



UNIVERSIDAD LOYOLA ANDALUCÍA

TESIS DOCTORAL

**Integración de medidas de efectos indirectos en
el análisis distributivo del ingreso:
un marco metodológico con aplicaciones
empíricas**

Doctorando: Diego Alejandro Vásquez Díaz
Directores: María del Carmen Delgado López
Pablo Antonio Gutiérrez Cubillos
Tutora de Doctorado: María del Carmen Delgado López

Sevilla, 2026



UNIVERSIDAD LOYOLA ANDALUCÍA

TESIS DOCTORAL

**Integración de medidas de efectos indirectos en
el análisis distributivo del ingreso:
un marco metodológico con aplicaciones
empíricas**

Doctorando: Diego Alejandro Vásquez Díaz
Directores: María del Carmen Delgado López
Pablo Antonio Gutiérrez Cubillos
Tutora de Doctorado: María del Carmen Delgado López

Sevilla, 2026

Agradecimientos

Esta tesis está dedicada a mi hijo Lucas, y a sus abrazos de gigante.

Me tomo la licencia para reflexionar y agradecer por el proceso vivido. El camino recorrido en estos 5 años me ha llevado a pensar con mayor profundidad no solamente aspectos de la investigación, sino también de mi vida. La cordillera de Los Andes, cordón de montañas que me acompañó en tantas miradas perdidas, los largos viajes en auto, bicicleta y transporte público, las caminatas por distintos parques y universidades, y los sueños que me motivaron a despertar abruptamente a las 4 de la mañana a programar escenarios con y sin sentido.

Tengo la fortuna de estar acompañado, y eso no puede ser más evidente que llegar a la instancia de depósito de esta tesis. Por lo mismo quisiera agradecer en primer lugar a la Universidad Loyola, institución que me aceptó y permitió que pudiera desarrollarme. A la Universidad Andrés Bello, por las facilidades entregadas para realizar este proceso, y particularmente al cuerpo académico: el Instituto de Políticas Económicas (IPE) y el Departamento de Economía (DEA), quienes me dieron el espacio para exponer en seminarios y hacer comentarios que me permitieron entender aún más este trabajo. Hago una mención honrosa a Patricio Aroca, por sus esfuerzos en que aprendiera a pensar en profundidad, y a Juan Pedro Eberhard, por el tiempo dedicado en escuchar mis presentaciones y darme retroalimentación de forma y fondo. A los árbitros anónimos de las dos revistas que comprometen los primeros capítulos. Al Lab de Taxes, Inequality and Mobility (TIM) de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, equipo completo que me ayudó a perfeccionar este trabajo, particularmente a Bastián Castro y Javier Cortés por su preocupación desinteresada, y a Juan Agustín Duarte, por empujar en la estocada final. A mi tutora y directora, MariCarmen Delgado López, por aceptarme como doctorando, por los lineamientos técnicos y profesionales, por ser una referí de máxima exigencia hasta el final de este documento, pero por sobre todo por acompañarme en el proceso más difícil de esta investigación y jugársela arriesgadamente por mí. Es un acto que atesoro en mi vida.

Me faltan páginas para describir el proceso vivido con mi director Pablo Gutiérrez Cubillos,

pero a él le debo esta tesis. Gracias por ayudarme a romper tantos bloques de hielo, personales y profesionales, y por vivir junto a mi esta experiencia. Por ser un profesor que compartió constantemente su genialidad, y por dejarme aprovechar sus conocimientos. Sin duda su intensidad elevó mis capacidades técnicas y reflexivas, en donde la exigencia es el *desde*, y en donde la evolución que tuve no solo fue gracias a su dedicación y preocupación constante sino al vínculo estrecho que pudimos forjar en estos 3 años. Haber encontrado un amigo que lo quiero como si lo conociera desde la adolescencia es un premio invaluable. Josh Angrist del MIT define a los 5 furiosos para lidiar con la causalidad, y este trabajo se lo dedico a mis 5 furiosos.

A mi mamá, María Isabel Díaz Becerra, por su preocupación, su amor incondicional, las conversaciones difíciles, por amar a su nieto y por su paciencia eterna. A mi papá, Carlos Andrés Vásquez Gutiérrez, por su buen sentido del humor, su valoración, sus comidas, y por aguantar el impacto balístico y permanecer a mi lado. A mi hermano Alfredo, por sus puntos de vista y por su participación como reflejo de mi espejo. A mi amado hijo Lucas, por sus abrazos, por su sabia comprensión cuando estaba con la mirada perdida y por ser fuente inagotable de amor y risas que me llenaron el corazón cada vez que lo necesité. Quisiera reiterar el saludo a mis papás, porque cuidaron de mi hijo tantas veces, e hicieron posible que lograra sumergirme en este trabajo.

