



ESCUELA DE DOCTORADO
INTERNACIONAL DE LA USC

Angélica María
Amaya Centeno

Tesis doctoral

CRECIMIENTO ECONÓMICO,
EMPLEO INFORMAL Y
BRECHAS DE GÉNERO EN
COLOMBIA: UN ANÁLISIS
MULTISECTORIAL

Santiago de Compostela, 2023

Programa de doctorado en Economía y Empresa

TESIS DE DOCTORADO

**CRECIMIENTO ECONÓMICO,
EMPLEO INFORMAL Y BRECHAS DE
GÉNERO EN COLOMBIA: UN
ANÁLISIS MULTISECTORIAL**

Angélica María Amaya Centeno

Directoras: Eva Aguayo Lorenzo

Yolanda Pena Boquete

Tutora: Eva Aguayo Lorenzo

A mi esposo y mis padres.

AGRADECIMIENTOS

Al concluir esta etapa académica, inicio un nuevo capítulo de mi vida, que no solo implica un cambio profesional, sino también personal, al regresar a Colombia. Aunque este trayecto puede parecer solitario para algunos, me considero afortunada de contar con el apoyo incondicional de muchas personas que siempre han estado a mi lado, de una forma u otra. Esta ha sido una experiencia de autoconocimiento y aprendizaje continuo. Por eso, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, mis directoras, esposo, familia y amigos, quienes siempre han estado presentes.

A mis directoras, las doctoras Eva Aguayo y Yolanda Pena, les dedico no solo mi más sincera admiración, sino también mi más sincero agradecimiento. Su constante acompañamiento, apoyo y guía han sido fundamentales en el desarrollo y culminación de mi tesis doctoral. Eva y Yolanda, gracias porque desde el inicio del proceso, han estado a mi lado, brindándome su experiencia, conocimientos y motivación para enfrentar cada desafío y superar cada obstáculo. Aunque esta etapa haya concluido y se abra una nueva, confío en que los lazos de afecto que hemos forjado se fortalezcan y nos mantengan unidas.

Agradezco a los miembros del tribunal evaluador de predefensa, a la profesora María Teresa Cancelo Márquez y al profesor Xesús Pereira López, por su tiempo, interés y comentarios constructivos que han enriquecido este trabajo.

Yolanda, muchas gracias por brindarme la oportunidad de compartir en AYeconomics y recibirme como parte de tu empresa y familia. Fue una experiencia muy enriquecedora, y valoro especialmente el haber podido mantenerme en contacto con un ambiente empresarial, donde compartí con personas maravillosas como Aizhan, Mary e Iria. Asimismo, quiero expresar mi gratitud a Loli, Maribel y Alba por acogerme con un afecto sincero.

Fernando de la Torre, gracias por hacer las preguntas acertadas en el momento correcto, para que mis datos pudieran converger. El tiempo es un recurso invaluable, y estoy muy agradecida de que hayas dedicado el tuyo para facilitar mi avance.

Vanessa, Karen, Brais, Perla, Sugely, Selva y Yago, quiero expresarles lo valiosa que ha sido su amistad para mí. Gracias por escuchar mil veces lo mismo y acompañarme con su incondicional paciencia y cariño. Vane, aprovecho para agradecerle tantos momentos especiales y por tu bonita amistad. Karen, indiscutiblemente ir de la mano en este proceso ha sido un gran regalo de la vida, que nos ha permitido conocernos y acompañarnos, ¡Gracias por siempre estar presente!

A mis amigos que se han convertido en mi familia, les expreso mi profundo agradecimiento y espero poder corresponderles con el apoyo que generosamente me han brindado a lo largo de este recorrido. ¡Gracias! Han sido testigos y compañeros en diversas etapas de mi vida, y especialmente en esta. Luz Adriana y Silvana, “Love makes a Family”, este viaje ha sido tanto mío como suyo.

Agradezco especialmente a mis padres, Orlando y Gloria, disculpen las largas ausencias que este proceso implicó, sus oraciones y amor incondicional han sido un refugio para mi alma.

Freddy, ¡esta aventura sería imposible sin ti! Infinitas gracias por el apoyo, por siempre creer en mí, compartir y soñar juntos.

Santiago de Compostela, los que me conocen saben del inmenso cariño que te tengo y la importancia que tienes en mi vida. Espero que mis caminos sigan ligados a ti a través de los sinceros lazos de amistad y cariño que me diste la oportunidad de conocer.

RESUMEN

El crecimiento y las desaceleraciones económicas no afectan homogéneamente a todos los sectores económicos, generando diferentes efectos directos e indirectos en la ocupación laboral por género, dado que hombres y mujeres se concentran en distintos sectores de la economía. En este sentido, parte de la evolución de la ocupación laboral femenina en Colombia puede estar determinado por la dinámica de los ciclos económicos y no únicamente por cambios sociales. Adicionalmente, el crecimiento económico también incide en los movimientos de la fuerza de trabajo entre el sector formal e informal, por lo que es un factor importante a tener en cuenta en los determinantes económicos del empleo femenino, especialmente en economías como la colombiana, donde la informalidad alcanzó el 62,4% en 2018, superior al promedio de América Latina y el Caribe (ILO, 2022).

El objetivo principal de esta investigación es determinar los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino en Colombia en el periodo 2007-2018, teniendo en cuenta los movimientos que se pueden producir entre los mercados formales e informales tanto en periodos de crecimiento como de reducción del empleo, reconociendo la importancia de la informalidad en este contexto. Para ello, se aplicó el análisis de descomposición estructural (SDA), que distingue entre los efectos debido a los cambios en la demanda final y al cambio tecnológico.

La contribución de esta tesis es doble. Desde una perspectiva metodológica y ante la falta de modelos SDA que aborden la informalidad laboral, se ha extendido la metodología SDA a partir de los modelos de Miller y Blair (2009) y Carrascal (2017), incorporando no solo los cambios en la proporción del empleo formal e informal, sino además los cambios en el grado de utilización. Desde el punto de vista empírico, esta tesis también es pionera en el análisis del empleo femenino con SDA en Colombia, incluso empleando la metodología tradicional.

Es esencial destacar que, hasta la fecha de nuestra investigación, este modelo representa la primera integración de la informalidad laboral en un SDA, contribuyendo a la literatura existente. Esta nueva descomposición es un hito para el análisis detallado de los efectos económicos sobre el empleo, que puede ser especialmente relevante para el análisis de economías en desarrollo con elevada informalidad. De hecho, los resultados empíricos destacan la importancia de la incorporación de la informalidad en el SDA, ya que, sin considerarla, los resultados sugieren que el empleo en Colombia no se ajusta a los cambios en la producción; no obstante, lo que realmente está ocurriendo es un trasvase entre el mercado laboral formal e informal, con desafíos específicos para las mujeres.

Esta investigación ofrece una visión complementaria, que permite recomendaciones de medidas más efectivas de política económica, partiendo de un innovador análisis en Colombia con SDA que identifica los efectos de crecimiento económico sobre el empleo, diferenciando entre empleo formal e informal, y de la misma manera, sobre el empleo femenino distinguiendo los efectos sobre las brechas de género, teniendo en cuenta la estructura sectorial, la naturaleza de las crisis y el ajuste en horas. Con base en los resultados, se resalta la necesidad de políticas que mejoren la inclusión laboral de las mujeres y promuevan la formalización del empleo como vías para lograr la igualdad de género y contribuir al desarrollo sostenible.

RESUMO

O crecemento e as desaceleracións económicas non afectan homoxeneamente a todos os sectores económicos, xerando diferentes efectos directos e indirectos na ocupación laboral por xénero, dado que homes e mulleres concéntranse en distintos sectores da economía. Neste sentido, parte da evolución da ocupación laboral feminina en Colombia pode estar determinado pola dinámica dos ciclos económicos e non unicamente por cambios sociais. Adicionalmente, o crecemento económico tamén incide nos movementos da forza de traballo entre o sector formal e informal, polo que é un factor importante a ter en conta nos determinantes económicos do emprego feminino, especialmente en economías como a colombiana, onde a informalidade alcanzou o 62,4% en 2018, superior á media de América Latina e o Caribe (ILO, 2022).

O obxectivo principal desta investigación é determinar os efectos do crecemento económico sobre o emprego feminino en Colombia no período 2007-2018, tendo en conta os movementos que se poden producir entre os mercados formais e informais tanto en períodos de crecemento como de redución do emprego, recoñecendo a importancia da informalidade neste contexto. Para iso, aplicouse a análise de descomposición estrutural (SDA), que distingue entre os efectos debido aos cambios na demanda final e ao cambio tecnolóxico.

A achega desta tese é dobre. Desde unha perspectiva metodolóxica e ante a falta de modelos SDA que aborden a informalidade laboral, estendeuse a metodoloxía SDA a partir dos modelos de Miller e Blair (2009) e Carrascal (2017), incorporando non só os cambios na proporción do emprego formal e informal, senón ademais os cambios no grao de utilización. Desde o punto de vista empírico, esta tese tamén é pioneira na análise do emprego feminino con SDA en Colombia, mesmo empregando a metodoloxía tradicional.

É esencial destacar que, ata a data da nosa investigación, este modelo representa a primeira integración da informalidade laboral nun SDA, contribuíndo á literatura existente. Esta nova descomposición é un fito para a análise detallada dos efectos económicos sobre o emprego, que pode ser especialmente relevante para a análise de economías en desenvolvemento con elevada informalidade. De feito, os resultados empíricos destacan a importancia da incorporación da informalidade no SDA, xa que, sen considerala, os resultados suxiren que o emprego en Colombia non se axusta aos cambios na produción; con todo, o que realmente está a ocorrer é un transvasamento entre o mercado laboral formal e informal, con desafíos específicos para as mulleres.

Esta investigación ofrece unha visión complementaria, que permite recomendacións de medidas máis efectivas de política económica, partindo dunha innovadora análise en Colombia con SDA que identifica os efectos de crecemento económico sobre o emprego, diferenciando entre emprego formal e informal, e da mesma maneira, sobre o emprego feminino distinguindo os efectos sobre as brechas de xénero, tendo en conta a estrutura sectorial, a natureza das crises e o axuste en horas. Con base nos resultados, resáltase a necesidade de políticas que melloren a inclusión laboral das mulleres e promovan a formalización do emprego como vías para acadar a igualdade de xénero e contribuír ao desenvolvemento sostible.

ABSTRACT

Economic growth and slowdowns do not affect all economic sectors homogeneously, generating different direct and indirect effects on employment by gender, given that men and women are concentrated in different sectors of the economy. Consequently, female employment in Colombia may be determined by the dynamics of economic cycles in addition to social changes. Moreover, economic growth also affects the employment flows between the formal and informal sectors and therefore should also be considered as a determinant of female employment, especially in economies such as Colombia's, where informality reached 62.4% in 2018, higher than the average for Latin America and the Caribbean (ILO, 2022).

The main objective of this thesis is to identify the effects of economic growth on female employment in Colombia in the period 2007-2018, taking into account the flows between formal and informal sector in periods of employment upturns and downturns. To this end, we applied a structural decomposition analysis (SDA), which distinguishes between effects due to changes in final demand and technological change.

The contribution of this thesis is twofold. From a methodological perspective and in the absence of SDA models that address labour informality, we extend the SDA methodology based on the models of Miller and Blair (2009) and Carrascal (2017) and we incorporate changes in the proportion of formal and informal employment as well as changes in the degree of utilisation. From an empirical point of view, this thesis also pioneers the analysis of female employment with SDA in Colombia even using the traditional methodology.

Actually, this model represents the first integration of labour informality into an SDA, contributing to the existing literature. This new decomposition represents an important contribution to the detailed analysis of economic effects on employment, which may be particularly relevant for the analysis of developing economies with high informality. Indeed, the empirical results highlight the importance of incorporating informality in the SDA, since, without considering it, employment in Colombia seems to not adjust to changes in output; however, this hides flows between formal and informal sectors, with specific challenges for women.

The research developed in this thesis offers a complementary point of view, which allows to develop a more effective economic policy recommendations, based on an innovative analysis in Colombia. SDA identifies the effects of economic growth on employment, differentiating between formal and informal employment. Using this analysis on female employment, it allows to distinguishing the effects on gender gaps, considering the sectoral structure, the nature of the shocks and the adjustment in hours. The thesis results highlight the need for policies that improve women's labour market inclusion and promote the formalisation of employment as ways to achieve gender equality and to contribute to sustainable development.

LISTA DE ABREVIATURAS

CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONS NONRES	Compras directas por no residentes (exportaciones)
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DOMIMP	Producción nacional e importaciones
EXPO	Exportaciones (transfronterizas)
FBCF	Formación bruta de capital fijo
FTE	Personas trabajadoras equivalentes a tiempo completo (Full-Time Equivalent)
GCMFH	Consumo final de los hogares
GEIH	Gran Encuesta Integrada de Hogares
GGFC	Gasto en Consumo final de las administraciones públicas
ICESHR	Contenido de importaciones de las exportaciones
INVNT	Variación de existencias
I-O	Input - Output
ISFLSH	Consumo final de las instituciones sin fines de lucro
LEONTFD	Matriz inversa de Leontief Doméstica
LEONTFT	Matriz inversa de Leontief Total
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIB	Producto Interno Bruto
SDA	Análisis de descomposición estructural (Structural Decomposition Analysis)
TTL	Tabla del total de transacciones de gastos intermedios y finales

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT	11
LISTA DE ABREVIATURAS	13
ÍNDICE DE CONTENIDO	15
ÍNDICE DE GRÁFICAS	17
ÍNDICE DE TABLAS	19
1. INTRODUCCIÓN	21
2. OBJETIVOS	33
3. METODOLOGÍA Y DATOS.....	39
3.1. Marco Input-Output	42
3.2. Análisis de descomposición estructural (SDA)	45
3.2.1. Descomposición de los cambios en el empleo	46
3.2.2. Extensión al SDA incluyendo los efectos de la utilización de la mano de obra.....	48
3.2.3. Extensión al SDA incluyendo informalidad	49
3.3. Datos	52
3.3.1. Ajustes de las tablas Input-Output	52
3.3.2. Cálculos y ajustes de los vectores de requerimiento de empleo	54
3.3.3. Empleo Informal y Género en Colombia	59
4. RESULTADOS.....	69
4.1. Descomposición estructural del empleo informal en Colombia: análisis de los factores impulsores. periodo 2007-2018	71
4.2. Efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino	76
5. CONCLUSIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	93

ANEXOS.....	107
Anexo I – Aproximación Bibliométrica	109
Anexo II – Descomposición del empleo femenino e incluyendo informalidad	115
Anexo III – Descomposición SDA del empleo total, sin eliminar el efecto del tipo de cambio. Período 2007 - 2018	119
Anexo IV – Descomposición SDA del empleo femenino, sin eliminar el efecto del tipo de cambio. Período 2007 - 2018.....	120
Anexo V – Actualización de los coeficientes técnicos: El método rAs.....	121
Anexo VI – Agregación sectorial	123
Anexo VII – Descomposiciones SDA del empleo total, por sector en Colombia. Período 2007 - 2018.....	125
Anexo VIII – Descomposiciones SDA del empleo femenino, por sector en Colombia. Período 2007 - 2018	129

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Representación Tabla I-O simétrica simplificada (industria por industria) de producción nacional de la OCDE	43
Gráfica 2. Flujograma para la identificación de personas ocupadas, desocupadas e inactivas en la GEIH en Colombia	55
Gráfica 3. Flujograma criterios para la definición operativa de empleo informal con base en las preguntas de la GEIH en Colombia	57
Gráfica 4. Tasa de crecimiento anual PIB (Precios constantes) vs Tasa de variación de ocupados (formales e informales) en Colombia. Periodo 2007 - 2018	59
Gráfica 5. Tasa de variación de ocupados por sexo en Colombia. Periodo 2008 – 2019	60
Gráfica 6. Tasa de variación de ocupados (formales e informales) por sexo en Colombia. Periodo 2008 – 2019.....	60
Gráfica 7. Tasa de empleo a tiempo parcial en Colombia por sexo, de acuerdo con la definición OCDE. Periodo 2007-2018.....	62
Gráfica 8. Horas semanales trabajadas en el empleo principal por sexo en Colombia. Años 2007 y 2018	63
Gráfica 9. Horas semanales trabajadas en el empleo principal (formal) por sexo en Colombia. Años 2007 y 2018.....	64
Gráfica 10. Horas semanales trabajadas en el empleo principal (informal) por sexo en Colombia. Años 2007 y 2018	65
Gráfica 11. Empleo formal e informal por sectores y sexo en Colombia. Periodo 2007-2018	67
Gráfica 12. Descomposición SDA cambios en el Empleo en Colombia. Período 2007-2018.	72
Gráfica 13. Descomposición SDA cambios Tecnológicos en Colombia. Período 2007-2018	73
Gráfica 14. Descomposición SDA cambios Requerimientos Laborales en Colombia. Período 2007 - 2018.....	74
Gráfica 15. Descomposición SDA cambios Grado de Utilización Mano de Obra en Colombia. Período 2007 - 2018.....	75
Gráfica 16. Descomposición SDA cambios en el Empleo Femenino en Colombia. Período 2007 - 2018.....	76
Gráfica 17. Descomposición SDA cambios Tecnológicos en el empleo femenino en Colombia. Período 2007 – 2018.....	77
Gráfica 18. Descomposición SDA cambios Requerimientos Laborales Femeninos en Colombia. Período 2007 - 2018.....	80
Gráfica 19. Descomposición SDA cambios Grado de Utilización Mano de Obra Femenina en Colombia. Período 2007 - 2018.....	83

Gráfica 20. Esquema para la selección de publicaciones.....	113
---	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución porcentual de la población informal ocupada según posición ocupacional y sexo, 2018.....	61
Tabla 2. Efectos de los requerimientos de empleo e Inputs Intermedios sobre el cambio tecnológico según sexo, 2012.....	78
Tabla 3. Efectos del grado de utilización y el multiplicador del empleo directo sobre los requerimientos de empleo según sexo, 2012.	80
Tabla 4. Identificación de palabras clave	109
Tabla 5. Clasificación de publicaciones acorde con la metodología aplicada.....	110

1. INTRODUCCIÓN

En la década de los años 1970, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) utilizó el término sector informal, para describir las actividades laborales no reconocidas, ni reguladas-protegidas realizadas por personas (hombres, mujeres e incluso menores de edad) en un contexto determinado y con escasa retribución. (OIT, 1972, p.223). Desde entonces, se han suscitado diversos análisis, que han facilitado la comprensión de una amplia gama de aspectos relacionados con ello; incluyendo la modificación a la actual denominación de economía informal.

El debate sobre la informalidad fue retomado por OIT (1993) donde recomiendan diferenciar el papel del sector informal en la generación del Producto Interno Bruto (PIB) por sectores, debido a que su contribución real se da especialmente en las economías en desarrollo, donde los trabajadores y trabajadoras por cuenta propia; así como de pequeñas asociaciones, crean escenarios de generación de ingresos familiares utilizando el empleo informal.

El empleo informal puede proporcionar una fuente de ingresos y ocupación a las personas que no encuentran oportunidades en el sector formal, al estimular el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y al contribuir a la demanda agregada y al mercado interno, durante las fluctuaciones económicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el empleo informal constituye un déficit en términos de trabajo decente, en la medida en que este concepto implica una serie de aspectos que son fundamentales para asegurar condiciones laborales dignas y respetuosas de los derechos humanos y laborales.

En particular, la existencia de salarios justos y equitativos, la seguridad en el empleo, la protección social y el derecho a sindicalizarse son elementos que definen la calidad del empleo. La ausencia de estos derechos y protecciones laborales para las personas que trabajan en la informalidad sugiere debilidades institucionales para garantizar las condiciones de trabajo. Los regímenes de flexibilización para cumplir con los requisitos de los sistemas de seguros, la ausencia de diálogo social y la falta de cobertura del sistema son factores que pueden aumentar el empleo informal y disminuir la calidad de las condiciones laborales, privando a las personas trabajadoras de los beneficios y derechos asociados con los empleos formales (Husmanns, 2004; OIT, 2002).

En el plano teórico, se han puesto de manifiesto diferentes interpretaciones sobre esta problemática. Siguiendo a Chen (2012)¹, se identifican cuatro escuelas de pensamiento sobre la naturaleza y composición de la informalidad: dualista, estructuralista, legalista y voluntarista.

La teoría dualista, propuesta por primera vez por Lewis (1954), destaca la presencia de un modelo de dos sectores y la existencia de un excedente de mano de obra. Se considera que el mercado laboral se divide en dos segmentos: uno moderno industrial y otro tradicional rural. El sector moderno es el que tiene una estructura formal, que está regulado, protegido por leyes laborales y utiliza tecnología avanzada, mientras que el sector tradicional es el que tiene una estructura informal, menos regulado, ofrece pocos beneficios laborales y utiliza tecnología

¹ La autora plantea que la escuela dualista considera que el sector informal de la economía comprende actividades marginales, diferentes y sin relación con el sector formal, que proporcionan ingresos a los pobres y seguridad en tiempos de crisis; la escuela estructuralista percibe a la economía informal como microempresas y trabajadoras/es subordinados que sirven para reducir los costos de insumos y de mano de obra, y aumentar la competitividad de las grandes empresas capitalistas. En el enfoque legalista, los microempresarios deciden formar parte de la informalidad para evitar altos costos, esfuerzos y tiempo; y en la perspectiva voluntarista la informalidad existe, porque los empresarios realizan un análisis racional del costo-beneficio, al eludir las reglas, los impuestos y costos. Consúltase al respecto Martha Chen (2012, p.4-5).

atrasada. Esta línea es posteriormente desarrollada por otros autores como Harris y Todaro (1970) al introducir el concepto de salario de reserva y la migración rural-urbana; y Tokman (1978), que plantea una discusión teórica sobre la relación entre los sectores informal y formal y propone un marco conceptual intermedio "subordinación heterogénea".

La visión dualista explica la informalidad laboral a partir de desajustes en la oferta y demanda laboral, en la que, si la oferta es superior a la demanda, necesariamente esta masa social sin un empleo formal se verá en la necesidad de conseguir un empleo informal. En este contexto, la informalidad es una consecuencia de la dualidad del mercado laboral y que se puede mitigar mediante políticas que reduzcan la brecha entre las trabajadoras y los trabajadores formales e informales.

Así, el empleo informal es un problema transitorio que se resolverá con el crecimiento económico y la modernización. Aquellos que trabajan en empleos informales son una categoría laboral remanente que tiende a desaparecer a medida que las sociedades que se consideran pre-modernas avanzan hacia la modernidad (Williams y Lansky, 2013).

Según la denominada teoría estructuralista, el empleo informal es impulsado por la naturaleza del crecimiento capitalista y/o del capitalismo. Bajo esta óptica, la economía informal y la formal están estrechamente vinculadas; debido a que la informal proporciona bienes y servicios baratos; en posición subordinada a los intereses del desarrollo capitalista (Chen, 2012). Por tanto, la informalidad es una consecuencia de la estructura económica de un país (problema estructural) y se puede reducir mediante políticas integrales para mejorar las condiciones de trabajo y facilitar la transición a la formalidad. Según esta teoría, los países con altos niveles de pobreza y desigualdad tienen mayores tasas de informalidad.

Otra visión la ofrece la línea denominada legalista al argumentar que un sistema legal hostil lleva a trabajadoras y trabajadores independientes a operar de manera informal con sus propias normas; mientras que los identificados como voluntaristas plantean que los negocios informales eligen operar de manera informal después de considerar la relación costo-beneficio de la informalidad en comparación con la formalidad.

La Conferencia Internacional del Trabajo, celebrada en 2002, estableció que la informalidad era el resultado de la interacción de diversos factores económicos, político-institucionales y sociológicos (OIT, 2002, p.30); se registraba en diversos sectores e incluía al trabajo ocasional y al precario, inclusive dentro de la economía formal. Resalta que para reducir el déficit de trabajo decente en el empleo informal se requiere una estrategia integral que aborde las distintas dimensiones del problema: económica, social, legal e institucional. Asimismo, dicha estrategia debe reconocer la diversidad y complejidad del fenómeno y promover políticas públicas que garanticen los derechos humanos y laborales de todos los trabajadores y las trabajadoras. Además, constató que lejos de poder catalogarse como un fenómeno temporal que el aumento del crecimiento económico podría minimizar; por el contrario, perduraba en el tiempo, manifestándose también en países de más alto nivel de desarrollo económico.

De ello se deriva la importancia de precisar algunas ideas acerca de la relación entre crecimiento económico e informalidad.

Tal como se ha señalado:

Uno de los factores clave para explicar la economía informal está relacionado con las pautas de crecimiento económico. Algunos países han experimentado poco o ningún crecimiento en los últimos decenios, mientras que otros se han concentrado en un crecimiento de gran densidad de capital que ha dado como resultado un «crecimiento sin empleo». En ambos contextos, no se

crean suficientes puestos de trabajo para satisfacer toda la demanda existente, forzando a las personas a encontrar empleo o a crearlo ellas mismas dentro de la economía informal. (OIT, 2002, p.32)

También se explica que la implementación de políticas en favor de grandes empresas y la industria manufacturera en muchos países en desarrollo, han ido en detrimento del sector agrícola que es el que proporciona trabajo a la numerosa población que vive en las zonas rurales. Adicionalmente:

en aquellos países que están experimentando un crecimiento de «tecnología de punta», la demanda de alta especialización relega a la mayoría de las personas no cualificadas a buscar trabajo dentro de la economía informal. Por otra parte, en algunos países o industrias puede haber «crecimiento desde abajo», con microempresas y pequeñas empresas muy dinámicas que crean más empleo que la economía formal. Ob.Cit.

Por otra parte, la aplicación de las políticas de ajuste o reformas con el objetivo de paliar los efectos de las crisis económicas, contribuyeron a la expansión de la economía informal. En situaciones de recesión, el empleo en este tipo de actividades se muestra como único recurso para la supervivencia de los hogares en diversos países; y la recuperación económica, cuando se alcanza esa fase del ciclo, no resulta una garantía de conseguir nuevamente trabajo en la denominada economía formal.

En el ámbito de la economía, se ha llevado a cabo una extensa investigación teórica y empírica sobre la relación entre las variaciones macroeconómicas y el empleo informal. Diversos estudios han analizado cómo los cambios en las variables macroeconómicas afectan la participación y la estabilidad del empleo informal en una variedad de situaciones (Coşkun, 2022; Fernández y Meza, 2015; International Monetary Fund, 2019; Leyva y Urrutia, 2020; Maloney, 2004; Mondragón-Vélez et al., 2010; Shapiro, 2015).

Investigaciones relevantes han identificado que el empleo informal está fuertemente influenciado por cambios macroeconómicos, como recesiones o expansiones, llegando a tener comportamientos anticíclicos: durante las crisis económicas, cuando la actividad económica disminuye, el desempleo aumenta y hay una mayor tendencia a buscar trabajos informales como medio de subsistencia y puede compensar parcialmente las pérdidas de empleo en el sector formal durante las recesiones (Coşkun, 2022; Fernández y Meza, 2015; International Monetary Fund, 2019; Leyva y Urrutia, 2020; Mondragón-Vélez et al., 2010).

Al analizar las economías emergentes, Coşkun (2022) encontró que el empleo informal es contracíclico en México, Colombia y Turquía, y está negativamente relacionado con el empleo formal en México y positivamente en Colombia y Turquía. Por otra parte, un estudio del International Monetary Fund (2019), al analizar América Latina y el Caribe, muestra una relación contracíclica entre la informalidad y el ciclo económico, el cual actúa como un amortiguador para las fluctuaciones en la tasa de desempleo.

Fernández y Meza (2015) empleando un modelo de equilibrio general dinámico estocástico, identifican que el empleo informal en México aumenta durante los períodos de expansión económica y disminuye durante las recesiones. En este mismo sentido, Leyva y Urrutia (2020) muestran que los shocks de tasas de interés, que afectan específicamente la creación de empleo en el sector formal, son clave para obtener una tasa de informalidad contracíclica en México.

Para el caso de Colombia, Mondragón-Vélez et al. (2010), Quejada Pérez et al. (2014) y Uribe et al., (2006) encuentran que existe una relación anticíclica entre el empleo informal y las fluctuaciones económicas. De igual forma, Mondragón-Vélez et al. (2010) identifican que las

rigideces del mercado laboral, como los altos costos no salariales y un salario mínimo vinculante, pueden tener efectos considerables en la tasa de informalidad.

Shapiro (2015) explica el vínculo entre la informalidad y la dinámica del ciclo económico, a través de un modelo de búsqueda y emparejamiento laboral, donde concluye que las condiciones institucionales y las características específicas del mercado laboral pueden influir en cómo las fluctuaciones macroeconómicas afectan al empleo formal e informal. Las dimensiones de la calidad institucional tienen efectos similares en el tamaño del sector informal, pero diferentes efectos en la relación entre la informalidad y los resultados macroeconómicos a largo plazo y entre la informalidad y la volatilidad del mercado laboral. Por consiguiente, es importante identificar la fuente detrás de los cambios en el tamaño del sector informal para caracterizar el vínculo entre la informalidad y la dinámica del ciclo económico.

Algunas investigaciones han señalado que las expansiones económicas pueden tener un efecto ambiguo en el empleo informal. En este contexto, aunque se esperaría que una mayor actividad económica redujera la informalidad al generar más oportunidades de empleo formal, en algunos casos, el empleo informal también puede aumentar durante las expansiones económicas. Maloney (2004) explica este fenómeno a partir de la heterogeneidad del sector informal y la existencia de trabajadoras y trabajadores informales voluntarios, que prefieren la flexibilidad y la autonomía de la informalidad a los beneficios y las regulaciones del empleo formal. Así, durante una recuperación económica, el sector informal puede crecer tanto por la entrada de personas trabajadoras desplazadas del sector formal como por su salida en busca de mejores oportunidades en el sector informal.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos evidenciar que las fluctuaciones económicas influyen en la dinámica del empleo informal, haciendo que éste aumente durante las recesiones (Bosch Mossi y Maloney, 2006; Jütting y de Laiglesia, 2009; Lambert et al., 2020; Loayza y Rigolini, 2011). Sin embargo, durante las expansiones, el impacto es más ambiguo y puede depender de factores específicos del contexto (Maloney, 2004).

El reconocimiento de los aspectos que impulsan la informalidad permite visibilizar la presencia de factores de corte estructural, vinculados a la incidencia del crecimiento económico, pero que poseen un espectro mayor que el que se circunscribe al ámbito de la economía. Entre ellos se identifican los siguientes: la pobreza, la limitada capacidad de absorción del sector industrial, la globalización, la especialización flexible y las cadenas globales, los vínculos entre la economía formal e informal y el debate sobre la regulación del trabajo (OIT, 2002). Adicionalmente, Sandoval (2014) señala como elementos causantes de la informalidad al incremento del desempleo; las migraciones internacionales e intra-nacionales de población; la laxitud en la aplicación de normas y leyes; el fomento de la informalidad por razones políticas; y la corrupción de funcionarios o instituciones públicas.

Otras investigaciones destacan que la exclusión de la economía estructurada se asocia con restricciones debidas a la baja acumulación de capital humano (bajos niveles de educación, formación y capacidades) y de ingresos de los individuos. Concretamente, un número considerable de personas se encuentran en la economía informal o en la economía formal en carácter de empleos no registrados (Paz, 2010). Su participación allí está condicionada por la discriminación motivada por edad y género en el mercado laboral formal, las presiones sociales y ambientales del lugar de trabajo, y sus capacidades funcionales y cognitivas (Montoya-Arce y Montes-de-Oca-Vargas, 2009; Ramos Toro, 2017). Así, se aprecia que un heterogéneo conjunto de factores, resultan determinantes en el estudio del empleo y la economía informal.

Esta realidad afecta a millones de mujeres en el mundo, especialmente en las regiones de Asia Meridional, África Subsahariana y América Latina y el Caribe. Según la OIT, el 61,2% de la población empleada en el mundo tiene un empleo informal, y las mujeres tienen una representación desproporcionada en este sector (OIT, 2018c). Las mujeres que trabajan en la economía informal suelen enfrentarse a condiciones de trabajo precarias, bajos salarios, falta de protección social y legal, y mayor vulnerabilidad a los abusos y la explotación.

La relación entre el empleo informal y las mujeres ha sido ampliamente estudiada en la literatura económica y social, aunque el empleo informal puede ofrecer a las mujeres una mayor flexibilidad laboral, también puede exponerlas a mayores riesgos de pobreza y discriminación. Por esta razón, es fundamental abordar las barreras de género que obstaculizan el acceso de las mujeres al empleo formal y mejorar las condiciones laborales y los derechos de la fuerza de trabajo informal. La discusión de las brechas laborales entre hombres y mujeres no implica sólo las diferencias, sino que se requiere profundizar en el análisis de los estereotipos, jerarquías y tipos de trabajo (Espino, 2012; Esquivel et al., 2012; Goldin, 2014; Mammen y Paxson, 2000; Waldfogel, 1998a, 1998b).

De acuerdo con Bonnet et al. (2019), el empleo informal es una fuente mayor de empleo para los hombres que para las mujeres a nivel mundial (63% frente a 58%), pero en muchos países y regiones las mujeres tienen tasas más altas de empleo informal que los hombres. Así mismo, las mujeres en el empleo informal suelen trabajar en actividades más vulnerables y precarias que los hombres, como el trabajo doméstico o el trabajo familiar no remunerado (Bonnet et al., 2019; CEPAL et al., 2013).

Una mirada retrospectiva a las décadas de 1980 y 1990, nos ubica en el período en que se produjo en Latinoamérica una “feminización” del sector informal. El aumento de la presencia de las mujeres en la economía informal ha implicado que un considerable número de trabajadoras recibe bajas remuneraciones y carece de seguridad social y protección legal. En este ámbito se aprecia también la denominada segregación vertical, una de las características generales del mercado laboral en la actualidad. Los hombres ocupan las mejores posiciones, relegando a las mujeres a puestos inferiores (Benería y Feldman, 1992; García, 2001; Pollack, 1993) en una escala laboral ya precaria en sí misma. Tal como se reconoce:

Las jerarquías de género en el empleo informal significan que los hombres predominan en los empleos más protegidos y mejor remunerados de la parte superior de la escala (es decir, como empleadores informales y trabajadores informales asalariados), mientras que las mujeres están representadas de forma desproporcionada en las ocupaciones menos seguras y peor remuneradas en la parte inferior (es decir, como trabajadoras industriales en su domicilio/trabajadoras domésticas y trabajadoras que contribuyen a la empresa familiar) (ONU, 2015, p.102).

Si atendemos al tipo de actividades que mayoritariamente realizan las mujeres en la economía informal, insuficientemente o no siempre retribuidas, observamos que se sitúan en desventaja respecto a los hombres (Calderón Díaz, 2018; Chant y Pedwell, 2008). CEPAL et al. (2013) al analizar el empleo en América Latina y el Caribe, identifican que las mujeres enfrentan barreras en el acceso a empleos formales bien remunerados y se concentran en sectores de baja productividad, lo que las lleva a desempeñarse en empleos informales, ante las dificultades para obtener un “empleo formal”. Se ha constatado que las mujeres ocupadas en la economía informal se ven confrontadas a una serie de limitaciones estructurales: frecuentemente realizan el mayor volumen de tareas domésticas y de cuidado de personas, por lo que aceptan trabajos de baja calidad que les permiten cumplir tales responsabilidades. Además, existen diversas normas sociales discriminatorias que limitan el acceso de las mujeres a la propiedad o a la adquisición de activos y servicios financieros, a las oportunidades de educación y de desarrollo

de competencias laborales y a la protección social. Existen también normas culturales muy arraigadas que restringen la movilidad de las mujeres fuera del hogar, limitándolas a realizar trabajos a domicilio mal pagados (OIT, 2018a, p.2)

Al respecto, se ha señalado:

Una de las formas más vulnerables de empleo informal es la “contribución de trabajo familiar”. En todo el mundo, las mujeres representan el 63% de estos trabajadores, que tienen un empleo sin remuneración en negocios o granjas familiares. Esto limita su autonomía y su capacidad de tomar decisiones en el hogar, como también, en un sentido más amplio, su empoderamiento (ONU, 2015, p.102).

En América Latina, como generalidad, el empleo informal se identifica con aquellos empleos que presentan precariedad desde el punto de vista de los salarios, duración en el tiempo, seguridad social, etc. Se entiende como ocupada:

en el sector de baja productividad (informal) aquella persona que es empleador o asalariado (profesional y técnico o no) que trabaja en empresas con hasta 5 empleados (microempresas), que trabaja en el empleo doméstico o que es trabajador independiente no calificado (cuenta propia y familiares no remunerados sin calificación profesional o técnica) (Espejo, 2022, p.16)².

En las encuestas de empleo que se realizan en los países de la región, las definiciones oficiales coinciden en destacar principalmente la presencia de tres elementos: tamaño de la empresa, organización jurídico-legal y categoría en la ocupación (Espejo, 2022, p.21).

De acuerdo con la OIT (2023), el *empleo informal* se refiere a “todo trabajo remunerado que no está registrado, regulado o protegido por marcos legales o normativos, así como también trabajo no remunerado llevado a cabo en una empresa generadora de ingresos”. No obstante, es importante destacar que OIT (2022b) señala que resulta difícil elaborar una definición precisa del mundo del trabajo informal debido a su complejidad y dinamismo, y se debe tener en cuenta que no todos los trabajos informales son necesariamente inestables.

En la actualidad, la informalidad laboral es una problemática latente en numerosos países de América Latina, incluyendo Colombia. A pesar de los esfuerzos realizados por los gobiernos y organismos internacionales para reducir los altos niveles de empleo informal, esta situación persiste.

Al analizar las altas tasas de empleo informal en América Latina y el Caribe, es importante destacar que este fenómeno no es nuevo. Desde 2014, se ha observado un aumento sistemático en el porcentaje de trabajadoras y trabajadores informales dentro del total de personas empleadas en 16 países de la región³. De acuerdo con OIT (2020) en 2014, este porcentaje fue del 49,5%, y para 2018, había aumentado al 50,6%.

Teniendo en cuenta nuestro periodo de estudio (2007-2018), para el año 2018, OIT (2018) destaca a nivel internacional que la informalidad en el Grupo de los Veinte (G20)⁴ fue del 55,7%

² CEPAL. Sobre la base de encuestas de hogares de los países. Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

³ Países incluidos: Argentina (aglomerados urbanos), Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay.

⁴ El Grupo de los Veinte (G20) es el foro más importante de cooperación en las áreas más relevantes de la agenda económica y financiera internacional. Está integrado por 19 países (Alemania, Arabia Saudí, Argentina, Australia, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, Reino Unido, República de Corea, México, Rusia, Sudáfrica, Turquía) y la Unión Europea (G20, 2023).

y a nivel global del 61,2%, estas cifras tienden a estar representadas particularmente por las mujeres ya que solían tener una mayor posición de vulnerabilidad combinando su rol como trabajadoras temporales o de medio tiempo, además de los roles que deben asumir dentro de sus hogares.

