra la brecha de demanda que deja el diferencial entre el consumo ($pmc < 1$) y la oferta agregada; incrementos en la inversión derivan en incrementos en el nivel de empleo.

De lo anterior se tiene lo siguiente: la inversión crea empleo, que deriva en ingresos para la clase trabajadora, que se traduce en demanda efectiva y mayor necesidad de producto. Contrario a esto, la innovación genera cambio estructural; que se manifiesta mediante cambio tecnológico y sustitución de mano de obra. Las empresas desean innovar porque les permite acrecentar sus ganancias a expensas del desalojo de mano de obra. La innovación y el cambio tecnológico son benéficos para el desarrollo económico porque permiten elevar la calidad de vida [desde una perspectiva general], pero [desde una perspectiva particular] es difícil aceptar dicha premisa si se considera el punto de vista de un trabajador que fue sustituido por una innovación tecnológica. Es posible asumir la reincorporación de la mano de obra sustituida en otras actividades, especialmente cuando crece la inversión, pero no es en estricto sentido inmediato y/o total.

A partir de las definiciones previas es posible afirmar que el desempleo tecnológico es consecuencia del progreso técnico que desplaza mano de obra y no la reincorporada posteriormente. Al respecto, Neisser (1942) dice que el modo de producción capitalista es una carrera entre aquellos trabajadores que son desplazados por el progreso técnico y aquellos que son reincorporados a la producción mediante la acumulación de capital. Con esto concluye que siempre existirá cierto grado de desempleo tecnológico¹².

Como ya se estableció, el progreso técnico reduce los costos de producción que se reflejan ya sea en la caída del precio de venta o el incremento de las ganancias; de cualquier forma representa una alza en el poder adquisitivo de los trabajadores o los capitalistas. La pregunta es: ¿ésta alza en el poder adquisitivo deriva en mayor inversión? Hagemann (1995) dice que no. Según Hagemann el

¹¹ Porque la introducción de maquinaria sustituye mano de obra, que se suma a la oferta de trabajo, disminuyendo el salario de equilibrio.

¹² Muy diferente y mucho más preocupante que desempleo friccional.

progreso técnico eleva el poder productivo, no el poder adquisitivo. Para comprender mejor esta afirmación obsérvese primero la perspectiva de los trabajadores: idealmente el progreso técnico reduce el costo de los bienes de consumo, que eleva el poder adquisitivo de los trabajadores que demandan más producto y eso motiva a los capitalistas a contratar más mano de obra para satisfacer el exceso de demanda; pero esto puede no ser así, si los beneficios en la reducción de costos no se transfieren al precio sino a incrementar las ganancias, los trabajadores no verían un aumento en su poder adquisitivo y por tanto no habría un aumento en la demanda agregada. Ahora bien, desde la perspectiva de los empresarios: es más acertado suponer que el beneficio excedente derivado del progreso técnico acrecenté las ganancias de la clase capitalista, y aun así es difícil asumir que el excedente se invierta en la producción y reabsorción de mano de obra (Lowe, 1987).

Al respecto, Pasinetti (1993) dice que las políticas de pleno empleo deben considerar el progreso técnico y la demanda efectiva; dado un cambio estructural es pertinente implementar políticas que mitiguen el desplazamiento de mano de obra. Hasta aquí se revisaron las raíces del estructuralismo, que son en general ideas de la economía clásica, pero ahora se revisa también la perspectiva keynesiana.

2.6.1 El poskeynesianismo estructuralista

Keynes estaba al tanto de la existencia de desempleo ocasionado por el cambio estructural y tecnológico, sin embargo hace poca referencia a él debido a su decisión de enfocarse en el desempleo involuntario causado por la insuficiencia de demanda.

“Estamos siendo afligidos por una nueva enfermedad, de la cual algunos lectores talvez no han escuchado el nombre, pero de la cuál escucharán a gran escala en los años por venir – denominado desempleo tecnológico. Consiste en el desempleo ocasionado por el descubrimiento de medios para economizar el uso de mano de obra en el proceso productivo, que aventaja al descubrimiento de usos para la mano de obra disponible. Pero es solamente una fase temporal de desajuste” (Keynes, 1963).

Se entiende que Keynes pensaba en el cambio tecnológico como un proceso de desajuste temporal en la producción, con repercusiones en el nivel de ocupación de dicho esquema; pero resalta su temporalidad y resolución en el largo plazo, llegando a ser incluso deseable. En su teoría general Keynes (2003) sostuvo fijo el estado tecnológico, pues la economía capitalista transitaba por una depresión sin precedentes y Keynes decidió enfocarse en la insuficiencia de demanda como

causante de la debacle; esto no quiere decir que no le dio importancia al estado de la tecnología, pero dadas las circunstancias optó por no estudiarlo a fondo. Evidentemente con el tiempo este problema se expresó más, y algunos economistas optaron por prestarle atención y estudiarlo a la luz de la economía keynesiana; es así que este apartado describe los estudios poskeynesianos referentes a la estructura productiva y las implicaciones derivadas del cambio tecnológico al tema del desempleo.

Como ya se estudió, estimular la demanda agregada sugiere ser la herramienta idónea para lograr el pleno empleo en el corto plazo, sin embargo poco se ha dicho sobre el mantenimiento de este objetivo en el largo plazo. En el largo plazo la economía se dinamiza y cambia estructuralmente por la inversión en nuevas tecnologías, cambios en el tamaño de la fuerza de trabajo y la disponibilidad de los recursos. Estos procesos dinámicos, sobre todo el cambio tecnológico, generan cambios en la distribución de las ganancias alterando así las expectativas de corto y largo plazo. Keynes planteó a las expectativas como independientes de la situación actual; y tal vez debió pensar en una relación recíproca entre la inversión y las ganancias, donde el nivel de ganancia actual afecta a las decisiones de inversión y futuras expectativas (Asimakopulos, 1991). Por su parte, Forestater (2002) dice que la consecución y mantenimiento del pleno empleo son dos objetivos distintos y por tanto ameritan diferentes metodologías, y para ello sugiere mejor la metodología estructuralista, que exalta los fundamentos micro de la economía. Y sugiere también que es más conveniente estudiar el agregado económico por sectores.

El modelo estructural permite estudiar las relaciones entre los productores y consumidores de la economía, y derivar mediante índices de encadenamiento e interdependencia las relaciones sociales establecidas para la producción; así como otros fenómenos importantes como el empleo y la generación del mismo, tema relevante para el presente trabajo de investigación. El modelo estructural establece el estado de la tecnología de producción, su relación con la demanda efectiva y la manera en que ambos elementos determinan el nivel de empleo. Este modelo permite estudiar como la relación productiva se modifica ante cambios en las variables explicativas, con énfasis en la reacción del estado de tecnología existente ante dicho cambio y en el proceso de adaptación. Es útil para estudiar el desempleo tecnológico vislumbrado por Keynes (2003), pues permite observar el ajuste estructural tecnológico y el subsecuente desplazamiento de mano de obra, que se reincorpora junto con el capital de reserva (si la demanda efectiva lo permite) o pasa a fortalecer el desempleo involuntario. Un beneficio del modelo es que puede utilizarse de manera instrumental

para delinear políticas encaminadas a la consecución de objetivos deseados como el pleno empleo, y así mitigar desplazamientos involuntarios de mano de obra.

Posiblemente la mejor representación de un modelo estructural sea el de Wassily Leontief (1986) que se estudia a continuación; se examinan sus características, ventajas y desventajas, y se perfila para su posterior utilización en el apartado metodológico de la presente investigación.

2.6.2 El modelo estructural de Leontief

Para comenzar se consideran los precursores teóricos del modelo estructural de Leontief. Como primer antecedente se tiene el Tableau Economique de François Quesnay (1758), que pretendió expresar los flujos inter-industriales de la economía; el Tableau Economique se inserta en el pensamiento fisiócrata y representa de una manera básica las transacciones de una economía [agrícola]. El Tableau Economique enfatiza los procesos productivos, la circulación de los insumos y la distribución de la renta. El modelo de Leontief conserva algunos rasgos del Tableau, como la relación trabajo productivo - excedentes y la interdependencia productiva (DANE, 2013).

Posteriormente, y como segundo antecedente al modelo de Leontief, el modelo de León Walras (1834-1910) consiste en una abstracción de la economía mediante ecuaciones linealmente independientes, que se resuelven para llegar a una solución (si es que existe). Dichas ecuaciones establecen las posibilidades de combinar diversas cantidades de servicios productivos para obtener una determinada cantidad de producto. De este modo, Walras define a los coeficientes productivos como los factores necesarios para la producción de una unidad del bien producido.

Con sustento en las ideas de Marx y las aportaciones [metodológicas] de Quesnay y Walras, el modelo de insumo-producto fue finalmente desarrollado por Wassily Leontief (1986), quien fue el primero en representar matricialmente el sistema económico. Leontief (1986) visualizó un modelo estructural de la economía que expresara la interdependencia de las industrias, y desarrolló el enfoque intersectorial de insumo-producto para describir la producción. El enfoque de insumo-producto contradice la noción de que la producción es simplemente una sucesión vertical que va de los factores productivos básicos (primarios, originales) a los bienes de consumo (Leontief, 1966). En lugar de ello, Leontief (1986) sugiere que la producción es más bien un flujo circular donde los productos finales de una industria pueden ser insumos de otra, que a su vez produce como bienes finales insumos intermedios de otra industria, etc. Con el análisis de insumo-producto, Leontief formuló un método de estudio directo de la estructura productiva, que permite observar entidades

económicas (país, región, estado, etc.) a partir de datos reales y durante un periodo determinado. Este modelo describe el intercambio intersectorial de mercancías en términos monetarios [usualmente], aunque es posible hacerlo en términos de unidades físicas de producto (Leontief, 1986; Miller y Blair, 2009).

Según Miller y Blair (2009) algunas de las principales aportaciones de Leontief derivadas de su modelo de insumo-producto fueron: que los coeficientes de producción expresan las relaciones entre los sectores de una economía y que los multiplicadores del modelo permiten evaluar el impacto directo e indirecto de políticas económicas. En ese sentido, el análisis de insumo-producto tiene un enorme potencial como instrumento estadístico; entre sus usos se puede destacar la simulación de procesos inflacionarios en los salarios, los efectos de aumentar el gasto público, la estimación de los requerimientos de capital para el desarrollo económico y proyecciones del crecimiento de las actividades productivas (DANE, 2012). De igual forma, el análisis insumo-producto se puede emplear para estudiar el crecimiento y el desarrollo económico; entre las herramientas disponibles para ello se encuentran las proyecciones basadas en los coeficientes, el cálculo de multiplicadores de ingresos y empleo, el análisis regional, etc. Las ventajas que ofrece el análisis de insumo-producto lo perfilan como una excelente herramienta para el estudio macroeconómico aplicado (Miller y Blair, 2009).

2.6.2.1 Ventajas, críticas y alternativas del modelo horizontal

El análisis de insumo producto es una herramienta relativamente fácil de manejar y su implementación empírica lleva menor tiempo que los modelos de equilibrio convencionales. Una de sus ventajas es la facilidad para obtener los datos, que normalmente se publican de manera oficial (Kowalewski, 2009). Además, el modelo provee un detallado panorama de la estructura de la economía en un momento dado y permite un análisis desagregado. Otra ventaja radica en su neutralidad política e ideológica, pues no incorpora comportamientos específicos individuales (Wang & Charles, 2010). Por último, los resultados de esta metodología son bastante sencillos de comprender y sobre todo de comunicar a la audiencia general (Kowalewski, 2009).

Sin embargo, existen también limitaciones inherentes al modelo, que consisten básicamente en suposiciones restrictivas que es importante revisar. En primer lugar el modelo supone una relación lineal productiva (coeficientes técnicos fijos) para cada industria; descartando las economías de escala y el progreso técnico. Esta suposición dificulta la utilización del análisis insumo producto como una herramienta predictiva porque no refleja los cambios en la composición de la estructura

productiva (Kowalewski, 2009). Esta restricción inhabilita el uso del modelo para análisis del ciclo económico, pues supone que la producción se comporta de la misma forma tanto en fases de crecimiento como de recesión. Pensando en el mercado laboral, es imposible observar los ajustes de contrato/despido de trabajadores dentro de un lapso de inestabilidad económica, pues el modelo asume que la mano de obra necesaria es un parámetro fijo.

En segundo lugar, el modelo supone un escenario productivo keynesiano con capital de reserva que puede ser utilizado para abatir demanda no programada; pensado como una curva de oferta elástica. Se da por hecho la posibilidad de producir cualquier nivel de producto necesario, sin tomar en cuenta las necesidades que esto implica como puede ser capacidades de los obreros, o la construcción inmediata de capital, etc. En la realidad existe un mecanismo de ajuste que se encarga de esto: los precios; que ajustan los patrones de consumo y evitan este tipo de problemas (Wang & Charles, 2010). Este problema es importante porque puede enmascarar conflictos asociados a la producción, cuando esta puede no ser satisfecha instantáneamente.

Por otra parte, el modelo supone que los efectos asociados a variaciones externas son iguales en magnitud, sin importar la naturaleza de la variación, ya sea positiva o negativa. Es decir, que una variación positiva en la demanda final va a aumentar el nivel de producto y empleo en la misma proporción que bajarían estas variables si la variación fuera negativa; y esto puede no ser cierto. Además, y por último, el tiempo que demora el cálculo de los datos no es rápido y suelen pasar periodos de tiempo largos entre cada publicación oficial. (Kowalewski, 2009).

Tras haber revisado las ventajas y limitaciones del modelo estructural horizontal, es conveniente contemplar al menos una alternativa para el estudio en cuestión: el modelo vertical. Este modelo comparte varias características con el modelo horizontal de Leontief, pero su enfoque de integración es diferente. A continuación se revisa y posteriormente se elige la mejor de las opciones con base en sus características.