Y finalmente, pero no menos importante, a mi señora esposa Natalia Elizabeth Aréjula Rojas. Gracias por amarme, aceptarme, escuchar mis prácticas en inglés y ponerme a prueba cada vez que necesitaba explicar algo muy complejo en términos simples e intuitivos. Por tu paciencia, tu contención, tu compañía y por elegirme como tu marido. Y gracias por atestiguar este proceso y acompañarme a soñar. Te invito nuevamente a caminar juntos.

*La fuerza del poder y del capital
Desgarrará tu condición,
Estamos aquí, nos hacemos ver.*

Seguimos en pie.

Resumen

Esta tesis tiene como objetivo evaluar distintos shocks económicos y analizar su impacto sobre la distribución del ingreso de los hogares. El trabajo aborda, en particular, la medición de los efectos indirectos o spillovers, considerando asimismo los debates recientes sobre la medición del ingreso, tanto en relación con la subcobertura de la parte alta de la distribución como con la incorporación de nuevas definiciones contables y distributivas. La tesis se estructura en cinco capítulos. El primero introduce el problema de investigación y presenta la motivación general del estudio. Los tres capítulos centrales desarrollan las principales contribuciones metodológicas y empíricas, mientras que el último capítulo sintetiza los resultados y expone las conclusiones generales.

El eje central del trabajo se encuentra en los capítulos 2, 3 y 4. El capítulo 2 desarrolla una herramienta para medir los efectos indirectos en la distribución del ingreso a partir de una Matriz de Contabilidad Social, y aplica dicho modelo a la simulación de escenarios de política fiscal. El capítulo 3 amplía esta herramienta incorporando los nuevos lineamientos de medición del ingreso. Finalmente, el capítulo 4 presenta un ejercicio empírico sobre crecimiento económico y sus efectos en la distribución del ingreso y el empleo en la economía chilena. En conjunto, la tesis ofrece un marco metodológico y empírico para analizar las dinámicas de desigualdad y distribución desde una perspectiva multisectorial.

Palabras clave: desigualdad por ingresos, matriz de contabilidad social, redistribución, minería, sistema de cuentas nacionales.

Índice general

1	Introducción y contextualización del problema	12
1.1	Desigualdad, desarrollo sostenible e inclusión social	12
1.2	Chile como caso de estudio: progreso económico y persistencia distributiva	13
1.3	Medición de la desigualdad y límites de las encuestas de hogares	14
1.4	Efectos directos, efectos indirectos y estructura económica	15
2	Problema de investigación	17
2.1	Pregunta de investigación	17
2.2	Objetivos de la investigación	18
2.2.1	Objetivo general	18
2.2.2	Objetivos específicos	18
2.3	Hipótesis de trabajo	19
2.4	Contribución de la tesis	19
2.5	Estructura y estrategia metodológica de la tesis	20
3	Curvas de Lorenz ajustadas por efectos indirectos y la erosión de las políticas de transferencias progresivas: evidencia de una devolución del IVA en Chile	23
3.1	Introducción	23
3.2	El efecto indirecto en la distribución de transferencias progresivas y la Matriz de Contabilidad Social (SAM)	28
3.2.1	Efectos indirectos de políticas redistributivas	28
3.2.2	La metodología SAM y su uso para el análisis distributivo	29
3.2.3	El multiplicador SAM y su vínculo con las transferencias progresivas redistributivas	30
3.3	Curvas de Lorenz ajustadas por <i>Spillover</i>	32
3.3.1	La matriz de redistribución R	32
3.3.2	Definición de la Curva de Lorenz ajustada por Efecto Indirecto	35
3.3.3	Una comparación simple con el efecto mecánico	37