De acuerdo con los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la definición de la OIT, la informalidad laboral en Colombia se mantuvo alta durante el periodo 2007-2018, aunque con una tendencia decreciente en los últimos años del periodo analizado. Mientras que en 2007 el empleo informal nacional (incluyendo urbano y rural) era el 66,03% del empleo total, en 2018 disminuyó al 61,50%.

Para el caso colombiano, existen autores que identifican en diversos periodos de estudio que las mujeres tienen una mayor tendencia a trabajar en empleos informales en comparación con los hombres (Badillo et al., 2021; Bernal, 2009; Farné, 2018; Guataquí et al., 2010; Ribero, 2003). Según Rosales (2003, p. 25), la mayoría de las personas trabajadoras informales son asalariadas (62 %) y de sexo femenino, y ganan menos que el promedio de ingreso nacional. Guataquí et al. (2010) estimaron los determinantes de la informalidad y encontraron que las mujeres tienen mayor riesgo de trabajar en la informalidad en Colombia, con una probabilidad de ser informal entre 12 y 8,4 puntos porcentuales mayor que la de los hombres. Por su parte, Bernal (2009) al estimar un modelo logit, encuentra que las mujeres tienen una probabilidad de ser informales dos puntos porcentuales superior a la de los hombres. Sin embargo, autores como Salinas et al. (2012) descubrieron que no hay diferencia estadísticamente significativa en la probabilidad de informalidad entre hombres y mujeres. No obstante, al limitar las estimaciones en asalariados y cuenta propia, encontraron que las mujeres asalariadas tienen más probabilidades de ser informales, y entre los por cuenta propia esa probabilidad es menor que la de los hombres.

En el periodo 2007-2018, los datos a nivel nacional (empleando urbano y rural), así como el concepto de informalidad de la OIT, los hombres ocupados en promedio se encontraban en una situación ligeramente superior en informalidad laboral: según los datos del año 2018, el 60,15% de las mujeres ocupadas y el 62,46% de los hombres ocupados se encontraban en situación de informalidad laboral.

En este contexto, el objetivo general de esta tesis es determinar los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino en el periodo 2007-2018, teniendo en cuenta los cambios sobre la estructura sectorial y, consecuentemente, los potenciales efectos diferenciales sobre el empleo informal femenino y masculino que afectarán a las brechas de género en Colombia.

Para realizar este tipo de análisis el marco análisis de descomposición estructural (SDA) sería el más apropiado, ya que permite analizar los efectos del empleo a través de incrementos en la demanda final, así como cambios tecnológicos o estructurales. No obstante, hasta nuestro conocimiento, no hay ninguna investigación en la literatura existente que haya analizado informalidad con el modelo SDA.

Hasta los desarrollos previos a esta tesis, el análisis se realizaba de manera separada para el empleo informal, como se ha hecho con otras técnicas de descomposición más simples, como el shift-share (de Vries et al., 2012; Diao et al., 2018; Djidonou y Foster-McGregor, 2022; Ellis et al., 2018; Sarkar, 2019; Tello, 2017; Voskoboynikov, 2020); aunque en un artículo reciente de 2022 se ha incorporado el flujo entre el sector formal e informal (Djidonou y Foster-McGregor, 2022). Sin embargo, esta tesis busca ir más allá. Por lo tanto, se amplía el modelo SDA para incorporar los efectos sobre el peso del empleo informal, teniendo en cuenta: 1) los flujos entre personas que pasan de ser formales a informales y viceversa, y 2) los cambios en la

intensidad de la mano de obra informal, es decir, si ha habido un aumento o disminución en el número de horas trabajadas.

El desarrollo matemático de la extensión del SDA realizado en esta investigación, ha permitido analizar de manera integral cómo este factor influye en el mercado laboral. Este enfoque innovador representa un hito en el estudio de los efectos económicos sobre el empleo, ofreciendo una perspectiva detallada que puede ser especialmente relevante para comprender las dinámicas laborales en economías en desarrollo con altos niveles de informalidad. Además, como una contribución adicional, este trabajo también ajusta la descomposición específicamente para el análisis del empleo femenino, porque algunos de los factores no son directamente trasladables, lo que amplía aún más el alcance y la profundidad de nuestro análisis. En conjunto, estas contribuciones representan avances significativos en el campo de la economía laboral y proporcionan una base sólida para futuras investigaciones en este ámbito.

El modelo SDA se basa en las tablas Input-Output, que son herramientas fundamentales para analizar y comprender los cambios estructurales o sectoriales (Bonet, 2005; Syrquin, 1988). Estas tablas representan las interacciones interindustriales y el flujo de bienes y servicios entre los agentes económicos, y son proporcionadas por institutos nacionales de estadísticas u organizaciones internacionales como la OCDE y EUROSTAT, entre otras. Esto implica que estos modelos sean altamente dependientes de datos, y además de las tablas, se necesitan los vectores ajustados de empleo en nuestro caso.

En los últimos años, las organizaciones internacionales han dedicado importantes esfuerzos al cálculo de vectores de emisiones y energía, aunque han prestado menos atención al ámbito del empleo y sus diversas tipologías. Esta disparidad puede ser una de las razones por las cuales aún no existe ningún modelo SDA que aborde la informalidad, a pesar de la explosión de modelos SDA utilizados en análisis ambientales. Por ejemplo, en Web of Science (WoS) se identifican 711 documentos en los cuales se aborda tanto el SDA como temas relacionados con energía, de los cuales 564 se han publicado entre 2017 y 2023. Al analizar el SDA en conjunto con las emisiones, se obtienen 390 documentos, lo que evidencia un marcado incremento desde 2019, año en que se pasó de una media de 50-60 publicaciones anuales. Sin embargo, las instituciones internacionales están empezando a proporcionar vectores de empleo por sexo, pero sin desagregaciones entre formales e informales equivalentes a tiempo completo.

Para el caso de Colombia, durante nuestro periodo de estudio 2007-2018, contamos con las tablas Input-Output (I-O) anuales proporcionadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)⁵. Es importante señalar que las tablas de la OCDE están expresadas en dólares estadounidenses corrientes, y en esta tesis se han ajustado a pesos colombianos del año 2015 para evitar capturar efectos relacionados con los cambios de precios y el tipo de cambio. Es crucial destacar que el efecto del tipo de cambio es fuerte en este periodo debido a la devaluación del peso colombiano frente al dólar estadounidense en el año 2015. Los resultados de la descomposición del empleo total, sin eliminar el efecto del tipo de cambio, pueden consultarse en el Anexo III.

Es importante destacar que las tablas Input-Output son un sistema contable donde el total de “output o destinos” por filas tiene que ser igual al total de “inputs o recursos”, y cuando deflactamos la matriz, esta igualdad se ve afectada y es necesario ajustar nuevamente el sistema.

⁵ Las tablas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia no estaban disponibles anualmente para el periodo de estudio. No obstante, sirvieron como punto de comparación para contrastar con las tablas de la OCDE.

En esta tesis, se empleó la metodología rAs con este propósito, generando así 11 tablas a precios del año 2015 para Colombia, lo que permite expresar las transacciones económicas en unidades monetarias con poder adquisitivo constante. Esta mejora representa una valiosa contribución desde la perspectiva de los datos para futuros estudios que utilicen estas tablas.

Además de ello, no se contaba de datos de empleo equivalente a tiempo completo para la ecuación de requerimientos laborales en Colombia, y tampoco se tenían desagregados entre empleo formal e informal por sexo. Para abordar esta situación, se emplearon los microdatos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, GEIH (2007 a 2018) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, y las recomendaciones del Sistema Europeo de Cuentas (Eurostat, 2010), que se usa en las instituciones internacionales para el cálculo de los trabajadores y trabajadoras equivalentes a tiempo completo o full-time equivalentes (FTE), así como, las definiciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para identificar las preguntas en las encuestas que permiten determinar el número de horas de empleo formal e informal, como se detalla en la metodología.

Dado que la clasificación sectorial de los microdatos (CIIU Rev.4 adaptado Colombia) y de las tablas Input-Output (ISIC 4) no coincidían en algunos años, hemos construido ponderaciones con la desagregación sectorial a 4 dígitos para la conversión de la clasificación sectorial. Trabajando con 2304 bases de microdatos, se obtuvieron los primeros vectores de empleo a tiempo completo para formal e informal por sexo, consistentes con las tablas Input-Output de la OCDE de los años 2007 a 2018 para Colombia. Estos vectores estarán disponibles para los investigadores e investigadoras que lo soliciten, lo que permitirá hacer estudios de impacto para Colombia viendo los efectos sobre el empleo formal e informal por sexo. Este tema es fundamental tanto desde un punto de vista económico como social en el país.

Dentro de este contexto, desde una perspectiva empírica, proponemos una visión complementaria, que permite recomendaciones de medidas más efectivas, al ser el primer análisis en Colombia con SDA que identifica los efectos de crecimiento económico sobre el empleo, distinguiendo empleo formal e informal, y de la misma manera, sobre el empleo femenino distinguiendo los efectos sobre las brechas de género, teniendo en cuenta la estructura sectorial, la naturaleza de las crisis y ajuste en horas.

Este documento se desarrolla en cinco secciones: Adicional a esta introducción inicial, la segunda sección detalla el objetivo general y los objetivos específicos que guían el desarrollo de la investigación.

En la tercera sección, se presenta la parte metodológica, donde se realiza una exposición concisa del marco Input-Output, que es el marco del modelo de Análisis de Descomposición Estructural (SDA). Posteriormente, se explican los desarrollos metodológicos del SDA para el análisis de empleo, basados en la metodología existente, para luego detallar nuestra contribución metodológica de cómo extendemos el modelo SDA para incorporar informalidad. Esta sección también incluye una descripción detallada de las fuentes de datos utilizadas para el estudio, así como la metodología de ajuste necesaria para obtener las tablas en pesos colombianos del año 2015 y la metodología de cálculo utilizada para la creación de los vectores de empleo de formales e informales por sexo.

La cuarta sección aborda los principales resultados obtenidos del análisis realizado, destacando los hallazgos más relevantes. En una primera subsección se utiliza nuestra metodología para el análisis de la informalidad agregada, mientras que en una segunda subsección se utiliza la metodología ajustada para el empleo femenino. Esto se realiza teniendo como referencia los

resultados del capítulo anterior para comprender cómo los efectos diferenciales del crecimiento están afectados a las brechas de género.

Por último, en la quinta sección extraemos las principales conclusiones del estudio y proponemos posibles líneas de investigación futuras, lo que contribuye a la expansión del conocimiento en el campo abordado.

2. OBJETIVOS

El empleo informal se relaciona con las fluctuaciones de la actividad económica a lo largo del tiempo, de manera compleja y dinámica, dependiendo de factores como la estructura productiva, la política fiscal, la regulación laboral y el nivel de desarrollo humano. Estos factores influyen en cómo las variaciones económicas afectan al empleo informal, que puede aumentar o disminuir según las condiciones del mercado (Coşkun, 2022; Fernández y Meza, 2015; International Monetary Fund, 2019; Leyva y Urrutia, 2020; Mondragón-Vélez et al., 2010).

La relación entre el ciclo económico y el empleo informal no es lineal en muchos países en desarrollo. En estos países, se podría esperar que el empleo formal disminuya cuando la economía se contrae, lo que lleva a más personas a buscar trabajo en el sector informal. Por el contrario, se podría esperar que el empleo formal aumente cuando la economía se expande, lo que lleva a menos personas a trabajar en el sector informal. Sin embargo, según la OIT (2013), en estos contextos esto no siempre ocurre, dado que las recesiones económicas empujan a las personas a buscar trabajo en el sector informal como una estrategia de supervivencia, pero los períodos de expansión no son suficientes para reincorporarlas al sector formal.

Según la OIT (2013) el empleo informal tiene una doble función en el contexto de las crisis económicas: por un lado, sirve como un mecanismo de ajuste que permite a las personas generar ingresos ante la falta de oportunidades en el sector formal; por otro lado, representa un obstáculo para el crecimiento económico y el desarrollo social, al limitar la productividad, la calidad del trabajo y la protección social de las personas trabajadoras. Esta situación afecta especialmente a las mujeres, que tienen una mayor presencia en la informalidad laboral y que, por consiguiente, se enfrentan a mayores riesgos de pobreza, exclusión y discriminación (CEPAL et al., 2013).

En este contexto, es de especial relevancia para el diseño de políticas que reduzcan la informalidad, analizar los factores económicos que han estado detrás de los cambios sectoriales en el empleo en Colombia y que afectaron en la evolución de la informalidad en el país; teniendo en cuenta que entre el periodo 2007-2018, el país atravesó dos periodos de contracción: por un lado, en 2008 la crisis financiera internacional y, por otro, el efecto de la caída de los precios del petróleo a mediados de 2014. Las causas de estas desaceleraciones en Colombia muestran su dependencia y vulnerabilidad a los choques externos (Vivas Olaya, 2018).

De este modo, se pretende dar respuesta, en particular a la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuáles son los efectos del crecimiento económico en la situación laboral de las mujeres y los hombres, distinguiendo entre el empleo formal e informal?*

Y que daría lugar al objetivo general de esta tesis: Determinar los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino en Colombia en el periodo 2007 a 2018, teniendo en cuenta la informalidad y los efectos diferenciales sobre el empleo femenino que pueden afectar las brechas de género en Colombia.

Teniendo en cuenta que el crecimiento económico tiene efectos diferenciales sobre el empleo dependiendo de su naturaleza (de oferta o demanda) y de qué sectores resultan más afectados, los modelos de análisis de descomposición estructural (SDA, por sus siglas en inglés) son los más apropiados para responder a la pregunta de investigación. Sin embargo, es importante destacar que, hasta nuestro conocimiento, no hay ningún modelo SDA que incluya la informalidad laboral, un factor crítico tanto para nuestra pregunta de investigación como para nuestra hipótesis de trabajo.

En este sentido, nuestro primer objetivo específico (**OE1**), destinado a cumplir con el objetivo general, se define como: “Desarrollar un esquema metodológico que incluya el trabajo informal en la descomposición estructural (SDA)”.

La hipótesis y la contribución detrás de este objetivo (**OE1**), es:

- **Hipótesis:** “Es posible extender los modelos SDA de efectos sobre el empleo incluyendo la contribución de la creación de empleo formal e informal al empleo agregado.”
- **Contribuciones:** Desarrollo metodológico que extiende los análisis de descomposición estructural incluyendo la informalidad. El desarrollo matemático propuesto incluye los efectos tanto de los incrementos en el porcentaje de trabajadores y trabajadoras informales, así como su grado de utilización en horas. Este enfoque novedoso representa un hito en el estudio de los efectos económicos sobre el empleo, ya que usualmente no tienden a considerar los efectos de la intensidad de uso de la informalidad. Además, se ofrece una perspectiva detallada que puede ser especialmente relevante para comprender las dinámicas laborales en economías en desarrollo con altos niveles de informalidad, permitiendo distinguir entre cambios en la informalidad como complemento o como principal actividad.

Una vez hemos desarrollado la metodología de análisis que nos permite contestar a la primera parte de la pregunta de investigación nuestro segundo objetivo específico sería (**OE2**): identificar los efectos directos e indirectos del crecimiento económico sobre el empleo distinguiendo empleo formal e informal.

La hipótesis y la contribución detrás de este objetivo (**OE2**), es:

- **Hipótesis:** Las desaceleraciones económicas tienen menores efectos sobre el empleo en un país como Colombia, que tiene una alta tasa de informalidad, porque la disminución de puestos de trabajo formales o disminución de horas se compensan con el incremento de micro trabajos en la informalidad.
- **Contribución 1:** Es el primer análisis que se hace de los efectos de crecimiento económico sobre informalidad para Colombia con SDA, y, por lo tanto, teniendo en cuenta la estructura sectorial y la naturaleza de las crisis.
- **Contribución 2:** Primeros vectores de ocupados, expresados en términos equivalentes a tiempo completo, para empleos formales e informales, tanto para hombres como para mujeres. Estas mejoras en la desagregación de datos proporcionan una visión más completa y detallada de la estructura laboral en Colombia. Además de que quedan disponibles bajo petición para cualquier otro análisis de impacto con las tablas de Colombia, y así poder obtener los efectos sobre el empleo sin sesgos debido a las diferencias sectoriales en la intensidad de uso del factor trabajo.

El hecho de que las mujeres tengan tradicionalmente un peso más alto en contratos a tiempo parcial, y sean consideradas como mano de obra de reserva, puede que sufran ajustes en horas además de cambios entre formal a informal en momentos de cambios en las tasas de crecimiento. Por ello, el tercer objetivo específico sería (**OE3**): Identificar los efectos directos e indirectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino distinguiendo empleo formal e informal, así como cuáles son las diferencias con la evolución agregada, lo que permite identificar los efectos sobre las brechas de género.

La hipótesis y la contribución detrás de este objetivo (**OE3**), es:

- **Hipótesis:** En momentos de desaceleración económica, la mano de obra femenina ve reducida su peso, sea con reducción de horas o perdiendo su trabajo, sin que esto sea compensado totalmente con el incremento de la informalidad.
- **Contribución:** Primer análisis sobre los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino que se hace para Colombia con SDA, y, por lo tanto, teniendo en cuenta la estructura sectorial, informalidad y ajuste en horas.

3. METODOLOGÍA Y DATOS

En esta sección, presentamos los desarrollos metodológicos realizados en esta tesis para extender el modelo de SDA con informalidad. Cabe resaltar que no hay investigaciones previas de descomposición con SDA que hayan incluido informalidad, aunque constituya una metodología clave para analizar la relación entre el crecimiento económico e informalidad teniendo en cuenta los efectos sobre la estructura productiva y el cambio estructural. Sin embargo, esto no quiere decir que el tema carezca de interés en la literatura. De hecho, varios artículos recientes (2022 y 2023) han analizado la relación entre el crecimiento económico, la informalidad y el cambio estructural, utilizando diversas técnicas (Basole, 2022; Djidonou y Foster-McGregor, 2022; Gollin y Kaboski, 2023; Kamutando y Edwards, 2023; Kpognon, 2022; Mejía Reyes et al., 2022; Pilehvar, 2023; Pratomo y Manning, 2022; A. Salinas et al., 2023).

Aunque el SDA sería el modelo más adecuado para ese objetivo, hasta el momento los desarrollos realizados se han producido en modelos más simples que no incluyen las interrelaciones entre sectores ni la diferenciación entre efectos en número de personas y su dedicación en términos de horas de trabajo. Recurrimos a una aproximación bibliométrica para la identificación de publicaciones, y como base para un análisis comparativo de la adecuación y las ventajas del SDA respecto a las principales metodologías empleadas (Ver Anexo I).

Encontramos que, la metodología shift-share sería el enfoque que en la literatura estaría más próximo al análisis objetivo de esta tesis, y ha sido utilizada en los últimos años para analizar la informalidad (de Vries et al., 2012; Diao et al., 2018; Djidonou y Foster-McGregor, 2022; Ellis et al., 2018; Sarkar, 2019; Tello, 2017; Voskoboynikov, 2020). La mayoría de estos estudios realizan un análisis por separado para el empleo formal e informal; sin embargo, son Djidonou y Foster-McGregor (2022) quienes extienden la metodología shift-share incluyendo informalidad. Esto resalta el interés en considerar los cambios producidos en la informalidad para el análisis de los efectos del crecimiento con efectos sobre la estructura productiva.

No obstante, el análisis shift-share descompone los cambios en productividad y no en producción, como lo hace el SDA, vinculado directamente con los efectos del crecimiento con el cambio en la estructura productiva y consecuentemente en el empleo formal e informal. Además, el análisis shift-share no considera la interconexión entre sectores ni los efectos indirectos, como lo hace el Análisis de Descomposición Estructural (SDA). En este sentido, Hoekstra y van der Bergh (2003), señalan que, el SDA proporciona descomposiciones más detalladas de los efectos tecnológicos y de demanda final, aunque es más intensivo en el uso de datos que el Análisis de Descomposición de Índices (IDA) o metodología shift-share .

De hecho, para conocer los cambios en las estructuras productivas que son causa o efecto del crecimiento económico, las tablas I-O (en las que se basan la metodología SDA), son herramientas fundamentales para analizar y entender estos cambios estructurales. Tal y como indican Bonet (2005) y Syrquin (1988), las tablas I-O son útiles para representar las interacciones interindustriales y el flujo de bienes y servicios entre los agentes económicos, lo que permite una evaluación precisa de cómo evoluciona la estructura económica de un país o región. Así mismo, destacan la importancia de emplear estas tablas para justificar y realizar un análisis exhaustivo del cambio estructural en una economía. Esto resalta la superioridad del uso del SDA respecto a las descomposiciones de índices.

Antes de presentar los desarrollos metodológicos realizados para extender el modelo SDA e introducir la informalidad en la descomposición de resultados laborales, explicaremos el modelo input-output y cómo a partir del mismo se desarrollan los modelos SDA básicos y su extensión con empleo. Esto servirá de marco para mostrar por qué se ha visto la necesidad de

extender el modelo SDA y cómo se ha hecho metodológicamente. Una vez explicamos el modelo que se estimará en las distintas secciones de resultados, pasamos a explicar los datos utilizados y todos los ajustes que han debido realizarse para poder realizar los cálculos.

3.1. MARCO INPUT-OUTPUT

El Modelo Input-Output es una herramienta de análisis económico que se construye a partir de datos observados de un área concreta: nación, región, Estado, etc, y en un año concreto, mostrando las interrelaciones entre los sectores económicos (Miller y Blair, 2009). Este modelo fue desarrollado por Wassily Leontief en la década de 1930, y debido a su contribución a la solución de importantes problemas económicos, recibió el Premio Nobel de Economía en 1973.

El modelo se basa en la idea de que la demanda de bienes y servicios de un sector requiere también de la producción de otros sectores, permitiendo identificar las interrelaciones entre las diversas ramas económicas. Este análisis posibilita comprender la conexión entre las divisiones económicas, la producción y la demanda, lo que facilita el reconocimiento de sectores estratégicos y su incidencia en el desarrollo económico.

La Gráfica 1 esquematiza la tabla I-O simétrica simplificada de producción nacional de una economía compuesta por 45 sectores⁶. En esta representación, se distingue la estructura económica entre los requerimientos internos, es decir la demanda intermedia (z_{ij}) y los externos o demanda final (y_i). Además, se identifica de qué sectores provienen los insumos de bienes y servicios necesarios para la producción (columnas - inputs) en un sector específico y cómo se distribuye el volumen de producción (filas - outputs) de un determinado sector (Miller y Blair, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo de demanda divide a los agentes en dos grupos: agentes de producción (donde la producción y los insumos de cada sector tienen una conexión lineal) y agentes de demanda final.

Para una economía con n sectores, donde x_i son sus outputs, se podría expresar esta relación de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 z_{11} + z_{12} + z_{13} + z_{14} \dots + z_{1n} + y_1 &= x_1 \\
 z_{21} + z_{22} + z_{23} + z_{24} \dots + z_{2n} + y_2 &= x_2 \\
 z_{31} + z_{32} + z_{33} + z_{34} \dots + z_{3n} + y_3 &= x_3 \\
 &(\dots) \\
 z_{n1} + z_{n2} + z_{n3} + z_{n4} \dots + z_{nn} + y_n &= x_n
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

En un modelo I-O balanceado, el total de las transacciones intermedias y los componentes de la demanda final de una industria, debe ser igual a la producción global de dicha industria.

⁶ Se emplea para el esquema la actual desagregación OCDE (2021) a 45 ramas.

Gráfica 1. Representación Tabla I-O simétrica simplificada (industria por industria) de producción nacional de la OCDE

Tabla I-O simétrica industria por industria		Demanda Intermedia		Demanda Doméstica			Formación bruta de capital		Demanda Extranjera		Total Output (Precios básicos)
		Sector 1	...	Sector 45	GCMFH: Gasto en consumo final de los hogares	ISFLSH: Gasto en consumo final de las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares	GGFC: Gasto en consumo final de las administraciones públicas	FBCF: Formación bruta de capital fijo	INVNT: Variación de existencias	CONS_NONRES: Compras directas por no residentes (exportaciones)	
1	Sector 1 (total, Precios Básicos)	matriz de producción intermedia Z		Demanda Final y							Total de producción $x = Zi + y$
	...										
45	Sector 45 (total, Precios Básicos)										
	Importación	Matriz de Importaciones									
91	TXS_IMP_FNL: Impuestos menos subvenciones sobre los productos intermedios y finales (pagados en el extranjero)										
92	TXS_INT_FNL: Impuestos menos subvenciones sobre productos intermedios y finales (pagados en organismos nacionales, incluye derechos sobre productos importados)										
93	TTL_INT_FNL: Consumo intermedio total a precios de adquisición	suma de (1:92)									
94	Valor añadido (Precios Básicos)	Matriz de Valor Agregado									
95	Output (Precios básicos)										

Fuente. Elaboración con base en OCDE (2021)

Los flujos intersectoriales se representan en una matriz cuyos elementos a_{ij} , llamados coeficientes técnicos, representan la cantidad del bien i que se necesita para producir una unidad del bien j ; valores altos en a_{ij} muestran una fuerte interdependencia entre los sectores i y j . En consecuencia, estos coeficientes se obtienen dividiendo los insumos intermedios (z_{ij}) entre la producción bruta del sector (x_j):

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (2)$$

Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo Input-Output mostraría la relación entre producción de un sector y la demanda final⁷ de la economía a través de la siguiente ecuación:

$$x = Ax + y \quad (3)$$

Siendo:

- x : vector columna de producción bruta por sectores
- y : vector columna de demanda final por sectores
- A : matriz de coeficientes técnicos (a_{ij}), que puede ser representada por

$$A = Z\hat{x}^{-1} \quad (4)$$

Donde Z es la matriz de producción intermedia y z_{ij} representa el valor de los insumos del sector i que se destinan al sector j .

Por lo tanto, la ecuación (3) indica que la producción bruta de cada sector es igual a la suma de la producción intermedia que se utiliza como insumo en otros sectores, y la demanda final que se destina al consumo de los hogares o del gobierno, la inversión o las exportaciones.

Este modelo nos permite simular y analizar el efecto de un cambio en la demanda final sobre la producción total. Si despejamos x de la ecuación (3) obtenemos la inversa de Leontief (L), también llamada matriz de requerimientos totales (directos e indirectos).

La inversa de Leontief se define como:

$$(I - A)^{-1} = L = [l_{ij}] \quad (5)$$

Donde I es la matriz identidad (diagonal principal con unos y el resto de los elementos con ceros) y A es la matriz de coeficientes técnicos.

Introduciendo la inversa de Leontief (L), la ecuación (3) se podría expresar como:

$$x = (I - A)^{-1} * y = L * y \quad (6)$$

y nos permitiría calcular el vector de producción total en función del vector de demanda final.

Así, los elementos l_{ij} de la matriz L representan el efecto total de un aumento en la demanda final del sector j sobre la producción del sector i , considerando no sólo el efecto directo, sino también los efectos indirectos a través de toda la cadena de interdependencias. Valores altos en

⁷ La demanda final incluye: consumo final de los hogares, consumo final de las instituciones sin fines de lucro, gasto en consumo final de las administraciones públicas, formación bruta de capital fijo, variación de existencias y demanda extranjera.

l_{ij} indican que un aumento en la demanda final del sector j tiene un efecto significativo en la producción del sector i .

3.2. ANÁLISIS DE DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURAL (SDA)

A partir de los modelos input-output (I-O) se pueden realizar análisis de descomposición estructural. El análisis de descomposición estructural (*Structural Decomposition Analysis*, SDA) estudia y cuantifica los cambios subyacentes en diferentes variables como el valor añadido, el empleo o las emisiones, causados por factores exógenos en la estructura productiva. Skolka (1989, p.46), basándose en Rose y Miernyk (1989, p.245), lo define como "un método que permite identificar las principales transformaciones de una economía a través de los cambios en la estática comparativa en grupos de parámetros clave".

Miller y Blair (2009) destacan en su selección de investigaciones empíricas de descomposición estructural, la aplicación de este método en diversos campos de estudio como son los relacionados con cuestiones energéticas, medioambientales, producción, comercio exterior y necesidades de empleo, entre otros.

El SDA del modelo Input-Output es una herramienta analítica útil para identificar los cambios entre dos periodos de tiempo en economías donde las tablas I-O están disponibles. Siguiendo a Miller y Blair (2009), los cambios en la producción bruta en dos periodos de tiempo, empleando superíndices 0 y 1 para los dos años diferentes (siendo 0 el año base y 1 el año final), los outputs en el año t , x^t ($t=0, 1$), se podrían expresar de la siguiente forma a partir de la ecuación (6):

$$\begin{aligned} x^1 &= L^1 y^1 \\ x^0 &= L^0 y^0 \end{aligned} \quad (7)$$

Donde

- y^t es el vector de demanda final en el año t
- $L^t = (1 - A^t)^{-1}$

Por lo tanto, el cambio observado en la producción bruta durante el período es

$$\Delta x = x^1 - x^0 = L^1 y^1 - L^0 y^0 \quad (8)$$

Para descomponer el cambio total de los outputs, en cambios de varios componentes, inicialmente se pueden separar los cambios en la tecnología (L) ponderadas por las demandas finales (y); o alternatively, los cambios en las demandas finales (y) ponderadas por los cambios en la tecnología (L).

Las técnicas de descomposición no son únicas, como señalan Dietzenbacher y Los (2005) y Rose y Casler (1996). Esto implica que los términos de la ecuación (8) pueden reorganizarse y expresarse de diversas maneras, según el tamaño del término de interacción. Entre las opciones más relevantes en la literatura sobre el análisis de descomposición estructural aditivo (SDA), se encuentran las siguientes alternativas:

$$\begin{aligned} \Delta x &= (L^0 + \Delta L)(y^0 + \Delta y) - L^0 y^0 \\ &= (\Delta L)y^0 + L^0(\Delta y) + (\Delta L)(\Delta y) \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{Usando pesos del año-0} \\ (9) \end{array}$$

$$\begin{aligned}\Delta x &= L^1 y^1 - (L^1 + \Delta L)(y^1 + \Delta y) \\ &= (\Delta L)y^1 + L^1(\Delta y) + (\Delta L)(\Delta y)\end{aligned}\quad \text{Usando pesos del año-1} \quad (10)$$

$$\Delta x = (1/2)(\Delta L)(y^0 + y^1) + (1/2)(L^0 + L^1)(\Delta y) \quad \text{Promedio de las ecuaciones (9) y (10)} \quad (11)$$

Según Dietzenbacher y Los (2005), una solución razonable ante la diversidad de descomposiciones es el enfoque de la ecuación (11), que corresponde al promedio de las ecuaciones (9) y (10), conocidas como “ecuaciones polares”. Sin embargo, dado que tenemos información de las tablas Input-Output para varios años consecutivos, en la presente investigación, hemos decidido emplear la descomposición polar del año inicial (año 0), siguiendo a Carrascal (2017).

El análisis de descomposición estructural (SDA) ha sido un enfoque fundamental en el estudio de la evolución de las economías a lo largo del tiempo. En este sentido, destacan investigaciones pioneras como las realizadas en la década de 1960 por Chenery et al. (1962) y Vaccara y Simon (1968), los cuales son ejemplos tempranos de cómo el enfoque SDA puede ser aplicado para estudiar el impacto de eventos históricos, como la Segunda Guerra Mundial, en el desarrollo de países como Japón y Estados Unidos, respectivamente.

Chenery et al. (1962) analizaron el cambio estructural económico en Japón entre 1914 y 1954 utilizando un modelo interindustrial que midió las desviaciones observadas del crecimiento proporcional de la producción en 22 sectores. Se enfocaron en los cambios en factores como la demanda interna, las exportaciones, las importaciones, la tecnología y la organización. Los autores identificaron dos comportamientos relevantes en la economía japonesa durante el período analizado. Entre los años 1914 y 1935, Japón tuvo un fácil acceso a las importaciones de materias primas y a las exportaciones de manufacturas. Por otro lado, durante los años 1935 a 1954, el papel del mercado interno se acentuó y se sustituyeron las manufacturas nacionales, como los textiles, por manufacturas importadas. Además, se produjo una contracción en el volumen de las exportaciones debido a la guerra y la posguerra. Esto obligó al mercado japonés a fortalecer su desarrollo tecnológico e industrial, lo que generó niveles desiguales de productividad dentro de su composición sectorial.

Utilizando las tablas Input-Output para los años 1947 y 1958 en los Estados Unidos, Vaccara y Simon (1968) analizaron 42 sectores productivos para identificar su contribución en su cuota de crecimiento del producto real para los períodos 1947 - 1958 y 1958 - 1964. Explicaron que las variaciones de la industria en el producto real se deben principalmente a los cambios en el nivel y la composición de la demanda final, más que a los cambios en los coeficientes técnicos, que son causados por los cambios en la tecnología o la mezcla de productos y en la relación entre los cambios en la producción y los cambios en los insumos debido a las variaciones en la escala de operación o el grado de utilización de la capacidad entre los dos períodos, así como por factores aleatorios atribuibles a los errores en la estandarización del nivel de agregación.

3.2.1. Descomposición de los cambios en el empleo

El marco del Análisis de Descomposición Estructural (SDA) aditivo, también se puede usar para desglosar los cambios en el empleo, utilizando las tablas Input-Output (I-O) y la ecuación de necesidades laborales (Carrascal, 2017; Miller y Blair, 2009):

$$e = \hat{H}Ly \quad (12)$$

Siendo:

- E el empleo total (directo e indirecto) por sector medido en personas trabajadoras equivalentes a tiempo completo;
- $\hat{H}$ la matriz diagonal de las necesidades de mano de obra directa por sector;
- y el vector de la demanda final por sectores; y
- L como la inversa de Leontief

El vector de empleo vinculado a la producción por sector en dos períodos puede expresarse como

$$\Delta E = \hat{H}_1 L_1 y_1 - \hat{H}_0 L_0 y_0 \quad (13)$$

Tras descomponer las contribuciones de los tres elementos, el vector de cambios en el empleo puede quedar con los siguientes componentes principales:

$$\Delta E = \underbrace{(\hat{H}_1 L_1 - \hat{H}_0 L_0) y_0}_{\text{Cambio tecnológico}} + \underbrace{(y_1 - y_0) \hat{H}_0 L_0}_{\text{Cambio en la demanda final}} + \underbrace{(\hat{H}_1 L_1 - \hat{H}_0 L_0)(y_1 - y_0)}_{\text{Interacción}} \quad (14)$$

El lado derecho de la ecuación (14) se compone de tres términos. El primero representa el efecto de los cambios tecnológicos sobre las necesidades de mano de obra, que engloba tanto los efectos directos como indirectos del cambio tecnológico sobre las necesidades de mano de obra, medidos por los cambios en los coeficientes de los insumos de mano de obra directa ($\hat{H}_t$) y los coeficientes de los insumos intermedios (L_t). El segundo es el efecto de los cambios en los totales de la demanda final por sector (y_t). El último término es el efecto de la interacción entre el cambio tecnológico y los cambios en la demanda final.

Basándose en el análisis de descomposición, varios autores han aplicado el SDA para estudiar los cambios en cuestiones laborales. Entre ellos se encuentran Barba e Iraizoz (2020); Belegri-Roboli y Markaki (2010); Forssell (1990); Han (1995); Madariaga (2018); Skolka (1989); Wolff (2006); Yaghoubi y Hosseinzadeh (2020). Estos autores han identificado que el factor más importante detrás de los cambios en el empleo es la demanda final.

El SDA es una metodología que permite estudiar la utilización del trabajo en una economía, considerando los efectos del cambio estructural y tecnológico. Skolka (1989) fue el primer autor que aplicó esta técnica al caso de Austria, mientras que Forssell (1990) la utilizó para examinar los cambios en la utilización del trabajo por niveles de educación en Finlandia. Han (1995) profundizó en el análisis y desagregó los cambios en las necesidades de mano de obra en Japón en tres componentes: el efecto de sustitución ocupacional, el efecto de la productividad del trabajo y el efecto de los insumos materiales.

En lugar de analizar los determinantes de los insumos laborales, autores como Belegri-Roboli y Markaki (2010) estudian los determinantes de la variación de la productividad del trabajo en Grecia en el periodo 2000-2008.

En los estudios realizados por Yaghoubi y Hosseinzadeh (2020) y Wolff (2006) se examinan los efectos del cambio tecnológico en el empleo. Yaghoubi y Hosseinzadeh (2020) analizan la economía regional de Sistán y Baluchistán de Irán durante el período 2006-2011 y concluyen que los cambios en los coeficientes laborales y los cambios tecnológicos tuvieron un impacto reducido en el empleo, mientras que los cambios en la demanda final contribuyeron a

incrementar el empleo. Por su parte, Wolff (2006) examina el crecimiento de las personas trabajadoras de la información en los Estados Unidos y concluye que este aumento no fue resultado de un cambio en las preferencias hacia bienes y servicios intensivos en información, sino que se debió a una combinación aproximadamente igual de dos factores: la sustitución de trabajadoras y trabajadores de información por aquellos de bienes y servicios dentro de la estructura de producción de las industrias y el efecto del crecimiento desequilibrado, el cual es producto de las diferencias en las tasas de productividad industrial.

Para el caso de Colombia, hay algunas investigaciones basadas en modelos I-O que se han llevado a cabo en los últimos años, entre las que se destacan las de Bonet (2005) y Haddad, Faria, Galvis-Aponte y Hahn-De-Castro (2018). Sin embargo, es importante señalar que sólo Hahn-de-Castro (2019), Hernández y Barbosa (2021) y Barbosa (2021) han integrado el SDA para identificar los cambios en la producción total de los diferentes sectores de la economía colombiana.

El primer estudio de SDA para la economía colombiana fue realizado por Hahn-de-Castro (2019), quien utilizó la matriz Input-Output para los periodos 2004 y 2012 para descomponer los cambios en la demanda final y los coeficientes (que incluyen los cambios tecnológicos) a través de un enfoque departamental y sectorial. Su investigación identificó que, para el crecimiento regional y sectorial en Colombia, el factor de cambio más importante es la demanda final. El efecto nivel, debido al impacto en la oferta del aumento generalizado de la demanda final, resulta más relevante que el efecto mezcla (impacto de los cambios en la composición sectorial) y el efecto distribución (impacto de los cambios en la asignación de las demandas finales del conjunto de la economía en cada una de sus categorías).

Dentro de este contexto, a partir de la descomposición de los cambios en el empleo a partir del SDA, a continuación, se realiza un análisis enfocado en los efectos de la demanda final y de los cambios tecnológicos, que a su vez se descomponen en cambios en los requerimientos de mano de obra y cambios en los insumos intermedios. Además, se analizan los cambios en la utilización de mano de obra, incorporando el análisis de los cambios en el empleo formal e informal. Esta última perspectiva es una de las principales contribuciones del estudio, ya que amplía el marco del SDA para incluir la informalidad.