2.6.2.2 El estructuralismo vertical

Dentro del estructuralismo existe otra vertiente que estudia la economía desde la perspectiva vertical. En su modelo de integración vertical, Luigi Pasinetti describe a la economía como un sistema industrial de múltiples sectores, donde existe progreso técnico y la composición de la demanda varía. En este enfoque vertical, la integración no se estudia mediante los coeficientes técnicos (de una industria con otra), sino por la participación de cada sector en el total de demanda

efectiva (Pasinetti, 1993). Según él, su esquema multisectorial es la forma más apropiada de analizar la dinámica del sistema económico; en su modelo el empleo se relaciona con la división del trabajo entre cada sector de la economía, que se traduce en la participación marginal de cada trabajador en el proceso productivo, al mismo tiempo que determina el nivel de demanda por el lado del consumo. De esta manera, el modelo de Pasinetti incluye el enfoque de la demanda efectiva y el progreso técnico y concluye que *“las condiciones de pleno empleo rara vez se satisfacen, y definitivamente no es un proceso que tiende al equilibrio”* (Pasinetti, 1993).

Según Pasinetti (1993), la dificultad de obtener el pleno empleo radica en la naturaleza de la demanda efectiva y la productividad del trabajo; explica que al crecer la productividad del trabajo en algún sector [debido al progreso técnico], debe también elevarse la demanda de otros sectores para que estos reabsorban el desplazamiento de mano de obra que ocurre en el primer sector y esto difícilmente ocurre: la economía es inherentemente inestable. Esta inestabilidad radica esencialmente en la naturaleza cambiante de la estructura de la demanda, la composición industrial y el progreso técnico. Con esto su modelo determina que *“la intuición de Keynes se demuestra cierta y las implicaciones son de largo alcance... [La condición de pleno empleo] no es única y permanente, salvo en el caso extremo de un sistema económico perfectamente estacionario”* (Pasinetti, 2007).

Una de las ventajas del modelo vertical de Pasinetti es la integración del efecto de demanda inducido por el progreso técnico: la innovación e implementación de nuevas tecnologías logran incrementos en productividad, que elevan el ingreso per cápita elevando la demanda (Zimmermann, 2002). Sin embargo, los modelos de integración vertical distan de ser perfectos; en primer lugar [y sobre todo respecto al modelo de Pasinetti] la integración vertical centra su atención en la producción de bienes finales, y no tanto en las relaciones industriales. Lo anterior es una ventaja si se desea estudiar sólo el cambio estructural, pero se queda corto al analizar las relaciones sociales de producción. En segundo lugar, el progreso técnico es un cambio continuo que afecta a las industrias y torna difícil la medición de las relaciones, porque de un lapso a otro puede no haber compatibilidad entre las industrias existentes. En tercer lugar, los modelos de integración vertical no permiten una agregación muy elevada de industrias, porque con cada nivel de agregación, se pierde marginalmente su utilidad. Por último, la integración vertical sirve principalmente a la perspectiva macroeconómica; es difícil estudiar el comportamiento y las motivaciones de unidades pequeñas de producción.

Tras revisar el modelo vertical, el siguiente apartado recapitula la información relevante de cada subtema; con el propósito de dilucidar el tren de pensamiento lógico previo al desarrollo metodológico de la investigación.

2.7 Consideraciones sobre el problema del desempleo

A lo largo de este capítulo se han estudiado las principales teorías correspondientes al tema del desempleo, enfatizando los aspectos relevantes al objetivo central que aquí se aborda: la identificación de las principales industrias generadoras de empleo en México. Con lo anterior en mente, el primer paso fue el aterrizaje conceptual del problema del desempleo, especialmente a los ojos de Keynes. De su Teoría General se revisaron con particular atención las ideas del desempleo involuntario, la demanda efectiva y los factores que determinan esta última: la tasa de interés, la propensión marginal a consumir y la eficiencia marginal del capital. Tras estudiar estas ideas, se toma con mayor seriedad la resolución keynesiana de que la brecha de demanda debe ser suplida por políticas gubernamentales.

Posteriormente, se revisaron las aportaciones de la teoría clásica, más concretamente sus disimilitudes con la teoría de Keynes. En resumen, los neoclásicos contradicen las ideas expuestas en la Teoría General basándose en la inflexibilidad de precios y salarios, argumentando que de flexibilizar dichas variables los mecanismos de autoajuste de la economía la llevarían siempre hacia el pleno empleo. Sin embargo inmediatamente después se estudian las contestaciones de Keynes a tales aseeraciones y se concluye que efectivamente los puntos de Keynes parecen ser más validos cuando se estudia la economía real, aquella que trasciende los modelos y las suposiciones.

Seguido a ello se consideraron aportaciones de la escuela de pensamiento poskeynesiana, principalmente de dos vertientes (recuérdese que es un grupo por demás heterogéneo): desde la visión de la Teoría Monetaria Moderna y desde el enfoque estructuralista. Con respecto al primero, destacan las propiedades del dinero en una economía moderna, el balance sectorial, las finanzas funcionales y el gasto gubernamental como motor del pleno empleo. Con respecto al estructuralismo, destacan las incorporaciones analíticas del desempleo tecnológico y la interdependencia sectorial productiva. Ambos enfoques comparten un elemento importante: la demanda efectiva como herramienta de promoción del pleno empleo.

Lo anterior deriva en la factibilidad de realizar este estudio, pues queda claro que es imperante analizar el problema del desempleo, pero también que una vez comprendido es posible hacer algo

al respecto. Para ello se incorporan las ideas de finanzas funcionales de la TMM [como promotor del gasto gubernamental deficitario para lograr el pleno empleo], y el enfoque estructuralista [para estudiar la estructura productiva y ver qué industrias hay que estimular]. La última cuestión antes de pasar al capítulo de metodología es justamente elegir el enfoque que se va a utilizar. ¿Qué tipo de modelo conviene utilizar? El que tiene como prioridad las relaciones sociales productivas del sistema económico, el modelo horizontal de Leontief.

Esta decisión se fundamenta en las características del modelo, resultando más competente por su capacidad de estimar los cambios tanto a nivel macroeconómico como a nivel estructural (empleo, productividad, etc.); su potencial para observar la economía a nivel desagregado; la facilidad para obtener los datos oficiales; y sobre todo porque la complejidad del instrumento es suficiente para lograr los resultados deseados (Wang & Charles, 2010). El capítulo siguiente revisa el modelo de Leontief a detalle.

CAPÍTULO 3. El modelo estructural de Leontief

El presente capítulo revisa la metodología que se va a utilizar para desarrollar las ideas presentadas hasta ahora y encamina la investigación hacia sus objetivos. Es menester del capítulo explicar con más detalle el modelo de Leontief para entender con claridad los elementos que lo componen, su construcción, su aplicación y sus implicaciones analíticas.

El objetivo central de este capítulo es que el lector comprenda el método utilizado para la obtención de resultados. Para ello es posible dividir este capítulo en dos grandes apartados: en primer lugar se realiza una descripción general del modelo, de los elementos que lo conforman y su funcionamiento; y en segundo lugar se abordan elementos particulares del modelo, aplicaciones concretas o variaciones instrumentales que derivan en los indicadores utilizados en el apartado de resultados.

3.1 Características generales del modelo estructural de insumo-producto

La producción de cualquier producto requiere de bienes intermedios o insumos productivos, y lo contrario puede ser hasta inimaginable¹³. De esta idea partió Leontief para configurar su visión del flujo circular productivo, siendo esta noción la génesis del análisis estructural. *“El sistema de interrelaciones económicas puede ser representado como un sendero largo que describe un círculo amplio que termina justo donde empezó” (Leontief, 1991).*

En esta visión existen dos conceptos fundamentales, los requerimientos para la producción [insumos] y el nivel de producción obtenido a partir de ellos [producto]; estos elementos definen la relación productiva circular de la economía.

Uno de los pilares fundamentales del modelo es la información disponible de las transacciones entre los sectores de la economía. Estas transacciones registran la demanda que tiene una industria por el producto de otra [para utilizar como insumo], que a su vez se relaciona directamente con su producto, por ejemplo: el total de automóviles producidos se relaciona directamente con la cantidad de acero que se compró como bien intermedio, así como el total de zapatos de piel producidos se relaciona directamente con la cantidad de piel que fue utilizada como bien intermedio. Esta relación se expresa en la tabla de transacciones siguiente.

¹³ Puede plantearse imposible si se considera la mano de obra, el capital, o los recursos naturales.

Tabla 1. Tabla de transacciones intersectoriales.

Distribution of the outlays (Costs)	Distribution of Output (Revenues)					
	A	B	C	D	E	Total
A	A_a	A_b	A_c	A_d	A_e	$\sum_a^e A_i$
B	B_a	B_b	B_c	B_d	B_e	$\sum_a^e B_i$
C	C_a	C_b	C_c	C_d	C_e	$\sum_a^e C_i$
D	D_a	D_b	D_c	D_d	D_e	$\sum_a^e D_i$
E	E_a	E_b	E_c	E_d	E_e	$\sum_a^e E_i$
Total	$\sum_A^E i_a$	$\sum_A^E i_b$	$\sum_A^E i_c$	$\sum_A^E i_d$	$\sum_A^E i_e$	S

Fuente: Elaboración propia con base en Leontief (1986)

En la tabla 1, las letras en mayúscula **A, B, C, D y E** representan sectores de la economía. La visión de Leontief permite observar esta tabla de dos maneras diferentes. En primer lugar se tiene la representación de cada sector por fila: expresa las ventas de cada sector a los otros sectores [incluyendo a sí mismo]; y en cuanto a notación se refiere A_b representa el producto del sector **A** que es vendido al sector **B**, y en la última columna se tiene el total del producto del sector **A**, representado por $\sum_a^e A_i$, que agrega todo el producto vendido del sector **A**. Análogamente la representación de cada sector por columnas representa su esquema de requerimientos productivos: exhibe la compra de insumos necesarios para satisfacer su producción; la notación A_b se entiende ahora como los bienes del sector **A**, que son comprados por el sector **B** como insumos productivos, y culmina en la sumatoria $\sum_A^E i_b$ que representa el agregado de insumos productivos que compra el sector **B** para llevar a cabo su producción. La relación productiva denotada por A_a (o i_i en el caso general), expresa las transacciones intrasectoriales de la economía, es decir, cuando el producto de un sector es utilizado por sí mismo como insumo productivo para la fabricación de otro bien más acabado¹⁴. La matriz de transacciones es rectangular ($n \times n$) y utiliza el principio contable de doble entrada para registrar cada transacción en la economía en un periodo.

Por otra parte, los sectores productivos también venden sus productos a compradores exógenos al sector industrial, como los hogares, el Estado, la inversión privada y el sector foráneo. Esta demanda es diferente porque es exclusivamente para la utilización del producto como bien final y no como insumo productivo, y se denomina *demanda final*. La demanda de estos consumidores no está relacionada con la cantidad producida¹⁵ y su incorporación al modelo lo completa.

¹⁴ Que se expresa más al tener una agregación sectorial más incluyente o menos segmentada, por ejemplo, al englobar a todas las industrias del sector primario en uno solo.

¹⁵ Por ejemplo, los hogares compraran autos en función del costo de la gasolina, y no de la disponibilidad.

Con base en esta idea, y desde la perspectiva productiva de cualquier sector, es posible representar su producción mediante una ecuación¹⁶ que distribuye su producto entre la *demanda intermedia* (intersectorial) y la *demanda final* que enfrenta. Sea x_i el producto del sector y f_i la demanda final:

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + f_i \quad (1)$$

En esta representación, los elementos z_{ij} corresponden a las transacciones interindustriales, o ventas intermedias del sector i al sector j (elementos de la matriz de transacciones en la tabla 1).

Desglosando la ecuación (1) se tiene:

$$\begin{aligned} x_1 &= z_{11} + \dots + z_{1j} + \dots + z_{1n} + f_1 \\ &\vdots \\ x_i &= z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i \\ &\vdots \\ x_n &= z_{n1} + \dots + z_{nj} + \dots + z_{nn} + f_n \end{aligned} \quad (2)$$

Ahora bien, si se modifica la representación de las variables por:

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, \quad Z = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad f = \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} \quad (3)$$

Se pueden sustituir los elementos y obtener la ecuación de distribución del producto, en su forma matricial:

$$x = Zi + f \quad (4)$$

Por otro lado, falta representar la totalidad de los insumos que utilizan las industrias para producir, porque evidentemente se utilizan también otros elementos para la producción [como el trabajo]. Estos insumos se incorporan debajo de la matriz como vectores fila y se denominan *valor agregado*.

Por último, la matriz completa debe incluir el valor total de los bienes producidos en la economía, medido por el Producto Interno Bruto, que se obtiene como la sumatoria de los requerimientos

¹⁶ La notación que se utiliza, así como el desarrollo matemático explicado, tienen como fuente la bibliografía de Miller & Blair (2009). Se obvian aquí detalles prescindibles.

productivos (insumo) o el valor de los bienes vendidos (producto). Queda así completo el modelo y su representación gráfica se muestra a continuación.

Tabla 2. Matriz de insumo-producto.

		PRODUCERS AS CONSUMERS								FINAL DEMAND			
		Agriculture	Mining	Construction	Manufacturing	Trade	Transportation	Services	Other industries	Personal Consumption Expenditures	Gross Private Domestic Investment	Govt. Purchase of Goods and services	Net exports of goods and services
PRODUCERS	Agriculture												
	Mining												
	Construction												
	Manufacturing												
	Trade												
	Transportation												
	Services												
	Other industry												
VALUE ADDED	Employees	Employee Compensation								Gross Domestic Product			
	Business Owners and Capital	Profit-type income and capital consumption allowances											
	Government	Indirect business taxes											

Fuente: Miller y Blair (2009)

3.1.1 Las funciones de producción y la solución del modelo

El análisis de insumo-producto supone que el flujo de producto del sector i al sector j depende totalmente de las necesidades productivas de sector j , al menos durante el lapso de estudio. Esta relación se denomina *coeficiente técnico* (a_{ij}) y expresa lo siguiente:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} = \frac{\text{valor del insumo del sector } i \text{ utilizado por la industria } j}{\text{valor de la producción del sector } j} \quad (5)$$

Los coeficientes técnicos establecen la relación productiva entre los insumos utilizados por una industria y su producto.