3.4	Medición del cambio en la progresividad al incorporar un reembolso del IVA en Chile	39
3.4.1	Contexto de la política de reembolso del IVA en Chile	39
3.4.2	Armonización de datos para la SAM chilena	40
3.4.3	Resultados redistributivos	42
3.4.4	Políticas alternativas de reembolso del IVA	44
3.4.5	Discusión de política	46
4	La SAM más allá de las Cuentas Nacionales Distributivas	48
4.1	Introducción	48
4.2	La metodología SAM y su uso para el análisis distributivo	52
4.3	De las Cuentas Nacionales Distribucionales a la Contabilidad Social: D-SAM	54
4.3.1	Cuentas Nacionales Distribucionales	54
4.3.2	Agregados macroeconómicos de Cuentas Nacionales Distributivas (DINA) y la SAM	56
4.3.3	Subcobertura en la parte alta y la SAM	59
4.3.4	Asignación de utilidades retenidas y la SAM	60
4.4	Medición de la política fiscal redistributiva: una aplicación empírica a la economía chilena	61
4.4.1	Fuentes de datos	62
4.4.2	Evaluación de políticas	65
4.4.3	Ejercicios de robustez	69
4.5	Discusión y conclusiones	74
5	Minería y crecimiento económico: ¿igualdad para quién?	76
5.1	Introducción	76
5.2	El marco SAM y la caminata hacia la D-SAM	82
5.2.1	Multiplicadores de empleo y propagación distributiva del shock . . .	83
5.2.2	Consideraciones en $(I - A)^{-1}$: La cuasi-completa endogeneización de cuentas	85
5.2.3	Consideraciones metodológicas en la construcción de la matriz de empleo	85
5.3	Resultados	86
5.3.1	Impactos redistributivos de ingreso	86
5.3.2	Destrucción del empleo	88
5.4	Discusión: empleo, encadenamientos y neutralidad distributiva del shock .	90
5.5	Conclusión	92

6	Conclusiones generales	93
6.1	Futuras líneas de investigación	96
A1	Demostración de la Proposición 2	105
A2	<i>Merging Point</i> y resultados de la corrección	107

Índice de cuadros

Cuadro 1.1	Evolución de indicadores de desigualdad en Chile, 2006–2024. .	14
Cuadro 3.1	Esquema de una SAM.	30
Cuadro 3.2	Participación del consumo de los hogares por actividad y decil de ingreso (% del total).	41
Cuadro 3.3	Variables de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) utilizadas para desagregar las fuentes de ingreso. . .	42
Cuadro 3.4	Análisis redistributivo: transferencia equivalente al 1 % del Producto Interno Bruto (PIB) focalizada en el 70 % más pobre.. . . .	44
Cuadro 3.5	Políticas propuestas de reembolso del IVA.	44
Cuadro 3.6	Mapa de calor del efecto redistributivo de mercado por política. .	45
Cuadro 4.1	Una SAM esquemática.	53
Cuadro 4.2	Esquema de la D-SAM (Gobierno como única cuenta exógena). .	58
Cuadro 4.3	Distribución del ingreso de los hogares por decil: encuestas vs. DINA post-impuestos.	65
Cuadro 4.4	Descomposición mecánica e indirecta del Ingreso Básico Universal (IBU) bajo distintas definiciones de ingreso.	66
Cuadro 4.5	Descomposición del impacto redistributivo de un ingreso básico universal bajo conceptos alternativos de ingreso.	68
Cuadro 4.6	Descomposición de los efectos redistributivos por decil bajo distintos cierres macroeconómicos (%).	70
Cuadro 4.7	Impacto redistributivo de una transferencia al 40 % más bajo bajo distintas definiciones de ingreso.	72
Cuadro 4.8	Descomposición mecánica e indirecta del impacto regresivo bajo conceptos alternativos de ingreso.	73
Cuadro 5.1	Número de trabajadores por sector económico y quintil de ingreso. .	86
Cuadro 5.2	Escenarios distributivos: participaciones por decil y efecto relativo del shock minero bajo definiciones alternativas de ingreso.	87

Cuadro 5.3	Empleo inducido por el shock: descomposición por actividad (filas) y quintil (columnas).	89
Cuadro 6.1	De ingreso post-impuestos a ingreso pre-impuestos.	107
Cuadro 6.2	Estructura de la población corregida.	108

Índice de figuras

[illegible]

Índice de Siglas

CASEN Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional. 7, 14, 16, 41, 42, 72, 79, 86, 107

CEI Cuadro Económico Integrado. 40

COU Cuadros de Oferta y Uso. 16

DINA Cuentas Nacionales Distributivas. 5, 7, 15, 17–20, 22, 49–51, 54–57, 60, 61, 63–67, 69, 71–74, 78, 79, 83, 85, 94–96