Con este enfoque, se espera obtener una comprensión más completa de los factores que han influido en la informalidad laboral en Colombia, lo que puede ser de gran utilidad para el diseño de políticas públicas enfocadas en reducir el empleo informal y mejorar las condiciones laborales en el país.

3.2.2. Extensión al SDA incluyendo los efectos de la utilización de la mano de obra

Para profundizar en los cambios tecnológicos en cada sector, se sigue la metodología de Miller y Blair (2009) y Carrascal (2017), dividiéndolos en cambios en los insumos intermedios y cambios en la mano de obra. Al igual que Carrascal (2017), se busca identificar los factores que influyen en los efectos del cambio tecnológico sobre los requerimientos de empleo (ΔE) y por ello descomponemos el cambio tecnológico sumando y restando $\hat{H}_o L_1$:

$$(\hat{H}_1 L_1 - \hat{H}_o L_1 + \hat{H}_o L_1 - \hat{H}_o L_0) y_0 \quad (15)$$

Sustituyendo y reordenando la ecuación, obtenemos:

$$(\hat{H}_t - \hat{H}_o) L_0 y_0 + \hat{H}_o (L_1 - L_0) y_0 + (\hat{H}_1 - \hat{H}_o) (L_1 - L_0) y_0 \quad (16)$$

Donde

$\Delta \hat{H} = (\hat{H}_1 - \hat{H}_0)L_0\gamma_0$	mide los cambios en las necesidades de mano de obra.
$\Delta L = \hat{H}_0(L_1 - L_0)\gamma_0$	mide los cambios en los insumos intermedios.
$(\hat{H}_1 - \hat{H}_0)(L_1 - L_0)\gamma_0$	mide la interacción entre los cambios en las necesidades de mano de obra y los cambios en los insumos intermedios.

Siguiendo a Carrascal (2017), el factor de las necesidades de mano de obra se descompone aún más para distinguir entre los efectos de la utilización de la mano de obra y la productividad del trabajo por sectores. De este modo l_i se entiende como el empleo por sector en miles de personas mientras que l_i^{fte} es el empleo medido en términos de puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo (FTE, por sus siglas en inglés). Así, la relación entre estos dos términos es $\hat{H}^u$ que capta el grado de utilización de la mano de obra del empleo, es decir, trata de medir hasta qué punto estamos utilizando la plena capacidad de las personas trabajadoras. Así, mide los cambios en el número de horas relativas a una trabajadora o trabajador equivalente a tiempo completo.

$$\hat{H} = \frac{l_i^{fte}}{x_i} = \frac{l_i^{fte}}{l_i} \frac{l_i}{x_i} = \hat{H}^u \hat{H}^p \quad (17)$$

Y el otro término $\hat{H}^p$, el empleo por sector en miles de personas (l_i) dividido por la producción (x_i) es la inversa de la productividad sectorial, que refleja el multiplicador del empleo directo.

Como en las ecuaciones (15) y (16), obtenemos

$$(\hat{H}_1^u - \hat{H}_0^u)\hat{H}_0^p L_0\gamma_0 + \hat{H}_0^u(\hat{H}_1^p - \hat{H}_0^p)L_0\gamma_0 + (\hat{H}_1^u - \hat{H}_0^u)(\hat{H}_1^p - \hat{H}_0^p)L_0\gamma_0 \quad (18)$$

Dónde,

$\Delta \hat{H}^u = (\hat{H}_1^u - \hat{H}_0^u)\hat{H}_0^p L_0\gamma_0$	mide los cambios en el grado de utilización de la mano de obra
$\Delta \hat{H}^p = \hat{H}_0^u(\hat{H}_1^p - \hat{H}_0^p)L_0\gamma_0$	mide los cambios en el multiplicador del empleo directo
$(\hat{H}_1^u - \hat{H}_0^u)(\hat{H}_1^p - \hat{H}_0^p)L_0\gamma_0$	mide la interacción entre el cambio en el grado de utilización y el cambio en el multiplicador del empleo directo

3.2.3. Extensión al SDA incluyendo informalidad

Como hemos mencionado anteriormente, nuestro objetivo es analizar los efectos del crecimiento sobre el empleo formal e informal, y por ello, se extiende el SDA incluyendo el peso del empleo informal medido en número de personas como se ha considerado tradicionalmente en otras tipologías de modelo como Djidonou y Foster-McGregor (2022). Sin embargo, el modelo Input-Output se basa en el ajuste de la cantidad de trabajo que se necesita para producir una unidad, utilizando medidas equivalentes, como los puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo o FTE (Full-Time Equivalent), y a partir de esta medida se llegará al concepto de grado utilización de trabajo formal e informal.

Por lo tanto, con el objetivo de analizar los efectos del empleo informal, descomponemos el grado de utilización de la mano de obra incorporando S_i como el empleo informal por sector

medido en número de personas y S_i^{fte} como el empleo informal medido en términos de puestos de trabajo FTE. Esta ampliación de la metodología es una de las principales aportaciones de la investigación.

$$\hat{H}^u = \frac{l_i^{fte}}{l_i} = \frac{l_i^{fte}}{S_i^{fte}} \frac{S_i}{l_i} \frac{S_i^{fte}}{S_i} = \hat{H}^b \hat{H}^c \hat{H}^d \quad (19)$$

Empleando la ecuación (19) que incluye la ampliación metodológica propuesta, podemos expresar $\Delta \hat{H}^u$ de la ecuación (18) así:

$$\Delta \hat{H}^u = (\hat{H}_1^b \hat{H}_1^c \hat{H}_1^d - \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \quad (20)$$

Siendo:

$$D \hat{H}^b = \hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b \rightarrow \hat{H}_1^b = \hat{H}_0^b + D \hat{H}^b \quad (21)$$

$$D \hat{H}^c = \hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c \rightarrow \hat{H}_1^c = \hat{H}_0^c + D \hat{H}^c \quad (22)$$

$$D \hat{H}^d = \hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d \rightarrow \hat{H}_1^d = \hat{H}_0^d + D \hat{H}^d \quad (23)$$

Reemplazamos la expresión $\hat{H}_1^b \hat{H}_1^c \hat{H}_1^d$ en la ecuación (20) y obtenemos:

$$\Delta \hat{H}^u = (\hat{H}_0^b + D \hat{H}^b)(\hat{H}_0^c + D \hat{H}^c)(\hat{H}_0^d + D \hat{H}^d) - \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0 \quad (24)$$

Al multiplicar los términos de la primera parte de la ecuación anterior, se obtiene:

$$\Delta \hat{H}^u = ((\hat{H}_0^b \hat{H}_0^c + \hat{H}_0^b D \hat{H}^c + D \hat{H}^b \hat{H}_0^c + D \hat{H}^b D \hat{H}^c)(\hat{H}_0^d + D \hat{H}^d) - \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \quad (25)$$

$$\Delta \hat{H}^u = (\hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d + \hat{H}_0^b D \hat{H}^c \hat{H}_0^d + D \hat{H}^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d + D \hat{H}^b D \hat{H}^c \hat{H}_0^d + \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c D \hat{H}^d + \hat{H}_0^b D \hat{H}^c D \hat{H}^d + D \hat{H}^b \hat{H}_0^c D \hat{H}^d + D \hat{H}^b D \hat{H}^c D \hat{H}^d - \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \quad (26)$$

Se cancelan los términos: positivo (+) $\hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d$ y negativo (-) $\hat{H}_0^b \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d$.

Multiplicando por $\hat{H}_0^p L_0 y_0$ las expresiones del paréntesis y reorganizando el término grado de utilización de la mano de obra, obtenemos

$$\begin{aligned} & (\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0 + \hat{H}_0^b (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0 + \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 + \hat{H}_0^b (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 + (\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 + (\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \\ & + \hat{H}_0^b (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 + (\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \end{aligned} \quad (27)$$

Dónde,

$$\Delta \hat{H}^b = (\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0$$

mide los cambios en la proporción del empleo formal (medido en términos de puestos de trabajo en FTE)

$$\Delta \hat{H}^c = \hat{H}_0^b (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0$$

mide los cambios en la proporción de empleo informal (medido en miles de personas)

$\Delta \hat{H}^d = \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0$	mide los cambios en el grado de utilización del trabajo informal
$\hat{H}_0^b (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0$	mide la interacción entre el empleo informal y el grado de utilización del trabajo informal
$(\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0$	mide la interacción entre el empleo informal (medido en FTE) y el grado de utilización del trabajo informal
$(\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0$	mide la interacción entre el empleo formal y el informal (medido en FTE)
$(\hat{H}_1^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_1^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_1^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0$	mide la interacción entre los efectos

Esta descomposición, a diferencia de lo hecho hasta ahora con otras metodologías, permite analizar tanto los cambios producidos en el número de personas con empleos informales como en la intensidad de horas que dedican a ellos. Esto es de extrema importancia para países en vías de desarrollo, donde la informalidad tiene un peso muy importante en el empleo, y es vital identificar los cambios donde el empleo informal pueda estar aumentado o manteniéndose, pero su grado de utilización disminuyendo, es decir, se esté empleando como fuente de empleo secundario o viceversa, ya que las recomendaciones de política que surgen de cada situación son totalmente distintas.

Ajustes para utilizar el SDA extendido con informalidad en el análisis del empleo femenino

Partiendo del marco SDA expuesto con anterioridad, descomponemos el empleo femenino usando la ecuación (12) de necesidades laborales del modelo I-O (Ver Anexo II). Se define E_f como el empleo femenino total (directo e indirecto) por sector, medido en trabajadoras equivalentes a tiempo completo (FTE):

$$E_f = \hat{H}(I - A)^{-1}y \quad (28)$$

Con base en esta ecuación, se llevan a cabo todos los desarrollos explicados previamente para analizar la descomposición del empleo femenino. La ecuación (17), al ajustarse con l_i^f como el empleo femenino por sector en miles de personas y l_i^{fte} como el empleo femenino medido en términos de puestos de trabajo a tiempo completo (FTE), quedaría expresado así:

$$\hat{H} = \frac{l_i^{fte}}{x_i} = \frac{l_i^{fte}}{l_i^f} \frac{l_i^f}{x_i} = \hat{H}^u \hat{H}^p \quad (29)$$

La principal diferencia con la descomposición realizada para el empleo agregado se encuentra en la interpretación del término $\hat{H}^p = (l_i^f/x_i)$; el cual no puede ser considerado como la inversa de la productividad aparente femenina, ya que no es factible discernir la producción específica realizada por mujeres. En consecuencia, $\hat{H}^p$ sería el multiplicador directo del empleo femenino y carecería de cualquier interpretación adicional.

El uso del SDA extendido con empleo informal para el empleo femenino, que distingue entre aumento de la informalidad en términos de números de empleo e incremento en la intensidad de las horas trabajadas, tiene aún más importancia teniendo en cuenta que la parcialidad laboral tiene una incidencia más alta en las mujeres.

3.3.DATOS

Para estimar el modelo expuesto en la metodología, se requieren las tablas input-output de Colombia, que se obtienen de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y vectores de requerimiento de empleo, que se obtienen de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). El periodo de análisis se determina por la disponibilidad de los datos, que corresponden al intervalo entre los años 2007 y 2018

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)⁸ introdujo un cambio metodológico significativo en la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)⁹ en el año 2006, lo que podría afectar la consistencia de la información. Por esta razón, el periodo de análisis se inicia en el año 2007. Asimismo, el año 2018 se considera como límite, debido a que, a la fecha de elaboración de la presente investigación, es el último año disponible de las tablas input-output de la OCDE.

3.3.1. Ajustes de las tablas Input-Output

Para realizar los cálculos de los vectores y matrices necesarios para el análisis que se desarrolla en este documento, se emplearon las tablas Input-Output para Colombia, elaboradas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. Entre las estadísticas disponibles en OCDE (2021) se encuentran: la tabla del total de transacciones de gastos intermedios y finales (TTL), producción nacional e importaciones (DOMIMP), la matriz Inversa de Leontief total (LEONTFT), la matriz Inversa de Leontief domestica (LEONTFD) y el indicador del contenido de importaciones de las exportaciones (ICESHR).

Para el uso de la información, todas las matrices se trabajan a precios constantes tomando como referencia el año 2015, mediante la aplicación de deflatores implícitos del valor añadido, los cuales fueron calculados con datos de las cuentas nacionales publicadas por el DANE. Siguiendo a Miller y Blair (2009) se deflactan las tablas I-O, para lo cual se utiliza la actualización de los coeficientes técnicos: el método rAs. Este método se basa en la modificación de una matriz de partida, que se multiplica por coeficientes de corrección de filas y columnas, de manera que los totales (también por filas y columnas) se aproximen lo más posible a los valores conocidos.

A continuación, se explican los pasos para la preparación y construcción de la información, a partir de las matrices de la OCDE para Colombia en el periodo 2007 al 2018:

⁸ El Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE es la entidad encargada de planificar, implementar y evaluar procesos rigurosos de producción y comunicación de información estadística en Colombia, generando diferentes indicadores que indagan sobre las condiciones y el comportamiento en temas relacionados con la economía, la sociedad y el territorio.

⁹ Desde finales de los años sesenta, las encuestas de hogares han sido el instrumento utilizado por el DANE para recoger información sobre el mercado laboral y las características sociodemográficas de la población en Colombia. Desde su creación, estas encuestas han sufrido múltiples ajustes de acuerdo con la implementación de mejoras en la recolección de la información, dando lugar a mediados de 2006 a una nueva versión que dio origen a lo que hoy se conoce como la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), que actualmente se aplica de manera continua en todo el territorio colombiano.

- a. Dado que las tablas se encuentran expresadas en millones de dólares americanos (USD), se requiere realizar el cambio a la moneda nacional que corresponde, en nuestro caso a peso colombiano (COP). Para lograr este objetivo se emplea la tasa de cambio anual consignada en la OCDE para el periodo de análisis. Debido a una fuerte devaluación en el año 2015 del peso colombiano (COP) frente al dólar estadounidense (USD), este paso es indispensable para analizar de forma adecuada la información, dado que existe un efecto de los precios que no permite ver los efectos reales. En el Anexo III y Anexo IV, se presentan los resultados de la descomposición del empleo total y del empleo femenino, respectivamente, antes realizar este ajuste. En estos Anexos se evidencia que, en el año 2015, los cambios tecnológicos generaban un efecto ficticio.
- b. Empleando la información de la matriz Inversa de Leontief domestica (LEONTFD), se extrae la información de la matriz L.
- c. Con base en la tabla I-O simétrica llamada: Producción nacional e importaciones (DOMIMP), que muestra la producción total de cada sector productivo y el uso que se le da a esa producción, ya sea para el consumo intermedio, el consumo final o las exportaciones; se elabora el vector de demanda final (Gráfica 1).
- d. Posteriormente. Con base en la información de la misma tabla, se crean los vectores: Output total ($\hat{x}$), el vector que recoge las sumas de los coeficientes por filas (u) y el vector de sumas de sus columnas (v), que utilizaremos posteriormente para realizar la actualización de los coeficientes técnicos: El método rAs.
- e. La información de los nuevos vectores creados con base en las tablas Input-Output (I-O) está en precios corrientes, por lo que se necesita deflactar los datos obtenidos. Como no hay un deflactor sectorial de la OCDE disponible, se construye uno a partir de los datos macroeconómicos del DANE (2023), usando el valor añadido sectorial a precios corrientes y las series encadenadas de volumen con año base 2015. Dado que las agrupaciones de los sectores en las dos bases de datos difieren, para hacer compatible la información de las tablas input-output se realiza una homologación entre: OCDE (Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU Rev. 4)¹⁰ con los del DANE (Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU Rev. 4 Adaptada para Colombicolua - CIIU Rev. 4 A.C.) (DANE, 2020a; Naciones Unidas, 2009)
- f. De igual forma, se realiza la actualización de los coeficientes técnicos de las tablas Input-Output (I-O) de Colombia, para comparar las compras/ventas entre sectores en términos reales y no nominales, es decir, en unidades monetarias con el mismo poder de compra en los diferentes momentos del tiempo.

Entre las técnicas para deflactar las tablas Input – Output se destacan la “doble deflación” y la técnica rAs. Aunque cada una de las metodologías de deflación, presenta sus ventajas y desventajas, en la presente investigación emplearemos la actualización de los coeficientes técnicos: el método rAs. La selección del método de deflación se hace teniendo en cuenta los resultados de Dietzenbacher y Hoen (1998, 1999), donde expresan que el método rAs es menos

sensible a la agregación y presenta mejores resultados si se conoce el valor añadido en precios constantes.

Para la preparación de los datos para la aplicación del método rAs, preliminarmente se calcula el deflactor por sector con base en la información de las series encadenadas de volumen con año de referencia 2015, incluidas en los agregados económicos del DANE (2023). Dado que el DANE posee la información discriminada a Divisiones CIIU Rev. 4 A.C.¹¹ (DANE, 2020a), durante el proceso se homologa a la agregación de 45 sectores, similar a la que contiene las tablas Input-Output de la OCDE. Es importante señalar que no existe deflactor sectorial para Colombia, por esta razón se calcula a través de la información disponible.

El método rAs se basa en modificar una matriz de coeficientes técnicos de partida, bajo un proceso iterativo denominado técnica de equilibrio matricial “biproporcional”, dado que realiza doble corrección. Esta técnica multiplica la matriz inicial por coeficientes correctores tanto por filas (r) como por columnas (s), de tal forma que los totales (tanto por filas como por columnas) se aproximen lo más precisamente posible a valores conocidos (Anexo V). El proceso continúa hasta alcanzar un criterio de convergencia y, posteriormente, se actualizan los valores de la matriz (Dietzenbacher y Hoen, 1998; Lahr y De Mesnard, 2004; Miller y Blair, 2009).

3.3.2. Cálculos y ajustes de los vectores de requerimiento de empleo

Para la preparación de los datos requeridos para construir los vectores de requerimiento de empleo en términos de personas ocupadas y en personas trabajadoras equivalentes a tiempo completo (FTE), se inicia con la construcción de la base de datos empleando los microdatos de la gran encuesta integrada de hogares (GEIH) del DANE. Para los años de estudio, la GEIH cuenta con una muestra aproximada entre 15.000 y 20.000 hogares mensuales, discriminadas por cabeceras, centros poblados y zonas rurales dispersas. Los reportes y anexos del DANE para el año 2018, indican que las personas cabezas de familia en áreas cabecera y rural fueron 14.673 en el trimestre móvil octubre – diciembre (DANE, 2018b).

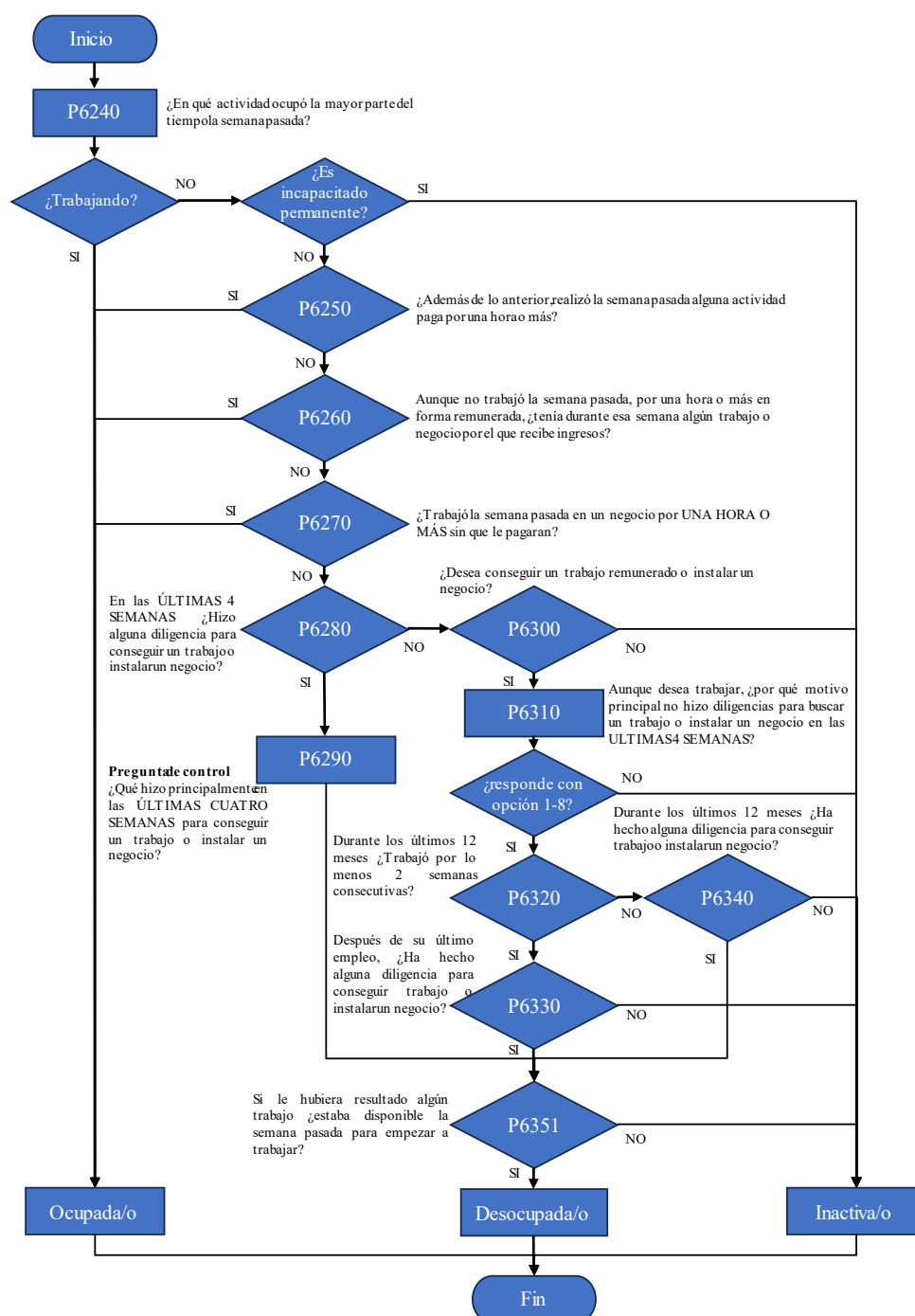
Los archivos de trabajo se encuentran organizados por año y mes, y se dividen en tres dominios geográficos: Cabecera, Área y Resto. Además, se componen de ocho módulos: 1. Características generales (Personas), 2. Desocupados, 3. Fuerza de trabajo, 4. Inactivos, 5. Ocupados, 6. Otras actividades y ayudas en la semana, 7. Otros ingresos y 8. Vivienda y hogares.

Para construir la base de datos consolidada del periodo 2007 – 2018, se utilizaron los datos de los módulos correspondientes a las áreas geográficas de Cabecera (identificada como Clase “1”) y Resto (identificada como Clase “2”). La información del dominio geográfico de Área no se incluyó en el análisis, ya que está contenida en la información de Cabecera.

Después de consolidar la información por año y dada la importante dimensión de la base de datos total, se crearon subconjuntos por variables de interés para hacer viable su manejo. Posteriormente, se calcularon variables adicionales, como la población ocupada, siguiendo el diagrama de flujo que se muestra en la Gráfica 2.

¹¹ La CIIU Rev. 4 A.C. refleja en su estructura y base conceptual la realidad económica colombiana, partiendo de la versión oficial entregada por Naciones Unidas a la comunidad estadística internacional en 2009. (DANE, 2020a)

Gráfica 2. Flujograma para la identificación de personas ocupadas, desocupadas e inactivas en la GEIH en Colombia



Fuente. Elaboración propia con base en los videos explicativos de la Red Ormet (2016)^{12 y 13}

¹² Red ORMET: Red de Observatorios Regionales del Mercado de Trabajo - Ministerio de Trabajo de Colombia.

¹³ Pregunta 6310. Aunque desea trabajar, ¿por qué motivo principal no hizo diligencias para buscar un trabajo o instalar un negocio en las ÚLTIMAS 4 SEMANAS?: (1) Ya encontró trabajo, (2) No hay trabajo disponible en la ciudad o región / No

Para calcular el trabajo equivalente a tiempo completo seguimos las recomendaciones de cálculo del Sistema Europeo de Cuentas (Eurostat, 2010), que es un marco contable compatible internacionalmente para una descripción sistemática y detallada de una economía. Para la construcción de la información, operativamente se efectúan los siguientes pasos:

- Sumamos las horas efectivas trabajadas en el empleo principal y secundario, para esto, se utilizan las preguntas p6850 y p7045 de la GEIH. Como no se conoce el sector en el cual se desempeña en el segundo empleo, se supone que ambos empleos pertenecen al mismo sector.
- Acorde con las instrucciones de la encuesta, aplicamos 130 horas como el valor límite máximo de horas trabajadas en la semana

Dado que Colombia no cuenta con convenios sectoriales y no tenemos información sectorial de las horas pactadas, se asume a lo largo de este capítulo que la jornada a tiempo completo en el país es equivalente a las cuarenta y ocho horas semanales, correspondiente al tiempo establecido por la legislación colombiana para el periodo 2007-2018. Los FTE son una medida de la cantidad de trabajo realizado por las personas empleadas por cuenta propia y cuenta ajena en una economía¹⁴.

Para calcular los vectores de empleo formal e informal, se utiliza la definición de empleo informal de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Según este marco, el empleo informal, abarca los siguientes tipos de trabajadores o trabajadoras:

- a) Personas trabajadoras por cuenta propia, empleadores/empleadoras o integrantes de cooperativas de productores/productoras empleados en sus propias empresas del sector informal; b) por cuenta propia que se dedican a la producción de bienes exclusivamente para el uso final de su hogar; c) personas trabajadoras familiares auxiliares, independientemente de que trabajen en empresas del sector formal o informal; o d) las empleadas y empleados que ocupan puestos de trabajo informales, ya sea en empresas del sector formal, en empresas del sector informal o como trabajadoras o trabajadores domésticos remunerados por los hogares (OIT, 2003, p.2).

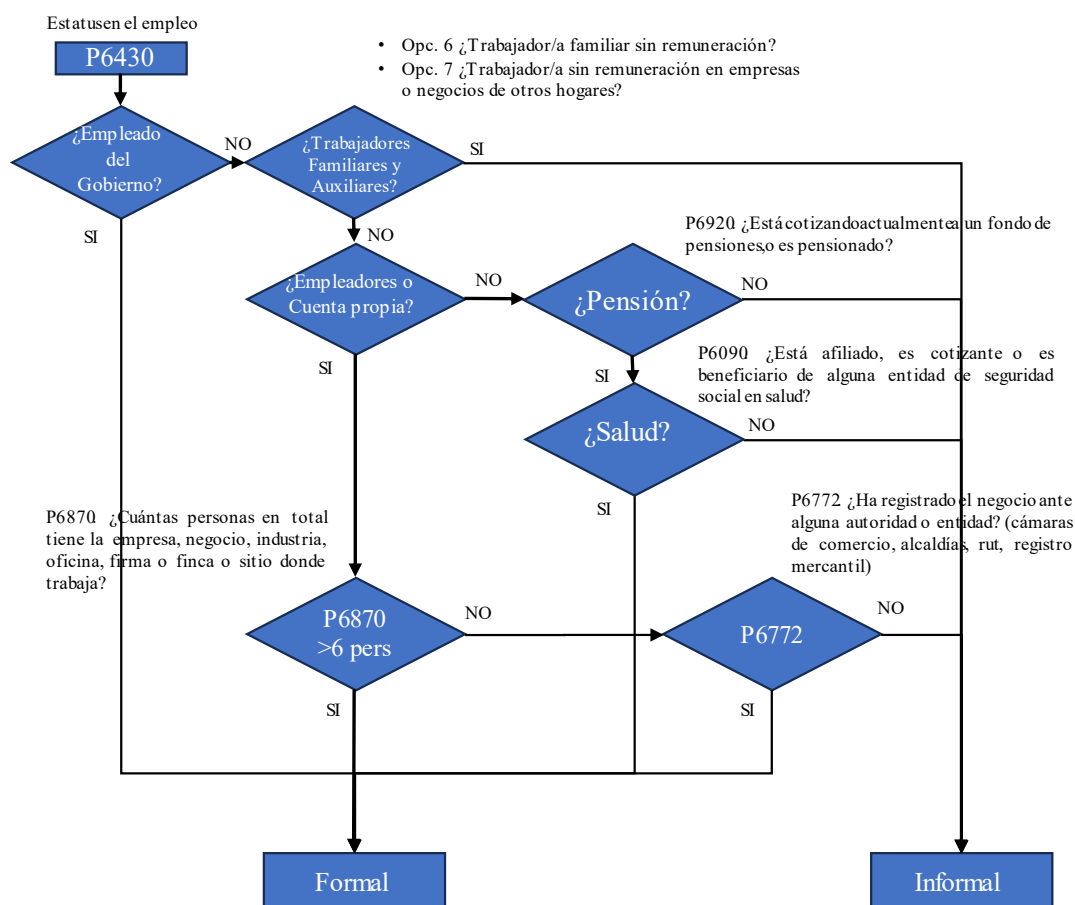
Como expresa OIT (2023) en lo que se refiere al empleo por cuenta ajena, “Los trabajadores informales no cuentan con contratos de empleo seguros, prestaciones laborales, protección social o representación de los trabajadores”.

A continuación, en la Gráfica 3 se describen los criterios utilizados para aproximar el empleo informal en Colombia; siguiendo el concepto de la OIT anteriormente presentado. Estos criterios se basan en las preguntas formuladas por la GEIH para el periodo comprendido entre 2007 y 2018.

encuentra trabajo en su oficio o profesión, (3) Está esperando que lo llamen o esperando temporada alta, (4) No sabe cómo buscarlo, (5) Está cansado de buscar, (6) Carece de la experiencia necesaria, (7) No tiene recursos para instalar un negocio, (8) Los empleadores lo consideran muy joven o muy viejo, (9) Usted se considera muy joven o muy viejo, (10) Responsabilidades familiares, (11) Problemas de salud, (12) Está estudiando y (13) Otro

¹⁴ De acuerdo con Eurostat (2010), el empleo equivalente a tiempo completo se calcula dividiendo el total de horas trabajadas por la media anual de horas trabajadas en empleos a tiempo completo en un territorio económico. No se puede definir de manera simple, ya que la duración de un trabajo a tiempo completo varía en el tiempo y depende del sector. Por eso, se aplican métodos que calculan el promedio y las horas medias de los trabajos que son menos que a tiempo completo en cada categoría de trabajo. El primer paso es estimar una semana normal a tiempo completo en cada categoría de trabajo. Para los trabajos por cuenta ajena, el criterio adecuado para determinar estas cifras son las horas pactadas por contrato.

Gráfica 3. Flujograma criterios para la definición operativa de empleo informal con base en las preguntas de la GEIH en Colombia



Fuente. Elaboración propia con en las preguntas de la GEIH y la información de (OIT, 2023)

Al realizar la creación de los vectores de requerimiento de empleo, se evidencia un problema de correspondencia de clasificaciones sectoriales, dado que la información del DANE del 2007 al 2014 contienen la clasificación sectorial CIIU3 A.C. y del 2015 al 2018 tienen la CIIU4 A.C. Por esta razón, se hace necesario crear ponderaciones sectoriales que nos permitan ajustar de forma más precisa el empleo y homologar a la última clasificación sectorial a dos dígitos.

Para la construcción estas ponderaciones se siguen los siguientes pasos:

- El proceso inicia creando la agregación sectorial de las tablas de input-output de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), a partir de la clasificación ciu4 a dos dígitos.
- Para facilitar el trabajo y la visualización del problema, comenzamos identificando la correspondencia de los datos consignados en las minibases previamente elaboradas con la información del DANE y uniéndolas con las Clasificaciones Industriales Internacionales Uniformes (CIU) de las tablas de input-output de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), a partir de la clasificación ciu4 a dos dígitos. Es

importante tener en cuenta que este paso sólo se puede realizar del 2015 al 2018, ya que solo existe la revisión 4 de la CIIU A.C. (Adaptada para Colombia) en el DANE para estos años.

- Si el valor del sector a dos dígitos en filas se corresponde únicamente con una de las agregaciones de la tabla, no habría problema de correspondencia. Para las demás necesitamos calcular el porcentaje de empleo que la rama a 2 dígitos aporta a cada sector de la tabla input-output. Puesto que contamos con el empleo que tiene cada una de estas actividades a 4 dígitos, podemos calcular el porcentaje de empleo que cada actividad a 2 dígitos aporta a cada sector de la tabla input-output.
- Las ramas a 2 dígitos en donde el empleo corresponde a único sector de la tabla toman el valor 1 (100% del empleo va a esa rama). Sin embargo, para el resto hemos calculado las ponderaciones (pesos basados en el empleo). Así, estas ponderaciones se usarán para distribuir las personas ocupadas calculados a partir del DANE entre los sectores de la tabla input-output.
- Algunas de las actividades a 2 dígitos no tenían ningún trabajador o trabajadora registrada, sin embargo, aparecía en OCDE, por lo tanto, para estos casos, se han calculado ponderaciones basando en la distribución del número de ramas a 4 dígitos que tiene esa actividad a 2 dígitos asumiendo que tienen el mismo peso en empleo. Para ello, se cuentan el número de observaciones que hay en cada desagregación con la CIIU 4 a 2 dígitos de la OCDE por cada clasificación CIIU 3 A.C a 4 dígitos. Así mismo, se crea la variable de suma de ocupados por sector, con base en la CIIU 3 A.C a 4 dígitos. Con el comando de Stata “reshape wide” se giran las variables dejándolas en i (en este caso la CIIU 3 A.C a 4 dígitos - CIIU 4 A.C a 2 dígitos) en la misma posición, y creando una variable nueva para cada valor distinto de las variables en j (en este caso los sectores de la tabla input-output de la OCDE: CIIU 4 a 2 dígitos).
- Se calculan las ponderaciones una vez que tenga el número de observaciones de cada CIIU 3 A.C a 4 dígitos que corresponden a cada sector de las tablas I-O de la OCDE. Se crean una base de valores teóricos que se unen con los datos del 2007 al 2018.
- Por último, se reemplaza la información en los lugares donde las ponderaciones son cero. Se verifican los datos originales y, si el sector que tiene no está o es cero, reemplácelo por las ponderaciones teóricas. Corrija los sectores que teóricamente tienen un 100% en el sector y se calcula el total por sector CIIU 3 para comprobar si han desaparecido observaciones que no corresponden con la teórica.
- Hay dos opciones a seguir si encuentra que el total es menor al 100% y mayor al 80%. La opción 1 es recalcular las ponderaciones. La opción 2 es re-escalar teniendo en cuenta el porcentaje de lo que está bien y aplicarlo a toda la rama, asumiendo que la distribución es la misma para lo que no está

A través de este proceso se han generado los primeros vectores de empleo equivalente a tiempo completo (FTE) desagregados entre trabajo formal e informal y por sexo para Colombia para todos los años desde 2007 a 2018 ajustados a las tablas de la OECD (es decir con una desagregación para 45 sectores) y que serán puestos a disposición de los investigadores e investigadoras que lo requieran.

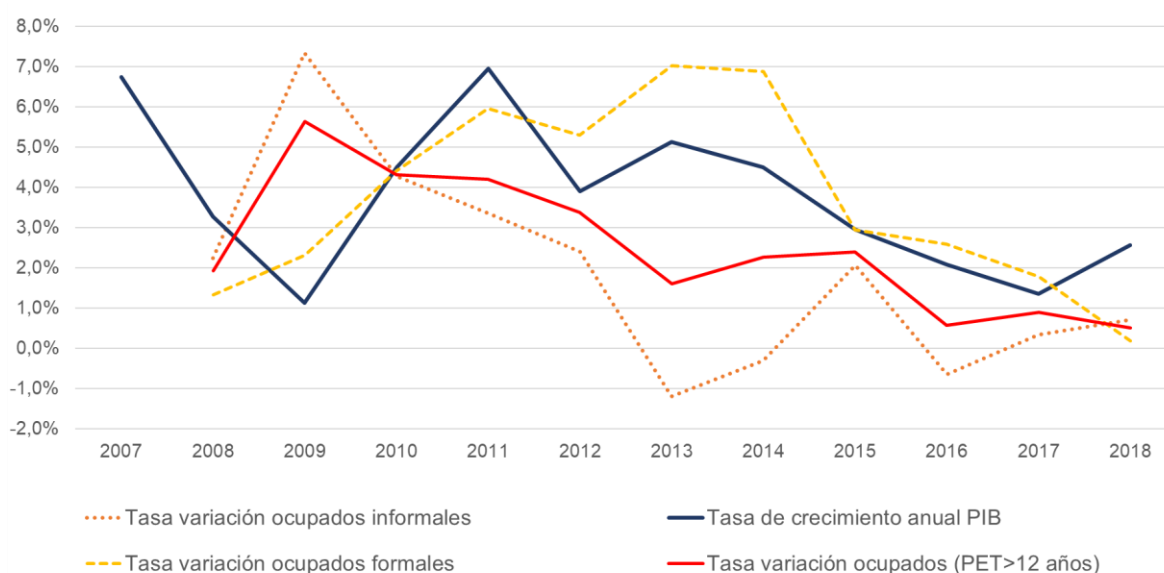
3.3.3. Empleo Informal y Género en Colombia

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los resultados, se presentan algunos datos relevantes sobre la evolución de la economía (PIB) y el empleo en Colombia, así como las brechas de género en este ámbito, basados en información del DANE.

Durante el período comprendido entre 2007 y 2018, el mercado laboral colombiano a nivel nacional experimentó diferentes cambios. Según la Gráfica 4, la tasa de variación de los ocupados formales aumentó progresivamente hasta el 2014, con una fuerte disminución a partir del 2015. Por otro lado, la tasa de variación anual de los ocupados informales, es decir el porcentaje de cambio en el número de personas que trabajan sin seguridad social, pensión y prestaciones laborales, alcanzó su valor máximo en el año 2009, con un 7,34%, coincidiendo con la crisis económica mundial. A partir del 2010 hasta el 2014, la variación anual fue disminuyendo gradualmente, aunque se registró un repunte del 2,06% en el año 2015.

La tasa de crecimiento anual del PIB mide el porcentaje de aumento del valor de los bienes y servicios producidos en el país en un año. Esta tasa refleja el nivel de actividad económica y el grado de desarrollo del país. La tasa de crecimiento anual del PIB fluctuó durante todo el período, registrando la tasa más alta en el año 2011. A partir de ese año la tasa fue descendiendo progresivamente hasta llegar al 1,36% en el año 2017 (Gráfica 4).