Expresan la tecnología¹⁷ necesaria para llevar a cabo la producción, que se mantiene fija para cualquier nivel de producto; por ejemplo, si se desea triplicar el nivel de producto se utilizaría tres veces el nivel de insumos.

Con base en lo anterior, y despejando los insumos utilizados, se puede sustituir los términos z_{ij} por los coeficientes técnicos a_{ij} y reescribir la ecuación (2) de la siguiente manera:

¹⁷ Descartando economías de escala y/o progreso técnico; suposición válida en el corto plazo.

$$\begin{aligned}
x_1 &= a_{11}x_1 + \dots + a_{1i}x_i + \dots + a_{1n}x_n + f_1 & (6) \\
&\vdots \\
x_i &= a_{i1}x_1 + \dots + a_{ii}x_i + \dots + a_{in}x_n + f_i \\
&\vdots \\
x_n &= a_{n1}x_1 + \dots + a_{ni}x_i + \dots + a_{nn}x_n + f_n
\end{aligned}$$

El propósito de esta representación es evidenciar la dependencia interindustrial, pero también encamina el desarrollo matemático hacia la resolución del sistema de ecuaciones. Del sistema inicial se conocen los valores de las demandas finales y los coeficientes técnicos; se desea calcular el valor del producto asociado a cualquier nivel de demanda con base en la estructura productiva provista por los coeficientes técnicos. Para ello es necesario transformar la matriz de transacciones en una matriz de coeficientes técnicos, utilizando la ecuación (5) donde:

$$A = Z\hat{x}^{-1} \quad (7)$$

Sustituyendo la matriz A en el sistema de ecuaciones (6) se puede representar el sistema como:

$$x = Ax + f \quad (8)$$

Donde x es el vector de producto total y f es el vector de demanda final. Esta representación revisa la distribución del producto, enfatizando las relaciones productivas existentes en la demanda intermedia. Para resolver ese sistema se resta Ax a ambos lados y se factoriza el producto del lado izquierdo, para llegar a la expresión:

$$(I - A)x = f \quad (9)$$

Por último, este sistema de n ecuaciones con n incógnitas se resuelve multiplicando ambos lados por la inversa de la matriz $(I-A)$. Con esto se llega a la expresión deseada:

$$x = (I - A)^{-1}f = Lf \quad (10)$$

Donde I es la matriz identidad y $(I - A)^{-1}$ es la inversa de Leontief [o matriz de requerimientos totales], que puede representarse con una L y relaciona directamente la demanda final con los requerimientos productivos necesarios para satisfacerla. Esta expresión se puede representar más detalladamente como:

$$\begin{aligned}
x_1 &= l_{11}f_1 + \dots + l_{1j}f_j + \dots + l_{1n}f_n & (11) \\
&\vdots \\
x_i &= l_{i1}f_1 + \dots + l_{ij}f_j + \dots + l_{in}f_n \\
&\vdots \\
x_n &= l_{n1}f_1 + \dots + l_{nj}f_j + \dots + l_{nn}f_n
\end{aligned}$$

Y bajo esta forma se exalta nuevamente la interdependencia productiva, pero esta vez se asocia también a la demanda final; pero ¿De qué manera se interpretan los elementos de L ? Para responder esta cuestión considérese un modelo sencillo con dos sectores:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} l_{11} & l_{12} \\ l_{21} & l_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \end{pmatrix} \quad (12)$$

Donde el elemento l_{ij} corresponde a cada elemento de la fila i y la columna j de la inversa de Leontief. Resolviendo el sistema matricial del lado derecho se obtiene la expresión:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} l_{11}f_1 & l_{12}f_2 \\ l_{21}f_1 & l_{22}f_2 \end{pmatrix} \quad (13)$$

En esta representación, las derivadas parciales de x_1 y x_2 son:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial x_1}{\partial f_1} &= l_{11} & \frac{\partial x_1}{\partial f_2} &= l_{12} \\
\frac{\partial x_2}{\partial f_1} &= l_{21} & \frac{\partial x_2}{\partial f_2} &= l_{22}
\end{aligned} \quad (14)$$

Es posible entonces expresar la forma general para cualquier elemento como $\frac{\partial x_i}{\partial f_j} = l_{ij}$. Y se establece el coeficiente l_{ij} como el factor de cambio [directo e indirecto] del producto del sector i causado por cambios en la demanda final del sector j . Además, la sumatoria por columnas de los elementos de la matriz de Leontief $\sum_{i=1}^n l_{ij}$, deriva en los requerimientos productivos [directos e indirectos] o insumos necesarios para satisfacer una unidad adicional de demanda final del sector j . De manera análoga, la sumatoria por fila $\sum_{j=1}^n l_{ij}$, representa el total de producto necesario que

deberá producir el sector para satisfacer una unidad adicional de demanda final [que no es simplemente una unidad por el principio de la economía circular].

Es turno de abordar una cuestión importante, la diagonal principal de la inversa de Leontief. Los elementos en esta diagonal igualan o exceden a la unidad siempre $l_{ij} \geq 1, \forall i = j$, esto se debe a que dichos elementos corresponden al incremento necesario en la producción de un sector cuando su demanda final aumenta en una unidad, y evidentemente ¡esta variación debe ser de al menos uno! (suponiendo que no hay relaciones productivas con los otros sectores). Y la variación extraordinaria (más allá de la unidad) corresponde al efecto indirecto del aumento en la demanda derivado de las relaciones productivas entre los sectores.

Por su parte, los elementos fuera de la diagonal principal son necesariamente inferiores a la unidad $l_{ij} < 1, \forall i \neq j$, pues representan la producción del sector i adicional que se requiere para satisfacer una unidad de demanda final adicional del sector j , es decir, los bienes producidos del sector i que utiliza el sector j como insumos para satisfacer el incremento en su demanda. Lo anterior clarifica la noción general del modelo descrito en la ecuación **(2)**: medir los incrementos en la producción de los sectores, asociados al incremento en la demanda final de alguno(s) de ellos.

Es bastante obvio que el incremento en la demanda final de algún sector hará elevar su producción en al menos la misma cuantía, sin embargo, y dada la estructura productivas, el análisis de insumo-producto permite estudiar los incrementos del producto asociados a los demás sectores que sirven para satisfacer los requerimientos productivos del sector inicial. Lo que no es tan obvio es el efecto que esto provoca, es decir, los incrementos del producto sucesivos que acompañan a cada aumento necesario para satisfacer el incremento inicial de demanda. Para simplificar las cosas recuérdese el ejemplo de la economía con dos sectores, y supóngase un incremento en la demanda del primer sector únicamente: como ya se revisó, esto acarrea incrementos que exceden a la unidad en el sector uno, pero el producto del sector dos también se incrementa porque sus bienes son utilizados como insumos en el sector uno. Lo que se quiere establecer aquí es que este incremento del sector dos (para satisfacer los requerimientos del primero) generan a su vez aumentos en el producto de los dos sectores, porque el sector dos también utiliza insumos que compra al sector uno. Por supuesto los incrementos necesarios son decrecientes y llegan a ser marginales, pero es importante recalcar su existencia (ver *Apéndice 1*).

Ahora bien, en función de los intereses del investigador el modelo de Leontief puede ser utilizado según sea el caso. Por ejemplo: es posible agregar la información de los requerimientos de trabajo y/o capital necesarios para cada industria, y calcular una matriz de coeficientes técnicos asociados al trabajo y capital, posteriormente se puede calcular no solo el producto necesario para cubrir cierto nivel de demanda, sino también:

$$\mathbf{e} = \mathbf{N}\mathbf{x}, \quad \mathbf{k} = \mathbf{K}\mathbf{x} \quad (15)$$

Donde \mathbf{N} es la matriz de coeficientes laborales y \mathbf{e} es el vector de requerimientos laborales requerido para satisfacer un nivel establecido de producción; por su parte \mathbf{K} es la matriz de coeficientes de capital y \mathbf{k} es el nivel de capital necesario asociado a un nivel de producto dado. Se aprecia que este ejercicio se relaciona con los objetivos de la investigación, y dada su importancia se revisa posteriormente con más detalle.

3.1.2 Un modelo impulsado por la demanda

Tal como se construye el modelo se observa que es impulsado por la demanda; y que son las relaciones lineales entre variables quienes permiten hacer las transformaciones. La proyección de un choque de demanda cataliza los cambios necesarios en el producto, y no al revés. Es una secuencia de incrementos motivados por el choque de demanda del tipo:

$$\Delta f \underset{\emptyset}{\Rightarrow} \Delta X \underset{\emptyset}{\Rightarrow} \Delta Z \underset{\emptyset}{\Rightarrow} X^{new}$$

Se coloca un elemento \emptyset para denotar que esta implicación se sustenta en la relación lineal existente entre las variables que componen el vector de valor bruto de la producción. El símbolo \emptyset representa en este pequeño esquema la transformación asociada de los elementos de los vectores para satisfacer el choque de demanda. Se observa como un choque positivo de demanda inicia el crecimiento de la producción, que a su vez impulsa la demanda intermedia por las relaciones productivas expresadas en la matriz de Leontief.

Con esto termina el primer apartado metodológico que corresponde a las nociones generales del modelo de insumo-producto. Se revisaron los bloques que construyen el modelo, con la información que cada uno proporciona, y se llegó a la resolución del sistema. Es turno ahora de estudiar algunas herramientas que proporciona el modelo para analizar la economía; claro está que los instrumentos disponibles son variados y en la presente investigación solamente se revisan los más pertinentes. Dicho lo anterior, a continuación se revisan tres elementos instrumentales del modelo que son de

gran utilidad para los fines deseados: el método de extracción hipotética, el multiplicador de empleo, y la elasticidad laboral.

3.2 Método de Extracción Hipotética (MEH)

La significancia directa de una industria en términos de producto o empleo es fácilmente observable, basta con medir el nivel de producto y empleo que registra; sin embargo, su significancia indirecta no es tan fácil de apreciar. Esta significancia indirecta se relaciona con la interdependencia productiva y la forma en que los sectores se vinculan por medio de la relación insumo-producto. Es allí donde se estudian relaciones no tan directas pero importantes; por ejemplo ¿Cuál es el nivel de empleo asociado en la(s) industria(s) i , derivado de la producción en la industria j ? Este tipo de cuestiones son las que conciernen a este segundo apartado metodológico.

Es verdad que si un sector está desvinculado de los demás (no utiliza muchos insumos y su producto es para demanda final), su significancia indirecta puede ser nula. Por lo contrario, si un sector está sumamente integrado con los demás, el cierre de éste tendría repercusiones severas dentro del sistema [en términos de producto y empleo]; inclusive si se reemplazara la producción de este sector por importaciones el nivel de producto que ofrecía este sector sería el mismo, sí, pero las condiciones no serían iguales. La interdependencia productiva disminuiría el producto de las demás empresas que proveían al sector de insumos necesarios y probablemente el empleo también se reduciría. Dicho de otro modo: dadas las relaciones sociales de producción, la importancia de una industria excede a su propio producto (Valadkhani, 2003).

Para aclarar esto, supóngase que el sector **1** en el sistema se cierra (no importa la causa). ¿Cuál sería la pérdida en el producto total asociado a esto? La magnitud total del cierre puede evaluarse sumando la pérdida del producto del sector uno más la pérdida del producto en los demás sectores (por motivo de interdependencia productiva). Esta significancia productiva del sector (S_1^Q) se mide entonces de la siguiente forma:

$$S_1^Q = x_1 + \sum_{i=2}^n \Delta x_i \quad (16)$$

Donde x_1 corresponde al efecto directo (el producto del sector) y $\sum_{i=2}^n \Delta x_i$ al efecto indirecto (el producto en los demás sectores) del cierre del sector **1**. El efecto directo es claramente la producción del sector **1**, pero el efecto indirecto no es tan fácil de calcular; para ello se parte de la ecuación $(I - A)x = f$ en su representación más desglosada:

$$\begin{pmatrix} (1 - a_{11}) & -a_{12} & \cdots & -a_{1n} \\ -a_{21} & (1 - a_{22}) & \cdots & -a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ -a_{n1} & -a_{n2} & \cdots & (1 - a_{nn}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \cdots \\ f_n \end{pmatrix} \quad (17)$$

El cierre del primer sector implica la nulidad de transacciones con los otros sectores, que se traduce en coeficientes técnicos inexistentes. En la ecuación previa, el cierre del sector **1** se representa de la manera siguiente:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & (1 - a_{22}) & \cdots & -a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & -a_{n2} & \cdots & (1 - a_{nn}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1^* \\ x_2^* \\ \cdots \\ x_n^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \cdots \\ f_n \end{pmatrix} \quad (18)$$

Evidentemente, esta extracción hipotética [de cualquier sector] debe ser acompañada de ciertas suposiciones. En primer lugar, que los sectores que utilizan los bienes de ese sector pueden adquirirlos de otro modo (importaciones); en segundo lugar, que el cierre no afecta la tecnología productiva del sistema, es decir, que la estructura productiva permanece igual; por último, que la distribución de la demanda final de los demás sectores permanece igual.