EPF Encuesta de Presupuesto Familiar. 16, 40, 41

ESI Encuesta Suplementaria de Ingresos. 41, 42

FBCF Formación Bruta de Capital Fijo. 40

IBU Ingreso Básico Universal. 7, 51, 61, 65, 66, 68, 71, 72, 74

INB Ingreso Nacional Bruto. 55–57, 63

IO Insumo–Producto. 29, 30, 52, 53

IVA Impuesto al Valor Agregado. 19

IVA Impuesto al Valor Agregado. 24, 25, 27, 28, 39, 40, 43–47

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible. 12

PIB Producto Interno Bruto. 7, 27, 39, 44, 51, 61, 65, 71, 72, 79, 85, 86

SAHRM Matriz de Contabilidad Social de Redistribución de Hogares. 19, 21, 26, 33, 34, 37, 54, 78, 82, 83, 86, 93

SALC Curva de Lorenz Ajustada por Efectos Indirectos. 19, 21, 26, 27, 36–39, 54, 93

SAM Matriz de Contabilidad Social. 4, 5, 7, 16–21, 25–32, 36–38, 40–42, 44, 45, 49–57,
59–65, 67, 68, 74, 77–79, 82, 83, 85–88, 94, 96

SNA Sistema de Cuentas Nacionales. 15, 16

Capítulo 1

Introducción y contextualización del problema

1.1. Desigualdad, desarrollo sostenible e inclusión social

La desigualdad de ingresos constituye uno de los principales desafíos que enfrentan las sociedades contemporáneas. Su relevancia no se limita a una preocupación distributiva en sentido estricto, sino que se vincula directamente con las posibilidades de alcanzar formas de desarrollo socialmente sostenibles, inclusivas y cohesionadas. En efecto, la reducción de las desigualdades forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas, cuyo propósito es promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, con independencia de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica.

Desde una perspectiva de desarrollo inclusivo, la desigualdad es problemática porque afecta simultáneamente las oportunidades, el acceso a bienes y servicios, la movilidad social, la cohesión comunitaria y la legitimidad de las instituciones. En sociedades de mercado, el ingreso cumple un rol central para acceder a condiciones materiales de bienestar, pero también opera como mecanismo de diferenciación social, política y territorial. Por ello, la desigualdad de ingresos no debe entenderse únicamente como una brecha monetaria, sino como una dimensión que interactúa con otras formas de exclusión y reproducción de desventajas.

La literatura económica ha documentado que la desigualdad puede obstaculizar el crecimiento futuro, limitar la reducción de la pobreza y debilitar los mecanismos de movilidad social ([Acemoglu et al., 2001](#); [Alvaredo et al., 2020](#); [Flores et al., 2020](#); [Piketty y Saez, 2003](#); [Piketty et al., 2018](#)). Asimismo, los enfoques recientes sobre distribución del ingreso han

enfaticado que la medición tradicional basada exclusivamente en encuestas de hogares puede resultar insuficiente para caracterizar adecuadamente la concentración del ingreso, especialmente en la parte alta de la distribución. Este punto es particularmente relevante para países con alta desigualdad, en los que los grupos de mayores ingresos pueden encontrarse subrepresentados o presentar mayores niveles de subreporte y no respuesta. En este marco, la presente tesis se sitúa en la intersección entre desigualdad, desarrollo inclusivo y análisis estructural de la economía. Su motivación central es que los efectos distributivos de las políticas públicas y de los shocks económicos no se agotan en sus impactos directos sobre los hogares. Por el contrario, dichos efectos se transmiten a través de la estructura productiva, los encadenamientos sectoriales, la distribución factorial del ingreso y las relaciones entre instituciones económicas. En consecuencia, comprender la desigualdad requiere no solo medir la distribución observada del ingreso, sino también analizar los mecanismos mediante los cuales la economía reproduce, amplifica o atenúa dichas brechas.

1.2. Chile como caso de estudio: progreso económico y persistencia distributiva

Chile constituye un caso especialmente relevante para estudiar la relación entre desigualdad, estructura económica y desarrollo inclusivo. Durante las últimas décadas, el país ha experimentado importantes transformaciones económicas y sociales. Desde el retorno a la democracia, se han observado avances significativos en reducción de la pobreza, expansión de la cobertura educacional, aumento del ingreso promedio de los hogares y consolidación institucional. Sin embargo, estos avances han coexistido con una persistente concentración del ingreso y con brechas sociales que continúan condicionando las oportunidades de distintos grupos de la población.