Gráfica 4. Tasa de crecimiento anual PIB (Precios constantes) vs Tasa de variación de ocupados (formales e informales) en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH y el DANE¹⁵

Los datos de la Gráfica 4 sugieren una relación inversa entre la tasa de variación de los ocupados informales y la tasa de crecimiento anual del PIB en el periodo analizado, es decir, cuando la economía creció más, el empleo informal disminuyó y viceversa. Con base en lo anterior, observamos que la tasa de variación de ocupados informales fue contracíclica con respecto al PIB para el año 2009 y en menor medida en los años 2015 y 2017, debido a que ésta aumentó

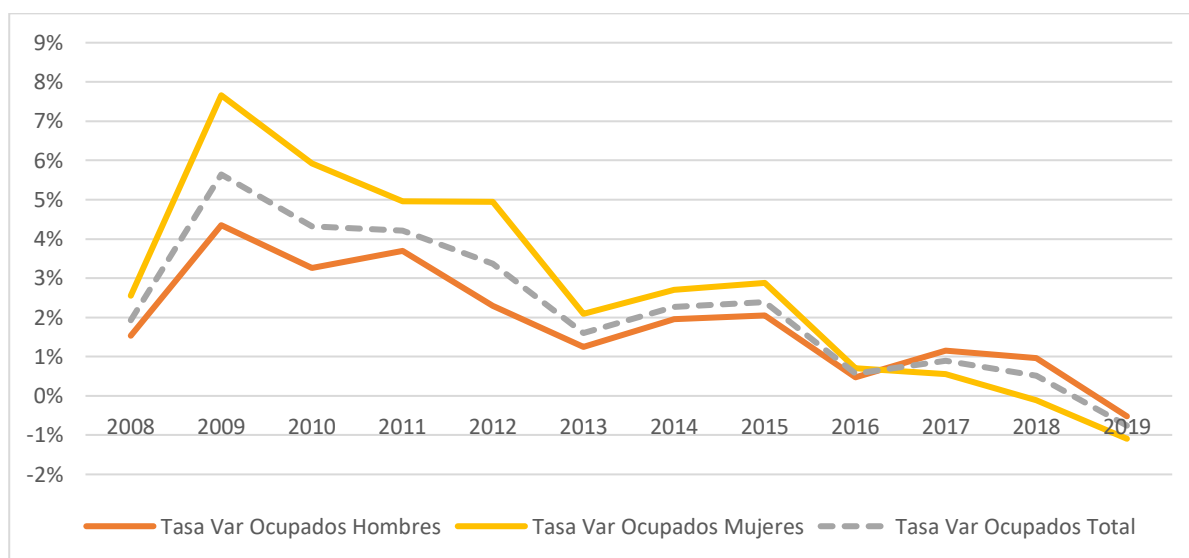
¹⁵ Para el periodo de estudio (2007- 2018), la Población en Edad de Trabajar (PET) en Colombia estaba constituida por todas las personas de 12 años en adelante para las zonas urbanas y de 10 años en adelante en las zonas rurales.

cuando la economía se desaceleró. Así mismo, disminuyó cuando hubo crecimiento económico en 2011 y 2013.

Durante el periodo de análisis de la presente investigación 2007 - 2018, la tasa total de ocupación (TO) en Colombia presentó un incremento de 6,29 puntos porcentuales (pp), donde la TO de las mujeres presenta un incremento de 7,73 pp al pasar de 39,2% en el 2007 a 47% en el 2018, frente a un menor incremento en la TO de los hombres de 4,18 pp al pasar de 64,9% en el 2007 a 69,1% en el 2018. La brecha en el 2018 de la TO entre mujeres y hombres alcanza 22,12 pp, la cual es menor con respecto a lo que se evidenciaba en el 2007 donde la brecha alcanzaba los 25,67 pp (DANE, 2021).

Al analizar el comportamiento de personas ocupadas por género, durante el periodo comprendido entre 2007 y 2018, se observó un crecimiento anual en la cantidad de mujeres ocupadas en Colombia que superó al de los hombres en la mayoría de los años, excepto en los periodos 2016-2017 y 2017-2018. Este diferencial en las tasas crecimiento de personas ocupadas por sexo se hizo más evidente en el 2009 y el 2010, cuando el incremento en mujeres ocupadas fue del 7,66% y 5,93% respectivamente, mientras que para los hombres fue del 4,35% y 3,26% respectivamente (Gráfica 5).

Gráfica 5. Tasa de variación de ocupados por sexo en Colombia. Periodo 2008 - 2019



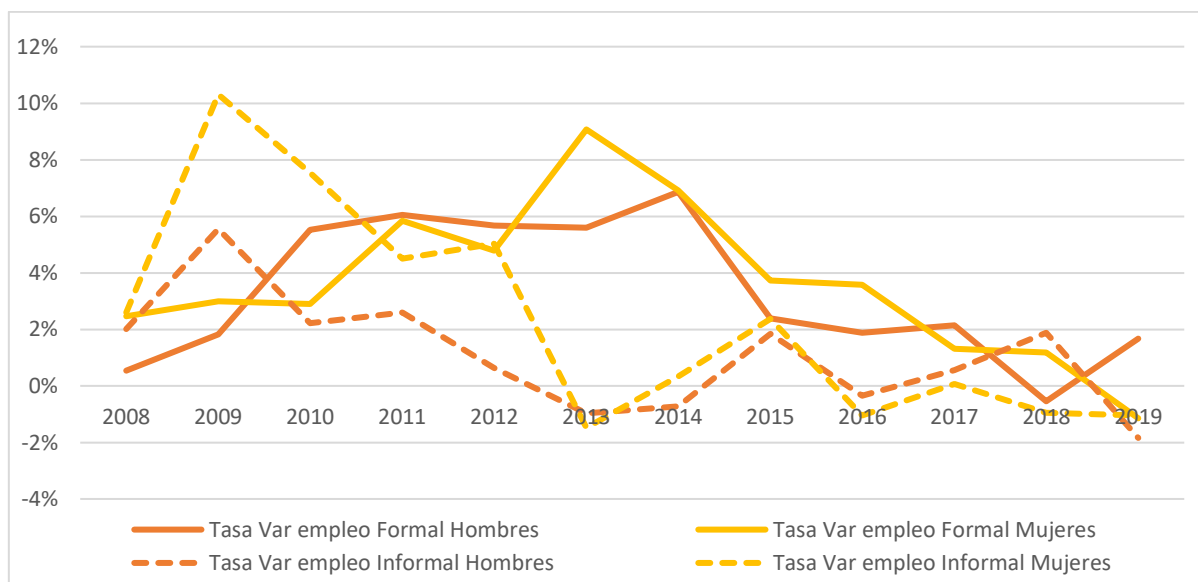
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH y el DANE

Además, se observó un incremento significativo del 32,5% en el número de mujeres ocupadas en empleo informal durante el periodo 2007-2018, en contraste con un aumento del 16,17% para los hombres en el mismo periodo, lo que refleja el aumento de la participación de las mujeres en el empleo informal.

Como se puede evidenciar en la

Gráfica 6, la mayor variación en el número de mujeres ocupadas en el empleo informal se evidenció durante los años 2009 y 2010, coincidiendo con los efectos de la crisis internacional. Durante esos años, se registraron incrementos del 10,31% y 7,54%, para el 2008-2009 y 2009-2010, respectivamente.

Gráfica 6. Tasa de variación de ocupados (formales e informales) por sexo en Colombia. Periodo 2008 - 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH y el DANE

Aunque la proporción de ocupados informales según sexo es bastante similar durante algunos años del periodo evaluado, las brechas de género se acentúan al analizar la posición ocupacional¹⁶ de la GEIH. Un ejemplo de esta situación se puede observar en la Tabla 1, que ilustra las brechas en la posición ocupacional en el empleo informal para el año 2018, cuando éste superó el 60% tanto para mujeres como para hombres. En ese año, el empleo doméstico es la ocupación del empleo informal con mayor desigualdad de género, seguida por el trabajador/a familiar sin remuneración.

Tabla 1. Distribución porcentual de la población informal ocupada según posición ocupacional y sexo, 2018.

Posición Ocupacional	Informal		Brecha (Mujeres - Hombres)
	Mujeres	Hombres	
Obrero/a, empleado/a particular	19,6	18,4	1,2
Empleado/a doméstico/a	8,9	0,3	8,7
Trabajador/a por cuenta propia	56,6	63,9	-7,3
Patrón/patrona o empleador/a	3,6	6,9	-3,3
Trabajador/a familiar sin remuneración	9,2	3,5	5,7
Trabajador/a sin remuneración en empresas o negocios de otros hogares	0,9	0,4	0,5
Jornalero/a o peón	1,0	6,5	-5,6
Otro	0,2	0,0	0,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del GEIH

En términos totales, es decir teniendo en cuenta los ocupados en el empleo formal e informal, en el año 2018, el 6,7% de las mujeres se dedicaron al empleo doméstico, mientras que sólo el 0,3% de los hombres lo hizo. Así mismo, la mayoría de las personas que realizaron trabajo familiar no remunerado fueron mujeres: el 5,5% de las mujeres ocupadas frente al 2,2% de los

¹⁶ La posición ocupacional es una categorización del DANE utilizada para clasificar los ocupados. No se incluye en la tabla Obrero/a, empleado/a del Gobierno, dado que los ocupados de esta categorización son formales.

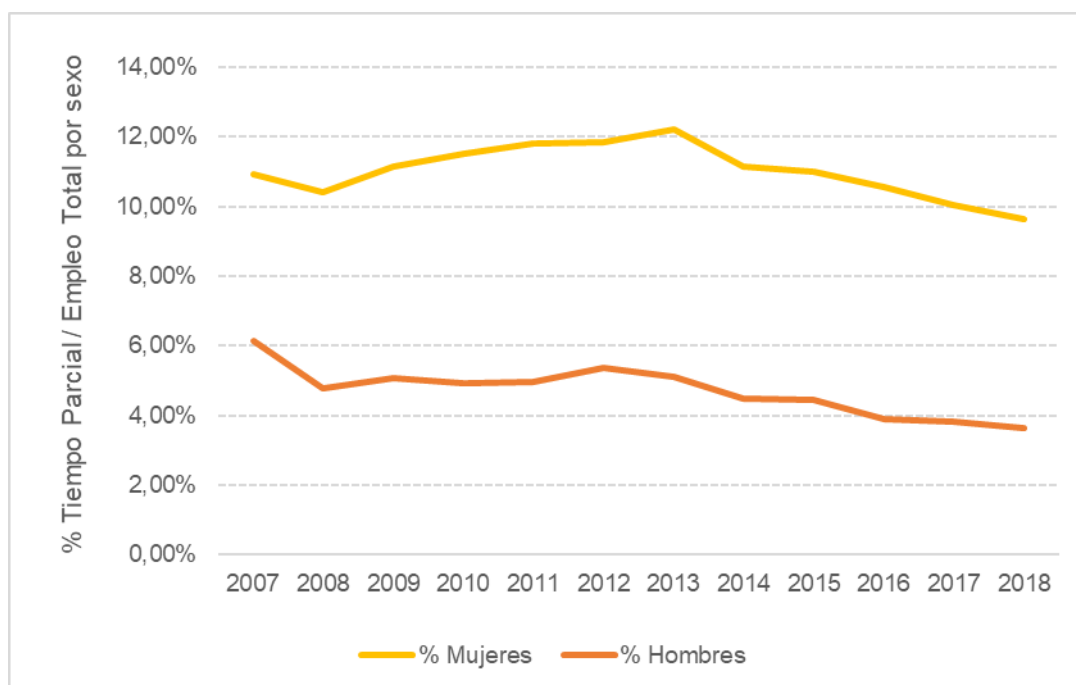
hombres ocupados. En cambio, la proporción de hombres y mujeres que fueron dueños del negocio, empresa o establecimiento donde trabajan es muy diferente. Mientras que el 5,2% de los hombres ocupados tuvieron esta condición, sólo el 2,5% de las mujeres la tuvo. Esto significa que hubo dos veces más hombres que mujeres patronos o empleadores.

Según los datos presentados, las mujeres desempeñaron el rol principal de cuidado de sus parientes y de realización de las tareas del hogar, lo que Gauchat et al. (2015) señalan como una manifestación de la clasificación sistemática de ciertas trabajadoras y trabajadores en ocupaciones con grupos desfavorecidos que se concentran en empleos de baja cualificación y baja remuneración.

Adicional al análisis de posiciones ocupacionales, tradicionalmente se evidencian notables brechas de género en la cantidad de horas dedicadas al trabajo en el mercado laboral. Esto se debe a que, como se mencionó anteriormente, las mujeres continúan desempeñando el papel principal en el trabajo doméstico.

En varios países, la regulación del trabajo a tiempo parcial establece un número de horas de referencia, por debajo del cual un contrato se clasificaría como tiempo parcial. Sin embargo, en Colombia, esta modalidad no está regulada. Al recurrir a datos de la OCDE, podemos observar en la Gráfica 7 la evolución de la brecha de género en trabajos a tiempo parcial, según la definición de la OCDE, que establece trabajar menos de 30 horas semanales en el empleo principal (OCDE, 2023).

Gráfica 7. Tasa de empleo a tiempo parcial en Colombia por sexo, de acuerdo con la definición OCDE. Periodo 2007-2018



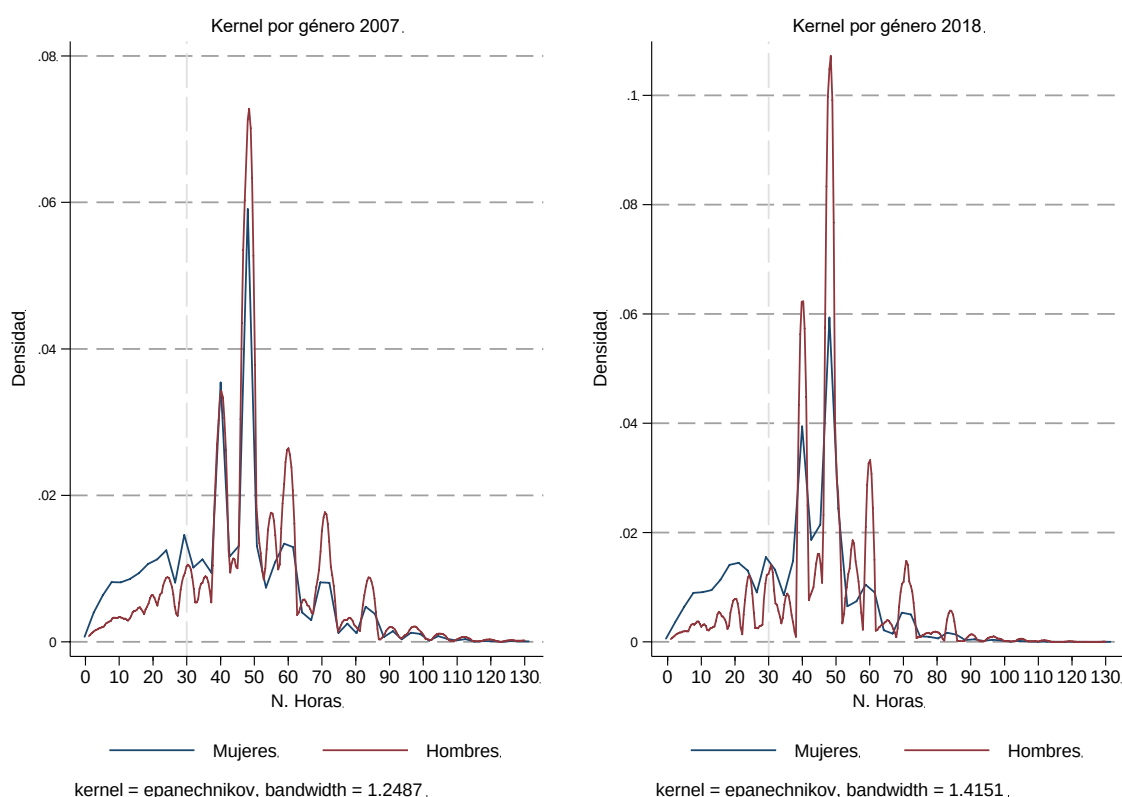
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (OCDE, 2023)

Como se evidencia en la Gráfica 7 y acorde con lo expuesto en la literatura, tal como hemos revisado anteriormente, se observa que el trabajo a tiempo parcial afecta más a las mujeres que a los hombres. Esto implica que, en el caso de contar con el mismo número total de personas trabajadoras, se generarían un menor número de personas equivalentes a tiempo completo para mujeres en comparación con los hombres.

Sin embargo, es importante considerar que en Colombia no existe un límite legal específico para la definición del tiempo parcial, y dado que la jornada laboral a tiempo completo se establece en 48 horas, asumir que el tiempo parcial se limita a 30 horas podría no reflejar adecuadamente la realidad. Por esta razón, se elaboran los gráficos de estimaciones kernel con el objetivo de identificar la distribución de las horas laboradas semanalmente en el empleo principal, tanto para mujeres como para hombres, en los años 2007 y 2018, utilizando datos de la GEIH.

Al analizar la densidad de horas trabajadas en el año 2007, se aprecia en la Gráfica 8, que tanto hombres como mujeres trabajan principalmente a tiempo completo, dado que se registran los picos más notables en jornadas laborales de 40 y 48 horas. La mayor densidad se encuentra en las 48 horas, siendo ligeramente superior para los hombres. No obstante, la diferencia se manifiesta en la existencia de una parte importante de la densidad que excede las 48 horas, situándose alrededor de 60, 70 y 85 horas; esta situación es más pronunciada en hombres que en mujeres. En cambio, la concentración de densidad por debajo de las 40 horas resulta más relevante para las mujeres que para los hombres, la cual se extiende desde las 20 hasta las 40 horas semanales

Gráfica 8. Horas semanales trabajadas en el empleo principal por sexo en Colombia. Años 2007 y 2018

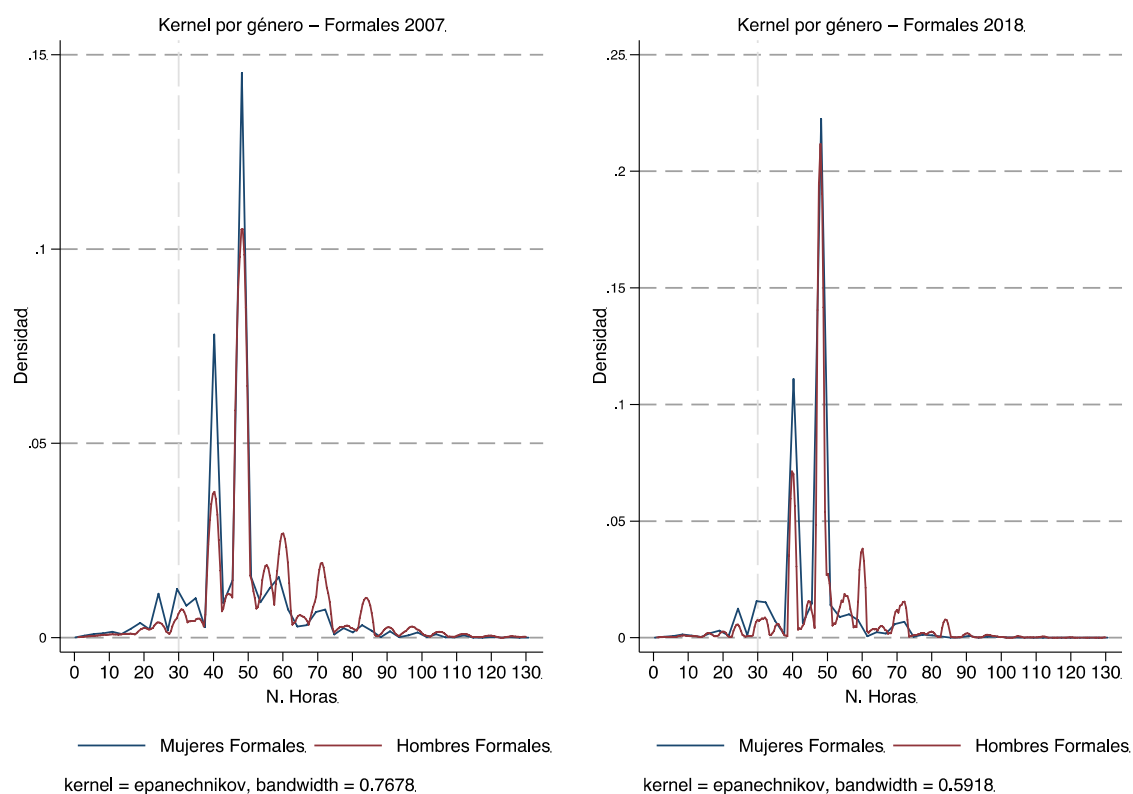


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH

Este patrón se reproduce en ambos bajo análisis (2007 y 2018). Si bien es cierto que se observa una mayor concentración de densidad en 2018, es importante señalar que, tanto en 40 como en 48 horas, existe una brecha más amplia, donde los hombres superan la proporción correspondiente a las mujeres; lo que evidencia un gap más importante en este aspecto.

En el análisis de la formalidad e informalidad laboral, se destaca que, en la Gráfica 9 correspondientes a empleos formales, las mujeres muestran una concentración superior, incluso en comparación con los hombres, en lo que respecta a jornadas a tiempo completo de 48 horas. En el año 2007, se observa una ligera caída en el diferencial con los hombres en las horas de 40 y 48, situación que se mantiene en el 2018. Se identifican pequeños gaps donde las mujeres presentan mayor densidad en el rango de 25 a 30 horas, mientras que los hombres muestran más picos por encima de las mujeres después de las 48 horas. Por lo tanto, aunque existen algunas diferencias en la distribución de horas, éstas no son tan acusadas como habíamos visto para el total de horas formales e informales.

Gráfica 9. Horas semanales trabajadas en el empleo principal (formal) por sexo en Colombia. Años 2007 y 2018



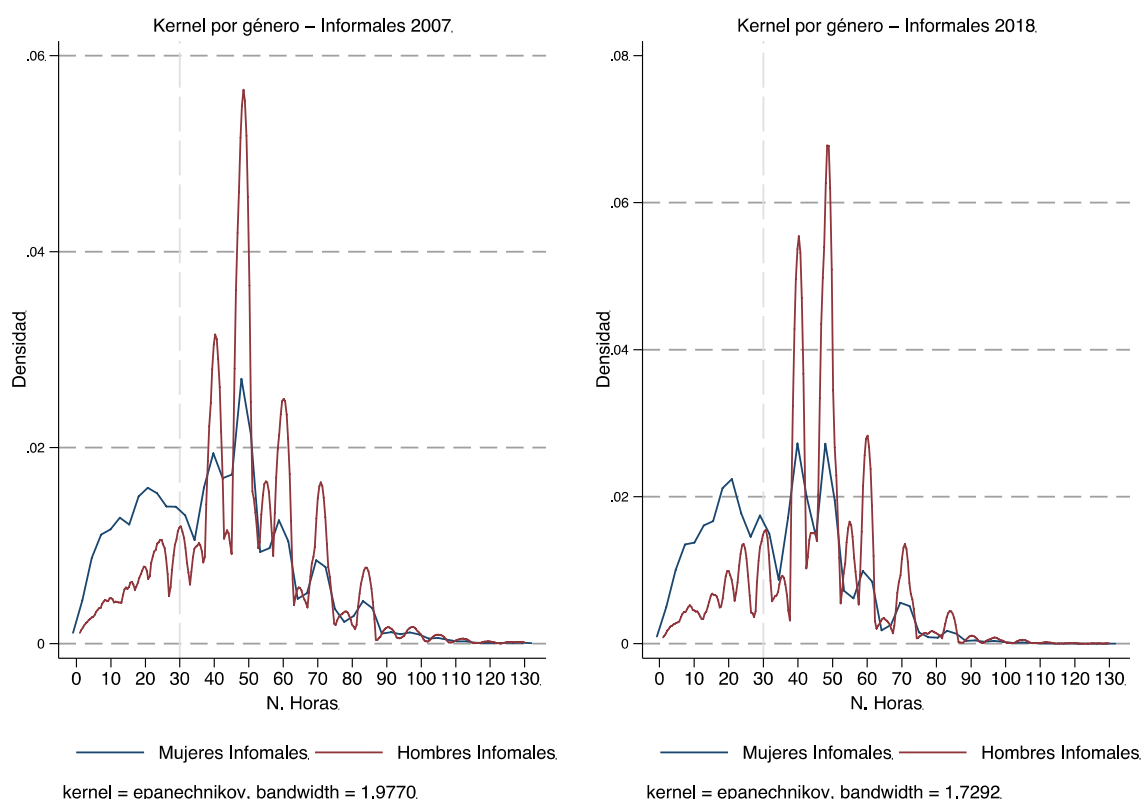
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH

Es importante destacar que, aunque la jornada laboral estándar en Colombia para el período evaluado era de 48 horas semanales, el artículo 33 del Decreto Ley 1042 de 1978 redujo la jornada a 44 horas semanales para quienes desempeñan funciones en el ámbito estatal, ya sea en diversos niveles de gobierno o empresas públicas. Además, diversas convenciones laborales colectivas han acordado una reducción adicional de la jornada laboral a 40 horas. Por lo tanto, es posible que los datos centrados en las 40 horas en los trabajos formales (tanto para mujeres como para hombres) reflejen el registro de estas jornadas laborales reducidas.

En el caso de empleos informales (Gráfica 10), tanto mujeres como hombres se sitúan alrededor de las 40 y 48 horas. Esto indica que la diferencia que se observa en forma agregada, y que explica la mayor densidad de las mujeres en menos de 20 o 30 horas, se encuentra en el ámbito de la informalidad laboral; por lo tanto, la informalidad es la que genera las brechas. Las

mujeres en empleos informales muestran picos más pequeños en las horas de 40 y 48, con algunos picos en 60 que se encuentran por debajo de los hombres. Incluso la densidad para menos de 30 o 35 horas es más elevada para las mujeres, especialmente en el año 2018.

Gráfica 10. Horas semanales trabajadas en el empleo principal (informal) por sexo en Colombia. Años 2007 y 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GEIH

Tal como lo indican investigaciones previas, entre las cuales se incluyen los estudios de Genre et al. (2010) y Jaumotte (2004), el trabajo a tiempo parcial es crucial para comprender el aumento en la participación laboral de las mujeres en la población activa. Este tipo de empleo, en muchas ocasiones, va asociado a ocupaciones precarias (Abramo, 1997; Gasparini y Marchionni, 2015; Guerra, 1994; Leiva, 2000; Valenzuela, 1997). Asimismo, es relevante indicar que, de acuerdo con DANE (2020b) existe un porcentaje de mujeres que expresan el deseo de trabajar más horas de las que actualmente dedican a su empleo principal o secundario.

Para analizar la situación de las mujeres y los hombres en el mercado laboral, es necesario considerar adicionalmente el fenómeno de la segregación laboral por género, que se refiere a la concentración desigual de ambos sexos en diferentes sectores, ocupaciones o puestos de trabajo (Anker, 1997; Semyonov y Jones, 1999). Esta segregación puede responder a diversos factores, tanto culturales como sociales, que influyen en las preferencias, expectativas y oportunidades de las personas según su género (Nicolás Martínez et al., 2010). Entre estos factores se encuentran los procesos de socialización que transmiten roles y estereotipos de género, las dificultades de acceso o permanencia en ciertas ocupaciones por motivos de discriminación o falta de conciliación, y la invisibilidad o desvalorización de las competencias y aportes de las mujeres en algunos ámbitos laborales tradicionalmente masculinos (Avendaño Gelves, 2011;

Ballesteros Doncel y Maira Vidal, 2019; Lupica, 2015; Reskin y Bielby, 2005; Salamanca Girón, 2016; Salas y Leite, 2007).

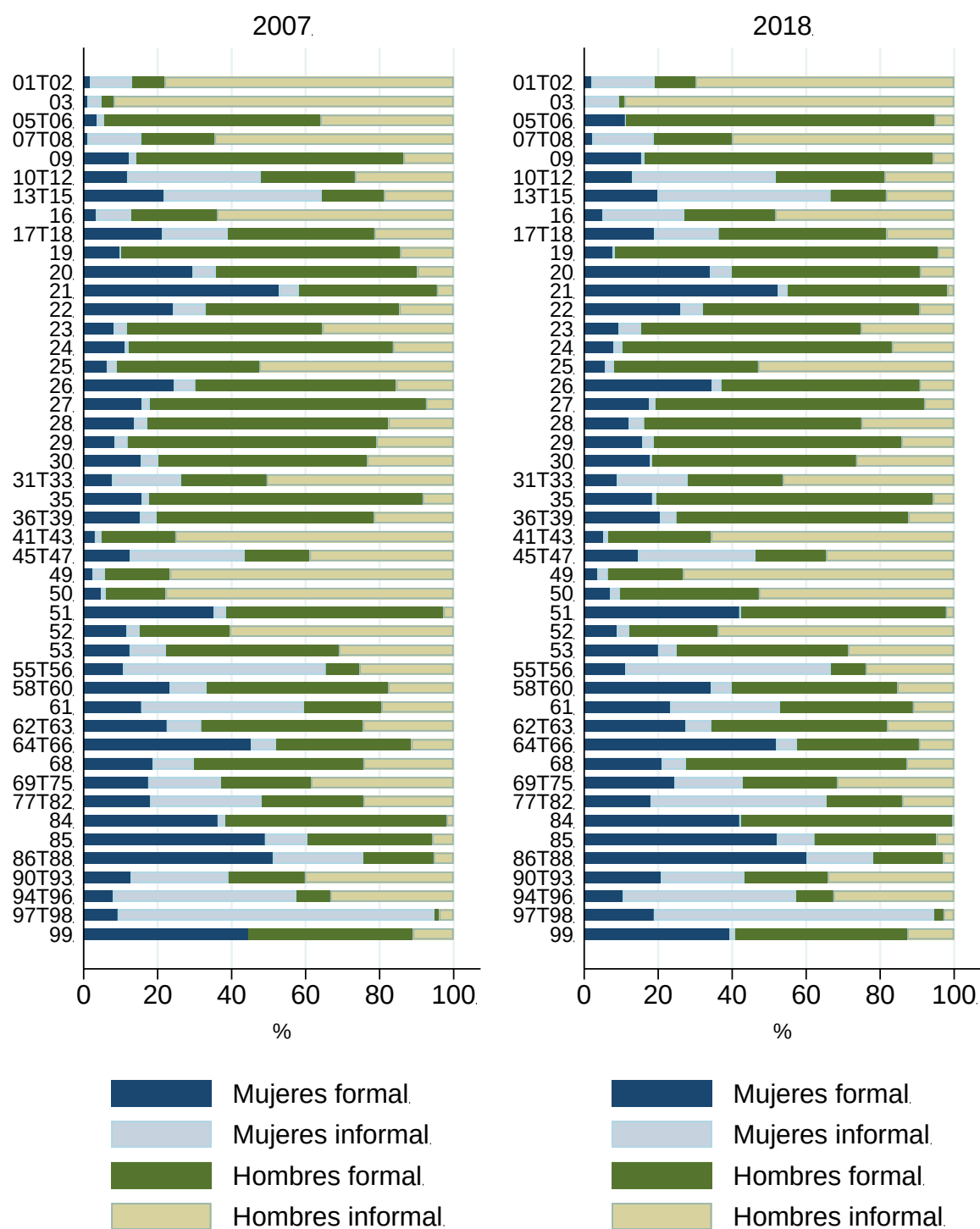
Utilizando el criterio que considera como sectores “feminizados” o “masculinizados” aquellos en los que más del 70% de las personas empleadas pertenecen a uno de los sexos durante el periodo 2007-2018, se identifica la distribución del empleo por sectores según el sexo. Acorde con este criterio, los sectores con mayor presencia de mujeres son: hogares privados con personas empleadas (97T98) y salud humana y trabajo social (86T88), que se mantienen como sectores feminizados durante todo el periodo analizado.

Por otro lado, teniendo en cuenta la agregación a 46 sectores, se evidencia que 23 de ellos (representa el 50%) tienen mayor presencia de hombres: Transporte terrestre y transporte por tuberías (49), construcción (41T43), productos metálicos manufacturados (25), coque y productos petrolíferos refinados (19), pesca y acuicultura (03), transporte de agua (50), metales básicos (24), explotación de minas y canteras, productos energéticos (05T06), almacenamiento y actividades de apoyo al transporte (52), otros productos minerales no metálicos (23), maquinaria y equipos (28), actividades de servicios de apoyo a la minería (09), otros equipos de transporte (30), explotación de minas y canteras, productos no energéticos (07T08), vehículos de motor, remolques y semirremolques (29), Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (01T02), equipo eléctrico (27), suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (35), Suministro de agua; alcantarillado, gestión de residuos y actividades de saneamiento (36T39), actividades postales y de mensajería (53), madera y productos de madera y corcho (16), actividades inmobiliarias (68), Fabricación nec; reparación e instalación de maquinaria y equipo (31T33).

Los principales cambios en el empleo entre mujeres y hombres durante el periodo evaluado se dan en servicios administrativos y de apoyo (77T82), seguido de la madera y corcho (16).

Teniendo en cuenta los resultados del empleo de mujeres y hombres a nivel sectorial, donde existen más sectores masculinizados que feminizados, se realizó un análisis de la formalidad laboral (Gráfica 11), encontrando que, en los sectores con más empleo formal, la presencia del empleo femenino es baja, con excepción de aquellos donde el peso del sector público es muy importante, como por ejemplo educación (85) y actividades de salud humana y trabajo social (86T88). El sector de hogares privados con personas empleadas (97T98), es el sector más feminizado y con mayor empleo informal.

Gráfica 11. Empleo formal e informal por sectores y sexo en Colombia. Periodo 2007-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del GEIH y utilizando la agregación de las tablas input-output de la OCDE (Anexo VI).

4. RESULTADOS

El objetivo de esta sección es el de contribuir a la comprensión de la problemática de la informalidad laboral en Colombia, a partir de un análisis de descomposición estructural (SDA, por sus siglas en inglés) basado en el modelo input-output y poder así identificar los factores económicos más relevantes que influyeron en la evolución del empleo informal durante el periodo 2007-2018.

4.1. DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURAL DEL EMPLEO INFORMAL EN COLOMBIA: ANÁLISIS DE LOS FACTORES IMPULSORES. PERIODO 2007-2018

Entre el 2007 y el 2018, el empleo en el país experimentó una evolución positiva pasando de 17.099.766 personas ocupadas a 22.455.770. Aunque en el periodo de estudio la tasa de variación media anual acumulativa fue de 2,51%, se evidencian marcadas diferencias según el año y el sector.

Al analizar la informalidad en Colombia, se observa que en el periodo de estudio fue elevada, especialmente en ciertos sectores, como Agricultura, caza, silvicultura (01Q02) y Pesca y acuicultura (03), en los cuales la informalidad alcanza más del 85% del empleo total. Además, en sectores como Explotación de minas y canteras, productos no energéticos (07Q08); Madera y productos de madera y corcho (16); Transporte terrestre y por tubería (49); Hostelería (55Q56); Otras actividades de servicios (94Q96) y Actividades de los hogares como empleadores, actividades de producción de bienes y servicios no diferenciados de los hogares para uso propio (97Q98), los niveles de informalidad superan el 70%.

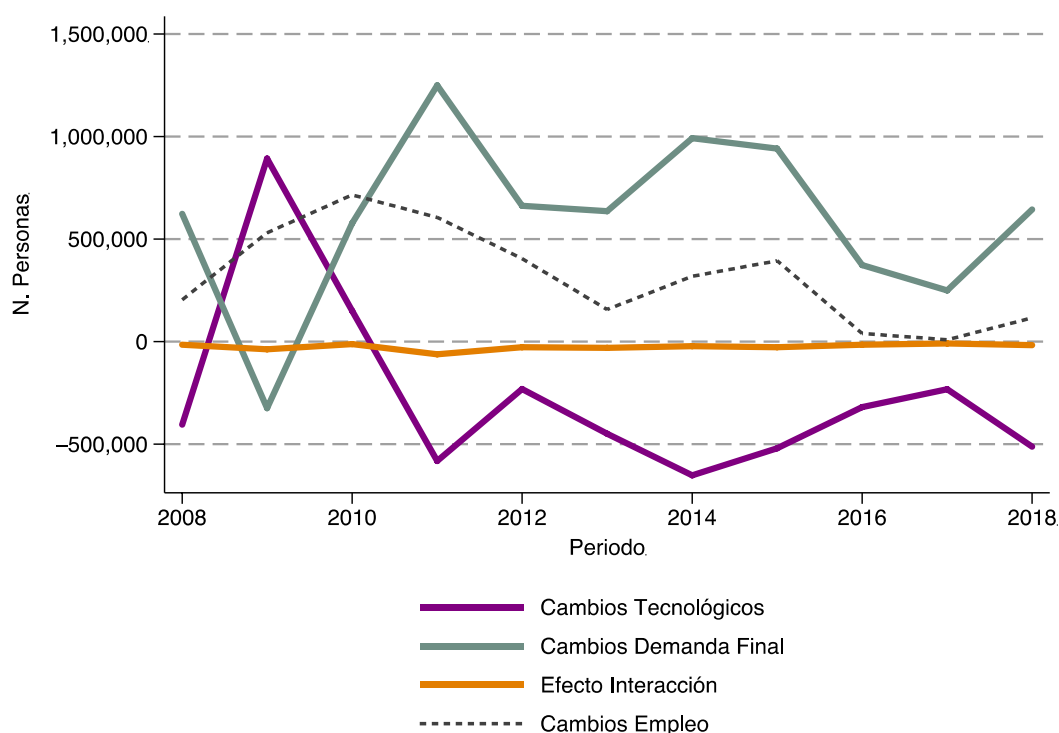
A pesar de la crisis económica del 2008 que produce una caída el PIB, se reflejó en un aumento del empleo hasta el 2010 como resultado de las políticas de estímulo y recuperación (CEPAL, 2012; Mesa et al., 2008). Sin embargo, a partir de entonces, el ritmo de creación de empleo se ralentizó, especialmente en los años 2016 y 2017.

Descomposición 1. Cambios en el Empleo

Al descomponer las variaciones del empleo, tanto el cambio tecnológico como la demanda final de bienes y servicios influyeron en el empleo en Colombia; sin embargo, durante todo el periodo evaluado, el efecto de los cambios en la demanda final fue positivo excepto en 2009 (tras la crisis mundial), donde se contrarrestó con el cambio tecnológico (Gráfica 12); por lo tanto, a nivel nacional la demanda final fue el factor que explicó la evolución positiva de la variación del empleo. Estos resultados son consistentes con los de Hahn-de-Castro (2019) y Naranjo (2021) quienes identifican que los cambios en el producto en Colombia hasta 2012 y 2015, respectivamente, se explican principalmente por los cambios en la demanda final.

Por otro lado, si el empleo solo hubiese estado influido por los cambios tecnológicos, la evolución del empleo equivalente a tiempo completo habría sido negativa excepto en 2009. Los resultados podrían indicar que los cambios tecnológicos han tenido un impacto de destrucción de puestos de trabajo.