De la matriz de insumo-producto se conoce el total producido por el sector **1** previo a su cierre hipotético (x_1), y también se conoce la demanda final de los demás sectores (f_2, \dots, f_n). Con base en esto, es posible reescribir la ecuación (17) y despejar las variables predeterminadas del lado derecho del sistema:

$$\begin{pmatrix} 1 & -a_{12} & \cdots & -a_{1n} \\ 0 & (1 - a_{22}) & \cdots & -a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & -a_{n2} & \cdots & (1 - a_{nn}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ x_2 \\ \cdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1 - a_{11})x_1 \\ f_2 + a_{21}x_1 \\ \cdots \\ f_n + a_{n1}x_1 \end{pmatrix} \quad (19)$$

De acuerdo con la relación (19), es posible calcular la pérdida de producto (Δx_i) asociado con el cierre de cualquier sector en el sistema. Como se conoce el producto inicial del sector **1**, y se estableció que la demanda final de los demás sectores permanece constante, es posible utilizar la relación (19) para calcular los cambios en el producto sectorial (Δx_i):

$$\begin{pmatrix} \Delta f_1 \\ \Delta x_2 \\ \cdots \\ \Delta x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -a_{12} & \cdots & -a_{1n} \\ 0 & (1 - a_{22}) & \cdots & -a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & -a_{n2} & \cdots & (1 - a_{nn}) \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} (1 - a_{11})x_1 \\ f_2 + a_{21}x_1 \\ \cdots \\ f_n + a_{n1}x_1 \end{pmatrix} \quad (20)$$

Las ecuaciones (16) y (20) pueden utilizarse para calcular el nivel de significancia del sector 1 en términos de producto (S_1^Q), o bien, de cualquier otro sector mediante permutaciones.

Se ha calculado la variación del producto asociado al cierre de una industria, pero que tal si se desea saber el impacto que esto tiene sobre el empleo ¿Es posible determinar cuántos empleos (directos e indirectos) se pierden al cerrarse [hipotéticamente] un sector? La respuesta a esta pregunta se sustenta en los coeficientes laborales, y sobre todo en su naturaleza constante; gracias a ellos es posible transformar la significancia productiva (S^Q) en significancia laboral (S^E). Basta sustituir el nuevo valor del producto en el cálculo del coeficiente laboral; siendo este último fijo, el resultado expresa la variación del número de trabajadores que permiten que el valor del coeficiente se mantenga inmóvil. No hace falta recalcar la importancia de este instrumento para el presente estudio. Es precisamente este resultado de significancia laboral el que permite saber cuáles son los sectores que mayor empleo generan en la economía, visto desde la perspectiva de cuántos empleos se perderían si se cerrara cada uno de los sectores.

Este indicador de significancia laboral no es la única herramienta del análisis de insumo-producto para evaluar el empleo, en el apartado siguiente se revisa otra medida: el multiplicador de empleo.

3.3 Multiplicador de empleo

Uno de los principales usos de la información que se puede obtener de un modelo de insumo-producto es el impacto que tienen las variables exógenas sobre el sistema, comúnmente denominado análisis de impacto. Este tipo de análisis usualmente se mide por medio de elementos que se derivan de la matriz de Leontieff y se conocen como multiplicadores.

Un multiplicador mide la diferencia entre el efecto inicial y total de un cambio exógeno dentro del sistema. Los multiplicadores más comunes son aquellos que estiman los efectos de un impacto exógeno sobre: a) el producto en los diferentes sectores, b) el ingreso que perciben los hogares derivado del nuevo nivel de producto, **c) el empleo que se requiere para satisfacer el nuevo nivel de producto**, y d) el valor agregado necesario para satisfacer el nivel de producto.

La ecuación del multiplicador de empleo es la siguiente:

$$m(e)_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1,i} l_{ij} \quad (21)$$

Donde $[a_{n+1,1} \dots a_{n+1,n}]$ es el vector fila correspondiente a los coeficientes de empleo que puede ser medido en valores físicos o monetarios, su valor corresponde al nivel de empleo por el nivel de producto, y se obtienen de la manera siguiente:

$$[a_{n+1,1} \dots a_{n+1,n}] = h' < x >^{-1} \quad (22)$$

Donde h' es el vector fila que mide el valor del empleo en cada sector (ya sea medido en unidades físicas o monetarias) durante el año base.

Multiplicando el vector de coeficientes laborales por la matriz inversa de Leontief se obtiene un vector cuyos elementos corresponden a los multiplicadores de empleo $m(e)_j$, que miden las variaciones en el empleo de los diferentes sectores derivadas de incrementos en la demanda final del sector j . Este multiplicador determina el incremento del empleo cuando varía la demanda final de algún sector en concreto; y consecuentemente, al calcular el multiplicador de todos los sectores pueden hacerse comparaciones para determinar los sectores que más empleo generan tras una variación exógena en su demanda final.

3.3.1 Multiplicador de empleo relativo

El multiplicador de empleo no considera el peso relativo de cada sector dentro de la economía, y se vuelve conveniente revisar una adaptación del multiplicador tomando en cuenta su aportación a la economía (en cuanto a producto y empleo). Este ejercicio consiste en la división del multiplicador simple de empleo por el valor del coeficiente laboral del sector, este nuevo valor se denomina multiplicador de empleo relativo [o multiplicador de empleo tipo 1], y se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Rm(e)_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{n+1,i} l_{ij}}{a_{n+1,i}} \quad (23)$$

Este nuevo multiplicador permite evaluar el impacto que tiene el incremento de demanda asociado a un sector sobre el empleo de los demás sectores. Dicho de otro modo, sustrae del valor del multiplicador simple de empleo el aporte del sector en la economía, y al hacer esto expresa únicamente el impacto que genera fuera de sí, o impacto indirecto. Si un sector es muy grande, probablemente su multiplicador de empleo también lo sea; pero si el mismo sector no está muy

conectado con los demás sectores y un incremento en su demanda impactara mayormente dentro de sí, el resultado sería un multiplicador de empleo relativo bajo. Dicho lo anterior, es posible obtener valores elevados del multiplicador de empleo que disminuyan marcadamente cuando son ponderados por su participación en la economía.

Sin embargo, los multiplicadores no consideran el tamaño relativo ni la capacidad de expansión de un sector y esto puede derivar en análisis equivocados. Como ejemplo de esto se tienen sectores pequeños con valores elevados del multiplicador, sobrevalorando su importancia; o industrias de gran tamaño con un multiplicador pequeño, que no refleje su verdadera importancia (aunque esto es más difícil). Es por esto que el presente estudio utiliza un tercer indicador asociado al análisis de impacto: la elasticidad laboral.

3.4 Elasticidad laboral

La elasticidad laboral es un indicador idóneo para medir la capacidad que tiene un sector de generar empleo, pues omite los errores del multiplicador simple y relativo e incorpora dos dimensiones más: el tamaño relativo del sector dentro del sistema y su capacidad expansiva. La elasticidad laboral mide el cambio porcentual en el empleo agregado derivado de una variación porcentual unitaria en la demanda de algún sector. La elasticidad laboral del sector j se define como:

$$E_j^e = \frac{\partial L}{\partial f_j} \frac{f_j}{L} \quad (24)$$

Donde L es el nivel de empleo en la economía, f_j es la demanda final del sector j , y $\frac{\partial L}{\partial f_j}$ es el multiplicador de empleo del sector. Al incorporar el cociente de demanda final sectorial sobre el empleo total, este indicador resulta más completo porque pondera el resultado [del multiplicador de empleo simple] de cada sector con respecto al impacto real que tiene, eliminando sesgos en los resultados que podrían prestarse a malinterpretaciones.

Con esto concluye el segundo apartado metodológico que corresponde a los instrumentos particulares que serán utilizados para la obtención de resultados. Se revisó el método de extracción hipotética en primer lugar, posteriormente el multiplicador laboral (simple y relativo) y por último la elasticidad laboral. Los resultados obtenidos de estas tres herramientas [mediante cuatro indicadores] se van a comparar sectorialmente para dilucidar cuáles son los sectores que mayor empleo generan en México; resultados que se analizan en el apartado siguiente.

CAPÍTULO 4. Análisis de resultados

En primer lugar se identifica la información a utilizar¹⁸, que proviene del **Instituto Nacional de Estadística y Geografía** (INEGI, de aquí en adelante). El INEGI presenta una matriz oficial de insumo producto para México y concretamente en esta investigación se utiliza la matriz disponible para el año 2012, que es la más actual. El nivel de desagregación de la matriz que se emplea es considerable, llegando a un total de 79 industrias; estas industrias están clasificadas de acuerdo con la base de datos del **Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte** (NAICS, por sus siglas en inglés). Los datos se encuentran en millones de pesos mexicanos, a precios básicos, y la variable de empleo se expresa en puestos de trabajo. Por último, se menciona que no se utiliza toda la información disponible sino únicamente la que es pertinente para el presente estudio. Con lo anterior en mente, la tabla 3 presenta las industrias de la economía mexicana y su respectiva clasificación.

Tabla 3. Clasificación de las industrias en México.

#	NAICS	Sector	#	NAICS	Sector
1	111	Agricultura	41	486	Transporte por ductos
2	112	Cría y explotación de animales	42	487	Transporte turístico
3	113	Aprovechamiento forestal	43	488	Servicios relacionados con el transporte
4	114	Pesca, caza y captura	44	491	Servicios postales
5	115	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	45	492	Servicios de mensajería y paquetería
6	211	Extracción de petróleo y gas	46	493	Servicios de almacenamiento
7	212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	47	511	Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión
8	213	Servicios relacionados con la minería	48	512	Industria filmica y del video, e industria del sonido
9	221	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	49	515	Radio y televisión
10	222	Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	50	517	Otras telecomunicaciones
11	236	Edificación	51	518	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
12	237	Construcción de obras de ingeniería civil	52	519	Otros servicios de información
13	238	Trabajos especializados para la construcción	53	521	Banca central
14	311	Industria alimentaria	54	522	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
15	312	Industria de las bebidas y del tabaco	55	523	Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera

¹⁸ La matriz original se puede obtener en el sitio web del INEGI. Debido a la complejidad de la información no se incluye aquí la matriz, sino únicamente los resultados obtenidos a partir de ella y/o elementos importantes para el estudio. Para mayor información visitar el sitio web del INEGI.

16	313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	56	524	Compañías de fianzas, seguros y pensiones
17	314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	57	531	Servicios inmobiliarios
18	315	Fabricación de prendas de vestir	58	532	Servicios de alquiler de bienes muebles
19	316	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	59	533	Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias
20	321	Industria de la madera	60	541	Servicios profesionales, científicos y técnicos
21	322	Industria del papel	61	551	Corporativos
22	323	Impresión e industrias conexas	62	561	Servicios de apoyo a los negocios
23	324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	63	562	Manejo de desechos y servicios de remediación
24	325	Industria química	64	611	Servicios educativos
25	326	Industria del plástico y del hule	65	621	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
26	327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	66	622	Hospitales
27	331	Industrias metálicas básicas	67	623	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud
28	332	Fabricación de productos metálicos	68	624	Otros servicios de asistencia social
29	333	Fabricación de maquinaria y equipo	69	711	Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados
30	334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	70	712	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
31	335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	71	713	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos
32	336	Fabricación de equipo de transporte	72	721	Servicios de alojamiento temporal
33	337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	73	722	Servicios de preparación de alimentos y bebidas
34	339	Otras industrias manufactureras	74	811	Servicios de reparación y mantenimiento
35	431	Comercio	75	812	Servicios personales
36	481	Transporte aéreo	76	813	Asociaciones y organizaciones
37	482	Transporte por ferrocarril	77	814	Hogares con empleados domésticos
38	483	Transporte por agua	78	931	Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
39	484	Autotransporte de carga	79	932	Organismos internacionales y extraterritoriales
40	485	Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril			

Fuente: INEGI, 2015.

A partir de los datos en la matriz mexicana se van a obtener cuatro indicadores por cada sector para medir su impacto sobre el empleo: la significancia laboral, el multiplicador de empleo, el multiplicador de empleo tipo 1, y la elasticidad laboral. A grandes rasgos y como recordatorio, el primer indicador mide el número de empleos que se perderían si cierra algún sector; el segundo indicador mide el impacto en el empleo derivado de la demanda final de algún sector; el tercero

pondera al segundo en función de su peso sobre el empleo agregado; y por último el cuarto indicador incorpora al análisis el tamaño del sector.

Gran parte del análisis consiste, más allá de la obtención de los resultados, en la comparación ordinal de los mismos, para determinar la importancia de cada sector en la generación de empleo según su resultado relativo. A continuación se presentan los resultados obtenidos, comenzando por el indicador de significancia laboral.

4.1 Significancia laboral (S_i^E)

El primer resultado que se revisa es el de significancia laboral, obtenido mediante el Método de Extracción Hipotética. Como se estudió en el anterior capítulo, este instrumento consiste en la determinación del cambio en alguna variable de interés [en este caso el empleo] asociado al cierre hipotético de alguna industria. Para ello es preciso calcular primero la pérdida de producto asociado al cierre de la industria mediante el indicador de significancia productiva (S_i^Q); para hacer esto los datos del INEGI utilizados fueron: la matriz de transacciones intersectoriales (Z), el vector de demanda final (f), y el vector de valor bruto de la producción (X).

Tras realizar los cálculos necesarios descritos en el apartado 3.2, se estimó la significancia productiva (S_i^Q) de cada uno de los 79 sectores de la economía mexicana. El resultado obtenido para cada industria fue un vector de variaciones negativas en el producto de las demás industrias. Posteriormente cada vector de variaciones se asoció con el vector de requerimientos laborales¹⁹ (e) para obtener el resultado deseado: un vector cuyos elementos son el número de empleos que se pierden en cada uno de los $n-1$ sectores de la economía. Este vector corresponde al impacto indirecto en el número de empleos asociado al cierre hipotético de una industria.

Para culminar, se sumaron los elementos del vector de impacto indirecto al valor de impacto directo (número de empleos en la industria antes del cierre hipotético) para obtener el impacto total de la Extracción Hipotética, o significancia laboral (S_i^E). El mismo procedimiento se realizó para cada uno de los 79 sectores, y los resultados obtenidos se plasman en la tabla siguiente.

Tabla 4. Impacto Directo, Indirecto y Total del cierre hipotético de cada industria sobre el empleo, medido en número de empleos.

Sector	Directo	Indirecto	Total
431 Comercio	6,806,110	1,656,935	8,463,045

¹⁹ Que se considera fijo.