La desigualdad chilena posee una dimensión histórica y estructural. Diversos diagnósticos han señalado que no se trata únicamente de una consecuencia transitoria del ciclo económico, sino de un rasgo persistente del orden social y productivo del país, donde una manifestación importante de este problema se desarrolló en el marco del *Estallido Social* ocurrido el 18 de Octubre del 2019 ([Rojas y Charles-Leija, 2022](#)). En este sentido, el país representa una experiencia ilustrativa para analizar los límites de un modelo de desarrollo que ha reducido pobreza, pero que no ha logrado modificar sustantivamente la concentración de ingresos y oportunidades ([Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2017](#); [Subsecretaría de Evaluación Social, 2026](#)).

Desde el punto de vista distributivo, Chile combina al menos tres características que justifican su elección como caso de estudio. Primero, presenta una trayectoria de crecimiento económico acompañada de persistentes niveles de desigualdad. Segundo, posee una estructura productiva fuertemente marcada por sectores intensivos en recursos naturales, particularmente la minería. Tercero, exhibe una alta concentración del ingreso en los segmentos superiores de la distribución.

Estas características hacen de Chile un caso especialmente adecuado para estudiar cómo la estructura económica condiciona los resultados distributivos. La desigualdad no solo se expresa en las diferencias observadas entre hogares, sino también en los mecanismos mediante los cuales los sectores productivos generan, distribuyen y redistribuyen ingresos. Así, la pregunta por la desigualdad chilena no puede separarse de la pregunta por su estructura productiva, por la composición sectorial del crecimiento y por los canales a través de los cuales los impactos económicos se transmiten hacia los hogares.

1.3. Medición de la desigualdad y límites de las encuestas de hogares

La medición de la desigualdad de ingresos en Chile ha descansado tradicionalmente en encuestas de hogares, especialmente en la CASEN. Esta fuente ha sido fundamental para caracterizar la pobreza, las condiciones de vida y la distribución del ingreso. El panorama que publica el Ministerio de Desarrollo Social se presenta en el cuadro 1.1:

Cuadro 1.1: Evolución de indicadores de desigualdad en Chile, 2006–2024

Indicador	2006	2009	2011	2013	2015	2017	2020	2022	2024
Índice 10/10	20,0	19,4	16,6	16,6	15,7	16,0	28,8	15,9	15,4
Índice 20/20	9,9	9,6	8,9	8,8	8,2	8,5	11,7	8,2	8,1
Índice 10/40	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	2,5	1,9	1,8
Coficiente de Gini	0,498	0,495	0,489	0,489	0,480	0,484	0,509	0,470	0,464

[†]Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2024. El índice 10/10 corresponde a la razón entre el ingreso promedio del decil más rico y el decil más pobre. El índice 20/20 compara el quintil superior con el quintil inferior, mientras que el índice 10/40 relaciona el ingreso del decil superior con el 40 % más pobre de la población.

Estos resultados revelan un patrón evidente, con una distribución de ingresos persistente y reveladora de una posible falta de protección social a las personas más vulnerables, si se observa el año de pandemia (2020), lo cual se ve robustecido con la evidencia empírica e

histórica de Chile ([Ffrench-Davis, 2018](#); [Larrañaga et al., 2017](#); [Subsecretaría de Evaluación Social, 2026](#)).

Sin embargo, la evidencia reciente ha mostrado que las encuestas enfrentan limitaciones importantes para capturar adecuadamente los ingresos de la parte alta de la distribución. Entre estas limitaciones destacan la baja probabilidad de seleccionar hogares de muy altos ingresos, la no respuesta y el subreporte, particularmente en ingresos del capital, utilidades empresariales y otras fuentes no laborales.

Estas dificultades tienen consecuencias directas sobre la medición de la desigualdad. Si los ingresos altos se encuentran subrepresentados o incompletamente medidos, los indicadores distributivos pueden subestimar la verdadera concentración del ingreso. Por esta razón, la literatura reciente ha avanzado hacia metodologías que combinan encuestas de hogares con registros administrativos tributarios y agregados macroeconómicos provenientes de cuentas nacionales ([Blanchet et al., 2022](#); [De Rosa et al., 2024](#)). En este contexto, el enfoque de DINA busca distribuir la totalidad del ingreso nacional entre los hogares residentes, permitiendo una medición más completa y consistente de la desigualdad.