Gráfica 12. Descomposición SDA cambios en el Empleo en Colombia. Período 2007-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Descomposición 2. Cambios Tecnológicos

Al descomponer los efectos del cambio tecnológico en cambios en las necesidades de mano de obra, cambios en los insumos intermedios y su interacción, todo el efecto del cambio tecnológico en el empleo, excepto en el 2014, está impulsado por los cambios en las necesidades de mano de obra (Gráfica 13).

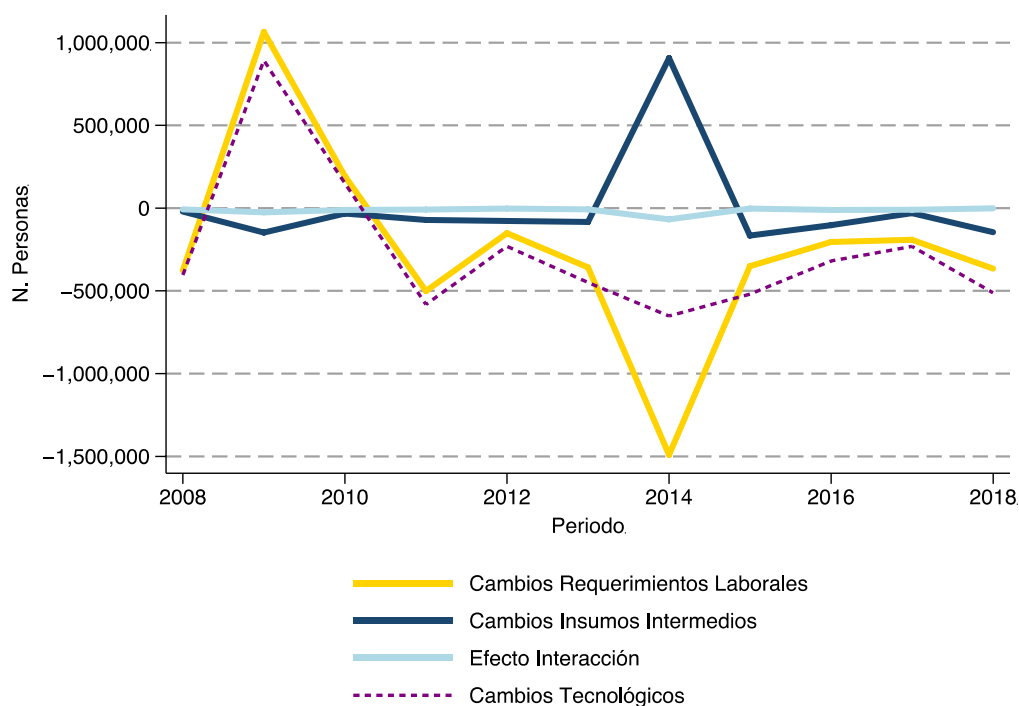
Por consiguiente, la crisis del petróleo de 2014 podría explicar en parte los efectos negativos del cambio tecnológico en el empleo, debido a la disminución en los precios del petróleo. De esta manera, los shocks en materias primas clave pueden generar ajustes a corto plazo que se traducen en cambios tecnológicos que impactan el empleo.

Adicional a las variaciones en los pesos del petróleo, es posible que, en el año 2014, se esté evidenciando el efecto en el cambio de año base de la contabilidad nacional de Colombia. El DANE en el año 2013 emprendió los primeros trabajos con miras a establecer un nuevo año base (2015) de las Cuentas Nacionales, y realizar los ajustes pertinentes de conformidad con las recomendaciones internacionales, lo que impide una comparación directa de los datos con el año base 2005. Se estima que la OCDE ha llevado a cabo ajustes necesarios para lograr la comparabilidad de la serie temporal, especialmente al ajustar los consumos intermedios de los datos para esta nueva serie, donde el año estructural es el año 2014 (DANE, 2018a).¹⁷ Cabe

¹⁷ A pesar de haber consultado a la OCDE, aún no hemos recibido detalles específicos sobre los ajustes realizados para homogeneizar el cambio de base.

destacar que este potencial ajuste no afecta a los demás resultados, porque el ajuste no parece afectar a los cambios tecnológicos.

Gráfica 13. Descomposición SDA cambios Tecnológicos en Colombia. Período 2007-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Descomposición 3. Cambios en los Requerimientos Laborales

Para ir un poco más allá y entender mejor los efectos negativos del cambio tecnológico sobre el empleo, descomponemos un poco más las necesidades de mano de obra, es decir el número de trabajadores o trabajadoras a tiempo completo que se requieren para producir una unidad de producto.

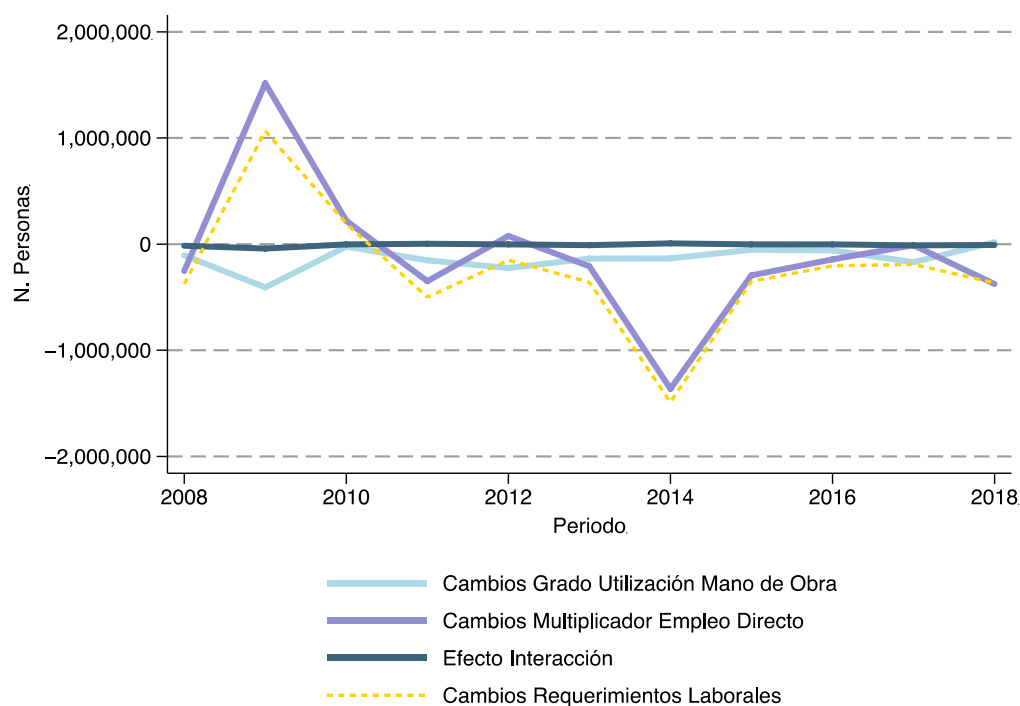
Sin embargo, la medida de “trabajador o trabajadora a tiempo completo” puede esconder cambios en las jornadas laborales con consecuencias en el cambio tecnológico. Esta medida puede estar escondiendo distintos tipos de combinaciones entre tiempo parcial o tiempo completo e incluso trabajar más horas de las pactadas. Por ello, vamos un paso más allá y descomponemos los cambios de las necesidades de mano de obra en cambios en el grado de utilización de la mano de obra, cambios en el multiplicador del empleo directo y su interacción.

Durante el periodo evaluado, los cambios tecnológicos se explican en su mayoría por las variaciones del multiplicador directo del empleo (Gráfica 14), es decir, el número de personas trabajadoras que se necesitan por unidad de producto, independientemente del número de horas que trabajen, o inversa de la productividad aparente del trabajo.

Al observar los cambios en el multiplicador del empleo directo en la Gráfica 14 son positivos para el año 2009, lo que sugiere que se produjo una caída de la productividad aparente del trabajo. Por el contrario, a partir del 2010, se identifican que los cambios en el multiplicador

son negativos indicando un incremento de la productividad aparente y está influyendo en la reducción de puestos de trabajo.

Gráfica 14. Descomposición SDA cambios Requerimientos Laborales en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

La poca variación en el grado de utilización de mano de obra puede indicar que el empleo en Colombia no se ajusta en términos de horas de trabajo o al menos, éstos no tienen efectos sobre el cambio tecnológico.

Descomposición 4. Cambios en el Grado de Utilización Mano de Obra

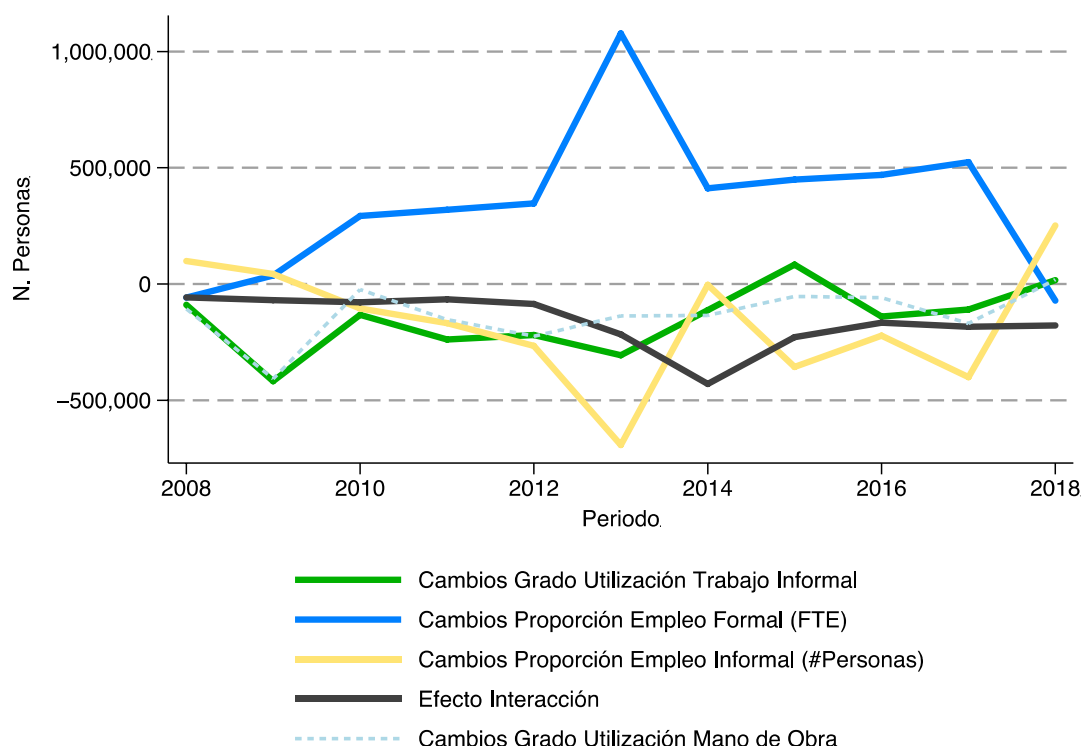
Dado que la ausencia de ajustes en el grado de utilización de la mano de obra no parece algo habitual en la literatura, es necesario profundizar y tratar de comprender lo que está sucediendo. Un aspecto destacado en el mercado laboral en Colombia, en comparación con los análisis existentes en la literatura, es la prevalencia de la informalidad. Debido a que nuestro interés radica en identificar cómo el empleo se ajusta a los flujos formales e informales, descomponemos además el grado de utilización de la mano de obra en cambios en la proporción de empleos formales (medidos en FTE), cambios en el empleo informal (medidos en número de personas), cambios en el grado de utilización del trabajo informal y sus interacciones.

En la Gráfica 15 se observa la descomposición del grado de utilización del trabajo según el tipo de empleo: formal o informal. Se aprecia que existe cierta compensación entre ambos sectores en cuanto al número de horas y de personas empleadas. No obstante, estos cambios no se relacionan de forma evidente con los ciclos de la actividad económica.

Entre 2010 y 2018, el gobierno de Juan Manuel Santos implementó varias políticas públicas orientadas a mejorar el empleo y la formalización laboral en Colombia. Fedesarrollo (2014) y Sotelo Forero y Vallejo Zamudio (2021) analizan los resultados de estas políticas en los dos

periodos presidenciales, evidenciando que algunas medidas no lograron los objetivos propuestos.

Gráfica 15. Descomposición SDA cambios Grado de Utilización Mano de Obra en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Entre las medidas más destacadas se encuentran la Ley 1429 del 2010, o “Ley de Formalización y Generación de Empleo” (Congreso de Colombia, 2010); cuyo efecto en el 2010 se observa en la Gráfica 15, donde se evidencia una contribución positiva del empleo formal a la utilización de la mano de obra y, por ende, al cambio tecnológico. Esta contribución positiva se hace más relevante en 2013, que puede explicarse por los cambios legislativos de 2012 mediante la Ley 1607 de 2012¹⁸(Congreso de Colombia, 2012), conocida como reforma tributaria. De hecho, Osorio-Copete (2016) identificó que esta reforma tuvo un impacto positivo en la reducción de la informalidad laboral en dos puntos porcentuales. La crisis de 2014 puede haber desacelerado el aumento del empleo formal.

Adicionalmente, durante el periodo evaluado se destacan leyes que generaron alto impacto en la formalización, como son: la Ley 1610 de 2013, que regula la inspección y control del trabajo y autoriza la suscripción de contratos formales con empleadores, así como la Ley 1780 de 2016, también conocida como "Ley Projoven", otorga beneficios fiscales y financieros a las empresas que empleen a jóvenes de 18 a 28 años (Fedesarrollo, 2014; Sotelo Forero y Vallejo Zamudio,

¹⁸ Según el artículo 25 de la ley 1607 de 2012, los empleadores quedaron exonerados del pago del 9% de los aportes al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), el 3% al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el 8,5% al sistema general de salud por estas trabajadoras y trabajadores. Estos recursos se compensaron con la creación del impuesto sobre la renta para la equidad (CREE), que grava a las personas jurídicas con una tarifa del 9% sobre su renta líquida gravable para los años 2013, 2014 y 2015.

2021). Sin embargo, también señalan que la Ley 1846 de 2017, que deroga algunas disposiciones de la Reforma Laboral de 2002 y modifica las normas sobre el trabajo diurno y nocturno, pudo tener un efecto negativo sobre la formalización al aumentar los costos laborales. Fedesarrollo (2017) coincide con esta apreciación y advierte sobre los posibles impactos adversos de esta ley en el empleo formal.

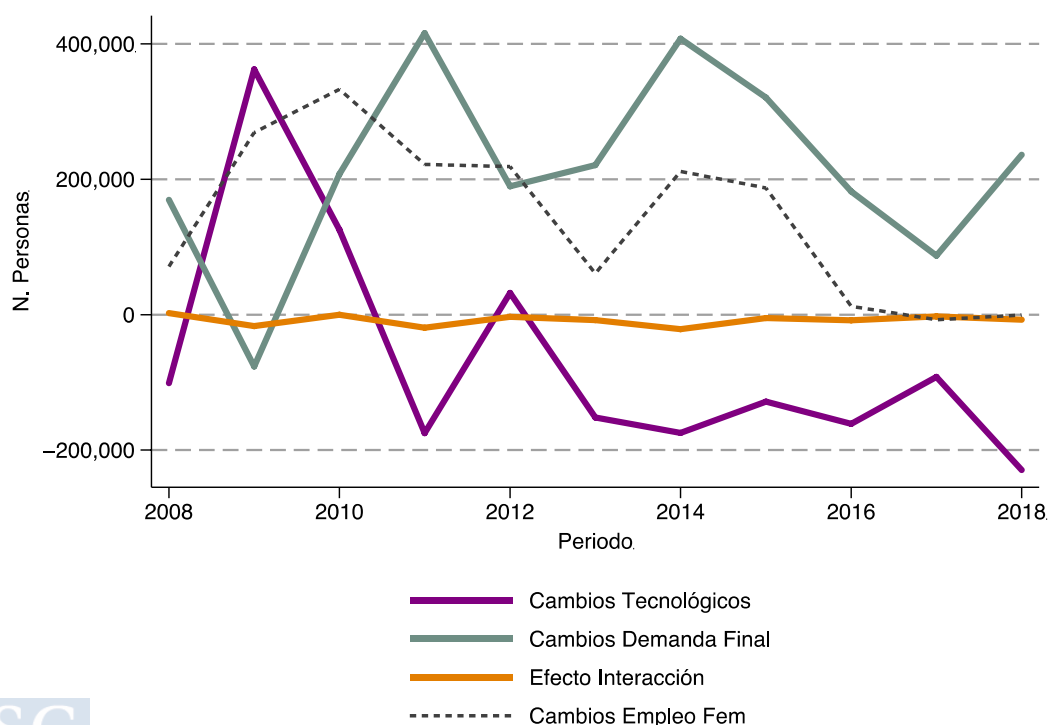
4.2. EFECTOS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO SOBRE EL EMPLEO FEMENINO

Para analizar el impacto de las fluctuaciones económicas en el empleo femenino en Colombia, es necesario considerar las brechas de género que persisten en el mercado laboral y que sitúan a las mujeres en sectores mayoritariamente feminizados, como hogares privados con personas empleadas (97T98) y salud humana y trabajo social (86T88). Estos sectores pueden tener una dinámica diferente a la del conjunto de la economía y reaccionar de forma distinta ante los ciclos de crecimiento y recesión. Por esta razón, resulta relevante aplicar el método SDA para el análisis del empleo femenino en el periodo 2007-2018. La comparación de los resultados del empleo femenino, con los de la sección anterior donde se analiza los resultados agregados también nos daría las diferencias con el empleo masculino ya que la descomposición es aditiva.

Descomposición 1. Cambios en el Empleo Femenino

Como podemos ver en la Gráfica 16, la evolución positiva del empleo femenino durante todo el periodo, al igual que el empleo total (Epígrafe 4.1.), viene principalmente causada por la demanda final, que la impulsó positivamente en todos los años excepto en el 2009. En ese año, el factor que contribuyó al empleo femenino fue el cambio tecnológico, que compensó la caída de la demanda dando lugar a un crecimiento positivo del empleo a pesar de la caída del PIB en ese año (Ver Gráfica 4).

Gráfica 16. Descomposición SDA cambios en el Empleo Femenino en Colombia. Periodo 2007 - 2018

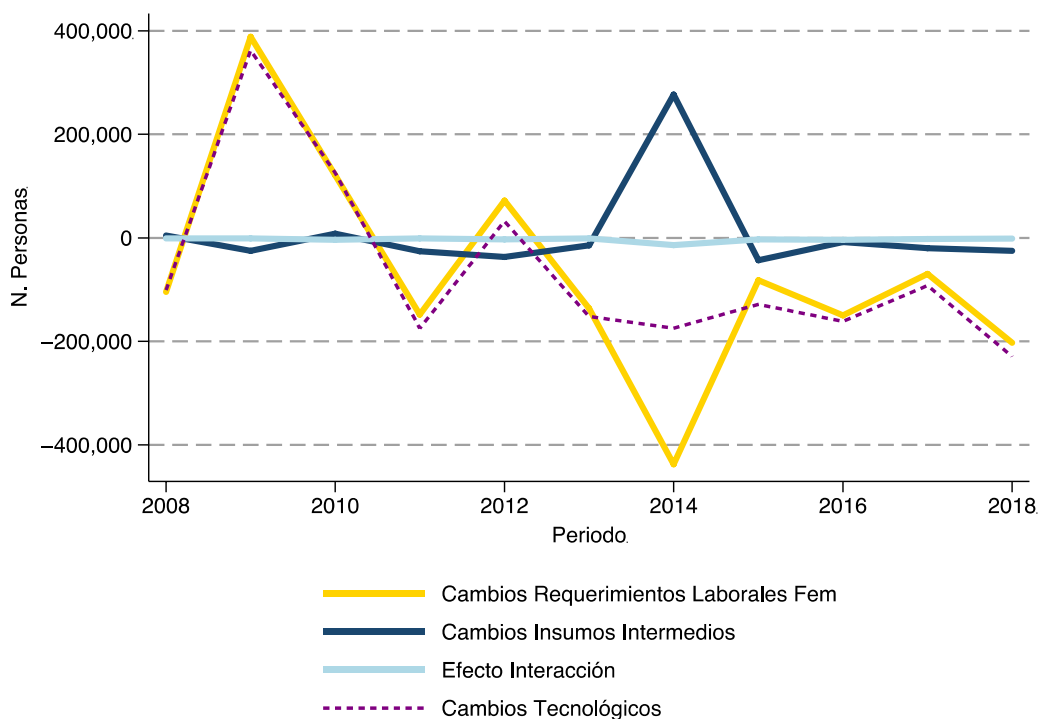


El cambio tecnológico tuvo un impacto positivo en el empleo femenino en 2012, pero no en el empleo total ni en el masculino. Esto implica que hubo factores particulares del cambio tecnológico que afectaron a las brechas de género, beneficiando a las mujeres en este caso. De acuerdo con el análisis descriptivo presentado en la sección anterior, el factor más destacado fue la evolución del empleo informal que presentó diferencias por género; por esta razón, se requiere un análisis más detallado de las descomposiciones para explicar las causas de esta diferencia.

Descomposición 2. Cambios Tecnológicos

Al igual que ocurría con el empleo agregado, los insumos intermedios, salvo en 2014, no influyen en el cambio tecnológico y, por tanto, sobre el empleo femenino (Gráfica 17). Como explicamos anteriormente, ese año, la razón del efecto tan fuerte, procedente de los insumos intermedios viene dado por los cambios en los precios del petróleo. Aunque los sectores industriales, más masculinizados, sufrieron un efecto directo mayor por los precios de petróleo, los efectos indirectos se extendieron al resto de sectores y repercutieron también en el empleo femenino.

Gráfica 17. Descomposición SDA cambios Tecnológicos en el empleo femenino en Colombia. Periodo 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Por lo tanto, el cambio tecnológico viene dado por los cambios de los requerimientos laborales femeninos en los sectores restantes, que han sido negativos en todos los años excepto en 2009 y 2012. Sin embargo, el efecto positivo de los requerimientos de empleo sobre el cambio tecnológico y, por ende, sobre el aumento del empleo sólo se observa a nivel agregado en 2009, pero no en 2012. En este último año, los requerimientos de empleo femenino crecen, mientras que los masculinos disminuyen, lo que impide que el efecto sea positivo a nivel agregado.

Para identificar los sectores que más han influido en los cambios en los requerimientos laborales en el año 2012, se presenta en la Tabla 2 los datos a nivel sectorial, discriminando entre los efectos en el empleo femenino y en el agregado nacional.

Tabla 2. Efectos de los requerimientos de empleo e Inputs Intermedios sobre el cambio tecnológico según sexo, 2012.

Sector	FEMENINO			TOTAL			% empleo femenino
	Cambio Tecnológico	Req. Laborales	Inputs Intermedios	Cambio Tecnológico	Req. Laborales	Inputs Intermedios	
01T02	1.690	9.355	-7.446	-277.323	-211.606	-70.667	18%
03	1.003	1.206	-175	-6.041	-2.763	-3.342	11%
05T06	-2.007	-2.032	31	-18.026	-18.231	256	13%
07T08	1.913	-2.069	4.335	5.935	-15.180	23.703	21%
09	-529	-595	92	-1.067	-1.584	587	14%
10T12	690	8.659	-7.735	-13.998	3.827	-17.722	52%
13T15	35.410	48.131	-11.413	51.941	71.748	-17.857	69%
16	-1.012	-679	-365	-11.363	-9.825	-1.993	32%
17T18	3.045	3.753	-631	6.116	8.114	-1.833	38%
19	263	266	-2	2.049	2.073	-11	15%
20	-3.682	-3.262	-466	-7.842	-6.774	-1.165	42%
21	-603	-222	-385	271	998	-708	53%
22	-128	2.073	-2.033	10.546	18.622	-6.564	30%
23	-3.005	-3.352	478	-13.619	-16.871	3.908	13%
24	-457	-586	186	4.173	2.590	1.329	9%
25	2.530	2.904	-308	9.570	14.073	-4.183	10%
26	-1.219	-490	-871	-3.848	-1.875	-2.516	39%
27	2.143	2.398	-182	1.682	2.778	-1.011	24%
28	734	936	-153	1.098	2.554	-1.324	14%
29	-2.683	-2.791	186	1.885	888	972	13%
30	102	-21	125	3.071	2.161	721	14%
31T33	4.235	5.229	-935	15.128	19.349	-3.999	30%
35	-158	-320	166	-6.180	-6.950	854	23%
36T39	622	893	-255	-1.807	-536	-1.281	23%
41T43	8.132	7.807	282	104.804	98.074	6.196	5%
45T47	-21.592	-24.573	3.028	-112.600	-119.713	7.344	48%
49	-1.976	-3.049	1.145	-17.035	-45.051	29.098	5%
50	237	291	-41	18	669	-619	10%
51	-122	-61	-62	672	847	-166	37%
52	782	-0	783	147	-6.987	7.383	11%
53	-496	-629	140	6.350	5.509	778	16%
55T56	57.411	63.650	-5.685	91.494	101.300	-8.925	67%
58T60	-3.716	-2.442	-1.422	-10.535	-7.142	-3.825	38%
61	-19.605	-15.860	-4.083	-38.651	-32.144	-7.192	58%

Sector	FEMENINO			TOTAL			% empleo femenino
	Cambio Tecnológico	Req. Laborales	Inputs Intermedios	Cambio Tecnológico	Req. Laborales	Inputs Intermedios	
62T63	-862	-675	-197	-4.963	-4.454	-571	36%
64T66	-21	34	-56	8.534	8.643	-105	54%
68	6.586	7.025	-385	8.299	10.143	-1.766	28%
69T75	-1.747	-3.521	1.824	-12.329	-17.019	4.931	41%
77T82	-13.267	-13.813	574	15.751	14.710	1.011	61%
84	-19.960	-20.222	293	-26.248	-27.037	829	39%
85	-7.893	-7.010	-900	3.580	5.098	-1.504	60%
86T88	6.503	9.522	-2.967	13.853	17.823	-3.872	79%
90T93	-4.148	-3.834	-326	-1.945	-1.147	-801	41%
94T96	-1.131	-106	-1.025	-12.689	-10.804	-1.918	62%
97T98	10.149	10.149	0	253	253	0	95%
Total	32.160	72.068	-36.835	-230.889	-150.851	-77.541	25%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Como se puede observar para el año 2012 en la Tabla 2 en los sectores: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (01T02), Pesca y acuicultura (03) y Suministro de agua; alcantarillado, gestión de residuos y actividades de saneamiento (36T39); los efectos en los requerimientos de empleo femenino son positivos, mientras que en el agregado nacional son negativos. Esto muestra que el incremento de los requerimientos femeninos, no se ha generado por el aumento en la producción en sectores feminizados, si no, por el incremento del empleo en sectores donde el peso de las mujeres es muy bajo. La evolución de estos efectos por sector se puede apreciar en los resultados para el empleo total (Anexo VII) y para el empleo femenino (Anexo VIII).

Por esta razón, es necesario profundizar en la descomposición para comprender qué factores determinan los requerimientos de empleo femenino y cómo influyen en el cambio tecnológico y en el empleo femenino.

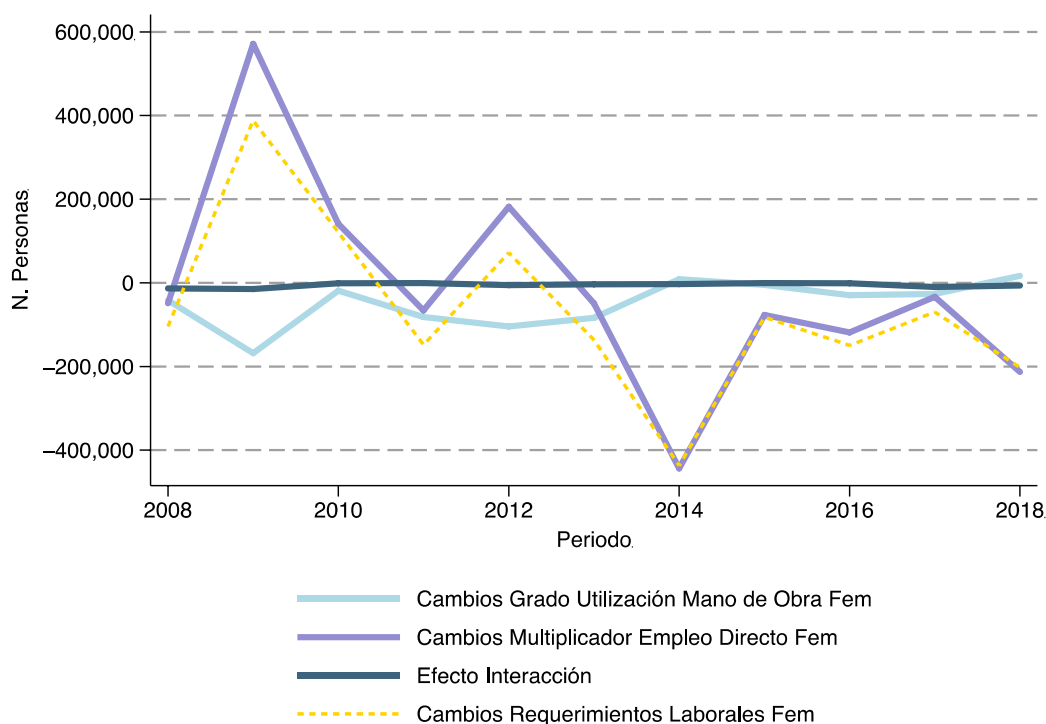
Descomposición 3. Cambios en los Requerimientos Laborales

Para analizar los cambios en los requerimientos laborales de las mujeres, se descompone la variación total en dos componentes: el cambio en el grado de utilización de la mano de obra femenina y el cambio en el multiplicador del empleo directo. Los resultados muestran que, al igual que en el nivel agregado, el multiplicador del empleo directo es el factor que más contribuye a explicar los requerimientos laborales de las mujeres en todo el periodo. Sin embargo, dado que el trabajo a tiempo parcial afecta más a las mujeres que a los hombres, el grado de utilización de la mano de obra femenina también es relevante para entender el ajuste en horas de las mujeres.

La Gráfica 18 muestra que, hasta el 2014, hubo variaciones en el grado de utilización de la mano de obra femenina, que afectaron negativamente los requerimientos de empleo y por tanto sobre el cambio tecnológico y el empleo femenino. A nivel agregado, este efecto es relativamente mucho más pequeño, lo que parece indicar que no afecta al trabajo masculino. De hecho, como se evidencia en la Gráfica 7, hasta el año 2014, el porcentaje de mujeres a

tiempo parcial, es decir, aquellas que trabajan menos de 30 horas semanales, ha experimentado un aumento más pronunciado en comparación con el porcentaje de hombres.

Gráfica 18. Descomposición SDA cambios Requerimientos Laborales Femeninos en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Al igual que en la descomposición anterior, para observar dónde se está produciendo la disminución del grado de utilización del empleo femenino en el año 2012, podemos analizar los efectos detallados por sectores.

En la Tabla 3, se evidencia que la reducción del grado de utilización del empleo femenino se produce en la mayoría de los sectores, destacando las ramas de servicios como Actividades financieras y de seguros (64T66) y Servicios administrativos y de apoyo (77T82), donde el grado de utilización del empleo femenino disminuye, a pesar de que a nivel agregado incrementa. Esto quiere decir, que se está disminuyendo el número de horas de las mujeres mientras aumenta el de los hombres. La evolución de estos efectos por sector se puede apreciar en los resultados para el empleo total (Anexo VII) y para el empleo femenino (Anexo VIII).

Tabla 3. Efectos del grado de utilización y el multiplicador del empleo directo sobre los requerimientos de empleo según sexo, 2012.

Sector	FEMENINO			TOTAL			% empleo femenino
	Req. Laborales	Grado de Utilización	Multiplicador empleo directo	Req. Laborales	Grado de Utilización	Multiplicador empleo directo	
01T02	9.355	-4.143	13.676	-211.606	-50.052	-164.276	18%
03	1.206	-847	2.315	-2.763	-1.480	-1.296	11%
05T06	-2.032	1.166	-2.895	-18.231	2.886	-20.477	13%

Sector	FEMENINO			TOTAL			% empleo femenino
	Req. Laborales	Grado de Utilización	Multiplicador empleo directo	Req. Laborales	Grado de Utilización	Multiplicador empleo directo	
07T08	-2.069	-738	-1.371	-15.180	-4.095	-11.421	21%
09	-595	174	-711	-1.584	808	-2.257	14%
10T12	8.659	-7.876	17.002	3.827	-14.884	19.145	52%
13T15	48.131	-9.252	58.675	71.748	-8.475	81.270	69%
16	-679	-1.151	553	-9.825	-4.544	-5.905	32%
17T18	3.753	166	3.567	8.114	350	7.734	38%
19	266	103	116	2.073	117	1.832	15%
20	-3.262	-155	-3.122	-6.774	325	-7.071	42%
21	-222	-690	485	998	-1.084	2.144	53%
22	2.073	-401	2.514	18.622	1.026	17.375	30%
23	-3.352	-888	-2.656	-16.871	-777	-16.219	13%
24	-586	-337	-302	2.590	-835	3.650	9%
25	2.904	-176	3.120	14.073	-913	15.061	10%
26	-490	-87	-415	-1.875	-21	-1.859	39%
27	2.398	291	2.008	2.778	516	2.227	24%
28	936	416	455	2.554	-267	2.852	14%
29	-2.791	-643	-2.378	888	-1.926	2.979	13%
30	-21	133	-141	2.161	365	1.719	14%
31T33	5.229	-213	5.456	19.349	-3.964	23.580	30%
35	-320	136	-452	-6.950	-401	-6.586	23%
36T39	893	829	61	-536	434	-963	23%
41T43	7.807	-358	8.222	98.074	-4.379	102.849	5%
45T47	-24.573	-19.259	-5.379	-119.713	-24.998	-95.342	48%
49	-3.049	1.159	-4.108	-45.051	-10.218	-35.130	5%
50	291	-101	443	669	-723	1.472	10%
51	-61	659	-653	847	565	273	37%
52	-0	-1.484	1.592	-6.987	-5.710	-1.314	11%
53	-629	580	-1.154	5.509	-3.033	8.939	16%
55T56	63.650	-24.579	91.676	101.300	-31.424	136.916	67%
58T60	-2.442	-2.003	-480	-7.142	-5.208	-2.107	38%
61	-15.860	-4.355	-11.772	-32.144	-8.467	-24.287	58%
62T63	-675	916	-1.495	-4.454	-1.223	-3.330	36%
64T66	34	-1.767	1.829	8.643	736	7.880	54%
68	7.025	223	6.771	10.143	-7.686	18.448	28%
69T75	-3.521	-5.151	1.698	-17.019	-7.162	-10.063	41%
77T82	-13.813	-2.259	-11.647	14.710	5.533	9.076	61%
84	-20.222	-4.850	-15.766	-27.037	-281	-26.770	39%
85	-7.010	-86	-6.925	5.098	-954	6.061	60%

Sector	FEMENINO			TOTAL			% empleo femenino
	Req. Laborales	Grado de Utilización	Multiplicador empleo directo	Req. Laborales	Grado de Utilización	Multiplicador empleo directo	
86T88	9.522	-2.042	11.608	17.823	-1.511	19.375	79%
90T93	-3.834	-4.774	984	-1.147	-6.615	5.609	41%
94T96	-106	-2.144	2.051	-10.804	-13.713	2.975	62%
97T98	10.149	-8.468	18.880	253	-11.136	11.586	95%
Total	72.068	-104.325	181.934	-150.851	-224.496	76.357	25%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Sin embargo, a partir del 2014, el grado de utilización de la mano de obra dejó de tener efectos sobre los requerimientos del empleo, al igual que a nivel agregado. Por ello, también queremos profundizar más en el análisis del grado de utilización e introducir la informalidad para el análisis del empleo femenino.

Descomposición 4. Cambios en el Grado de Utilización Mano de Obra Femenina

Al igual que en la sección 4.1, se procede a descomponer los cambios en el grado de utilización de la mano de obra, pero en esta ocasión se realiza específicamente para el empleo femenino, considerando tanto el empleo formal como el informal.

Teniendo en cuenta la Gráfica 19, se puede apreciar que en Colombia durante el periodo 2008 y 2009, la proporción de mujeres ocupadas en el empleo informal (Empleo informal femenino / Empleo femenino total) aumentó, mientras que el grado de utilización del empleo informal, es decir, el número de horas trabajadas experimentó una disminución. Es importante recordar que la estimación kernel de la distribución de número de horas de las mujeres en el trabajo informal ya mostraba una alta densidad por debajo de 30-35 horas, en contraste con la estimación correspondiente a los hombres. De hecho, parece que los ajustes en horas a lo largo de periodo para las mujeres se producen principalmente en los trabajos informales.

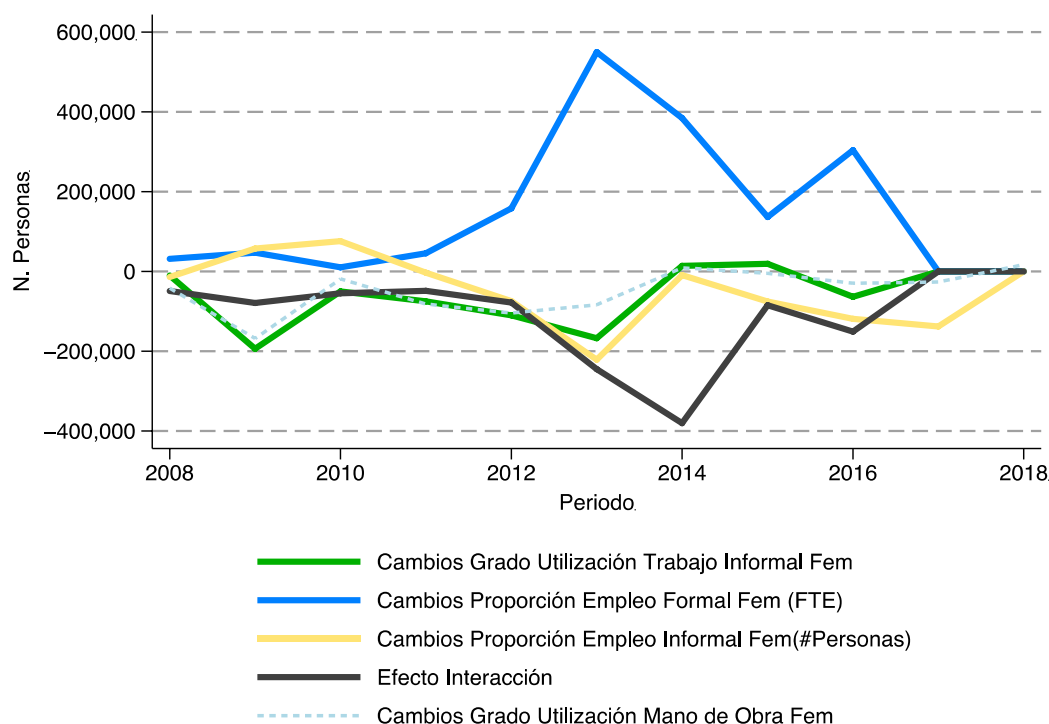
La reducción de horas en el empleo informal femenino durante el 2008 y 2010, pudo darse por diversos factores: En primera instancia, la crisis financiera internacional de 2008 pudo afectar las oportunidades laborales de las mujeres, especialmente en el sector formal y de tiempo completo; donde muchas de ellas se vieron obligadas a aceptar empleos informales con menor duración y remuneración, lo que redujo sus horas de trabajo. Por otro lado, las mujeres asumieron durante ese periodo, la mayor parte de las actividades no remuneradas, como el cuidado de la familia o el hogar; estas actividades limitan el tiempo disponible para el trabajo remunerado y formal, y obligan a las mujeres a adaptar sus horarios laborales a las necesidades de cuidado, sobre todo cuando hay hijos e hijas (García Rojas et al., 2020; Mishra y Smyth, 2010).