311 Industria alimentaria	1,348,558	5,700,459	7,049,017
111 Agricultura	5,898,535	167,244	6,065,779
236 Edificación	4,051,073	1,395,232	5,446,305
561 Servicios de apoyo a los negocios	2,839,539	124,293	2,963,832
931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	2,344,367	612,076	2,956,443
611 Servicios educativos	2,214,907	187,758	2,402,665
336 Fabricación de equipo de transporte	605,969	1,661,357	2,267,326
112 Cría y explotación de animales	960,193	1,177,580	2,137,773
814 Hogares con empleados domésticos	2,074,424	0	2,074,424
237 Construcción de obras de ingeniería civil	1,221,347	700,970	1,922,317
722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	1,032,058	286,592	1,318,650
484 Autotransporte de carga	963,142	344,966	1,308,108
485 Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	851,101	323,464	1,174,565
312 Industria de las bebidas y del tabaco	222,573	618,570	841,143
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	617,162	223,650	840,812
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	309,302	521,753	831,055
622 Hospitales	524,117	228,776	752,893
325 Industria química	271,181	459,489	730,670
238 Trabajos especializados para la construcción	573,605	126,286	699,891
333 Fabricación de maquinaria y equipo	220,358	418,787	639,145
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	213,085	407,706	620,791
326 Industria del plástico y del hule	233,852	354,575	588,427
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	242,656	323,275	565,931
315 Fabricación de prendas de vestir	293,720	262,904	556,624
332 Fabricación de productos metálicos	261,298	285,272	546,570
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	329,400	200,877	530,277
621 Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	397,542	130,035	527,577
811 Servicios de reparación y mantenimiento	408,121	112,737	520,858
531 Servicios inmobiliarios	301,994	218,037	520,031
517 Otras telecomunicaciones	171,502	315,140	486,642
339 Otras industrias manufactureras	222,666	253,890	476,556
331 Industrias metálicas básicas	112,538	343,467	456,005
721 Servicios de alojamiento temporal	289,537	163,938	453,475
221 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	72,097	281,490	353,587
524 Compañías de fianzas, seguros y pensiones	154,190	147,377	301,567
213 Servicios relacionados con la minería	89,073	182,498	271,571
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	146,486	122,844	269,330

322 Industria del papel	111,470	155,398	266,868
321 Industria de la madera	151,204	103,634	254,838
212 Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	164,736	83,884	248,620
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	82,326	153,034	235,360
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	148,792	84,428	233,220
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	36,076	192,367	228,443
812 Servicios personales	147,421	60,001	207,422
488 Servicios relacionados con el transporte	102,070	98,467	200,537
211 Extracción de petróleo y gas	40,101	154,043	194,144
813 Asociaciones y organizaciones	131,829	61,486	193,315
222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	138,318	35,438	173,756
323 Impresión e industrias conexas	88,220	71,067	159,287
713 Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	88,515	40,885	129,400
314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	63,423	63,305	126,728
515 Radio y televisión	51,114	74,137	125,251
481 Transporte aéreo	37,575	87,057	124,632
114 Pesca, caza y captura	110,178	10,205	120,383
113 Aprovechamiento forestal	93,305	10,985	104,290
624 Otros servicios de asistencia social	73,138	22,347	95,485
493 Servicios de almacenamiento	55,087	33,386	88,473
532 Servicios de alquiler de bienes muebles	35,816	44,327	80,143
492 Servicios de mensajería y paquetería	46,472	33,458	79,930
511 Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	38,799	29,076	67,875
551 Corporativos	31,411	33,144	64,555
482 Transporte por ferrocarril	18,943	33,495	52,438
523 Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	26,946	22,709	49,655
115 Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	30,287	15,138	45,425
512 Industria fílmica y del video, e industria del sonido	20,074	22,820	42,894
533 Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	18,838	19,178	38,016
711 Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	17,094	9,257	26,351
518 Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	18,430	6,056	24,486
562 Manejo de desechos y servicios de remediación	16,571	6,183	22,754
483 Transporte por agua	7,701	14,969	22,670
712 Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	12,159	7,585	19,744
491 Servicios postales	18,104	1,546	19,650

487 Transporte turístico	12,965	4,660	17,625
486 Transporte por ductos	5,258	11,116	16,374
623 Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	11,827	2,245	14,072
521 Banca central	2,163	5,852	8,015
519 Otros servicios de información	1,929	993	2,922
932 Organismos internacionales y extraterritoriales	280	920	1,200

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

La tabla anterior expresa el impacto (directo, indirecto y total) derivado del cierre hipotético de cada una de las industrias de la economía mexicana. El orden de la tabla va de acuerdo al impacto total, que se considera más apropiado para los resultados que se desea obtener.

La interpretación es bastante directa y fácil de leer: tomando como ejemplo al sector **111 Agricultura**, se perderían un total de 6, 065, 779 de empleos si por cualquier razón el sector cerrara [manteniendo todo lo demás constante]. De este total, casi el 98% corresponde al impacto directo, o empleo dentro del sector, y únicamente 167, 244 empleos fuera del sector se perderían. Lo anterior evidencia que el sector **111** no presenta un fuerte encadenamiento hacia atrás, que no es sorpresa debido a la naturaleza misma del sector (primario).

Por otro lado, tomando como ejemplo al sector **324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón**, se observa que se perderían directamente poco más de 36 mil empleos si este sector se extrae de la economía; sin embargo su alcance indirecto se quintuplica y 192, 367 personas se quedarían sin trabajo en otros sectores, que representa el 84% del impacto total. Evidentemente este sector presenta encadenamientos fuertes hacia atrás y utiliza insumos de muchas otras industrias, afectando pronunciadamente su producción; según el principio de la economía como un flujo productivo circular.

Se observa que la industria que mayor empleo genera en México es la **431 Comercio**, con 8.4 millones de empleos en total; y en último lugar está la industria **932 Organismos internacionales y extraterritoriales**, que de cerrarse afectaría el trabajo de 1, 200 personas en la economía mexicana. El promedio de los resultados se sitúa en 824, 796 empleos por industria, y podría decirse que cualquier sector que exceda este valor es considerado como importante generador de empleo; sin embargo esta medida no es muy buena porque no pondera la contribución de cada sector. Para solventar el problema anterior y sobre todo acotar el resultado, se consideran como industrias generadoras de empleo a las primeras diez de la lista, pues su contribución excede los 2 millones de personas por industria, generando entre ellas un total de 41.8 millones de empleos.

Cada industria es responsable de la generación de empleo en la economía mediante dos formas: el número de empleos que genera una industria hacia dentro (por el proceso productivo), y el número de empleos que genera hacia fuera (por las relaciones interindustriales). Con lo anterior en mente es posible dividir a las industrias que se estudian en dos grupos: las industrias que generan más empleo hacia dentro y las industrias que generan más empleo hacia fuera.

El primer grupo consta de las industrias que reportan un mayor impacto directo que indirecto; del total de las 79 industrias, 48 de ellas pertenecen a este grupo. Y de acuerdo a la lista de las 10 industrias que fueron elegidas como principales generadoras de empleo, se observa que la mayoría de las industrias que mayor empleo generan en México pertenecen a este grupo, pues de los diez lugares elegidos siete corresponden a este grupo y son: **431 Comercio, 111 Agricultura, 236 Edificación, 561 Servicios de apoyo a los negocios, 931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia, 611 Servicios educativos, y 814 Hogares con empleados domésticos.** Estas industrias son responsables de proporcionar 30.3 millones de empleos a la economía mexicana.

El otro lado de la moneda lo representan aquellas industrias que generan más empleo hacia fuera de sí mismas; estas industrias reportan un valor de impacto indirecto superior a su impacto directo. Según el orden de la tabla 4, se observa que de los primeros diez lugares únicamente tres corresponden a industrias que generan más empleo fuera de sí mismas que dentro. Estas industrias son la **311 Industria alimentaria, la 336 Fabricación de equipo de transporte y la 112 Cría y explotación de animales.** En conjunto estas industrias aportan 11.4 millones de empleos.

Con estas tres industrias se completa el total de las diez industrias que mayor empleo generan en México, de acuerdo al Método de Extracción Hipotética. En conjunto estas diez industrias reportan casi 42 millones de empleos en la economía. Una vez revisados los resultados obtenidos conforme a este método, es turno de girar la vista hacia otro tipo de indicadores: los multiplicadores de empleo y la elasticidad, que se estudian a continuación.

4.2 Multiplicadores de empleo y elasticidad laboral

En este apartado se revisan los otros tres indicadores que se consideran en el estudio: los multiplicadores de empleo simple y relativo, y la elasticidad laboral. Los datos utilizados son consistentes con los que se utilizaron para calcular los resultados vía MEH, además del valor del empleo total (L).

Una vez más, partiendo de la matriz de Leontief se realizó el procedimiento descrito en los apartados 3.3, 3.3.1 y 3.4 para obtener el valor de estos tres indicadores para cada uno de los 79 sectores de la economía mexicana. En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 5. Indicadores sectoriales de empleo.

Sector	Multiplicador de empleo simple	Multiplicador de empleo relativo	Elasticidad laboral
111 Agricultura	14.34 (2)	1.05 (78)	0.039 (9)
112 Cría y explotación de animales	7.830 (4)	2.31 (27)	0.011 (17)
113 Aprovechamiento forestal	5.725 (5)	1.14 (73)	0.000 (61)
114 Pesca, caza y captura	8.875 (3)	1.10 (74)	0.002 (39)
115 Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	4.372 (15)	1.50 (52)	-0.000 (72)
211 Extracción de petróleo y gas	0.179 (79)	4.91 (7)	0.002 (41)
212 Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	0.946 (71)	1.70 (45)	0.001 (45)
213 Servicios relacionados con la minería	1.458 (61)	3.04 (18)	0.006 (22)
221 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	0.930 (72)	4.98 (5)	0.003 (35)
222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	2.293 (47)	1.25 (70)	0.001 (47)
236 Edificación	3.767 (19)	1.35 (62)	0.129 (3)
237 Construcción de obras de ingeniería civil	3.150 (31)	1.63 (46)	0.045 (7)
238 Trabajos especializados para la construcción	3.608 (21)	1.22 (71)	0.001 (42)
311 Industria alimentaria	4.973 (10)	6.17 (2)	0.150 (1)
312 Industria de las bebidas y del tabaco	2.970 (32)	3.81 (10)	0.018 (13)
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	4.188 (16)	3.36 (15)	-0.00 (78)
314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	3.355 (25)	2.04 (33)	0.001 (44)
315 Fabricación de prendas de vestir	3.843 (18)	2.03 (34)	0.012 (16)
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	4.630 (11)	1.95 (36)	0.003 (31)
321 Industria de la madera	4.441 (12)	1.91 (37)	-0.00 (73)
322 Industria del papel	2.370 (43)	3.48 (14)	-0.00 (75)
323 Impresión e industrias conexas	3.201 (30)	1.87 (38)	0.000 (56)
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.330 (76)	9.65 (1)	0.000 (63)
325 Industria química	1.357 (64)	3.98 (9)	-0.000 (74)
326 Industria del plástico y del hule	2.322 (45)	2.66 (22)	-0.000 (79)
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	2.214 (48)	1.73 (43)	0.003 (34)
331 Industrias metálicas básicas	1.157 (66)	5.40 (4)	-0.000 (76)
332 Fabricación de productos metálicos	2.308 (46)	2.49 (23)	-0.000 (77)
333 Fabricación de maquinaria y equipo	2.047 (52)	3.55 (13)	0.003 (32)

334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	2.366 (44)	6.10 (3)	0.005 (23)
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	2.162 (50)	3.59 (12)	0.003 (33)
336 Fabricación de equipo de transporte	2.029 (53)	4.94 (6)	0.045 (8)
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	3.696 (20)	1.87 (39)	0.005 (26)
339 Otras industrias manufactureras	2.747 (37)	2.37 (25)	0.005 (25)
431 Comercio	2.801 (34)	1.27 (68)	0.147 (2)
481 Transporte aéreo	1.486 (60)	3.32 (16)	0.001 (43)
482 Transporte por ferrocarril	1.115 (68)	2.76 (21)	0.001 (48)
483 Transporte por agua	1.363 (63)	2.94 (20)	0.000 (59)
484 Autotransporte de carga	1.924 (56)	1.37 (60)	0.024 (12)
485 Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	2.184 (49)	1.38 (59)	0.026 (11)
486 Transporte por ductos	1.130 (67)	3.11 (17)	0.000 (62)
487 Transporte turístico	3.317 (26)	1.35 (61)	0.000 (58)
488 Servicios relacionados con el transporte	1.862 (58)	1.97 (35)	0.002 (37)
491 Servicios postales	4.387 (14)	1.08 (75)	0.000 (64)
492 Servicios de mensajería y paquetería	2.503 (40)	1.72 (44)	0.000 (52)
493 Servicios de almacenamiento	3.568 (22)	1.61 (48)	0.000 (65)
511 Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	2.396 (42)	1.75 (41)	0.000 (50)
512 Industria fílmica y del video, e industria del sonido	2.769 (35)	2.29 (28)	0.000 (51)
515 Radio y televisión	2.763 (36)	2.46 (24)	0.002 (38)
517 Otras telecomunicaciones	1.110 (69)	2.95 (19)	0.007 (21)
518 Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	4.431 (13)	1.32 (63)	0.000 (66)
519 Otros servicios de información	3.239 (28)	1.51 (51)	0.000 (67)
521 Banca central	0.320 (77)	3.70 (11)	0.000 (68)
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	1.090 (70)	2.37 (26)	0.009 (19)
523 Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	1.876 (57)	1.86 (40)	0.000 (54)
524 Compañías de fianzas, seguros y pensiones	1.737 (59)	2.28 (29)	0.004 (28)
531 Servicios inmobiliarios	0.286 (78)	1.74 (42)	0.010 (18)
532 Servicios de alquiler de bienes muebles	1.450 (62)	2.26 (30)	0.000 (69)
533 Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	0.708 (74)	2.05 (32)	0.000 (49)
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.974 (55)	1.46 (54)	0.001 (46)
551 Corporativos	0.688 (75)	2.20 (31)	0.000 (70)
561 Servicios de apoyo a los negocios	5.356 (7)	1.08 (77)	0.003 (29)
562 Manejo de desechos y servicios de remediación	3.408 (23)	1.41 (58)	0.000 (57)
611 Servicios educativos	3.391 (24)	1.08 (76)	0.056 (5)
621 Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	2.593 (38)	1.32 (64)	0.012 (15)

622 Hospitales	2.874 (33)	1.43 (56)	0.017 (14)
623 Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	5.511 (6)	1.18 (72)	0.000 (60)
624 Otros servicios de asistencia social	5.232 (8)	1.30 (65)	0.002 (40)
711 Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	0.876 (73)	1.54 (50)	0.000 (53)
712 Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	2.560 (39)	1.62 (47)	0.000 (55)
713 Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	2.494 (41)	1.46 (55)	0.003 (36)
721 Servicios de alojamiento temporal	2.152 (51)	1.56 (49)	0.008 (20)
722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	5.210 (9)	1.27 (67)	0.027 (10)
811 Servicios de reparación y mantenimiento	3.999 (17)	1.29 (66)	0.005 (24)
812 Servicios personales	1.267 (65)	1.42 (57)	0.004 (27)
813 Asociaciones y organizaciones	3.308 (27)	1.46 (53)	0.003 (30)
814 Hogares con empleados domésticos	29.15 (1)	1 (79)	0.049 (6)
931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	3.218 (29)	1.26 (69)	0.070 (4)
932 Organismos internacionales y extraterritoriales	2.003 (54)	4.28 (8)	0.000 (71)

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

En esta ocasión el orden de la tabla es el establecido por el INEGI, esto debido a la disparidad de los resultados obtenidos según cada indicador. Además se presenta cada sector seguido de sus resultados obtenidos, con su respectiva clasificación [posicionamiento o ranking] entre paréntesis.