La incorporación de DINA resulta especialmente relevante para esta tesis, porque permite conectar la medición microeconómica del ingreso con los agregados macroeconómicos del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA). Sin embargo, aun cuando este enfoque mejora la caracterización de la distribución inicial del ingreso, no resuelve completamente una pregunta central: cómo se transmiten los efectos de políticas, transferencias o shocks sectoriales a través del sistema económico. Para responder esta pregunta se requiere un marco capaz de capturar las relaciones entre sectores, factores productivos, instituciones y hogares.

1.4. Efectos directos, efectos indirectos y estructura económica

Una parte importante del análisis distributivo se ha concentrado en los efectos directos de las políticas públicas. Por ejemplo, una transferencia monetaria dirigida a hogares de bajos ingresos mejora directamente su ingreso disponible. Sin embargo, los hogares beneficiarios utilizan dicha transferencia para consumir bienes y servicios, lo que genera demanda en distintos sectores productivos. Estos sectores, a su vez, demandan insumos, remuneran factores productivos y distribuyen ingresos laborales y de capital hacia distintos grupos de hogares. De esta forma, una política inicialmente focalizada puede generar efectos adicionales a través de los encadenamientos de la economía.

En esta tesis, los efectos directos corresponden al impacto inmediato de un shock sobre las cuentas o agentes que lo reciben inicialmente. Los efectos indirectos, en cambio, surgen de las interacciones encadenadas que dicho shock genera a través del sistema económico. Estos mecanismos representan las vías mediante las cuales una perturbación en una cuenta, sector o institución repercute sobre otras cuentas de la economía. Por tanto, evaluar el impacto distributivo total de una política requiere considerar tanto el efecto mecánico inicial como los efectos inducidos por la estructura productiva.

La herramienta que permite abordar esta complejidad es la SAM. Una SAM registra de manera coherente las transacciones entre actividades productivas, factores de producción, hogares, gobierno, empresas, ahorro-inversión y resto del mundo. Su estructura permite representar el flujo circular de la renta y garantizar consistencia macroeconómica entre ingresos y gastos. A diferencia de enfoques basados exclusivamente en microdatos, la SAM permite capturar simultáneamente las relaciones directas e indirectas entre sectores y grupos institucionales.

La construcción de una SAM requiere integrar información proveniente del SNA, los Cuadros de Oferta y Uso (COU), encuestas de hogares y otras fuentes complementarias. Los COU entregan información sobre compras intermedias, demanda final, producción y valor agregado. La Encuesta de Presupuesto Familiar (EPF) permite caracterizar patrones de consumo de los hogares, mientras que la CASEN proporciona información sobre ingresos laborales, ingresos de capital, ingresos mixtos y transferencias. La combinación de estas fuentes permite desagregar la economía de forma compatible con el análisis distributivo. El uso de una SAM resulta particularmente pertinente para una tesis doctoral en desarrollo sostenible e inclusivo, porque permite estudiar la desigualdad como un fenómeno estructural y no únicamente como una distribución observada en un momento determinado. En otras palabras, permite analizar cómo las relaciones productivas e institucionales contribuyen a reproducir o modificar la distribución del ingreso.

Capítulo 2

Problema de investigación

El punto de partida de esta tesis es que los análisis distributivos tradicionales suelen concentrarse en los efectos directos de políticas o shocks, dejando en segundo lugar los mecanismos de propagación asociados a la estructura económica. Esta omisión puede ser relevante en economías altamente interconectadas, donde los cambios en la demanda, las transferencias públicas o los shocks sectoriales generan efectos que se transmiten a través de múltiples cuentas antes de llegar finalmente a los hogares.

En el caso chileno, esta preocupación adquiere especial importancia. La persistencia de la desigualdad, la concentración de ingresos en la parte alta de la distribución, la relevancia de sectores estratégicos como la minería y los avances recientes en medición distributiva mediante DINA abren una oportunidad para repensar el análisis distributivo desde la misma estructura. En particular, resulta necesario preguntarse si los efectos redistributivos observados en los microdatos se mantienen, se ven perjudicados o se amplifican una vez que se consideran los encadenamientos productivos y las relaciones institucionales de la economía.