En la sección anterior se evidenció que el empleo formal contribuyó positivamente a la utilización de la mano de obra en el periodo 2009-2010. Sin embargo, el empleo femenino no mostró una tendencia tan clara como la observada a nivel general.

El empleo femenino formal tuvo tres picos de crecimiento en el periodo estudiado, según se observa en la Gráfica 19 (línea azul). Estos picos ocurrieron en 2011-2012, 2013 y 2016, con distintos niveles de intensidad. Estas alzas se relacionan con las políticas de formalización

laboral que se implementaron en el país y que tuvieron efectos variados en el empleo de las mujeres.

Gráfica 19. Descomposición SDA cambios Grado de Utilización Mano de Obra Femenina en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

Teniendo en cuenta lo anterior, se destaca la Ley de Formalización y Generación de Empleo, también conocida como Ley 1429, la cual fue una ley promulgada en Colombia en 2010, cuyos efectos de formalización y generación de empleo se percibieron en el periodo 2011-2012. La ley incluyó varias medidas, como exenciones tributarias y de seguridad social para las empresas que contrataran trabajadoras o trabajadores formales que pertenecieran a grupos poblacionales en desventaja.

La Ley 1429 de 2010 pretendía favorecer el empleo para ciertos grupos vulnerables, pero Ariza y Cedano (2017) indican que la ley tuvo efectos mixtos sobre el mercado laboral. Por un lado, aumentó la probabilidad de encontrar empleo para los jóvenes, pero también incrementó la informalidad. Por otro lado, redujo la probabilidad de empleo para las mujeres jóvenes en el primer trimestre del 2011, comparado con el mismo período del 2010.

Los beneficios de la ley de primer empleo se vieron afectados por la ley 1607 de diciembre de 2012, que creó el Impuesto sobre la Renta para la Equidad-CREE. Con este impuesto, se eliminaron los incentivos para contratar a personas de bajos ingresos, jóvenes menores de 28 años, mujeres mayores de 40 y personas en situación de vulnerabilidad social o física (Ariza y Cedano, 2017).

Para el segundo periodo de incremento de la formalización del empleo femenino, se destacan los resultados evidenciados en el 2013 por la reforma tributaria o Ley 1607 de 2012, la cual introdujo varios cambios en la legislación colombiana, como la reducción gradual de las contribuciones parafiscales (Ley 1607, artículo 25).

5. CONCLUSIONES

La informalidad desde una perspectiva holística es un fenómeno heterogéneo. Constituye el resultado de la interacción de diversos factores económicos, político-institucionales y sociológicos; y se registra en diversos sectores, inclusive dentro de la economía formal. Puede deberse a causas contextuales, como la falta de oportunidades, la evasión fiscal, la rigidez normativa o la preferencia por la autonomía. No debe catalogarse como un fenómeno temporal, que el aumento del crecimiento económico podría minimizar; sino perdurable en el tiempo, manifestándose también en países de alto nivel de desarrollo económico. En algunos países en desarrollo, incluyendo Colombia, el empleo informal es una realidad para un número considerable de trabajadoras y trabajadores, lo que implica que no tienen acceso a protecciones laborales básicas y a menudo enfrentan condiciones precarias y bajos salarios. La informalidad laboral puede tener consecuencias relevantes en varias áreas, como las condiciones de trabajo, la desigualdad y la productividad. Por tanto, es crucial avanzar hacia el empleo pleno y productivo, y el trabajo digno para todos, lo que implica un esfuerzo en reducir la proporción de empleo informal en la economía (OIT, 2002).

El estudio de la informalidad se encuentra estrechamente vinculado con las pautas del comportamiento de la economía. Su evolución tiene diferente impacto en sectores específicos, generando efectos directos e indirectos en la ocupación laboral por género, dado que hombres y mujeres se concentran de manera desigual en los diferentes sectores de la economía, así como éstos evidencian diferentes grados de informalidad.

La desaceleración económica en América Latina y el Caribe debido a la pandemia de COVID-19 tuvo como consecuencia la ralentización o el retroceso de las mejoras anteriores en las condiciones laborales, estrechamente vinculadas a la disminución de la informalidad. Esta situación no resulta novedosa. De hecho, en el periodo de análisis de esta tesis para Colombia se observan los efectos de la crisis financiera en 2009 y de la crisis de los precios del petróleo de 2014, lo que ayuda a identificar los efectos del crecimiento económico sobre la informalidad y el empleo, distinguiéndolo de los efectos de las políticas. El estudio de las fases de expansión y desaceleración económica son de vital importancia para analizar los efectos sobre la informalidad y el empleo femenino.

La compleja interacción entre el crecimiento económico, el empleo de hombres y mujeres, y la dinámica del empleo informal subraya la importancia de un enfoque integral en los análisis del mercado laboral colombiano. La inclusión del empleo informal en las investigaciones proporciona una comprensión más completa de los desafíos actuales y sirve como base sólida para el diseño de políticas que aborden eficazmente la inclusión laboral, promuevan la igualdad de género y fortalezcan el mercado laboral frente a las fluctuaciones económicas.

En este contexto, el análisis de descomposición estructural (SDA) basado en modelos multisectoriales permite discernir los efectos del crecimiento sobre el empleo femenino, teniendo en cuenta cambios tecnológicos o sobre la demanda final, así como cambios en los requerimientos de empleo, el grado de utilización o la tasa de informalidad. No obstante, puesto que hasta el momento no hay ningún modelo SDA que incluya informalidad, hemos desarrollado un esquema metodológico que incluye la informalidad laboral en el análisis de descomposición estructural (SDA), permitiendo un estudio detallado de los efectos económicos sobre el empleo informal. El SDA ha demostrado ser una herramienta valiosa para discernir los impactos directos e indirectos del crecimiento económico tanto en el empleo formal como en el informal.

Este enfoque no solo ofrece una visión más completa de las dinámicas laborales en contextos similares, sino que también puede ser aplicado para dar respuesta a los requerimientos de

distintas instituciones internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), que abogan por políticas laborales inclusivas y eficaces en entornos con elevados niveles de informalidad.

Atendiendo lo anterior, a través de tres objetivos específicos, esta tesis ha logrado su objetivo general de determinar los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino en Colombia en el periodo 2007 -2018, teniendo en cuenta la informalidad y los efectos diferenciales sobre el empleo femenino que pueden afectar las brechas de género en Colombia.

Desde una perspectiva metodológica, la extensión realizada al análisis de descomposición estructural (SDA) integrando la informalidad laboral, reconoce su relevancia en el contexto laboral colombiano (Primer objetivo específico OE1). Esta novedosa aproximación permite entender con mayor precisión los efectos del crecimiento económico en la transición entre empleo formal e informal. La creación de un desarrollo matemático para hacer viable la integración del sector informal en el análisis de descomposición estructural (SDA) constituye una importante aportación metodológica extensible al estudio de otras economías en desarrollo, con importante informalidad.

En términos empíricos, la presente investigación ha aportado a identificar los efectos directos e indirectos del crecimiento económico sobre el empleo, distinguiendo empleo formal e informal. Este análisis marca un hito en Colombia al ser el primero en emplear el análisis de descomposición estructural (SDA) para discernir específicamente los impactos del crecimiento económico en el empleo, discriminando con precisión entre ambas formas de empleo. (Segundo objetivo específico OE2).

Así mismo, desde la perspectiva empírica, ha sido fundamental para identificar tanto los efectos directos como indirectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino, distinguiendo empleo formal e informal. Además, ha permitido discernir las diferencias con la evolución agregada del empleo, lo que facilita la identificación de los efectos sobre las brechas de género (Tercer objetivo específico OE3). Es importante destacar que este análisis representa el primer estudio realizado en Colombia que examina los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino utilizando el análisis de descomposición estructural (SDA). De esta manera, se ha considerado la estructura sectorial, la informalidad y los ajustes en las horas laborales para comprender de manera integral el panorama laboral femenino en el país.

Adicionalmente, en el ámbito del manejo de datos, se han actualizado los coeficientes técnicos de las tablas Input-Output (I-O) de la OCDE para Colombia, lo que posibilita representar las transacciones económicas en términos de poder adquisitivo constante. Esta actualización es una valiosa contribución desde la perspectiva de los datos para futuras investigaciones que empleen estas tablas. Además, se han desarrollado vectores de empleo desagregados, tanto para los sectores formal e informal, como por sexo, ofreciendo una visión detallada de la estructura laboral en Colombia.

El desarrollo del nuevo modelo con informalidad y el ajuste de los datos, nos ha permitido identificar los efectos directos e indirectos del crecimiento económico sobre el empleo, diferenciando entre empleo formal e informal. Este análisis ha revelado patrones y relaciones importantes que ayudan a comprender mejor las dinámicas laborales en momentos de crisis y expansión económica. Así mismo, ha permitido tener un contexto general para identificar la magnitud y entender el fenómeno del empleo informal. De esta manera, se observó que a nivel nacional la demanda final es el factor explicativo de los cambios favorables en el empleo. Por otra parte, desde el año 2010 el multiplicador directo del empleo presenta cambios negativos,

indicando un incremento en la productividad que redundaría en la contracción de los puestos de trabajo. De igual forma, se encuentra que el grado de utilización de la mano de obra no tiene efectos sobre el cambio tecnológico.

Al incluir el empleo informal en la utilización de la mano de obra, verificamos nuestra hipótesis de que las desaceleraciones económicas tienen menores efectos en un país con alta tasa de informalidad como es el caso de Colombia, puesto que vemos una compensación entre los empleos formales e informales, es decir, el ajuste en el mercado laboral colombiano se produce entre el mercado formal y el informal. Esto pone de relieve la preocupante e importante magnitud del empleo informal, que se incrementa en las etapas de recesión haciendo que gran parte de la población ocupada no tenga acceso a protección social básica.

Dado que se ha demostrado que las crisis económicas tienen un impacto diferencial en el empleo formal e informal, y que las mujeres enfrentan desafíos particulares en este contexto, se ha realizado un análisis para el empleo femenino. En general, se ha identificado que para el periodo 2008-2018 existe una tendencia positiva del empleo femenino que tiene su explicación en el comportamiento de la demanda final. Por otra parte, a diferencia del empleo total y masculino, el cambio tecnológico en el 2012 presentó un impacto favorable, posiblemente explicado por la caída cercana al 1% de la informalidad en hombres y el 5% de incremento de la informalidad de las mujeres. Al analizar sectorialmente el año 2012, se observa que los efectos en los requerimientos de empleo femenino son positivos, resultado del peso del empleo de las mujeres en sectores tradicionalmente masculinizados. Los análisis realizados evidencian la relación entre las políticas de formalización laboral y los mejores resultados del empleo femenino formal. Este tipo de comportamientos, ofrecen posibles sendas de investigación futura.

A partir de estos resultados nos surge la cuestión si las mujeres denominadas en la literatura “reserva de mano de obra” tampoco se ajustan en horas. Al descomponer ulteriormente en nuestro análisis los requerimientos de mano de obra femenina, verificamos que en etapas de desaceleración la pérdida en número de horas trabajadas o del empleo de las mujeres no es compensado con una mayor presencia en el sector informal en todo el período. En este caso vemos que ha habido un pequeño ajuste negativo en la utilización de la mano de obra femenina hasta 2014. Sin embargo, después de ese año el ajuste en hora no juega ningún papel. Del mismo modo que a nivel agregado, cuando incluimos la informalidad se ve un importante efecto de los ajustes entre formales e informales.

Aunque la participación laboral de las mujeres ha aumentado en los últimos años, superando el ritmo de crecimiento de los hombres, este avance no se ha traducido en una mejora sustancial de las condiciones de trabajo ni en una reducción significativa de las brechas de género. Una de las principales manifestaciones de esta situación es la diferencia en las horas trabajadas por hombres y mujeres en el mercado laboral, especialmente en el sector informal. Mientras que los hombres tienen una mayor proporción de jornadas completas, las mujeres se concentran en empleos con menos horas semanales, lo que implica una menor remuneración y una mayor vulnerabilidad. Esta realidad evidencia una doble precarización del trabajo femenino: por un lado, la restricción de la oferta laboral, que impide a muchas mujeres acceder a empleos con más horas y mejores ingresos, y, por otro, la falta de protección social y laboral que caracteriza al trabajo informal. Estos factores limitan el ejercicio pleno de los derechos laborales de las mujeres y su autonomía económica.

El análisis SDA nos ha permitido no solo ver el efecto de la estructura económica sino también el de la implementación de las distintas leyes para reducir la informalidad. De hecho, vemos un

efecto positivo durante todo el periodo en el aumento del empleo formal con un pico importante en 2013 tanto para hombres como para mujeres, y que puede ser explicado por los cambios legislativos de 2012. De esta manera, se estaría fomentando la formalización y capitalizando el potencial productivo del sector informal.

La precariedad del empleo informal femenino es un problema que afecta a millones de mujeres en todo el mundo y que requiere de políticas y programas específicos para abordarlo de manera efectiva. En particular, porque tienden a reaccionar más que los hombres con ajustes en las jornadas de trabajo y a ser consideradas “reserva de empleo”. Al mejorar la inclusión laboral de las mujeres y promover la formalización del empleo, se puede contribuir a la igualdad de género y al desarrollo sostenible en general.

Para reducir la brecha entre el empleo formal e informal es necesario implementar políticas y estrategias que fomenten la formalización del empleo y que promuevan el acceso a la educación y la capacitación que mejore las habilidades y calificaciones de los trabajadores y trabajadoras. Además, se deben establecer medidas que incentiven la inversión y el emprendimiento en sectores formales de la economía.

Asimismo, la brecha de género en las horas trabajadas podría requerir la implementación de políticas efectivas que proporcionen servicios, programas y procesos que aborden la disponibilidad, seguridad y costos asociados con el cuidado de miembros de la familia. Este enfoque puede complementarse con acciones concretas destinadas a promover la corresponsabilidad en las tareas del hogar. Estas medidas contribuirían no solo a mejorar las condiciones laborales de las mujeres, sino también a avanzar hacia una mayor igualdad de género en distintos aspectos de la vida laboral y social. Para lograr una mayor equidad de género en el ámbito laboral, es necesario reflexionar sobre las diversas barreras que enfrentan las mujeres a lo largo de su trayectoria profesional. Entre ellas, se destaca la dificultad para acceder a una jubilación justa y suficiente, que les permita vivir con autonomía y dignidad en su vejez. Por ello, se requiere impulsar e implementar estrategias que faciliten la jubilación efectiva de las mujeres, promoviendo la adopción de prácticas financieras que garanticen un retiro independiente, digno y decente.

En última instancia, la reducción del empleo informal es fundamental para lograr un desarrollo sostenible y una economía más justa e inclusiva.

Este trabajo contribuye a identificar qué parte de los cambios en los flujos formales e informales puede vincularse con los ciclos económicos. Es importante identificar su naturaleza y su relación con el cambio tecnológico, ya que los flujos entre la economía formal y la informal pueden tener importantes consecuencias en las condiciones de trabajo, la productividad y la eficiencia de los recursos del sector público.

Se espera que los hallazgos y recomendaciones aquí presentados sean de utilidad para formuladores de políticas, académicos y actores interesados en mejorar las condiciones laborales de las mujeres en el sector informal y avanzar hacia un empleo pleno y productivo para todos en Colombia.

Los resultados de esta tesis plantean nuevos retos y preguntas que podrían dar lugar a extensiones futuras, entre las que hemos identificado, la más relevante sería determinar los efectos del crecimiento económico sobre el salario en Colombia, así como estimar la discriminación salarial por género para distintos sectores del país. Para ello se podrían calcular los coeficientes de discriminación correspondientes, que se incorporarían al modelo de descomposición estructural (SDA). Además, se podría llevar a cabo un análisis detallado de los

efectos directos e indirectos del crecimiento económico sobre los salarios teniendo en cuenta la discriminación de género.

BIBLIOGRAFÍA

- Abramo, Laís. (1997). Mercados laborales, encadenamientos productivos y políticas de empleo en América Latina. *NU. CEPAL. ILPES, LC/IP/R185*. <https://hdl.handle.net/11362/30826>
- Alcorta, Ludovico. (2015). Industrialization, employment and the sustainable development agenda. *Development (Basingstoke)*, 58(4), 528–539. <https://doi.org/10.1057/s41301-016-0057-6>
- Anker, Richard. (1997). Theories of occupational segregation by sex: An overview. *International Labour Review*, 136(3), 315–339.
- Ariza, John y Cedano, Paola. (2017). Empleo y formalización laboral juvenil en Colombia. Una evaluación de la Ley del primer empleo. *Revista de Economía Laboral*, 14(1), 40–59. <https://doi.org/10.21114/rel.2017.01.02>
- Avendaño Gelves, Lucía F. (2011). Segregación laboral y discriminación salarial de género en Colombia: el caso de las trece áreas metropolitanas, 2001, 2005 y 2009. *Revista de Economía Del Caribe*, 8, 202–231.
- Badillo, Erika R., Delgado, Lorena A. y García, Gustavo A. (2021). ¿Informal, más desigualdad de género? Diferencias salariales por género entre empleos formales e informales en Colombia. In *Mucho camello, poco empleo. Por qué el trabajo de las mujeres en Colombia es escaso, desvalorado y mal remunerado* (pp. 199–240). Ediciones Uniandes. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15425/2017.389>.
- Ballesteros Doncel, Esmeralda y Maira Vidal, María del Mar. (2019). Explorando las barreras de la segregación ocupacional. Un estudio comparativo entre mujeres maquinistas de tren y mecánicas de vehículos de automoción. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 37(1), 113–133. <https://doi.org/10.5209/crla.63822>
- Barba, Izaskun y Iraizoz, Belen. (2020). Effect of the Great Crisis on Sectoral Female Employment in Europe: A Structural Decomposition Analysis. *Economies*, 8(3), 64. <https://doi.org/10.3390/economies8030064>
- Barbosa Naranjo, Santiago. (2021). El cambio estructural y las exportaciones en la economía colombiana (2005-2015). *Documento CEDE*, 53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3946669>
- Basole, Amit. (2022). Structural Transformation and Employment Generation in India: Past Performance and the Way Forward. *Indian Journal of Labour Economics*, 65(2), 295–320. <https://doi.org/10.1007/s41027-022-00380-y>
- Belegri-Roboli, Athena y Markaki, María. (2010). Employment Determinants in an Input-Output Framework: Structural Decomposition Analysis and Production Technology. *BULLETIN OF POLITICAL ECONOMY*, 4(2), 145–156.
- Beneria, Lourdes y Feldman, Shelley. (1992). *Unequal Burden: Economic Crises, Persistent Poverty, And Women's Work* (Westview Press (ed.)). Oxford.
- Bernal, Raquel. (2009). The Informal Labor Market in Colombia: Identification and Characterization El mercado laboral informal en Colombia: identificación y caracterización. *Desarrollo y Sociedad*, 145–208. http://economia.uniandes.edu.co/content/download/24070/175986/file/04_Market.pdf
- Bhattacharya, Prabir C. (1996). The role of the informal sector in structural transformation: Some Indian evidence. *Journal of International Development*, 8(1), 83–94. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1328\(199601\)8:1<83::aid-jid284>3.3.co;2-k](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1328(199601)8:1<83::aid-jid284>3.3.co;2-k)

- Bonet, Jaime. (2005). Regional structural changes in Colombia: An Input-Output approach. *Borradores de Economía. Banco de La República de Colombia*, 1957, 1–57.
- Bonnet, Florence, Vanek, Joann y Chen, Martha. (2019). *Women and Men in the Informal Economy : A Statistical Brief Women and Men in the Informal Economy : A Statistical Brief* (Issue January). January.
- Bosch Mossi, Mariano y Maloney, William F. (2006). Gross Worker Flows in the Presence of Informal Labor Markets: Evidence from Mexico, 1987-2002. *World Bank Policy Research*, 3883. <https://doi.org/10.2139/ssrn.998484>
- Cahuc, Pierre, Demazière, Didier, Fagan, Colette, Guimarães, Nadya Araujo, Fu, Huiyan, Manning, Alan, McGinnity, Frances, Rapoport, Hillel, Scranton, Phil, Siegrist, Johannes, Thelen, Kathleen, Valfort, Marie- Anne, and Visser, Jelle. (2018). The Future of Work - Good Jobs for All. In *Rethinking Society for the 21st Century: Volume 1*.
- Calderón Díaz, Mayda Alejandra. (2018). Revisión de la literatura sobre economía informal y trabajo de mujeres. *Semestre Económico*, 21(48), 51–71. <https://doi.org/10.22395/seec.v21n48a2>
- Carrascal, André. (2017). Drivers of change in the European youth employment: a comparative structural decomposition analysis. *Economic Systems Research*, 29(4), 463–485. <https://doi.org/10.1080/09535314.2017.1316708>
- CEPAL. (2012). *La reacción de los gobiernos de las Américas frente a la crisis internacional: seguimiento de las medidas de política, actualización al 31 de diciembre de 2011. Versión Pr.* <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n12/n12a2.pdf>
- CEPAL, FAO, ONU MUJERES, PNUD y OIT. (2013). *Trabajo decente e igualdad de género. Políticas para mejorar el acceso y la calidad del empleo de las mujeres en América Latina y el Caribe*.
- Chant, Sylvia y Pedwell, Carolyn. (2008). *Las mujeres, el género y la economía informal: evaluación de los estudios de la OIT y orientaciones sobre el trabajo futuro* (Oficina Internacional del Trabajo (ed.)). <https://cieg.unam.mx/covid-genero/images/reflexiones/Las-mujeres-el-genero-y-la-economia-informal.pdf>
- Chen, Martha Alter. (2012). La economía informal: definiciones, teorías y políticas. *Wiego (Mujeres En Empleo Informal: Globalizando y Organizand)*, 1, 27. <https://www.wiego.org/sites/default/files/migrated/publications/files/Chen-Informal-Economy-Definitions-WIEGO-WP1-Espanol.pdf>
- Chenery, Hollis B, Shishido, Shuntaro y Watanabe, Tsunehiko. (1962). The Pattern of Japanese Growth , 1914-1954. *The Econometric Society*, 30(1), 98–139. <https://www.jstor.org/stable/1911290>
- Congreso de Colombia. (2010). Ley 1429 de 2010. *Presidencia de La República de Colombia*, 47.937(6), 1–22. <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley142929122010.pdf>
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1607 de 2012*.
- Coşkun, Sevgi. (2022). Informal employment and business cycles in emerging market economies. *Journal of Macroeconomics*, 74(July), 103452. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2022.103452>

- DANE. (2018a). *Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales de Colombia. Base 2015*. 1–45.
- DANE. (2018b). Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)-Diciembre 2018. *Boletín Técnico*, Diciembre 2018, 32. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_18.pdf
- DANE. (2020a). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia. CIU Rev. 4 A.C.* https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIU_Rev_4_AC2020.pdf
- DANE. (2020b). Mujeres y Hombres. Brechas de Género en Colombia. *Mujeres y Hombres. Brechas de Género En Colombia*, 246. <https://www2.unwomen.org/-/media/field-office-colombia/documentos/publicaciones/2020/11/mujeres-y-hombres-brechas-de-genero.pdf?la=es&vs=5814%0Ahttps://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/publicaciones/mujeres-y-hombre-brechas-de-genero-colombia->
- DANE. (2021). *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral>
- DANE. (2023). *Cuentas nacionales anuales - Base 2015*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales#principales-agregados>
- Dasgupta, Sukti y Singh, Ajit. (2005). Will services be the new engine of Indian economic growth? *Development and Change*, 36(6), 1035–1057. <https://doi.org/10.1111/j.0012-155X.2005.00449.x>
- de Vries, Gaaitzen J., Erumban, Abdul A., Timmer, Marcel P., Voskoboynikov, Ilya y Wu, Harry X. (2012). Deconstructing the BRICs: Structural transformation and aggregate productivity growth. *Journal of Comparative Economics*, 40(2), 211–227. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2012.02.004>
- Diao, Xinshen, Kweka, Josaphat y McMillan, Margaret. (2018). Small firms, structural change and labor productivity growth in Africa: Evidence from Tanzania. *World Development*, 105, 400–415. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.016>
- Diao, Xinshen, McMillan, Margaret y Rodrik, Dani. (2019). The recent growth boom in developing economies: A structural-change perspective. In M. Nissanke & J. A. Ocampo (Eds.), *The Palgrave Handbook of Development Economics Critical Reflections on Globalisation and Development* (pp. 281–334). Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-14000-7_9
- Dietzenbacher, Erik y Hoen, Alex R. (1998). Deflation of input-output tables from the user's point of view: A heuristic approach. *Review of Income and Wealth*, 44(1), 111–122. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1998.tb00255.x>
- Dietzenbacher, Erik y Hoen, Alex R. (1999). Double deflation and aggregation. *Environment and Planning A*, 31(9), 1695–1704. <https://doi.org/10.1068/a311695>
- Dietzenbacher, Erik y Los, Bart. (2005). Técnicas de descomposición estructural: Sentido y sensibilidad. *Revista Asturiana de Economía*, 33(0), 63–86.
- Djidonou, Gbenoukpo Robert y Foster-McGregor, Neil. (2022). Stagnant manufacturing growth in India: The role of the informal economy. *Structural Change and Economic Dynamics*, 63(June), 528–543. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.07.007>

- Donthu, Naveen, Kumar, Satish, Mukherjee, Debmalya, Pandey, Nitesh y Lim, Weng Marc. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133(May), 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Ellis, Mia, McMillan, Margaret y Silver, Jed. (2018). Employment and Productivity Growth in Tanzania's Service Sector. In *Industries without Smokestacks: Industrialization in Africa Reconsidered* (pp. 296–315).
- Espejo, Andrés. (2022). Informalidad laboral en América Latina: Propuesta metodológica para su identificación a nivel subnacional. *Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/6)*, 6. <https://bit.ly/3W8NM8Q>
- Espino, Alma. (2012). Diferencias salariales por género y su vinculación con la segregación ocupacional y los desajustes por calificación. *Documentos de Trabajo (working papers)*. Instituto de Economía - IECON. <https://ideas.repec.org/p/ulr/wpaper/dt-20-12.html>
- Esquivel, Valeria, Espino, Alma, Pérez, Lucia, Rodríguez, Corina y Salvador, Soledad. (2012). La economía feminista desde América Latina: Una hoja de ruta sobre los debates actuales en la región. *Feminist Economics*, 24(1), 192–196. <https://doi.org/10.1080/13545701.2017.1388533>
- Eurostat. (2010). European System of Accounts 2010. *Luxembourg*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-02-13-269>
- Farné, Stefano. (2018). El tránsito de la economía informal a la formal en Colombia en el periodo 2007-2017. In J. M. Salazar-Xirinachs & J. Chacaltana (Eds.), *Políticas de Formalización en América Latina: Avances y Desafíos* (pp. 394–418). OIT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, FORLAC. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_645159.pdf
- Fedesarrollo. (2014). Un balance de la política de empleo en Colombia en el cuatrienio 2010-2014. *Informe Mensual Del Mercado Laboral*, Agosto, 11. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/1319/IML_Agosto_2014.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Fedesarrollo. (2017). Impacto de los cambios regulatorios recientes en el mercado laboral. Junio 2017. *Informe Mensual Del Mercado Laboral*. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3429>
- Fernández, Andrés y Meza, Felipe. (2015). Informal employment and business cycles in emerging economies: The case of Mexico. *Review of Economic Dynamics*, 18(2), 381–405. <https://doi.org/10.1016/j.red.2014.07.001>
- Forssell, Osmo. (1990). The input-output framework for analysing changes in the use of labour by education levels. *Economic Systems Research*, 2(4), 363–376. <https://doi.org/10.1080/095353190000000027>
- G20. (2023). G20. Ministerio de Asuntos Exteriores, Gobierno de la India. <https://www.g20.org/es/about-g20/#members>
- Ganguly, Shromona. (2021). Informality and structural change: evidences from microenterprises in India's unorganised manufacturing sector. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 28(1), 22–44. <https://doi.org/10.1108/JSBED-11-2019-0377>
- García, Brígida. (2001). Reestructuración económica y feminización del mercado de trabajo en

- México. *Papeles de Población, Universidad Autónoma Del Estado de México*, 27(27), 45–61.
- García Rojas, Karen, Ordóñez Herrera, Juan Sebastián, García, Andrés, Díaz, Daniel Alfonso, Crespo Martín, Daniela, Duque Giraldo, Juan Fernando, Leal Vélez, Anderson, Lobo Camargo, José de Jesús, Lobo Tovar, Jaime Sebastián, Naranjo Puertas, Cristhyan Leonardo y Heredia, Ana Berenice. (2020). Brecha Salarial de Género en Colombia. *DANE*.
- Gasparini, Leonardo y Marchionni, Mariana. (2015). ¿Brechas que se cierran? Aumento y desaceleración de la participación laboral femenina en América Latina. *Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS)*. Universidad Nacional de La Plata (UNLP). www.labor-al.org
- Gauchat, Gordon, Kelly, Maura y Wallace, Michael. (2015). Occupational gender segregation, globalization, and gender earnings inequality in U.S. Metropolitan Areas. *Gender & Society*, XX(X), 1–30. <https://doi.org/10.1177/0891243212453647>
- Genre, Véronique, Gómez Salvador, Ramón y Lamo, Ana. (2010). European women: why do(n't) they work? *Applied Economics*, 42(12), 1499–1514. <https://doi.org/10.1080/00036840701721547>
- Giri, Amit K. y Singh, S. P. (2017). Post reforms dynamics in India's labour market. *International Journal of Economics and Business Research*, 13(1), 1–21. <https://doi.org/10.1504/IJEER.2017.081780>
- Goldin, Claudia. (2014). A Grand Gender Convergence: Its Last Chapter. *American Economic Review*, 104(4), 1091–1119. <https://doi.org/10.1257/aer.104.4.1091>
- Gollin, Douglas y Kaboski, Joseph P. (2023). New views of structural transformation: insights from recent literature. *Oxford Development Studies*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/13600818.2023.2280748>
- Guataquí, Juan Carlos, García, Andrés Felipe y Rodríguez, Mauricio. (2010). El perfil de la informalidad laboral en Colombia. *Perfil de Coyuntura Económica*, 16, 91–115.
- Guerra, Pablo. (1994). La precarización del empleo: algunas conclusiones y un intento de operacionalización en: El empleo precario y el empleo atípico; revisión bibliográfica y propuestas para el debate. *Documento de Trabajo N° 105, Programa de Economía Del Trabajo (PET), Santiago de Chile*.
- Haddad, Eduardo, Faria, Weslem, Galvis-Aponte, Luis Armando y Hahn-De-Castro, Lucas Wilfried. (2018). Matriz insumo-producto interregional para Colombia. *Revista de Economía Del Caribe*, 2106(21), 1–26. <https://doi.org/10.14482/rec.v0i21.9499>
- Hahn-de-castro, Lucas Wilfried. (2019). Cambios en la producción sectorial de las regiones colombianas: Un análisis de descomposición estructural. *Economía & Región*, 10(2), 149–181.
- Han, Xiaoli. (1995). Structural change and labor requirement of the Japanese Economy. *Economic Systems Research*, 7:1, 47–66. <https://doi.org/10.1080/09535319500000010>
- Harris, John R. y Todaro, Michael P. (1970). Migration, unemployment and development: A two-sector analysis. *The American Economic Review*, 60(1), 126–142. <https://www.aeaweb.org/aer/top20/60.1.126-142.pdf>

- Hassan, Mirza y Raihan, Selim. (2017). Navigating the deals world: The politics of economic growth in Bangladesh. *Deals and Development: The Political Dynamics of Growth Episodes*, 96–128. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198801641.003.0004>
- Hernández, Gustavo y Barbosa Naranjo, Santiago. (2021). Structural change and green growth in colombia. *Changement Structurel et Croissance Verte*. https://www.youtube.com/watch?v=L1jSdWfXZiA&t=482s&ab_channel=AFD-Agencefrançaisededéveloppement
- Hoekstra, Rutger y van der Bergh, Jeroen C.J.M. (2003). Comparing structural and index decomposition analysis. *Energy Economics*, 25, 39–64. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7568701>
- Husmanns, Ralf. (2004). *Statistical definition of informal employment: Guidelines endorsed by the Seventeenth International Conference of Labour Statisticians (2003). February, 2–4.*
- ILO. (2022). *Proportion of informal employment in total employment*. ILO-STATISTICS. https://www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer13/?lang=en&segment=indicator&id=SDG_0831_SEX_ECO_RT_A
- International Monetary Fund. (2019). Labor Market Dynamics and informality over the business cycle in LAC. *Regional Economic Outlook: Western Hemisphere, October*, 1–33. <https://www.imf.org>
- Jaumotte, Florence. (2004). Labour force participation of women: Empirical evidence on the role of policy and other determinants in OECD countries. *OECD Economic Studies*, 2003/2(37), 51–108. https://doi.org/https://doi.org/10.1787/eco_studies-v2003-art9-en
- Jütting, Johannes y de Laiglesia, Juan Ramón. (2009). *Is Informal Normal?: Towards More and Better Jobs in Developing Countries*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264059245-en>
- Kamutando, Godfrey y Edwards, Lawrence. (2023). Allocative Efficiency between and within the Formal and Informal Manufacturing Sectors in Zimbabwe. *The World Bank Economic Review*, 0(0), 1–23. <https://doi.org/10.1093/wber/lhad034>
- Kpognon, Koffi D. (2022). Effect of Natural Resources on the Size of Informal Economy in sub-Saharan Africa: An Empirical Investigation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 63(October 2021), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.08.005>
- Lahr, Michael L. y De Mesnard, Louis. (2004). Biproportional techniques in input-output analysis: Table updating and structural analysis. *Economic Systems Research*, 16(2), 115–134. <https://doi.org/10.1080/0953531042000219259>
- Lambert, Frederic, Pescatori, Andrea y Toscani, Frederik. (2020). Labor Market Informality and the Business Cycle. *IMF Working Papers*, 20(256). <https://doi.org/10.5089/9781513561288.001>
- Leiva, Sandra. (2000). El trabajo a tiempo parcial en Chile ¿Constituye empleo precario? Reflexiones desde una perspectiva de género. *Serie Mujer y Desarrollo*, 26.
- Lewis, Arthur W. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, 22(2), 139–191. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>

- Leyva, Gustavo y Urrutia, Carlos. (2020). Informality, labor regulation, and the business cycle. *Journal of International Economics*, 126(Mayo), 103340. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2020.103340>
- Loayza, Norman V. y Rigolini, Jamele. (2011). Informal Employment: Safety Net or Growth Engine? *World Development*, 39(9), 1503–1515. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.02.003>
- Lupica, Carina. (2015). Instituciones laborales y políticas de empleo. Avances estratégicos y desafíos pendientes para la autonomía económica de las mujeres. *Serie Asuntos de Género N°125 CEPAL*. <http://goo.gl/zREi33>
- Madariaga, Rafa. (2018). Factors driving sectoral and occupational employment changes during the Spanish boom (1995–2005). *Economic Systems Research*, 30(3), 400–421. <https://doi.org/10.1080/09535314.2018.1474182>
- Maloney, William F. (2004). Informality revisited. *World Development*, 32(7), 1159–1178. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.01.008>
- Mammen, K y Paxson, C. (2000). Women's work and economic development. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 141–164. <https://doi.org/10.1257/jep.14.4.141>
- McMillan, Margaret y Rodrik, Dani. (2011). Globalization, structural change and productivity growth. In M. Bachetta & M. Jansen (Eds.), *Making Globalization Socially Sustainable*. International Labor Organization and World Trade Organization.
- Mejía Reyes, Pablo, Hurtado Jaramillo, Annel y Rendón Rojas, Liliana. (2022). Empleo, desempleo y actividad productiva en México, 1994-2021: un análisis de cambio estructural. *Papeles de Población*, 28(111), 11–48.
- Mesa, Ramón J., Restrepo, Diana C. y Aguirre, Yenny C. (2008). Crisis externa y desaceleración de la economía colombiana en 2008-2009 : coyuntura y perspectivas. *Perfil de Coyuntura Económica. Universidad de Antioquia*, diciembre(12), 31–67. <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n12/n12a2.pdf>
- Miller, Ronald E y Blair, Peter D. (2009). *Input–Output Analysis Foundations and Extensions* (Cambridge University Press (ed.); Second Edi).
- Mishra, Vinod y Smyth, Russell. (2010). Female labor force participation and total fertility rates in the OECD: New evidence from panel cointegration and Granger causality testing. *Journal of Economics and Business*, 62(1), 48–64. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2009.07.006>
- Mondragón-Vélez, Camilo, Peña, Ximena y Wills, Daniel. (2010). Labor Market Rigidities and Informality in Colombia. *Economía*, 11(1), 65–101. <https://www.jstor.org/stable/25800055>
- Montoya-Arce, B. Jaciel y Montes-de-Oca-Vargas, Hugo. (2009). Situación laboral de la población adulta mayor en el Estado de México. *Papeles de Poblacion*, 15(59), 193–237.
- Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)* (Issue 4). 4. Naciones Unidas.
- Nicolás Martínez, Catalina, López Martínez, María y Riquelme Perea, Prudencio. (2010). La segregación ocupacional entre hombres y mujeres: teorías explicativas y análisis de su evolución reciente en España. *Proyecto Social: Revista de Relaciones Laborales*, 13, 38–

62.