4.2.1 Resultados del multiplicador de empleo simple

En primer lugar se aborda el multiplicador de empleo situado en la primera columna de la tabla 5. Considerando las unidades del conjunto de datos utilizados, el resultado expresa el número de empleos que se generan tras estimular la demanda final del sector j en un millón adicional de pesos mexicanos. El resultado es de fácil interpretación: tomando como ejemplo al sector **111 Agricultura**, si la demanda final de este sector se incrementara en un millón de pesos, se crearían 14 empleos adicionales en la economía mexicana. Por otro lado, ese mismo monto de inversión derivaría en únicamente dos empleos adicionales si la inversión fuese en el sector **932 Organismos internacionales y extraterritoriales**.

Se observa que el resultado sectorial varía de 29.15 (sector **814 Hogares con empleados domésticos**) hasta 0.179 (**211 Extracción de petróleo y gas**). En segundo lugar se tiene al sector **111 Agricultura** (14.34), en tercero al **114 Pesca, caza y captura** (8.875) y así sucesivamente hasta el **211**. De esta lista se toman nuevamente los primeros diez sectores para acotar el resultado, pero sobre todo para poder hacer una comparación con el método de EH y los otros indicadores calculados.

Complementariamente, el multiplicador de empleo permite saber el costo de creación de un solo empleo en cualquier sector. Por ejemplo, para el sector **814 Hogares con empleados domésticos** el costo de crear un empleo adicional en la economía es de casi 35 mil pesos, mientras que en el sector **111 Agricultura** la cifra casi se duplica hasta los 69 mil pesos. Esta cifra aumenta hasta 201 mil pesos para el caso del sector **311 Industria alimentaria**, que es el último sector en la lista de los primeros diez. Es fácil observar que el orden es consistente con la clasificación del multiplicador de empleo, y es que la obtención de este resultado es meramente un cociente entre la unidad adicional de demanda y el valor del multiplicador sectorial.

4.2.2 Resultados del multiplicador de empleo relativo

En segundo lugar se contempla el multiplicador de empleo relativo o multiplicador tipo 1. Este multiplicador incorpora el requerimiento laboral de cada industria en su resultado, ofreciendo una medida de creación de empleo hacia fuera. En palabras sencillas, el multiplicador relativo indica cuantas personas más se contratan si aumenta la demanda final de algún sector en una unidad, sin contar los empleos generados dentro de este. Su uso sirve para tener una idea más clara de los encadenamientos productivos de los sectores, pues exalta el valor de los empleos que se crean fuera de dicha industria.

Tomando como ejemplo el sector **111 Agricultura**, este sector se sitúa en la parte baja de la tabla (posición 78) con un multiplicador relativo de apenas 1.05. Esto se explica por el valor tan elevado de empleo que genera dentro de sí, en comparación con el que genera hacia fuera. Y esto nuevamente tiene mucho que ver con la naturaleza del sector mismo. Nuevamente la comprensión de este indicador es sencilla, representa el número de empleos que se generan fuera de la industria *j* al aumentar su demanda final en una unidad. Retomando el ejemplo del sector **111 Agricultura**: si se aumenta la demanda final de la agricultura en un millón de pesos, se generaría apenas un nuevo empleo en la economía fuera del propio sector. Nótese la caída en la clasificación del sector **111** con respecto al multiplicador de empleo simple, que cae al fondo de la tabla cuando se pondera conforme a los empleos que genera dentro de sí.

En este sentido, los sectores que mejor clasifican en cuanto a su multiplicador relativo son el **324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón** (9.65), el **311 Industria alimentaria** (6.17), el **334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos** (6.10), y así hasta el sector **312 Industria de las bebidas y del tabaco** (3.81), según la lista acotada de las primeras diez industrias.

4.2.3 Resultados de la elasticidad laboral

En tercer y último lugar, se revisa el resultado correspondiente a la elasticidad laboral. Este indicador mitiga los errores asociados a la ponderación en los multiplicadores mediante la consideración del tamaño relativo del sector y su capacidad de expansión. La elasticidad laboral indica el cambio porcentual en el empleo agregado resultado del incremento de una unidad porcentual en la demanda final de un sector. Tomando como ejemplo nuevamente al sector **111 Agricultura**, se tiene que un aumento de 100% en la demanda final de este sector elevaría el empleo agregado en 3.9%.

Con base en lo anterior, el valor más alto corresponde al sector **311 Industria alimentaria**, y se entiende que un aumento de 10% en la demanda final de este sector elevaría el empleo de toda la economía en 1.5%. En segundo lugar se tiene al sector **431 Comercio** (0.147) y así hasta el sector **722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas** (0.027); dentro de la lista acotada de los primeros diez sectores.

Con esto concluye la presentación individual de los resultados obtenidos según cada indicador; como ya se mencionó, se optó por elegir a los diez primeros sectores según cada clasificación para su comparación con las demás clasificaciones, que se revisa a continuación.

4.3 Resultados finales

En esta sección se integran los resultados individuales de cada indicador para satisfacer el propósito central de la investigación: encontrar las principales industrias generadoras de empleo en México. Se integran aquí todas las consideraciones de cada uno de los indicadores estudiados a fin de elegir un grupo definitivo de industrias que cumplan con las características deseadas. Para ello, se optó por tomar en cuenta a las diez principales industrias según cada clasificación. El resultado se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 6. Principales industrias generadoras de empleo, clasificadas según cada indicador.

Multiplicador de empleo	Multiplicador de empleo tipo 1	Elasticidad laboral	Extracción Hipotética
814 Hogares con empleados domésticos	324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	311 Industria alimentaria	431 Comercio
111 Agricultura	311 Industria alimentaria	431 Comercio	311 Industria alimentaria
114 Pesca, caza y captura	334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y	236 Edificación	111 Agricultura

	de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos		
112 Cría y explotación de animales	331 Industrias metálicas básicas	931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	236 Edificación
113 Aprovechamiento forestal	221 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	611 Servicios educativos	561 Servicios de apoyo a los negocios
623 Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	336 Fabricación de equipo de transporte	814 Hogares con empleados domésticos	931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
561 Servicios de apoyo a los negocios	211 Extracción de petróleo y gas	237 Construcción de obras de ingeniería civil	611 Servicios educativos
624 Otros servicios de asistencia social	932 Organismos internacionales y extraterritoriales	336 Fabricación de equipo de transporte	336 Fabricación de equipo de transporte
722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	325 Industria química	111 Agricultura	112 Cría y explotación de animales
311 Industria alimentaria	312 Industria de las bebidas y del tabaco	722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	814 Hogares con empleados domésticos

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

La primera explicación que se ofrece concierne a la presentación misma de la tabla, que tiene como tres primeras columnas aquellas correspondientes a indicadores de análisis de impacto; ordenadas de izquierda a derecha según su complejidad. Aunada a ellas, la cuarta columna corresponde al Método de Extracción Hipotética. Se optó por esta presentación para permitir una mejor comparación entre los resultados, que obedece una regla: se comparan los elementos de la primera (multiplicador de empleo), segunda (multiplicador relativo) y cuarta (MEH) columna con los resultados de la tercera (elasticidad).

La razón para comparar así las primeras tres columnas es sencilla: de los tres indicadores de análisis de impacto el más completo es el de elasticidad laboral (ver capítulo 3). Además de que no es tan conveniente comparar las columnas uno y dos porque en general, como ya se dijo, cuando las industrias generan empleo no lo hacen hacia fuera, y esto deriva en una disparidad evidente en los resultados de estos dos indicadores.

Revisando los elementos de la columna uno destacan las industrias **814 Hogares con empleados domésticos**, **111 Agricultura**, **722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas**, y **311 Industria**

alimentaria. ¿Por qué no se destacan las otras industrias de esta lista? Porque su tamaño relativo en la economía no es lo suficientemente grande como para presentar un verdadero impacto.

En segundo lugar se revisan los elementos de la columna dos, que pondera el multiplicador de empleo con el requerimiento laboral de cada industria. Resalta que muchas industrias en la primera columna no aparecen en este grupo, porque en general las empresas que más empleo generan lo hacen hacia dentro. Sin embargo se optó por presentar este indicador porque es una herramienta interesante para estudiar los encadenamientos hacia atrás de las industrias. Los dos elementos que se destacan en esta lista representan lo siguiente: dado un incremento en la demanda final de las industrias **311 Industria alimentaria** y **336 Fabricación de equipo de transporte**, el empleo agregado se eleva considerablemente, incluso más fuera de estas industrias que dentro.

Finalmente la cuarta columna se compara también con la de elasticidad, pero por diferente razón. Esta comparación no se basa en la calidad de los indicadores o su capacidad de análisis; no se trata de elegir uno como mejor medida porque son esencialmente diferentes. Los resultados obtenidos se consideran complementarios, y al ser su objeto de estudio el mismo se observa que sus resultados son bastante similares. Dicho de otro modo, comparar los elementos de la cuarta columna con aquellos de la tercera ofrece el mismo resultado que hacerlo al revés. No se otorga mayor relevancia a ninguno de estos dos indicadores y los elementos en común comparten lo siguiente: el incremento porcentual en su demanda final ofrece la mayor variación porcentual en el nivel de empleo; y por otro lado su cierre perjudicaría el empleo agregado más que el cierre de cualquier otra industria.

Con base en las consideraciones realizadas anteriormente, se presenta a continuación la lista final de las industrias seleccionadas, que incorpora los elementos destacados según cada clasificación.

Tabla 7. Principales industrias generadoras de empleo en México

Resultados finales
311 Industria alimentaria
431 Comercio
236 Edificación
931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
611 Servicios educativos
814 Hogares con empleados domésticos
336 Fabricación de equipo de transporte
111 Agricultura

Fuente: elaboración propia.

Las industrias en la tabla 7 se eligieron como las principales generadoras de empleo en México. Es importante recalcar que esta lista se definió con base en el criterio de selección descrito en este mismo apartado y se sujeta a los objetivos de la presente investigación. Según los instrumentos utilizados, la capacidad de generación de empleo de estas industrias corresponde a su tamaño relativo en la economía, su capacidad de expansión, su potencial de crecimiento hacia dentro y fuera, y su fuerte encadenamiento productivo con otros sectores.

CAPÍTULO 5. Consideraciones finales

El presente estudio surge de la insuficiente capacidad de la economía mexicana para generar empleos desde 1980. El primer capítulo presentó la importancia del problema del desempleo en México, evidenciando la necesidad de generar empleos en la economía. Se introdujeron en este capítulo los elementos que dictaron el proceder de la investigación, desde la pregunta de investigación hasta los objetivos de la misma. Por último se sugirió la posibilidad de mitigar este mal social mediante políticas de Estado, y se expresó la necesidad de revisar las aportaciones teóricas que sustentaran dicha política.

En el segundo capítulo se revisaron las aportaciones más relevantes de las principales corrientes teóricas referentes al desempleo. En primer lugar y como pilar central se revisó la Teoría General de Keynes. Posteriormente se revisaron las aportaciones de la teoría clásica, y más concretamente sus disimilitudes con la teoría keynesiana. En seguida se consideraron dos vertientes poskeynesianas: la Teoría Monetaria Moderna y el enfoque estructuralista. En el primer enfoque destacan las propiedades del dinero en una economía moderna, el balance sectorial, las finanzas funcionales y el gasto gubernamental como motor del pleno empleo. Con respecto al estructuralismo, destacan las incorporaciones analíticas del desempleo tecnológico y la interdependencia sectorial productiva. En conjunto, esta revisión bibliográfica sustentó la factibilidad del estudio.

Con lo anterior en mente, el tercer capítulo definió la metodología a utilizar; se eligió el modelo estructural de Leontief por su capacidad de operar a nivel desagregado y porque su complejidad es más que suficiente para lograr los resultados deseados. La pertinencia del modelo se comprobó sobre todo a la hora de revisar las herramientas analíticas que ofrece, concretamente los indicadores utilizados fueron: el multiplicador de empleo, el multiplicador tipo 1, la elasticidad laboral y la significancia laboral. Los primeros tres corresponden a análisis de impacto y permiten conocer las variaciones en el nivel de empleo asociadas a impactos externos en la demanda final de cada sector; el último indicador corresponde a un estudio más descriptivo e indica la cantidad de empleos totales que se perderían si algún sector dejara de existir.