De este modo, el problema de investigación de esta tesis puede formularse de la siguiente manera: la evaluación distributiva de políticas económicas y shocks sectoriales resulta incompleta si no incorpora los efectos indirectos generados por la estructura productiva e institucional de la economía. En consecuencia, se requiere un marco metodológico que permita integrar la medición distributiva del ingreso con los mecanismos de transmisión capturados por la SAM. Cabe destacar que esta problemática fue abordada en extenso en el capítulo 4 de esta tesis, dadas las exigencias de la revista donde fue enviado.

2.1. Pregunta de investigación

A partir del problema anterior, la pregunta general que orienta esta tesis es:

¿Cómo condicionan los encadenamientos productivos y la estructura económica los efectos distributivos de ingreso de distintos impactos económicos y mecanismos de política pública en Chile?

Esta pregunta general se descompone en tres preguntas específicas:

1. ¿Cómo modifican los efectos indirectos la evaluación distributiva de políticas progresivas de transferencia? Esto, en inglés, es conocido como el *Spillover Effect*, que termina siendo una contribución metodológica per se de este trabajo.
2. ¿Cómo cambia la medición de los efectos redistributivos cuando se incorporan definiciones ampliadas del ingreso provenientes de las DINA?
3. ¿Qué implicancias distributivas y laborales presentan los impactos sectoriales en una economía caracterizada por una estructura productiva concentrada, como la chilena?

2.2. Objetivos de la investigación

2.2.1. Objetivo general

El objetivo general de esta tesis es analizar el rol de los efectos indirectos en la distribución del ingreso mediante la integración de matrices de contabilidad social y nuevas medidas distributivas aplicadas al caso chileno.

2.2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Construir una Matriz de Contabilidad Social para considerar efectos indirectos en los impactos que tendría una política redistributiva de ingresos. Entender la relación del Sistema de Cuentas Nacionales Chileno para construirla. Comprender las encuestas de hogares y su rol en la construcción de Matrices de Contabilidad Social, separando los efectos mecánicos e indirectos para determinar la contribución.
2. Formalizar los procedimientos que permiten establecer las mediciones de redistribución ante impactos económicos de variables exógenas a la economía predefinida. Se hace necesario integrar el enfoque de DINA en una estructura de SAM, con el fin de analizar cómo las definiciones ampliadas del ingreso modifican la medición de los efectos redistributivos.

3. Evaluar los efectos distributivos y laborales de shocks sectoriales asociados a la estructura productiva chilena, con especial atención al rol de la minería.

2.3. Hipótesis de trabajo

La tesis se estructura sobre tres hipótesis de trabajo:

1. Los efectos indirectos generados por la estructura productiva modifican de manera sustantiva la evaluación distributiva basada únicamente en efectos mecánicos o directos.
2. La incorporación de definiciones ampliadas del ingreso, consistentes con el enfoque de DINA, altera tanto la magnitud como la interpretación de los impactos redistributivos estimados mediante una SAM.
3. Los shocks sectoriales producen efectos distributivos heterogéneos entre grupos de hogares, debido a diferencias en los patrones de consumo, fuentes de ingreso, participación laboral y vínculos con los sectores productivos.

2.4. Contribución de la tesis

La contribución de esta tesis es metodológica y empírica. En términos metodológicos, propone un marco para integrar medidas de efectos indirectos en el análisis distributivo del ingreso. Para ello, extiende la lógica de las matrices redistributivas hacia una estructura específica para hogares, desarrollando la Matriz de Contabilidad Social de Redistribución de Hogares (SAHRM) y recuperando curvas de Lorenz ajustadas por efectos indirectos, denominadas Curva de Lorenz Ajustada por Efectos Indirectos (SALC). Esta contribución permite distinguir entre efectos mecánicos y efectos indirectos, ofreciendo una lectura más completa del impacto distributivo de políticas de transferencia.

Una segunda contribución metodológica consiste en vincular la SAM con el enfoque de DINA. Esta integración permite analizar cómo cambia la evaluación redistributiva cuando se utilizan definiciones de ingreso que corrigen la subrepresentación de los altos ingresos y asignan la totalidad del ingreso nacional a los hogares. De esta manera, la tesis conecta dos tradiciones que suelen desarrollarse por separado: el análisis estructural basado en matrices de contabilidad social y la medición distributiva basada en cuentas nacionales.

En términos empíricos, la tesis aplica este marco al caso chileno. Primero, analiza políticas de transferencias progresivas, como un reembolso del Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Segundo, examina cómo la incorporación de mediciones tipo DINA modifica la interpretación de los efectos redistributivos. Tercero, estudia shocks asociados a la minería, un sector estratégico para la economía chilena por su participación en las exportaciones, el valor agregado y la estructura productiva. En conjunto, estos ejercicios permiten evaluar cómo la economía chilena transmite shocks hacia la distribución del ingreso y el empleo.