- Norris, Michael y Oppenheim, Charles. (2007). Comparing alternatives to the Web of Science for coverage of the social sciences' literature. *Journal of Informetrics*, 1(2), 161–169. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2006.12.001>
- OCDE. (2021). *Input-Output Tables (IOTs)*. IOTs Web Page. <https://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm>
- OCDE. (2023). *Labour force statistics in OECD countries: sources, coverage and definitions*. June, 1–54.
- OIT. (1972). *Employment, incomes and equality: a strategy for increasing productive employment in Kenya*. <https://doi.org/10.2307/3516123>
- OIT. (1993). *Statistics of employment in the informal sector*. Fifteenth International Conference of Labour Sttisticians (Issue January). January.
- OIT. (2002). El trabajo decente y la economía informal. *Conferencia Internacional Del Trabajo 90.a Reunión 2002*. <https://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc90/pdf/rep-vi.pdf>
- OIT. (2003). Guidelines concerning a statistical definition of informal employment. *The Seventeenth International Conference of Labour Statisticians*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms_087622.pdf
- OIT. (2013). La economía informal y el trabajo decente: Una guía de recursos sobre políticas apoyando la transición hacia formalidad. *La Economía Informal y El Trabajo Decente : Una Guía de Recursos Sobre Política, Apoyando La Transición Hacia La Formalidad*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_229429.pdf
- OIT. (2018a). *Empoderar a las mujeres que trabajan en la economía informal*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_618369.pdf
- OIT. (2018b). *Informality and non-standard forms of employment* (Issue February). February.
- OIT. (2018c). Mujeres y hombres en la economía informal: un panorama estadístico. *Oficina Internacional Del Trabajo*. <https://bit.ly/3iUCZRmf>
- OIT. (2020). Panorama Laboral en tiempos de la COVID-19: Impactos en el mercado de trabajo y los ingresos en América Latina y el Caribe. *Technical Note*, July. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_749659.pdf
- OIT. (2023). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 09 de noviembre de 2023 de. <https://www.oitcinterfor.org/taxonomy/term/3366>
- OIT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. (2022). *Panorama laboral 2022, América Latina y El Caribe*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_819022.pdf
- ONU. (2015). *El progreso de las mujeres en el mundo 2015-2016. Transformar las economías para realizar los derechos*.

- Osorio-Copete, Lina Marcela. (2016). Reforma tributaria e informalidad laboral en Colombia: Un análisis de equilibrio general dinámico y estocástico. *Ensayos Sobre Política Económica*, 34, 126–145.
- Paz, Jorge A. (2010). Envejecimiento y Empleo en América Latina y el Caribe. *Sector Del Empleo Documento de Trabajo Núm. 56*.
- Pilehvar, Ali Asghar. (2023). Investigating the Relationship Between Informal Economy and Competitiveness in Iran's Metropolises. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(3), 2515–2538. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00965-4>
- Pinto, María, Escalona-Fernández, María Isabel y Pulgarín, Antonio. (2013). Information literacy in social sciences and health sciences: A bibliometric study (1974-2011). *Scientometrics*, 95(3), 1071–1094. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0899-y>
- Pollack, Molly. (1993). ¿Feminización del sector informal en América latina y el Caribe? *Serie Mujer y Desarrollo N° 11 CEPAL*.
- Pratomo, Devanto Shasta y Manning, Chris. (2022). Structural Change and Formal Sector Employment Growth in Indonesia. *Journal of Southeast Asian Economies*, 39(1), 1–20. <https://doi.org/10.1355/ae39-1a>
- Pulido, Antonio y Fontela, Emilio. (1993). *Análisis input-output: modelos, datos y aplicaciones*. Pirámide.
- Quejada Pérez, Raúl, Yáñez Contreras, Martha y Cano Hernández, Kelly. (2014). Determinantes de la informalidad laboral: Un análisis para Colombia. *Investigación & Desarrollo*, 22(1), 126–145. <https://doi.org/10.14482/indes.22.1.3078>
- Rada, Codrina y Von Arnim, Rudiger. (2014). India's structural transformation and role in the world economy. *Journal of Policy Modeling*, 36(1), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2013.10.013>
- Ramos Carvajal, Carmen y Presno Casquero, María José. (1999). Algunas técnicas ajuste de coeficientes Input-Output: Una comparación. 186/99, 186.
- Ramos Toro, Mónica. (2017). Envejecer siendo mujer. Dificultades, oportunidades y retos. *Universidad de Mayores de Experiencia Recíproca*. <http://umer.es/wp-content/uploads/2019/09/Cuaderno-111.pdf>
- Red Ormet. (2016). *GEIH y Mercado Laboral (indicadores)*. <https://www.youtube.com/@redormet6370/featured>. https://www.youtube.com/watch?v=IXP0L1q45M8&t=6s&ab_channel=RedOrmet
- Reskin, Barbara F y Bielby, Denise D. (2005). A sociological perspective on gender and career outcomes. *Journal of Economic Perspectives*, 19(1), 71–86.
- Ribero, Rocio. (2003). Gender dimensions of non-fomal employment in Colombia. *Documento CEDE*, 7191, 1–84. <https://doi.org/ISSN 1657-7191>
- Rosales, Lucía. (2003). *Reseña sobre la economía informal y su organización en America Latina* (24). 24.
- Rose, Adam y Casler, Stephen. (1996). Input – Output Structural Decomposition Analysis : A Critical Appraisal A Critical Appraisal. *Economic Systems Research*, 8(1), 33–62.
- Rose, Adam y Miernyk, William. (1989). Input-Output Analysis: The First Fifty Years.

- Economic Systems Research*, 1(2), 229–272. <https://doi.org/10.1080/095353189000000016>
- Salamanca Girón, Valentina. (2016). “Segregación laboral por género: un estudio para Colombia y sus 13 áreas metropolitanas del 2001 al 2015.” In *Escuela Colombiana de Ingeniería* Julio Garavito. [https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/491/AA Trabajos de Grado Econom%EDa-94022101530.pdf;jsessionid=591517FCD5D2C9C0A5DB58DF584B5409?sequence=1](https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/491/AA%20Trabajos%20de%20Grado%20Econom%20-%2094022101530.pdf;jsessionid=591517FCD5D2C9C0A5DB58DF584B5409?sequence=1)
- Salas, Carlos y Leite, Marcia. (2007). Segregación Sectorial Por Género: Una Comparación Brasil-México. *Cadernos PROLAM/USP*, 6(11), 241. <https://doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2007.82307>
- Salinas, Aldo, Ortiz, Cristian, Changoluisa, Javier y Muffatto, Moreno. (2023). Testing three views about the determinants of informal economy: New evidence at global level and by country groups using the CS-ARDL approach. *Economic Analysis and Policy*, 78, 438–455. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.03.016>
- Salinas, José Daniel, González, Sara Isabel y Marín, Leidy Johana. (2012). Características de la Población Ocupada en Colombia : Un análisis del perfil de los formales e informales *. *Perfil de Coyuntura Económica. Universidad de Antioquia*, Diciembre(20), 57–86.
- Sandoval Betancour, Gustavo. (2014). La Informalidad Laboral : Causas Generales. *Equidad & Desarrollo*, 22, 9–45.
- Sarkar, Sudipa. (2019). Employment Change in Occupations in Urban India: Implications for Wage Inequality. *Development and Change*, 50(5), 1398–1429. <https://doi.org/10.1111/dech.12461>
- Schincariol, Vitor Eduardo, Barbosa, Muryatan S. y Yeros, Paris. (2017). Labour Trends in Latin America and the Caribbean in the Current Crisis (2008–2016). *Agrarian South*, 6(1), 113–141. <https://doi.org/10.1177/2277976017721319>
- Schuschny, Andrés Ricardo. (2005). Tópicos sobre el modelo de Insumo-Producto : teoría y aplicaciones. *CEPAL - Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos*, 37, 1–96. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/4737-topicos-modelo-insumo-producto-teoria-aplicaciones>
- Semyonov, Moshe y Jones, Frank L. (1999). Dimensions of gender occupational differentiation in segregation and inequality: A cross-national analysis. *Social Indicators Research*, 46(2), 225–247. <https://doi.org/10.1023/A:1006839220017>
- Sen, Sunanda. (2020). Employment in India: Aggregate demand and structural transformations. *Aggregate Demand and Employment: International Perspectives*, 142–155. <https://doi.org/10.4337/9781786432056.00018>
- Shapiro, Alan Finkelstein. (2015). Institutions, informal labor markets, and business cycle volatility. *Economia*, 16(1), 77, 79–112. <http://www.jstor.org/stable/24570866>
- Skolka, Jiří. (1989). Input-output structural decomposition analysis for Austria. *Journal of Policy Modeling*, 11(1), 45–66. [https://doi.org/10.1016/0161-8938\(89\)90024-0](https://doi.org/10.1016/0161-8938(89)90024-0)
- Sotelo Forero, Lorena y Vallejo Zamudio, Luis E. (2021). La generación de empleo en el sector industrial en Colombia 2010-2018. *Revista Finanzas y Política Económica*, 13(1), 115–142. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v13.n1.2021.6>

- Stone, Richard, Brown, Alan, Bacharach, Michael, Bliss, Christopher, Hooker, Owen, Hutcheson, Patricia, Leicester, Colin, Pyatt, Graham, and Slater, Lucy. (1964). The Model in its environment. In R. Stone (Ed.), *A Programme For Growth* (Issue July). The Department of Applied Economics of the University of Cambridge by Chapman & Hall.
- Sundari, S. (2020). Structural Changes and Quality of Women's Labour in India. *Indian Journal of Labour Economics*, 63(3), 689–717. <https://doi.org/10.1007/s41027-020-00245-2>
- Syrquin, Moshe. (1988). Patterns of structural change. In *Handbook of Development Economics* (Vol. 1, Issue April, pp. 203–273). [https://doi.org/10.1016/S1573-4471\(88\)01010-1](https://doi.org/10.1016/S1573-4471(88)01010-1)
- Tello, Mario D. (2017). Structural change: A regional analysis for Peru, 2003–2011. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 17(2), 43–60.
- Thakur, Gogol Mitra y Guha, Subrata. (2019). Petty services, profit-led growth and rural–urban migration in a developing economy. *Metroeconomica*, 70(1), 144–171. <https://doi.org/10.1111/meca.12233>
- Tokman, Victor E. (1978). An exploration into the nature of informal-formal sector relationships. *World Development*, 6(9–10), 1065–1075. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(78\)90063-3](https://doi.org/10.1016/0305-750X(78)90063-3)
- Uribe, José Ignacio, Ortiz, Carlos Humberto y Castro, Javier Andrés. (2006). Una teoría general sobre la informalidad laboral: el caso colombiano. *Economía y Desarrollo*, 5(2), 213–273. <http://economialaboral.univalle.edu.co/TeoriaGeneral.pdf>
- Vaccara, Beatrice N y Simon, Nancy W. (1968). Factors Affecting the Postwar industrial Composition of Real Product. In *The Industrial Composition of Income and Product* (pp. 19–66). <http://www.nber.org/books/kend68-1>
- Valenzuela, María Elena. (1997). Equidad de género y trabajo de la mujer en América Latina. *Séptima Conferencia Regional Sobre La Integración de La Mujer En El Desarrollo Económico y Social de América Latina y El Caribe, 19 -21 de Noviembre de 1997*.
- Vivas Olaya, Kristy Lorena. (2018). Crisis recientes en Colombia y su impacto en el empleo desde un enfoque de género. *Investigas: Estudios Innovadores Sobre Economía, Género e Indicadores*, February, 241–262.
- Voskoboynikov, Ilya B. (2020). Structural Change, Expanding Informality and Labor Productivity Growth in Russia. *Review of Income and Wealth*, 66(2), 394–417. <https://doi.org/10.1111/roiw.12417>
- Waldfoegel, Jane. (1998a). The family gap for young women in the United States and Britain: Can maternity leave make a difference? *Journal of Labor Economics*, 16(3), 505–545. <https://doi.org/10.1086/209897>
- Waldfoegel, Jane. (1998b). Understanding the “family gap” in pay for women with children. *Journal of Economic Perspectives*, 12(1), 137–156. <https://doi.org/10.1257/jep.12.1.137>
- Wang, Limin y Klugman, Jeni. (2020). How women have fared in the labour market with China's rise as a global economic power. *Asia and the Pacific Policy Studies*, 7(1), 43–64. <https://doi.org/10.1002/app5.293>
- Williams, Colin C. y Lansky, Mark A. (2013). Empleo informal en economías desarrolladas y en desarrollo. Perspectivas y políticas aplicadas. *Revista Internacional Del Trabajo*, 132(3–4), 397–424. <https://doi.org/10.1111/j.1564-9148.2013.00187.x>

- Wolff, Edward N. (2006). The growth of information workers in the US economy, 1950 – 2000 : the role of technological change, computerization, and structural change. *Economic Systems Research*, 18:3, 221–255. <https://doi.org/10.1080/09535310600844193>
- Wuyts, Marc y Kilama, Blandina. (2016). Planning for Agricultural Change and Economic Transformation in Tanzania? *Journal of Agrarian Change*, 16(2), 318–341. <https://doi.org/10.1111/joac.12111>
- Yaghoubi, Nour Mohammad y Hosseinzadeh, Ramezan. (2020). The effect of technological changes on employment: Regional I-O SDA approach. *Iranian Economic Review*, 24(2), 415–429. <https://doi.org/10.22059/ier.2020.76011>

ANEXOS

ANEXO I – APROXIMACIÓN BIBLIOMÉTRICA

El análisis bibliométrico constituye una herramienta para explorar el estado actual del conocimiento sobre un tema específico, así como para identificar brechas, oportunidades y tendencias emergentes (Donthu et al., 2021). Se basa en la utilización de métodos cuantitativos (estadísticos y matemáticos) para extraer las posibles relaciones entre los elementos que componen un campo de literatura científica (Pinto et al., 2013).

Identificación de publicaciones clave

En este caso, recurrimos a una aproximación bibliométrica con el fin de obtener una visión integral de las metodologías empleadas en las diferentes investigaciones relacionadas con los temas abordados en nuestro estudio, que contribuya a situar el grado de novedad de la metodología que hemos desarrollado. En concreto, hemos decidido examinar los avances en las temáticas: crecimiento económico, informalidad y cambio estructural.

A continuación, se detallan los pasos que se han seguido:

1. Se seleccionan Web of Science y Scopus como las bases de datos a explorar. Norris y Oppenheim (2007) destacan que, considerando aspectos como la funcionalidad, la calidad del tratamiento de los registros y la amplitud de la cobertura, Scopus y Web of Science presentan una ventaja significativa sobre otras bases de datos disponibles.
2. Para afinar la información que se desea buscar, se identifican las palabras clave (ver Tabla 4). Con ellas se define la siguiente ecuación de búsqueda:

(TITLE-ABS-KEY ("structural change") AND TITLE-ABS-KEY ("economic* growth" OR "growth") AND TITLE-ABS-KEY ("informal*"))

Tabla 4. Identificación de palabras clave

Palabra Clave	Términos de búsqueda
Cambio Estructural	structural change
Crecimiento Económico	economic* growth" OR "growth"
Informalidad Con el objetivo de perfilar lo mejor posible la búsqueda de literatura y evitar el posible sesgo, realizamos la búsqueda de la palabra informal*, la cual incluye adicionalmente variaciones como: informality, informally, informalities y informalization	informal*

Fuente. Elaboración propia

Con el objetivo de realizar un análisis lo más inclusivo posible, no se ha aplicado ningún filtro por especialidad ni se ha considerado un periodo de tiempo específico, abarcando así, un amplio espectro de tipologías de publicaciones, que incluyen artículos, libros, capítulos de libros, notas y revisiones. Se encuentran 47 publicaciones en Web of Science y 58 en Scopus que coinciden con nuestro criterio de búsqueda. Así pues, se obtienen un total de 105 publicaciones.

3. Al consolidar los resultados de Web of Science y Scopus, se identifican 25 publicaciones duplicadas. Tras eliminarlas quedan 80 documentos para revisión. De ellos, consideramos poco relevantes para el objetivo de nuestro análisis el uso de versiones preliminares de artículos. Así pues, en una segunda etapa de revisión se excluyen 4 registros por ser documentos preliminares cuya versión final se encuentra publicada e incluida en nuestra base de datos. De esta forma, se obtiene un total de 76 publicaciones.
4. Con el fin de considerar las publicaciones que estuvieran realmente centradas en el tema objeto de estudio, procedimos a realizar una revisión del texto de dichas publicaciones. Sólo aquellas que abordan la relación entre crecimiento económico e informalidad en su contenido fueron consideradas. Como resultado, se obtuvo un conjunto final de 29 publicaciones (Ver Gráfica 20).

Los 29 documentos seleccionados abarcan el periodo de publicación de 1996 a 2023, siendo el artículo más antiguo el de Bhattacharya (1996) y los artículos más recientes los trabajos de Gollin y Kaboski (2023), Kamutando y Edwards (2023), Pilehvar (2023) y Salinas et al. (2023). Se observa que el año con mayor número de trabajos publicados es el 2022. Así mismo, las revistas con más publicaciones son “Development and Change”, “Indian Journal of Labour Economics” y “Structural Change and Economic Dynamics”, con 2 artículos cada una.

En el contexto de nuestra investigación, es importante señalar que, durante el análisis de los documentos obtenidos a través de Web of Science y Scopus, ha surgido un nuevo tema de interés con la incorporación del término "mujeres" como un elemento destacado en las publicaciones más recientes (de 2016 a 2020). Este término se presenta en tres estudios, lo que evidencia cierto avance en el interés y en el reconocimiento de la importancia del enfoque de género. Sin embargo, al considerar la pertinencia con respecto a los temas de nuestra investigación, sólo se han incluido los trabajos de Sundari (2020) y Wang y Klugman (2020) entre las 29 publicaciones seleccionadas para revisión.

Al examinar la metodología utilizada para analizar el crecimiento económico, el cambio estructural y la informalidad, se observa que un 7% de las publicaciones optan por un enfoque teórico/discursivo, mientras que el enfoque empírico es el más predominante, representando el 93% de las investigaciones: 42% de los trabajos se centran exclusivamente en un análisis descriptivo, 24% llevan a cabo un análisis multivariante, 3% emplea el modelo de Equilibrio general computable (CGE) y el 24% realizan descomposición Shift-Share (Ver Tabla 5).

Como se puede observar en la Tabla 5, ninguno de los documentos considerados utiliza el análisis de descomposición estructural (SDA), metodología que hemos aplicado en la presente investigación por considerarla más apropiada para cumplir con el objetivo de nuestra tesis: *“Determinar los efectos del crecimiento económico sobre el empleo femenino en Colombia en el periodo 2007 a 2018, teniendo en cuenta la informalidad y los efectos diferenciales sobre el empleo femenino que pueden afectar las brechas de género”*.

Tabla 5. Clasificación de publicaciones acorde con la metodología aplicada

Metodología	Autores	N. Artículos
Teórico y Discursivo	(Gollin y Kaboski, 2023; Thakur y Guha, 2019)	2
Empírico - Análisis Descriptivo	(Alcorta, 2015; Bhattacharya, 1996; Cahuc et al., 2018; Ganguly, 2021; Giri y Singh, 2017; Hassan y Raihan, 2017; Pilehvar, 2023; Schincariol et al.,	12

Metodología	Autores	N. Artículos
	2017; Sen, 2020; Sundari, 2020; Wang y Klugman, 2020; Wuyts y Kilama, 2016)	
Empírico - Multivariante	(Basole, 2022; Dasgupta y Singh, 2005; Kamutando y Edwards, 2023; Kpognon, 2022; Mejía Reyes et al., 2022; Pratomo y Manning, 2022; Salinas et al., 2023)	7
Empírico - Equilibrio general computable (CGE)	(Rada y Von Arnim, 2014)	1
Empírico - Descomposición Shift-Share	(de Vries et al., 2012; Diao et al., 2018; Djidonou y Foster-McGregor, 2022; Ellis et al., 2018; Sarkar, 2019; Tello, 2017; Voskoboynikov, 2020)	7
Total general		29

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados de la búsqueda de Web of Science y Scopus

Análisis de contenido: comparativa de metodologías

A continuación, se expondrán las ventajas que nos llevan a considerar la metodología de análisis de descomposición estructural (SDA) como más apropiada para el objetivo de nuestra tesis en comparación con las otras metodologías utilizadas según la literatura revisada:

- **Teórico y Discursivo:** Aunque los artículos presentan propuestas teóricas interesantes en el campo estudiado, su enfoque no empírico los sitúa fuera del alcance del análisis versus el marco SDA aplicado en la presente investigación.
- **Empírico - Análisis Descriptivo:** Las publicaciones abordadas en esta sección exploran el crecimiento económico, el cambio estructural y la informalidad. No obstante, es importante señalar que se centran en la descripción sin realizar inferencias basadas en datos empíricos. Por consiguiente, para efectos del análisis de esta aproximación bibliométrica, no pueden ser comparadas con investigaciones empíricas como la nuestra, que emplea el Análisis de Descomposición Estructural (SDA).
- **Empírico – Multivariante:** Al analizar los artículos seleccionados con modelos multivariantes, encontramos que la mayoría se centra en explicar la productividad total de los factores (TFP) o el peso del sector informal en el PIB, sin considerar el empleo formal o informal como variable explicativa (Dasgupta y Singh, 2005; Kamutando y Edwards, 2023; Kpognon, 2022; Salinas et al., 2023). Por otro lado, Pratomo y Manning (2022) analizan los determinantes de los flujos entre empleo formal e informal a nivel microeconómico, sin abordar el análisis de los efectos del crecimiento económico. Por lo tanto, estos estudios se alejan del objetivo de nuestra tesis.

Los únicos trabajos que emplean una metodología econométrica y se acercan al objetivo de la tesis son los de Basole (2022) y Mejía Reyes et al. (2022), quienes examinan la relación entre el peso del empleo informal y el PIB per cápita utilizando diferentes enfoques. Sin embargo, ninguno de estos trabajos incluye el análisis sectorial. Es importante destacar que en un análisis econométrico resulta muy difícil incorporar toda la información sobre las interacciones entre sectores que proporciona el análisis SDA, lo cual está estrechamente relacionado con nuestra investigación.

- Empírico - Equilibrio general computable (CGE): Los modelos de Equilibrio General Computable (CGE) se basan en las tablas input-output, pero incorporan elementos adicionales y homogenizan los flujos de los gobiernos y los hogares, lo que los hace adecuados para analizar los efectos de las políticas. Sin embargo, requieren una gran cantidad de datos para su ajuste, lo que tiende a reducir la desagregación sectorial.

Así, en Rada y Von Arnim (2014) se observa que solo se consideran 3 sectores: Agricultura, organizada (formal) y no organizada (informal). Teniendo en cuenta que en nuestro análisis consideramos que cada sector de la economía puede emplear tanto trabajadoras como trabajadores formales e informales (como se detalla en la sección 3.3.3 de la tesis), y que nuestro interés es comprender cómo influye el crecimiento en la tipología de empleo, ya sea debido a una mayor demanda en sectores con informalidad o formalidad, o debido a cambios estructurales que alteran la intensidad de las diferentes tipologías de empleo; el SDA resulta más apropiado que un modelo de CGE.

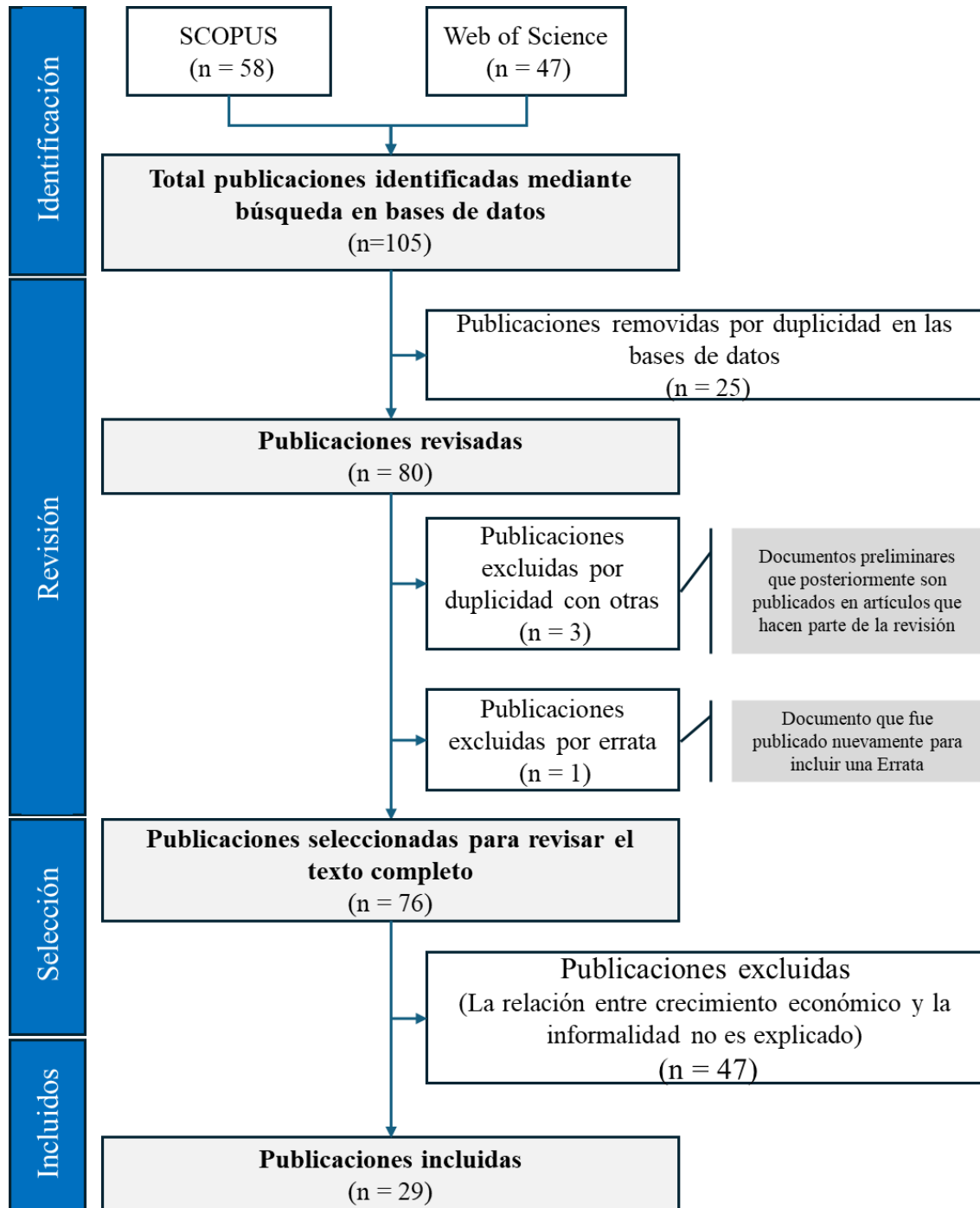
El SDA cubre los objetivos de la presente investigación y permite mantener una mayor desagregación sectorial, profundizando más en el análisis del empleo sin requerir la misma demanda de datos que un CGE. Por otra parte, los desarrollos realizados en esta tesis podrían servir como base para futuros modelos computables de equilibrio general.

- Empírico - Descomposición Shift-Share: Se han identificado siete publicaciones de descomposición de análisis de índices o Shift-Share. Este análisis descompone la productividad media (o el crecimiento de la productividad en el caso de la versión de McMillan y Rodrik (2011)) de la economía entre el crecimiento de la productividad dentro de los sectores y el movimiento de recursos (empleo) entre sectores con diferentes niveles de productividad. Aunque estas descomposiciones se acercan a nuestro objetivo, se centran en la productividad (más relacionado con el cambio tecnológico) y no en el crecimiento de la producción que puede tener un componente de cambio tecnológico y demanda final. Estos aspectos pueden ser abordados de manera más completa mediante el análisis SDA. Por lo tanto, consideramos que el SDA representa un modelo superior para alcanzar nuestros objetivos de investigación.

Dentro de este grupo de artículos, de Vries et al. (2012), Diao et al. (2019), Ellis et al. (2018) y Tello (2017) realizan un análisis separado para productividad de los sectores formales e informales. Si bien, ninguno de ellos aborda la interacción entre ambos sectores. Únicamente Djidonou y Foster-McGregor (2022) extienden el análisis shift-share para analizar el impacto de la reasignación de mano de obra entre los segmentos formal e informal.

Cabe señalar que el análisis de Djidonou y Foster-McGregor (2022) se relacionaría más con la extensión que realizamos del SDA en esta tesis. No obstante, este análisis no se basa en el modelo input-output y, por tanto, no considera los cambios entre cambio tecnológico y de demanda final. Además, no aborda una de nuestras contribuciones, que consiste en la inclusión separada del peso del empleo informal, así como su grado de utilización en términos de horas trabajadas. Este aspecto nos permite analizar cambios en los flujos de personas o determinar si el mismo porcentaje de empleo informal está dedicando más o menos horas de trabajo.

Gráfica 20. Esquema para la selección de publicaciones



Fuente. Elaboración propia

ANEXO II – DESCOMPOSICIÓN DEL EMPLEO FEMENINO E INCLUYENDO INFORMALIDAD

Utilizando la ecuación de necesidades de mano de obra del modelo I-O, definimos E_f como el empleo femenino total por sector medido en trabajadoras equivalentes a tiempo completo (FTE):

$$E_f = \hat{H}(I - A)^{-1}y \quad (30)$$

Siendo $\hat{H}$ la matriz diagonal de necesidades directas de mano de obra femenina por sector, A , la matriz de coeficientes técnicos y y el vector de demanda final por sector.

Considerando, L como la inversa de Leontief

$$L = (I - A)^{-1} \quad (31)$$

El vector de empleo vinculado a la producción por sector en dos períodos puede expresarse como

$$\Delta E_f = \hat{H}_t L_t y_t - \hat{H}_o L_o y_o \quad (32)$$

La variación de la mano de obra femenina en dos periodos puede expresarse como:

$$\Delta E_f = \underbrace{(\hat{H}_t L_t - \hat{H}_o L_o) y_o}_{\text{Cambio tecnológico}} + \underbrace{\hat{H}_o L_o (y_t - y_o)}_{\text{Cambio en la demanda final}} + \underbrace{(\hat{H}_t L_t - \hat{H}_o L_o) (y_t - y_o)}_{\text{Interacción}} \quad (33)$$

Podemos interpretar estos factores como:

$(\hat{H}_t L_t - \hat{H}_o L_o) y_o$	el efecto de los cambios tecnológicos en las necesidades de mano de obra femenina
$\Delta y = \hat{H}_o L_o (y_t - y_o)$	el efecto de los cambios en los totales de la demanda final por sector.
$(\hat{H}_t L_t - \hat{H}_o L_o) (y_t - y_o)$	el efecto de la interacción entre el cambio tecnológico y la evolución de la demanda final.

De forma similar a Carrascal (2017), descomponemos el cambio tecnológico como:

$$(\hat{H}_t L_t - \hat{H}_o L_t + \hat{H}_o L_t - \hat{H}_o L_o) y_o \quad (34)$$

De esta manera se tiene:

$$(\hat{H}_t - \hat{H}_o) L_o y_o + \hat{H}_o (L_t - L_o) y_o + (\hat{H}_t - \hat{H}_o) (L_t - L_o) y_o \quad (35)$$

Donde

$\Delta \hat{H} = (\hat{H}_t - \hat{H}_o) L_o y_o$	mide los cambios en las necesidades de mano de obra femenina.
$\Delta L = \hat{H}_o (L_t - L_o) y_o$	mide los cambios en los insumos intermedios.
$(\hat{H}_t - \hat{H}_o) (L_t - L_o) y_o$	mide la interacción entre los cambios en las necesidades de mano de obra femenina y los cambios en los insumos intermedios.

Descomposición de las necesidades de mano de obra

Se descompone aún más el factor de las necesidades de mano de obra para distinguir entre los efectos de la utilización de mano de obra femenina y la productividad laboral por sectores. De este modo l_i^f se entiende el empleo femenino por sector en miles de personas, mientras que $l_i^{f\,fte}$ es el empleo femenino medido en términos de puestos de trabajadoras a tiempo completo (FTE).

$$\hat{H} = \frac{l_i^{f\,fte}}{x_i} = \frac{l_i^{f\,fte}}{l_i^f} \frac{l_i^f}{x_i} = \hat{H}^u \hat{H}^p \quad (36)$$

Por lo tanto, $\hat{H}^u$ capta el grado de utilización de la mano de obra del empleo femenino y $\hat{H}^p$ es la inversa de la productividad laboral. Se obtiene

$$(\hat{H}_t^u - \hat{H}_0^u) \hat{H}_0^p L_0 y_0 + \hat{H}_0^u (\hat{H}_t^p - \hat{H}_0^p) L_0 y_0 + (\hat{H}_t^u - \hat{H}_0^u) (\hat{H}_t^p - \hat{H}_0^p) L_0 y_0 \quad (37)$$

Dónde,

$\Delta \hat{H}^u = (\hat{H}_t^u - \hat{H}_0^u) \hat{H}_0^p L_0 y_0$ mide los cambios en el grado de utilización del empleo femenino

$\Delta \hat{H}^p = \hat{H}_0^u (\hat{H}_t^p - \hat{H}_0^p) L_0 y_0$ mide los cambios en el multiplicador directo del empleo femenino

$(\hat{H}_t^u - \hat{H}_0^u) (\hat{H}_t^p - \hat{H}_0^p) L_0 y_0$ mide la interacción entre el cambio en el grado de utilización y el cambio en el multiplicador del empleo femenino.

Se descompone el grado de utilización de la mano de obra femenina incorporando S_i^f como el empleo informal femenino total por sector medido en número de personas y $S_i^{f\,fte}$ es el empleo informal femenino medido en términos de puestos de trabajo (FTE).

$$\hat{H}^u = \frac{l_i^{f\,fte}}{l_i^f} = \frac{l_i^{f\,fte}}{S_i^{f\,fte}} \frac{S_i^f}{l_i^f} \frac{S_i^{f\,fte}}{S_i^f} = \hat{H}^b \hat{H}^c \hat{H}^d \quad (38)$$

Sustituyendo las expresiones anteriores y reorganizando el término grado de utilización de la mano de obra femenino, obtenemos

$$\begin{aligned} & (\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0 + \hat{H}_0^b (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0 + \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \\ & + \hat{H}_0^b (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 + (\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \\ & + (\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0 + (\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 y_0 \end{aligned} \quad (39)$$

Dónde,

$\Delta \hat{H}^b = (\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0$ mide los cambios en la proporción del empleo femenino formal (medido en términos de puestos de trabajo en FTE)

$\Delta \hat{H}^c = \hat{H}_0^b (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 y_0$ mide los cambios en la proporción de empleo femenino informal (medido en miles de personas)

$$\Delta \hat{H}^d = \hat{H}_0^b \hat{H}_0^c (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 \gamma_0$$

mide los cambios en el grado de utilización del trabajo informal femenino

$$\hat{H}_0^b (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 \gamma_0$$

mide la interacción entre el empleo informal femenino y el grado de utilización del trabajo informal femenino

$$(\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) \hat{H}_0^c (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 \gamma_0$$

mide la interacción entre el empleo informal femenino (FTE) y el grado de utilización del trabajo informal femenino

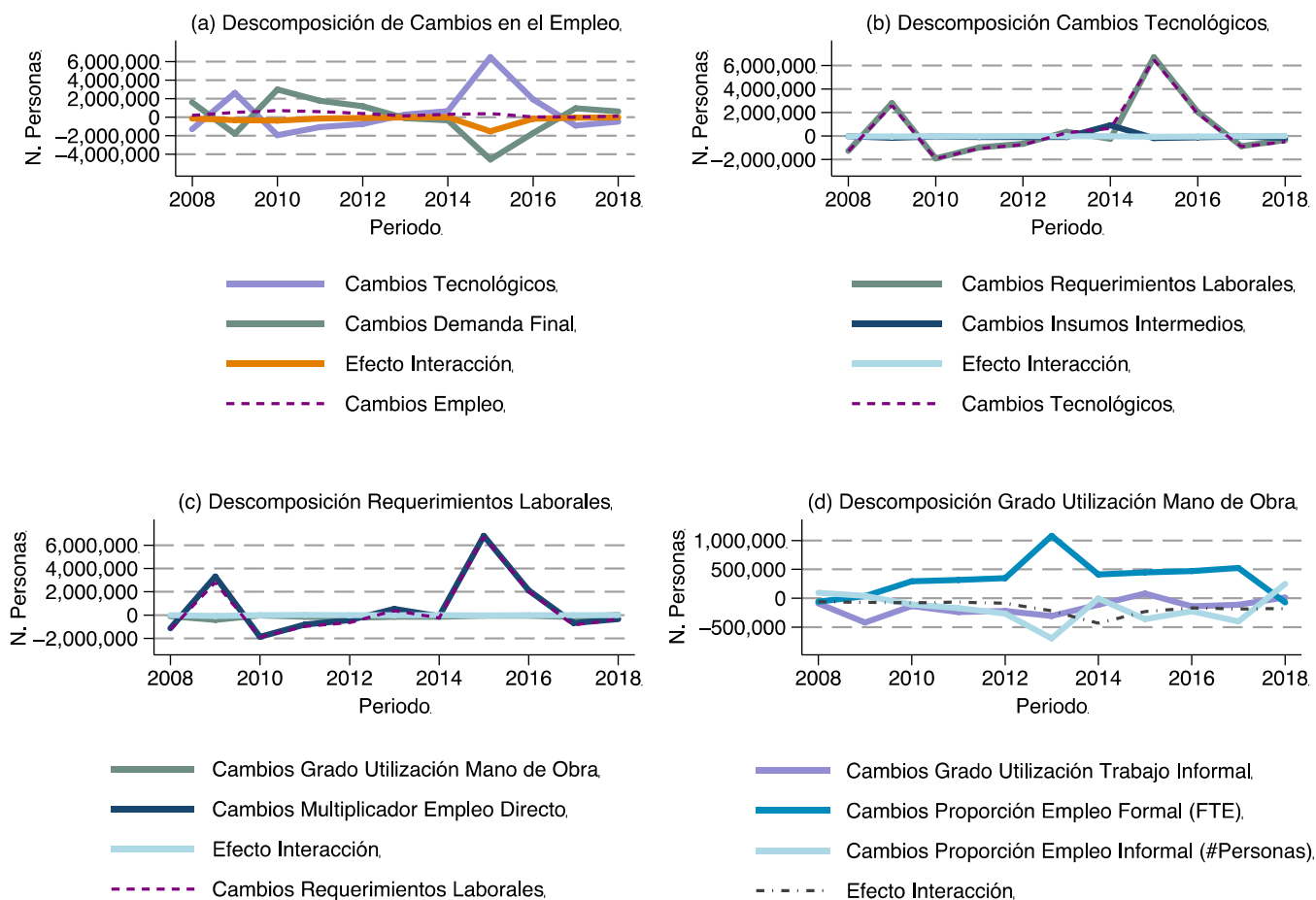
$$(\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) \hat{H}_0^d \hat{H}_0^p L_0 \gamma_0$$

mide la interacción entre el empleo femenino formal (FTE) y el informal

$$(\hat{H}_t^b - \hat{H}_0^b) (\hat{H}_t^c - \hat{H}_0^c) (\hat{H}_t^d - \hat{H}_0^d) \hat{H}_0^p L_0 \gamma_0$$

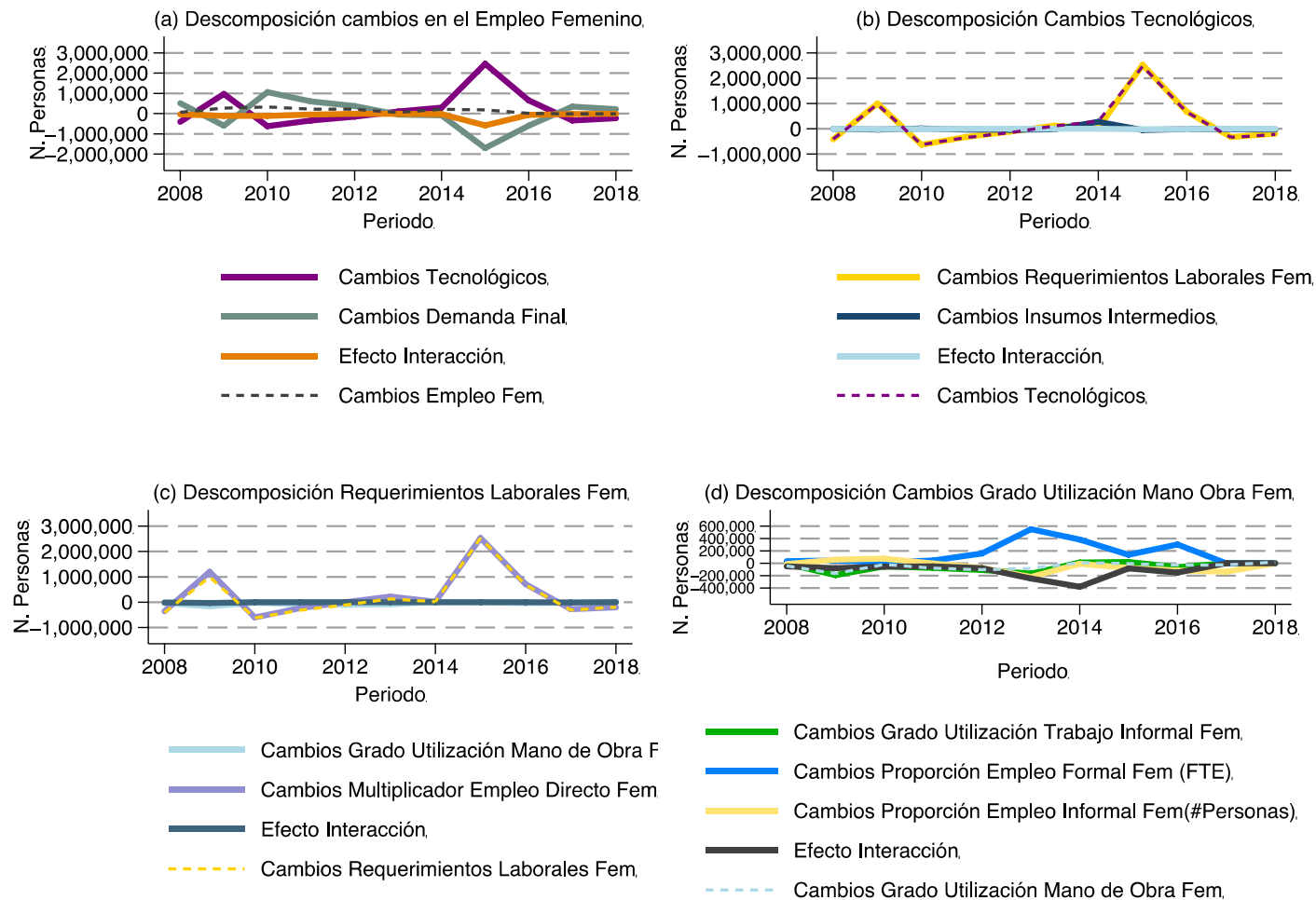
mide la interacción entre los efectos

ANEXO III – DESCOMPOSICIÓN SDA DEL EMPLEO TOTAL, SIN ELIMINAR EL EFECTO DEL TIPO DE CAMBIO. PERÍODO 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

ANEXO IV – DESCOMPOSICIÓN SDA DEL EMPLEO FEMENINO, SIN ELIMINAR EL EFECTO DEL TIPO DE CAMBIO. PERÍODO 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

ANEXO V – ACTUALIZACIÓN DE LOS COEFICIENTES TÉCNICOS: EL MÉTODO RAS

Como explica Miller y Blair (2009), convencionalmente en la literatura del rAs, se define en términos generales a u como el vector de sumas de las filas de los consumos intermedios y v como el vector de sumas de sus columnas.

$$u = \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n X_{1j} \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^n X_{nj} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix} \quad (40)$$

$$v = \left(\sum_{i=1}^n X_{i1}, \dots, \sum_{i=1}^n X_{in} \right) = (v_1, \dots, v_n) \quad (41)$$

$$x = (X_1, \dots, X_n) \quad (42)$$

Para aplicar este método se requiere la información para el periodo t_{final} , por lo tanto, basados en la matriz original de coeficientes técnicos $A(0)$ y designando a $u(1)$, $v(1)$ y $x(1)$ como los vectores para el año más reciente, se actualizan los coeficientes técnicos A^1 .