El cuarto capítulo utilizó la matriz mexicana provista por el INEGI (2012) para obtener los resultados deseados. Se obtuvieron cuatro indicadores para cada uno de los 79 sectores y se identificaron las industrias que más empleo generan en la economía según cada uno de ellos. Posteriormente se uniformizaron los resultados según las consideraciones de esta investigación (ver 4.6) y se definió una lista final de ocho sectores que fueron elegidos como los principales generadores de empleo en

México: **311 Industria alimentaria, 431 Comercio, 236 Edificación, 931 Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia, 611 Servicios educativos, 814 Hogares con empleados domésticos, 336 Fabricación de equipo de transporte, y 111 Agricultura.** La capacidad que tienen estas industrias para generar empleo obedece a su tamaño relativo en la economía, su capacidad de expansión, su potencial de crecimiento hacia dentro y fuera, y su interdependencia productiva con otros sectores. Además, esta lista cumple el propósito de la investigación y la finaliza, dando pie a algunas consideraciones derivadas del estudio.

En primer lugar, queda claro que el impacto de los sectores en la generación de empleo excede al número de trabajadores que contratan; y esto da pie para preguntarse si es importante diferenciar el tipo de empleo que se genera, ¿Importa el grado de especialización de los puestos de trabajo que se crean? ¿Es importante que un sector cree más empleo fuera de sí que dentro? ¿Se debería tener en cuenta otros indicadores como la creación de valor agregado?

La respuesta a estas cuestiones depende del estudio que se lleve a cabo, y en línea con objetivos de esta investigación la respuesta es que no; este trabajo buscó únicamente las principales industrias generadoras de empleo en México sin importar las cualidades del empleo que generan. Por otro lado, estas cuestiones posibilitan la existencia de estudios subsecuentes, que si bien resultan interesantes exceden los objetivos del presente estudio.

En segundo lugar, es también importante la promoción de sectores que generen empleo porque además del impacto total que pudieran tener en este aspecto, su estímulo puede derivar en externalidades positivas como la especialización de los trabajadores, el aumento en la productividad laboral, un nivel mayor de salarios reales, o incluso la redistribución de la renta. Estas externalidades no se contemplan aquí, y existen únicamente como posibilidad, pero es otro elemento a favor que tiene el Estado para la implementación de políticas de generación de empleo, aunque esto último debería bastar. El pleno empleo debe ser la guía de toda la política económica, y se debe buscar mediante el fortalecimiento del mercado interno. Para ello se requiere de: incrementos salariales; incremento en la productividad; redistribución del ingreso; gasto público deficitario con alto efecto multiplicador interno; revisión de la libre movilidad de mercancías y capitales; y un tipo de cambio flexible para garantizar competitividad (Huerta, 2011).

Finalmente, queda claro que cuando el desempleo se agudiza, el gobierno puede jugar un papel más activo en su contra mediante el estímulo de los sectores que aquí se han identificado. Dado el contexto económico y la perspectiva nacional de lento crecimiento, es prudente cuestionarse: ¿Qué

ha hecho el Estado por mejorar la situación laboral en México? ¿Qué políticas han tenido como prioridad el nivel de empleo? ¿Es posible lograr el desarrollo económico con una estrategia basada en la obtención del pleno empleo? Estas preguntas requieren de especial atención y comprenden un tema importante de análisis, sin embargo exceden los límites de la presente investigación; el estudio que se quiso presentar aquí, ha terminado.

APÉNDICE 1. La sucesión $(I + A + A^2 + A^3 + \dots)$ y la inversa de Leontief

El álgebra matricial permite aproximar los valores de la matriz $(I - A)^{-1}$ sin necesidad de utilizar la inversa, y las interpretaciones económicas que expresa son dignas de revisar. Por definición tenemos que A es una matriz no negativa con $a_{ij} \geq 0, \forall i, j$. Se tiene también que la suma de la columna j es inferior a la unidad $\sum_{i=1}^n a_{ij} < 1 \forall j$, porque se utilizan también insumos productivos del sector de pagos, o valor agregado. Cumplir estas dos propiedades habilita aproximar el vector del producto x asociado a cualquier vector de demanda final f si necesidad de encontrar $(I - A)^{-1}$. Considérese el producto matricial:

$$(I - A)(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n) \quad (\text{A.1})$$

Este producto se puede descomponer como la multiplicación del lado derecho por la matriz identidad (I), y posteriormente por la matriz $(-A)$. Hacer esto cancela automáticamente la mayoría de los términos, salvo $(I - A^{n+1})$ como se muestra a continuación:

$$(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n - A - A^2 - A^3 - \dots - A^n - A^{n+1}) = (I - A^{n+1}) \quad (\text{A.2})$$

Para $n \rightarrow \infty$, los elementos en A^{n+1} se vuelven cero (o casi cero), y el lado derecho de la ecuación pasa a ser únicamente I , esto implica que la matriz que pos-multiplica a la matriz $(I - A)$ es su inversa.

Además, para cualquier matriz M , el valor mayor de las sumas de las columnas de la matriz es igual a su norma $N(M)$. Dado un par de matrices A y B , donde se va a obtener el producto AB , existe un teorema que dice que el producto de las normas de A y B tiene que ser al menos tan grande como la norma del producto: $N(A)N(B) \geq N(AB)$. Sustituyendo la matriz B por otra matriz A , se tiene que $N(A)N(A) \geq N(A^2)$ o $[N(A)]^2 \geq N(A^2)$, y replicando esto n número de veces se tiene:

$$[N(A)]^n \geq N(A^n) \quad (\text{A.3})$$

Como se revisó previamente, la norma de la matriz A es inferior a la unidad $N(A) < 1$. Además, ningún elemento de una matriz no negativa puede ser mayor a la norma de la matriz $a_{ij} \leq N(A)$. Entonces:

(1) Como $N(A) < 1$, $[N(A)]^n \rightarrow 0$ cuando $n \rightarrow \infty$

(2) Significa que también $N(A^n) \rightarrow 0$, cuando $n \rightarrow \infty$

(3) Por consiguiente, todos los elementos en \mathbf{A}^n deben aproximarse a cero, pues ningún elemento de una matriz no negativa puede ser superior a la norma de la matriz.

Este resultado permite aseverar que $(\mathbf{I} - \mathbf{A}^{n+1}) \rightarrow \mathbf{I}$, a medida que $n \rightarrow \infty$, y sobre todo que:

$$\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = (\mathbf{I} + \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \dots) \quad (\text{A.5})$$

Nótese que todos los términos del lado derecho de la igualdad son positivos. Incluso si algunos a_{ij} fueran cero, la multiplicación sucesiva y posterior suma de la matriz \mathbf{A} haría que se eliminaran estos elementos. Esto implica que la matriz \mathbf{L} contiene elementos positivos solamente. Entonces $\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{f}$ se puede encontrar de la manera siguiente:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} + \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \dots)\mathbf{f} \quad (\text{A.6})$$

Y realizando el producto se tiene:

$$\mathbf{x} = \mathbf{f} + \mathbf{A}\mathbf{f} + \mathbf{A}^2\mathbf{f} + \mathbf{A}^3\mathbf{f} + \dots = \mathbf{f} + \mathbf{A}\mathbf{f} + \mathbf{A}(\mathbf{A}\mathbf{f}) + \mathbf{A}(\mathbf{A}^2\mathbf{f}) + \dots \quad (\text{A.7})$$

Donde cada término, a partir del segundo, puede encontrarse multiplicando \mathbf{A} por el término que le antecede. En la práctica, se ha encontrado que después de \mathbf{A}^7 o \mathbf{A}^8 , los términos que multiplican a \mathbf{f} difieren marginalmente de cero. Es así como se llega a la inversa de Leontief por medio de una sucesión. Cada término en la serie representa magnitudes que derivan del elemento previo, y esto se considera como el efecto dominó (round-by-round en inglés) en el análisis de insumo-producto.

APÉNDICE 2. Condiciones Hawkins-Simon

En este apéndice se estudia bajo qué condiciones es posible asegurar la existencia de soluciones no negativas para el sistema de ecuaciones $(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{x} = \mathbf{f}$.

En primer lugar se caracteriza el sistema como $\mathbf{BZ} = \mathbf{C}$, siendo \mathbf{B} una matriz \mathbf{N} (cuadrada con $b_{ij} \leq 0, \forall i \neq j$) y $\mathbf{C} > \mathbf{0}$, y se denomina este sistema como $\{\mathbf{S}\}$. Se debe encontrar una equivalencia entre las siguientes condiciones para el sistema:

(1) Que sea **Débilmente resoluble**: si el sistema $\mathbf{BZ} = \mathbf{C}$ tiene solución semipositiva $\mathbf{Z} \geq \mathbf{0}$ para algún $\mathbf{C} > \mathbf{0}$.

(2) Que sea **Fuertemente resoluble**: si para todo $\mathbf{C} \geq \mathbf{0}$ existe solución semipositiva $\mathbf{Z} \geq \mathbf{0}$.

(3) Condición Hawkins-Simon: Que todos los menores principales superiores izquierdos de la matriz B sean positivos.

Demostración.

$$DR \rightarrow H - S \rightarrow FR \rightarrow DR$$

a. $DR \rightarrow H - S$

El sistema $BZ = C$ es débilmente resoluble si tiene solución semipositiva $Z \geq 0$ para algún $C > 0$. Por inducción se tiene lo siguiente:

$$n=1: b_{ij}z_1 = c_1$$

Si es DR tendrá solución semipositiva $z_1 \geq 0$ para algún $c_1 > 0$.

$$b_{11}z_1 = c_1 > 0 \rightarrow b_{11} > 0 \quad z_1 > 0$$

El único menor principal superior izquierdo de B $|b_{11}| > 0$, luego se verifica **H-S**.

n=2:

$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$, con $b_{ij} \leq 0$ si $i \neq j$, $c_i > 0$ y $Z \geq 0$ pues por ser el sistema DR , existe solución semipositiva para algún $C > 0$.

$b_{11}z_1 = c_1 - b_{12}z_2 > 0 \rightarrow b_{11} > 0 \quad z_1 > 0$, por ser $b_{11} > 0$ es posible dividir las ecuaciones del sistema por dicho número y transformarlo en otro equivalente.

$$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} - b_{11} \frac{b_{21}}{b_{11}} & b_{22} - b_{12} \frac{b_{21}}{b_{11}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 - c_1 \frac{b_{21}}{b_{11}} \end{pmatrix}, \text{ que de forma más simple es:}$$

$$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ 0 & b'_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c'_2 \end{pmatrix}$$

Si se considera únicamente la segunda ecuación, $b'_{22}z_2 = c'_2$, se verifica que es DR por serlo el sistema original, y tal como vimos en el caso de $n=1$ esto implica $b'_{22} > 0$.

$$b'_{22} = b_{22} - b_{21} \frac{b_{12}}{b_{11}} > 0 \rightarrow \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} > 0$$

Y como ya se había visto que $b_{11} > 0$, luego, para $n=2$ $DR \rightarrow H-S$.

Supóngase que la implicación es cierta para sistemas con $k-1$ ecuaciones y véase que, en estas condiciones la implicación es cierta para sistemas con k ecuaciones.

n=k:

$$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{k1} & b_{k2} & \cdots & b_{kk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \cdots \\ z_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \cdots \\ c_k \end{pmatrix}, \text{ con } b_{ij} \leq 0 \text{ si } i \neq j, c_i > 0 \text{ y } Z \geq 0 \text{ por ser el sistema DR.}$$

La primera ecuación será $b_{11}z_1 + \cdots + b_{1k}z_k = c_1$ donde $b_{11}z_1 = c_1 - b_{12}z_2 - \cdots - b_{1k}z_k > 0$.

Se deduce que $b_{11} > 0$, que permite dividir por b_{11} y reducir el sistema a otro equivalente:

$$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ 0 & b'_{22} & \cdots & b'_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & b'_{k2} & \cdots & b'_{kk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \cdots \\ z_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c'_1 \\ c'_2 \\ \cdots \\ c'_k \end{pmatrix}, \text{ con } b'_{ij} = b_{ij} - \frac{b_{i1}b_{1j}}{b_{11}}, \text{ y } c'_i = c_i - \frac{b_{i1}c_1}{b_{11}}$$

El sistema formado por las $k-1$ últimas ecuaciones es del mismo tipo que el original: B' es una N matriz ($b'_{ij} \leq 0$ si $i \neq j$, y $C > 0$). Además, si el sistema original tiene una solución semipositiva $z_1 \geq 0, z_2 \geq 0, \dots, z_k \geq 0$, entonces $z_2 \geq 0, \dots, z_k \geq 0$ es solución del sistema reducido.

A este sistema se le puede aplicar la hipótesis de inducción, por lo que tendríamos que la matriz B' verifica la condición **H-S** y todos sus menores principales superiores izquierdos son positivos ($|B'| > 0$). Volviendo al sistema original, los pasos seguidos para transformar la matriz original $B = \{b_{ij}\}$ en la matriz $B' = \{b'_{ij}\}$ son simplemente combinaciones lineales de sus filas, por lo que:

$$\begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{k1} & b_{k2} & \cdots & b_{kk} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ 0 & b'_{22} & \cdots & b'_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & b'_{k2} & \cdots & b'_{kk} \end{vmatrix} = b_{11} \begin{vmatrix} b'_{22} & \cdots & b'_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ b'_{k2} & \cdots & b'_{kk} \end{vmatrix} > 0$$

Y el sistema original, con k ecuaciones verifica la condición **H-S**.

b. H – S → FR

Resolviendo por inducción se tiene lo siguiente:

n=1:

$$b_{11}z_1 = c_1, \text{ con } c_1 \geq 0$$

Si se verifica **H-S**: $b_{11} > 0$ entonces $z_1 = \frac{c_1}{b_{11}} \geq 0$ para cualquier $c_1 \geq 0$ y entonces el sistema es

FR.

n=k:

$$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{k1} & b_{k2} & \cdots & b_{kk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \cdots \\ z_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \cdots \\ c_k \end{pmatrix}, \text{ con } b_{ij} \leq 0 \text{ si } i \neq j, c_i > 0 \forall i.$$

Se verifica la condición **H-S**, y todos los menores principales superiores izquierdos son positivos: esto es $b_{ij} > 0$. Por consiguiente se puede transformar el sistema original en uno con k-1 variables por el método de eliminación. La relación entre los menores principales es entonces:

$$\begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{k1} & b_{k2} & \cdots & b_{kk} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1k} \\ 0 & b'_{22} & \cdots & b'_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & b'_{k2} & \cdots & b'_{kk} \end{vmatrix} = b_{11} \begin{vmatrix} b'_{22} & \cdots & b'_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ b'_{k2} & \cdots & b'_{kk} \end{vmatrix} > 0$$

$$|\mathbf{B}'| = \left(\frac{1}{b_{11}}\right) |\mathbf{B}|. \text{ Si } |\mathbf{B}| > 0 \text{ y } b_{11} > 0 \rightarrow |\mathbf{B}'| > 0$$

El Sistema transformado satisface la condición **H-S** y tiene una solución no negativa $z_2 \geq 0, \dots, z_n \geq 0$ para cualesquiera términos c'_i , en virtud de la hipótesis inductiva.