Para la actualización de la matriz, la presente investigación aplica el proceso iterativo basado en Stone et al. (1964) y descrito en los estudios de Pulido y Fontela (1993), Ramos Carvajal y Presno Casquero (1999), Schuschny (2005) y Miller y Blair (2009), el cual consta de los siguientes pasos:

- Considerando una economía de I-O especificada por $Z^1 = A(0)\hat{x}(1)$, se calcula el vector $u^1 = Z^1 i$ donde:

$A(0)$ la matriz original de coeficientes técnicos

$\hat{x}(1)$ el vector de producción efectiva llevado a su forma diagonal

i el vector suma (formado por unos)

- Se calcula la primera matriz diagonal $\hat{r}^1$ con los coeficientes dados por las filas

$$\hat{r}^1 = [\hat{u}(1)](\hat{u}^1)^{-1} \quad (43)$$

Donde:

$\hat{u}(1)$ es el vector diagonalizado que recoge las sumas de los coeficientes por filas

- Se calcula la matriz de coeficientes corregida $A^1 = \hat{r}^1 A(0)$ que debe cumplir la restricción impuesta por filas

$$A^1 \hat{x}(1) i = [\hat{r}^1 A(0) \hat{x}(1)] i = u(1) \quad (44)$$

- d. Se calcula la primera estimación del total de consumo intermedios por columnas v^1 , pero con la matriz ajustada A^1 :

$$v^1 = i'[A^1\hat{x}(1)] \quad (45)$$

- e. Se calcula la primera matriz diagonal de coeficientes correctores por columnas $\hat{s}^1$

$$\hat{s}^1 = [\hat{v}(1)](\hat{v}^1)^{-1} \quad (46)$$

Donde:

$\hat{v}(1)$ es el vector diagonalizado de las sumas por columnas

- f. Se obtiene la matriz de coeficientes corregida por columnas $A^2 = A^1\hat{s}^1$. Cumplirá la restricción por columnas $A^2 = A^1\hat{s}^1$

$$i'[A^2\hat{x}(1)] = v(1) \quad (47)$$

- g. A partir de este punto, se calcula iterativamente hasta obtener las matrices corregidas.

$$u^2 = [A^2\hat{x}(1)]i, \quad \dots \quad u^h = [A^{2h-2}\hat{x}(1)]i \quad (48)$$

Los vectores correctores están dados por

$$\hat{r}^2 = [\hat{u}(1)](\hat{u}^2)^{-1}, \quad \dots \quad \hat{r}^h = [\hat{u}(1)](\hat{u}^h)^{-1} \quad (49)$$

Las siguientes matrices ajustadas serían

$$A^3 = \hat{r}^2 A^2 = \hat{r}^2 \hat{r}^1 A(0) \hat{s}^1, \quad \dots \quad A^{2h-1} = \hat{r}^h A^{2h-2} = \hat{r}^h \hat{r}^{h-1} \dots A(0) \hat{s}^1 \dots \hat{s}^{h-1} \quad (50)$$

De la misma manera, se efectúan las correcciones por columnas:

$$v^2 = i'[A^3\hat{x}(1)], \quad \dots \quad v = i'[A^{2h-1}\hat{x}(1)] \quad (51)$$

Los vectores correctores por columnas están dados por

$$\hat{s}^2 = [\hat{v}(1)](\hat{v}^2)^{-1}, \quad \dots \quad \hat{s}^h = [\hat{v}(1)](\hat{v}^h)^{-1} \quad (52)$$

Las siguientes matrices ajustadas por columnas serían

$$A^4 = A^3 \hat{s}^2 = \hat{r}^2 \hat{r}^1 A(0) \hat{s}^1 \hat{s}^2, \quad \dots \quad A^{2h} = A^{2h-1} \hat{s}^h = \hat{r}^h \hat{r}^{h-1} \dots A(0) \hat{s}^1 \dots \hat{s}^{h-1} \hat{s}^h \quad (53)$$

- h. El proceso concluye cuando la matriz final ajustada $A^k(1) = \prod_{i=1}^k r^i A(0) \prod_{i=1}^k s^i$ verifica componente a componente:

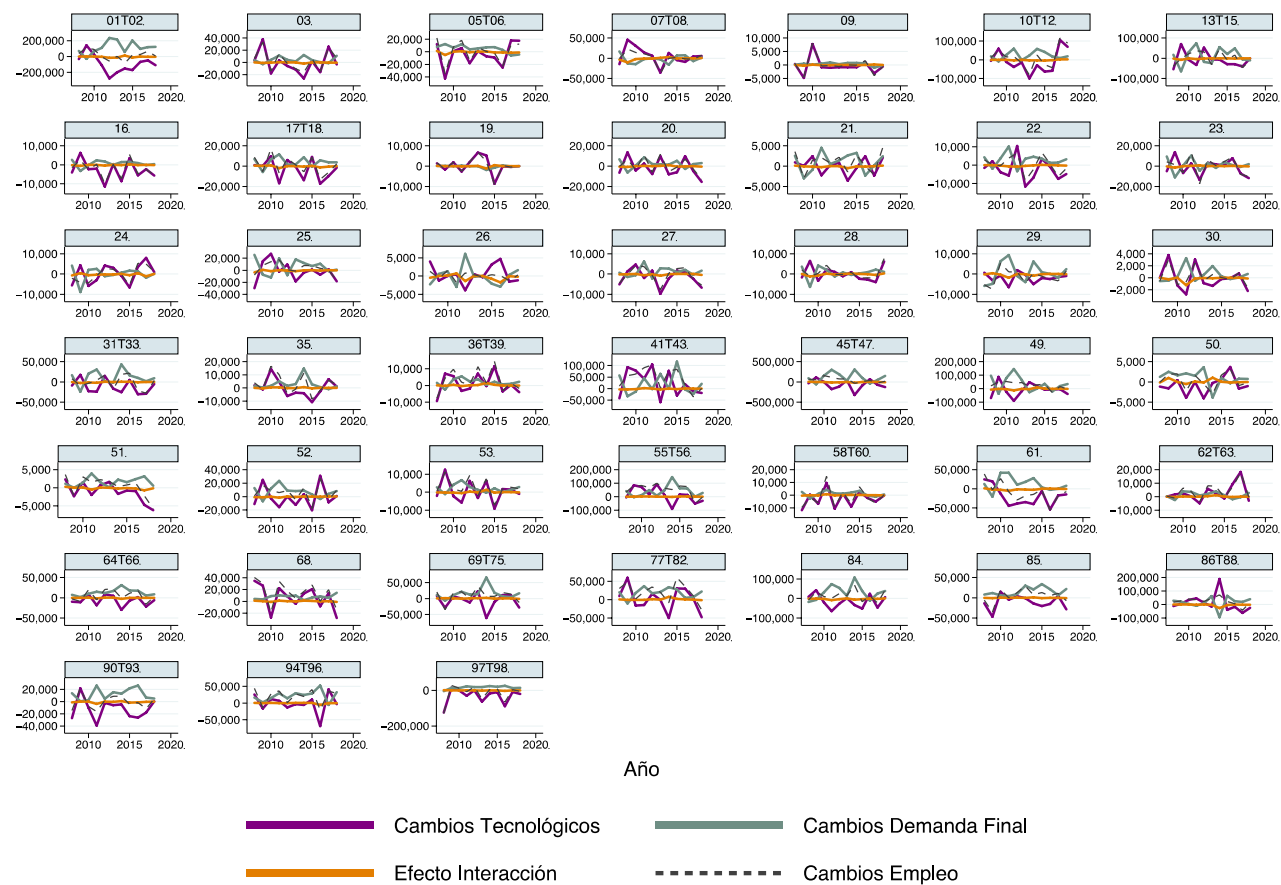
$$u(1) \approx [A^k(1)\hat{x}(1)]i \quad y \quad v(1) \approx i'[A^k(1)\hat{x}(1)] \quad (54)$$

ANEXO VI – AGREGACIÓN SECTORIAL

ID	SECTOR
01T02	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
03	Pesca y acuicultura
05T06	Explotación de minas y canteras, productos energéticos
07T08	Explotación de minas y canteras, productos no energéticos
09	Actividades de servicios de apoyo a la minería
10T12	Productos alimenticios, bebidas y tabaco
13T15	Textiles, productos textiles, cuero y calzado
16	Madera y productos de madera y corcho
17T18	Productos de papel e impresión
19	Coque y productos petrolíferos refinados
20	Química y productos químicos
21	Productos farmacéuticos, químicos medicinales y botánicos
22	Productos de caucho y plástico
23	Otros productos minerales no metálicos
24	Metales básicos
25	Productos metálicos fabricados
26	Equipos informáticos, electrónicos y ópticos
27	Equipo eléctrico
28	Maquinaria y equipos, nec
29	Vehículos de motor, remolques y semirremolques
30	Otros equipos de transporte
31T33	Fabricación nec; reparación e instalación de maquinaria y equipo
35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
36T39	Suministro de agua; alcantarillado, gestión de residuos y actividades de saneamiento
41T43	Construcción
45T47	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor
49	Transporte terrestre y transporte por tuberías
50	Transporte de agua
51	Transporte aéreo
52	Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte
53	Actividades postales y de mensajería
55T56	Actividades de alojamiento y restauración
58T60	Actividades editoriales, audiovisuales y de radiodifusión
61	Telecomunicaciones
62T63	Servicios informáticos y otros servicios de información
64T66	Actividades financieras y de seguros
68	Actividades inmobiliarias
69T75	Actividades profesionales, científicas y técnicas
77T82	Servicios administrativos y de apoyo
84	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria
85	Educación
86T88	Actividades de salud humana y trabajo social
90T93	Arte, entretenimiento y ocio
94T96	Otras actividades de servicio
97T98	Actividades de los hogares como empleadores; bienes y servicios indiferenciados
99	actividades de producción de los hogares para uso propio
	Organizaciones y organismos extraterritoriales

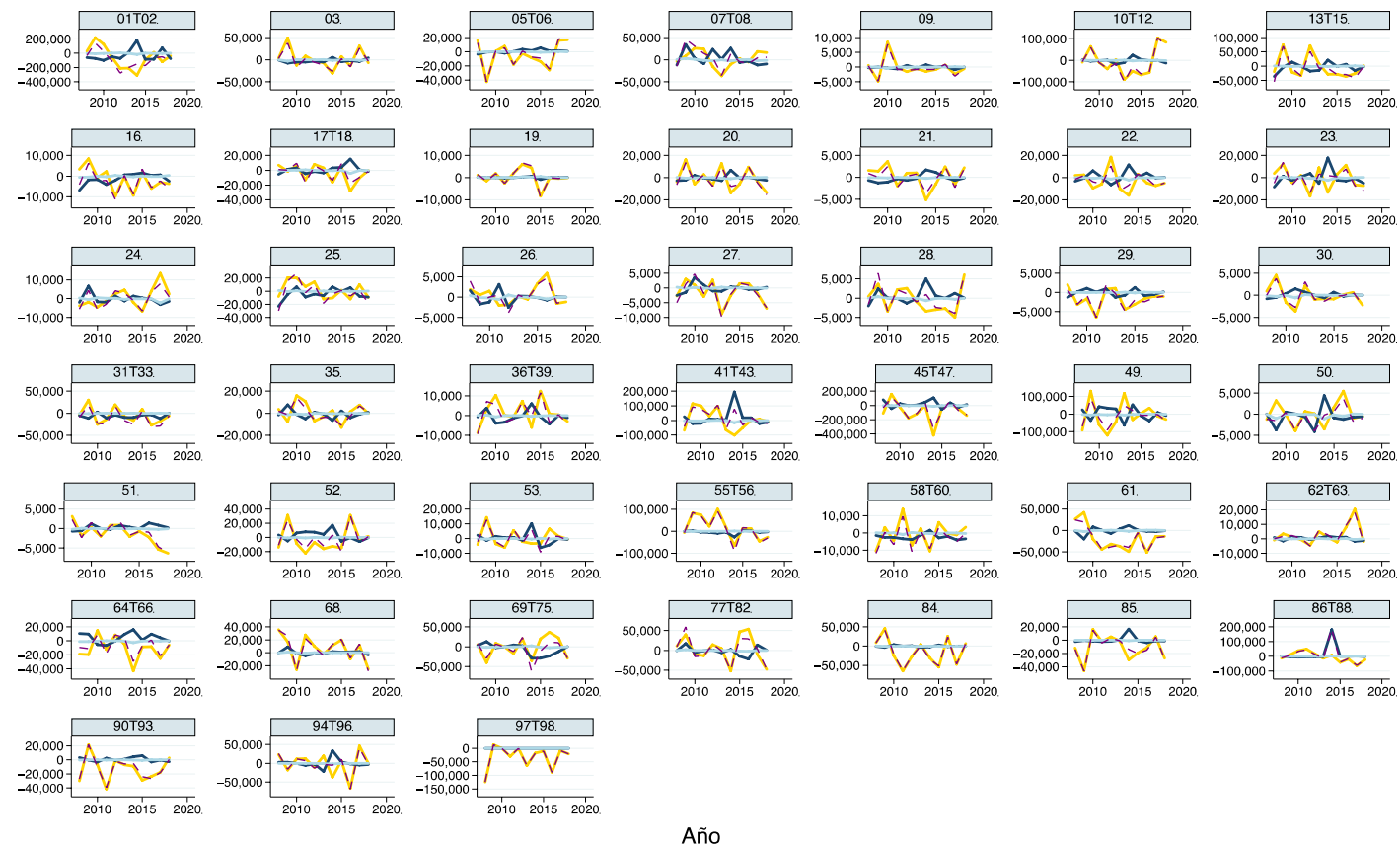
ANEXO VII – DESCOMPOSICIONES SDA DEL EMPLEO TOTAL, POR SECTOR EN COLOMBIA. PERÍODO 2007 - 2018

a. Descomposición de cambios en el empleo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

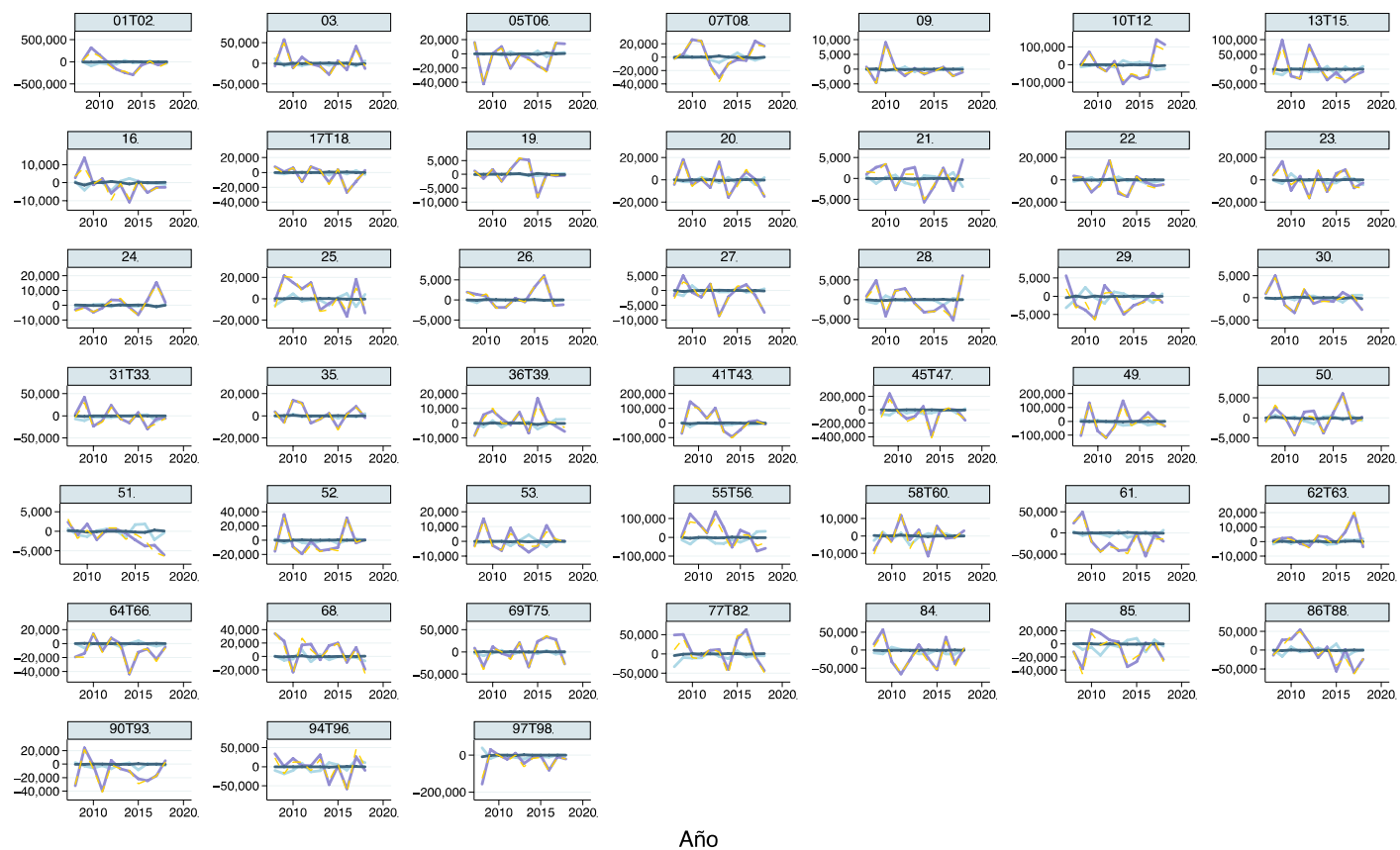
b. Descomposición del cambio tecnológico



— Cambios Requerimientos Laborales — Cambios Insumos Intermedios
— Efecto Interacción - - - Cambios Tecnológicos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

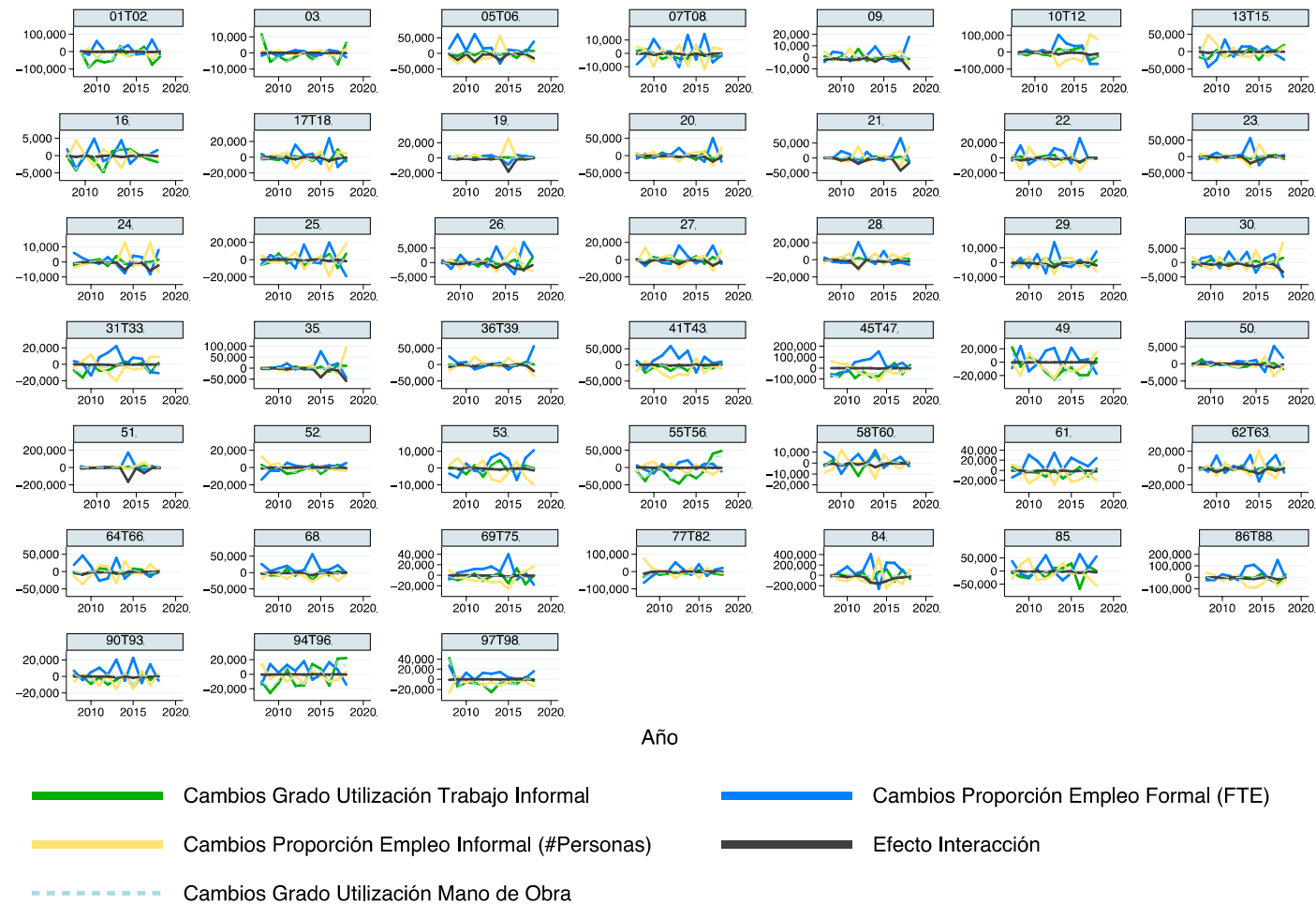
c. Descomposición de los cambios de requerimientos de mano de obra



— Cambios Grado Utilización Mano de Obra — Cambios Multiplicador Empleo Directo
— Efecto Interacción - - - Cambios Requerimientos Laborales

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

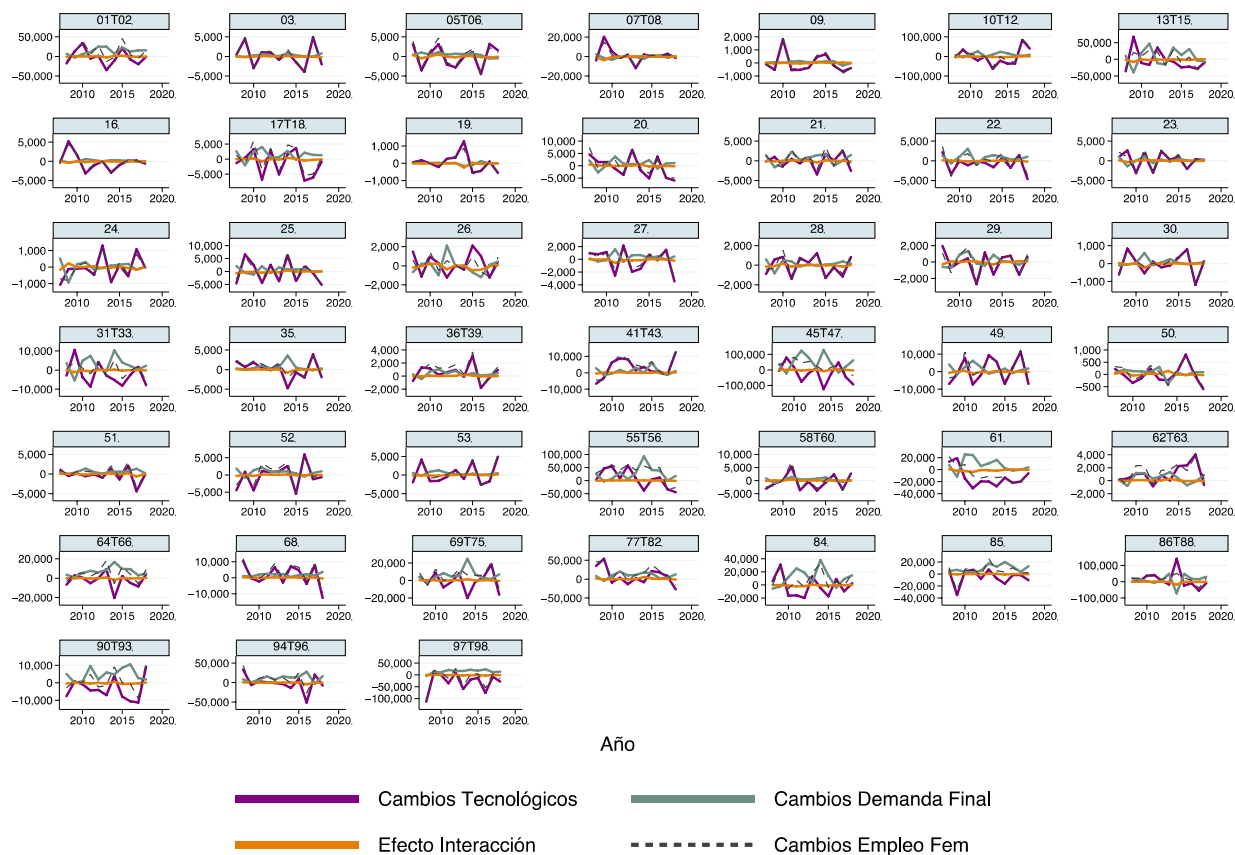
d. Descomposición de los cambios en el grado de utilización de la mano de obra



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

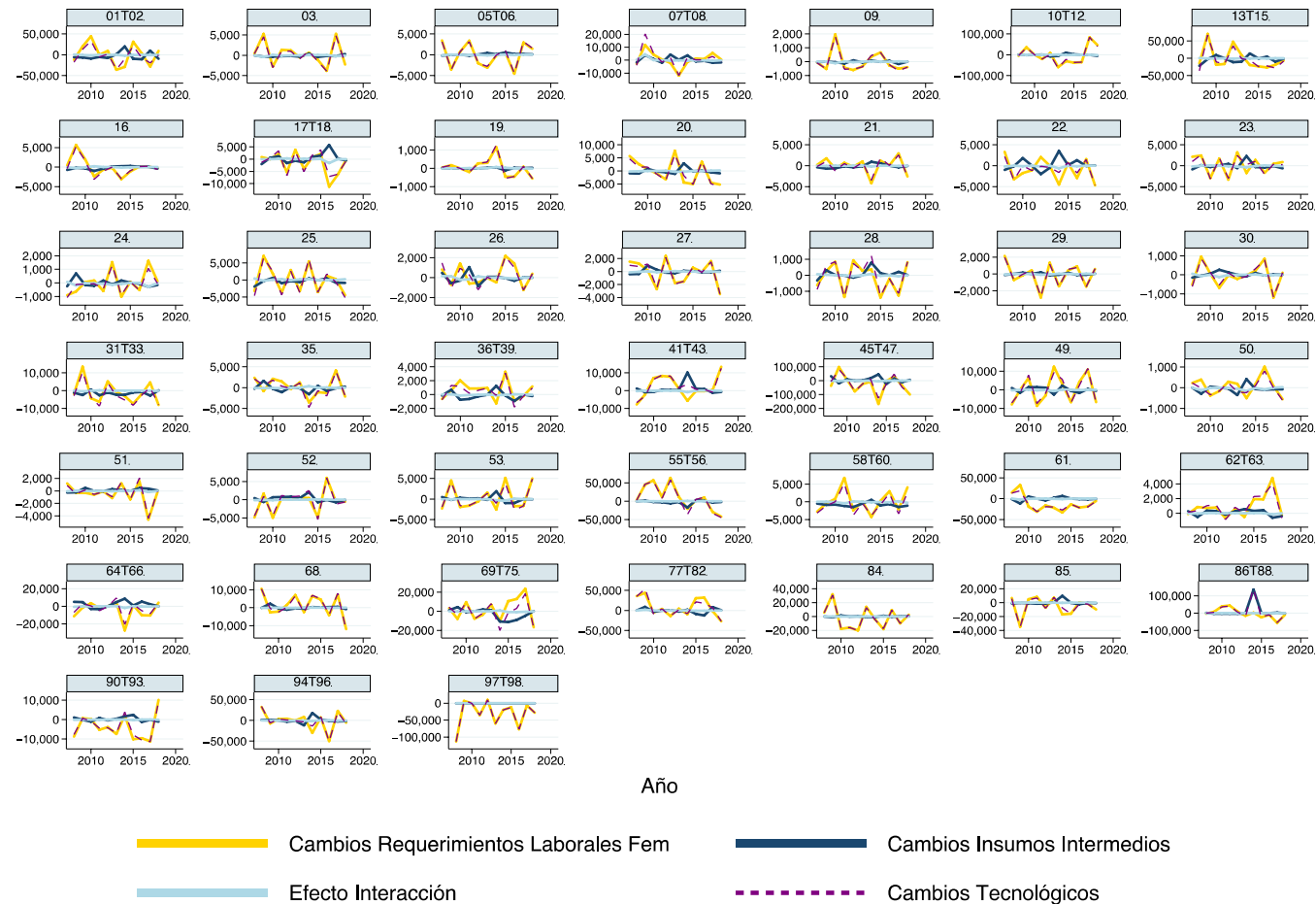
ANEXO VIII – DESCOMPOSICIONES SDA DEL EMPLEO FEMENINO, POR SECTOR EN COLOMBIA. PERÍODO 2007 - 2018

a. Descomposición SDA sectorial de cambios en el Empleo Femenino en Colombia. Período 2007 – 2018



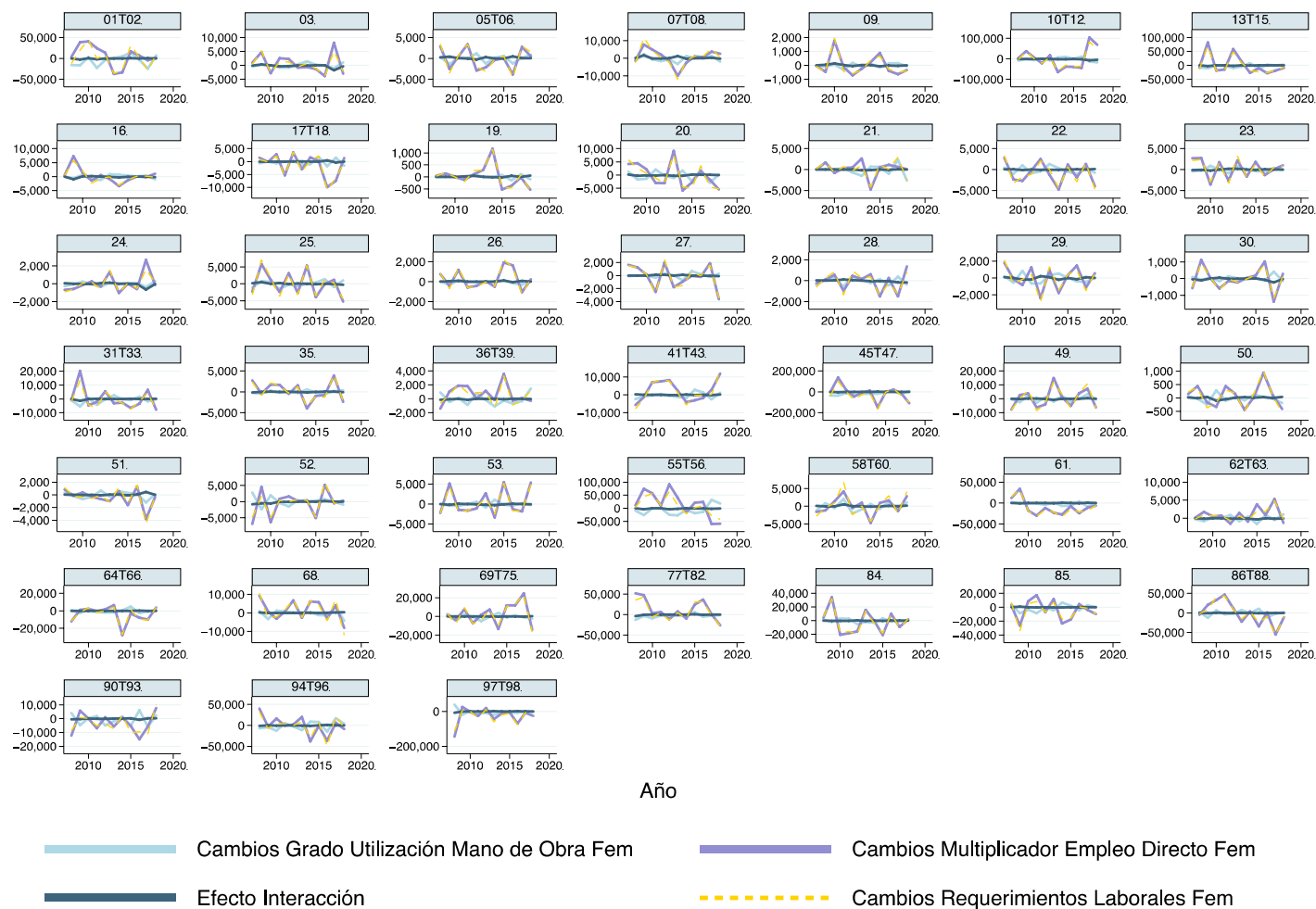
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

b. Descomposición SDA sectorial de cambios en el Empleo Femenino en Colombia. Período 2007 – 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

c. Descomposición SDA sectorial de cambios Requerimientos Laborales en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

d. Descomposición SDA sectorial de cambios Grado de Utilización Mano de Obra en Colombia. Período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE y el DANE

El crecimiento económico repercute en el empleo de hombres y mujeres de manera desigual en Colombia, donde existe una elevada informalidad laboral. Esta investigación presenta contribuciones metodológicas y empíricas relevantes, a través de las ampliaciones pioneras de la integración de la informalidad laboral y el estudio del empleo femenino en la aplicación del análisis de descomposición estructural (SDA). Los resultados destacan el impacto diferenciado de las crisis económicas en los empleos formales e informales, con desafíos específicos para las mujeres. Se proponen recomendaciones de política económica para fomentar la igualdad de género, enfocándose en mejorar la inclusión laboral femenina y promover la formalización del empleo.