Sustituyendo esta solución en la ecuación 1:

$$z_1 = 1/b_{11}(c_1 - b_{12}z_2 - \cdots - b_{1k}z_k)$$

Se tiene que $x_1 \geq 0$, lo que demuestra que el sistema de k ecuaciones tiene solución no negativa para cualquier c_i .

c. FR → DR

Que es evidente a partir de la definición.

La verificación de cualquiera de las condiciones equivalentes **(DR)**, **(FR)**, **(H-S)** asegura no sólo la existencia de solución $Z \geq 0$ para el sistema {S} sino también la unicidad de tal solución (está definida la inversa de **B**).

Es interesante destacar la importancia de la implicación **DR → FR** que aparece en el teorema previo. El hecho de que la resolubilidad débil del sistema sea suficiente para asegurar la

resolubilidad fuerte quiere decir que: una vez encontrada la solución x asociada a algún nivel de demanda, es posible satisfacer cualquier otro nivel de demanda en tanto los recursos necesarios no excedan a los disponibles.

Hasta aquí la demostración de las condiciones **H-S**. Ahora vale la pena enunciar una condición adicional - necesaria y suficiente - que establece la existencia de solución semipositiva en este tipo de sistemas.

Teorema. Para el sistema **{S}** la condición de que exista B^{-1} y además sea semipositiva $B^{-1} \geq 0$, condición que se denomina **(I)**, es equivalente a las condiciones **(DR)**, **(FR)**, **(H-S)**.

Demostración: Se va a demostrar que la condición **(I)** implica a una de las otras condiciones equivalentes, y que es implicada por cualquiera de ellas.

a. $H - S \rightarrow I$

La condición **H-S** dice que $|B| > 0$, luego $\exists B^{-1}$. Corresponde revisar que B^{-1} es semipositiva.

La implicación **$H - S \rightarrow FR$** dice que $Z \geq 0$ para cualquier vector $C \geq 0$. La solución del sistema es, para cada C : $Z = B^{-1}C$. Supóngase que $C=e_i$ (i-ésimo vector de la base canónica). Entonces el producto $B^{-1}e_i$ resulta ser la i-ésima columna de la matriz B^{-1} cuyos elementos son no negativos. De aquí se deduce que la matriz B^{-1} es semipositiva.

b. $I - FR$

Es trivial: si $\exists B^{-1}$ y luego $B^{-1} \geq 0$ resulta evidente que luego $Z = B^{-1}C \geq 0 \forall C \geq 0$, por lo que **{S}** es **FR**.

Cuando la matriz **A** de coeficientes técnicos es indescomponible, **$B=I-A$** también lo es. En este caso, algunos de los resultados pueden ser parcialmente afinados: Sea el sistema **{S}** donde la matriz **B** es indescomponible. Si el sistema **{S}** es débilmente resoluble puede afirmarse que, para cada $C \geq 0$ positiva $Z \geq 0$. El significado económico asociado es que cuando la matriz **A** es indescomponible²⁰ todos los procesos de producción operan sea cual sea el vector de demandas finales. La demanda interindustrial necesita que todos los procesos de producción se pongan en marcha, incluso si no exista demanda final para alguna de las mercancías.

²⁰ Quiere decir que todas las mercancías que se producen son mercancías básicas: todas son utilizadas como insumo (directa o indirectamente) por algún otro sector.

Bibliografía

- Antonelli, G., & De Liso, N. (2005). *Economics of structural and technological change*. New York: Taylor & Francis.
- Arestis, P. (1992). *The Post Keynesian Approach to Economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Arestis, P. (2011). Keynesian economics and the New Consensus in macroeconomics. En H. Eckhard, *A modern guide to keynesian macroeconomics and economic policies* (págs. 88-112). Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Asimakopulos, A. (1991). *Keynes's General Theory and Accumulation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Aslanbeigui, N. (1998). Unemployment through the eyes of a classic. En J. Ahiakpor, *Keynes and the classics reconsidered* (págs. 85-100). Hayward: Kluwer Academic Publishers.
- Becker, G. (1965). A theory of the allocation of time. *The Economic Journal* 75 (299), 493-517.
- Becker, G. (1993). Nobel Lecture: The economic way of looking at behavior. *The Journal of Political Economy* 101 (3), 385-409.
- Christ, C. (1955). *Input-Output Analysis: An Appraisal*. New Jersey: Princeton University Press.
- DANE. (2012). *Metodología de la matriz insumo-producto*. Bogotá: Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.
- Davidson, P. (2003). Setting the record straight on A history of Post Keynesian economics. *Journal of Post Keynesian Economics*, 245-272.
- Forstater, M. (2002). Full Employment Policies Must Consider Effective Demand and Structural and Technological Change: A Prime Point of Pasinetti's Political Economy. En P. Davidson, *A postkeynesian perspective* (págs. 211-13). Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Fujii, G. (2011). *Empleo y modalidad de crecimiento económico en México*. México: Cinco ediciones.
- Fullwiler, S. T. (21 de February de 2012). SSRN. Obtenido de <http://ssrn.com/abstract=2008542>
- Fullwiller, B., Bell, & Wray, R. (2007). Macroeconomic stabilization through an employer of last resort. *Journal of Economic Issues*.
- Goloviná, L. (1980). *Álgebra lineal y algunas de sus aplicaciones*. Moscú: MIR.
- González Veiga, M. C. (1995). *Matrices semipositivas y análisis interindustrial. Aplicaciones al estudio del modelo de Sraffa-Leontief*. Oviedo: Universidad de Oviedo: Facultad de Ciencias Económicas.
- Hagemann, H. (1995). Technological unemployment. En P. a. Arestis, *The Political Economy of Full Employment: Conservationism, Corporatism, and Institutional Change* (págs. 36-53). Aldershot: Edward Elgar Publishing.

- Hamouda, O., & Harcourt, G. (1988). Post-Keynesianism: From Criticism to Coherence? *Bulletin of Economic Research* 40.1, 1-33.
- Hudson, J. (2003). Employment. En J. King, *The Elgar Companion to Post Keynesian Economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Huerta, A. (1996). *Causas y remedios de la crisis económica de México*. México: Diana.
- Huerta, A. (2009). *Hacia el colapso de la economía mexicana. Diagnóstico, pronóstico y alternativas*. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
- Huerta, A. (2010). *Una crisis perfecta. Reflexiones sobre la coyuntura económica mexicana 2008-2010*. México: Educación y cultura.
- Huerta, A. (2011). *Obstáculos al crecimiento. Peso fuerte y disciplina fiscal*. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
- INEGI. (2015). *Sistema de Cuentas Nacionales*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Jian, W. C. (2010). IO Based Impact Analysis: A Method for Estimating the Economic Impacts by Different Transport Infrastructure Investments in Australia. *Australasian Transport Research Forum*.
- Kaldor, N. (1966). *The Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*. Cambridge University Press.
- Kalecki, M. (1943). Political aspects of full employment. *Political Quarterly* 14 (4), 322-331.
- Kalecki, M. (1990). *Collected Works of Michal Kalecki. Volume I. Capitalism: Business Cycles and Full Employment*. Oxford: Oxford University Press.
- Kalecki, M. (1995). *Teoría de la dinámica económica: ensayo sobre los movimientos cíclicos y a largo plazo de la economía capitalista*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Keynes, J. M. (1937). The general theory of employment. *Quarterly Journal of Economics*, 209-23.
- Keynes, J. M. (1963). Economic possibilities for our grandchildren. *Essays in persuasion*, 358-373.
- Keynes, J. M. (2003). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. México: FCE.
- King, J. E. (2002). *A history of Post Keynesian Economics Since 1936*. Cheltenham.: Elgar.
- Kowalewski, J. (2009). *Methodology of the input-output analysis*. Hamburg: Hamburg Institute of International Economics.
- Kregel, J. (1987). Effective Demand. En J. e. Eatwell, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics* (págs. 99-102). London: The Macmillan Press Ltd.
- Kregel, J. (1998). Keynes and the new keynesians on market competition. En R. Rotheim, *New Keynesian Economics and Post Keynesian Alternatives* (págs. 31-50). London: Routledge.

- Kurz, H. (2010). Technical progress, capital accumulation and income distribution in Classical economics: Adam Smith, David Ricardo and Karl Marx. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 1183-1222.
- Lavoie, M. (1992). *Foundations of Post Keynesian Economic Analysis*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Lavoie, M. (2014). *Post-Keynesian Economics: New Foundations*. Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Leijonhufvud, A. (2007). Between Keynes and Sraffa: Pasinetti on the Cambridge School. *Cambridge University Press*, 384.
- Leontief, W. (1966). *Essays in Economics*. New York: Oxford University Press.
- Leontief, W. (1986). Environmental repercussions and the economic structure: An input-output approach. *Input-Output Economics*, 241-272.
- Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. New York: Oxford University Press.
- Leontief, W. (1991). The Economy as a circular flow. *Structural Change and Economic Dynamics*, 181-212.
- Leontief, W. e. (1953). *Studies in the Structure of the American Economy. Theoretical and empirical explorations in input-output analysis*. New York: Oxford University Press.
- Lerner, A. (1943). Functional finance and the federal debt. *Social Research* 10, 38-51.
- Lerner, A. (1947). Money as a creature of the state. *American Economic Review*, 312-317.
- López, J. (1991). *Teoría del crecimiento y economías semi industrializadas*. México: Facultad de Economía, UNAM.
- López, J. (2000). El empleo durante las reformas económicas. En F. Clavijo, *Reformas económicas en México 1982-1999*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lowe, A. (1987). *Has freedom a future?* New York: Praeger Publishers.
- Mankiw, N. (1990). A quick refresher course in macroeconomics. *Journal of Economic Literature*, 1645-1660.
- Marx, K. (1990). *Capital. A Critique of Political Economy, Volume One*. London: Penguin Classics.
- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Minsky, H. (1965). *The Role of Employment Policy*. Berkeley: Chandler Publishing Company.
- Minsky, H. (1986). *Stabilizing an Unstable Economy*. New Haven: Yale University Press.
- Moreno-Brid, J., & Ros, J. (2009). *Development and Growth in the Mexican Economy. A Historical Perspective*. Oxford University Press.

- Murata, Y. (1977). *Mathematics for Stability and optimization of Economic Systems*. New York, San Francisco, London: Academic Press.
- Neisser, H. (1942). "Permanent" Technological Unemployment: Demand for Commodities is not Demand for Labor. *American Economic Review* 32, 50-71.
- Pasinetti, L. (1993). *Structural Economic Dynamics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pasinetti, L. (2007). *Keynes and the Cambridge Keynesians*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Puchet, M. (1996). *Sistema de cuentas económicas. Especificación comparativa del sistema de cuentas de sectores institucionales*. México: UACPYP-CCH-UNAM.
- Ricardo, D. (2004). *The Works and Correspondence of David Ricardo: On the Principles of political Economy and Taxation, Volume One*. Indianapolis: Liberty Fund.
- Roberts, J. (1995). New keynesian economics and the phillips curve. *Journal of Money, Credit and Banking*, 975-984.
- Romer, D. (1993). The new keynesian synthesis. *The journal of Economic Perspectives* 7, 5-22.
- Ros, J. (2012). La Teoría General de Keynes y la macroeconomía moderna. *Investigación económica*, 19-37.
- Smith, A. (1986). *The Essential Adam Smith*. New York: W. W. Northon & Co.
- Solodóvnikov, A. S. (1980). *Sistemas de desigualdades lineales*. Moscú: MIR.
- Sraffa, P. (1960). *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tcherneva, P. (2003). Income or Job Guarantee? *Levy Economics Institute of Bard College Working Paper (29)*.
- Tcherneva, P. (2012). Beyond Full Employment: The Employer of Last Resort as an Institution for Change. *Levy Economics Institute of Board College Working Paper (732)*.
- Tcherneva, P. (2012). Employer of Last Resort. En J. King, *Post Keynesian Economics*. Northampton: Edward Elgar.
- Tornell, A., & Esquivel, G. (1997). The political economy of Mexico's entry into NAFTA. En T. y. Ito, *Regionalism Versus Multilateral Trade Arrangements*. Chicago: University Press of Chicago.
- Valadkhani, A. (2003). An Input-Output Analysis to Identify Australia's High Employment Generating Industries. *Australian Bulletin of Labour*, 199-217.
- Wang, J., & Charles, M. (2010). 'Application of the input-output model to the analysis of socio-economic impacts by different transport infrastructure investment in Australia. Canberra.
- Williamson, S. (2008). *Macroeconomics*. Pearson Education Inc.

Wray, R. (1998). *Understanding Modern Money: The Key to Full Employment*. Cheltenham: Edward Elgar.

Wray, R. (2012). *Modern Money Theory: A Primer on Macroeconomics for Sovereign Monetary Systems*. New York: Palgrave Macmillan.

Zimmermann, K. e. (2002). *Frontiers in economics*. Berlin: Springer-Verlag.