2.5. Estructura y estrategia metodológica de la tesis

La presente tesis se desarrolla como una progresión conceptual y metodológica orientada a comprender cómo la estructura económica condiciona la distribución del ingreso. Aunque cada uno de los capítulos empíricos responde a una pregunta específica, todos ellos comparten un objetivo común: identificar y cuantificar los mecanismos mediante los cuales los shocks económicos y las políticas públicas se transmiten hacia los hogares, modificando la distribución del ingreso más allá de los efectos directos observables en los microdatos.

En un principio, las matrices de insumo-producto constituyen una de las herramientas más utilizadas para analizar la estructura productiva de una economía y cuantificar los efectos que distintos shocks generan sobre la producción sectorial. Su principal fortaleza radica en representar las relaciones de compra y venta entre actividades económicas, permitiendo identificar los encadenamientos productivos existentes dentro del sistema económico.

No obstante, estas matrices tienen limitaciones cuando el objetivo consiste en evaluar impactos distributivos. Aunque permiten estimar cambios en producción, empleo o demanda intermedia, no identifican explícitamente cómo los ingresos generados por dichos cambios se distribuyen entre factores productivos, instituciones y hogares. En consecuencia, su capacidad para analizar desigualdad o incidencia distributiva resulta restringida.

Las matrices de contabilidad social (SAM) surgen precisamente como una extensión natural de las matrices insumo-producto. Además de registrar las transacciones intersectoriales, incorporan las relaciones entre actividades productivas, factores de producción, hogares, gobierno, ahorro-inversión y resto del mundo. De esta forma, permiten representar el flujo circular de la renta dentro de un marco macroeconómicamente consistente.

La Figura 2.1 ilustra esquemáticamente esta transición conceptual.

Figura 2.1: De las matrices insumo–producto a las matrices de contabilidad social.

Matriz Insumo–Producto					Matriz de Contabilidad Social						
	$1, \dots, n$			DF		Act.	Fact.	Hog.	Gob.	Cap.	RM
1	z_{11}	$\dots$	z_{1n}	f_1	Act.	CI		C	G	I	X
$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$	Fact.	VA					
n	z_{n1}	$\dots$	z_{nn}	f_n	Hog.		Y		T	S	
VA	va_1	$\dots$	va_n		Gob.			Tr			
					Cap.						
					RM	M					

Producción y encadenamientos sectoriales.

Producción, instituciones y distribución.

[†]Fuente: Elaboración propia. En la matriz insumo–producto, z_{ij} representa el flujo de insumos intermedios desde el sector i hacia el sector j ; f_i corresponde a la demanda final del sector i y va_i al valor agregado generado por dicho sector. En la matriz de contabilidad social, Act. denota actividades productivas; Fact., factores de producción; Hog., hogares; Gob., gobierno; Cap., cuenta de capital; y RM, resto del mundo. Asimismo, CI corresponde al consumo intermedio; VA al valor agregado; C al consumo de los hogares; G al gasto del gobierno; I a la inversión; X a las exportaciones; Y a la distribución del ingreso factorial hacia los hogares; T a los impuestos directos; Tr a las transferencias gubernamentales; S al ahorro de los hogares; y M a las importaciones.

La transición desde una matriz tradicional hacia una SAM permite ampliar el análisis desde una perspectiva puramente productiva hacia una aproximación que incorpora la dimensión distributiva de la economía. En particular, mientras las matrices insumo–producto permiten estudiar cómo los shocks se transmiten entre sectores, las matrices de contabilidad social permiten identificar cómo dichos efectos alcanzan finalmente a los hogares mediante la distribución factorial del ingreso y las interacciones entre instituciones.

Sobre esta base, la presente tesis propone una serie de extensiones metodológicas orientadas a enriquecer la capacidad distributiva de las matrices de contabilidad social tradicionales. La estrategia metodológica desarrollada en esta tesis puede entenderse como una secuencia de extensiones analíticas destinadas a profundizar progresivamente el estudio de los efectos distributivos asociados a distintos shocks económicos. Es por esto que la metodología se describe en líneas generales, ya que cada capítulo requiere de definiciones metodológicas que dan vida a esta tesis.

En primer lugar, el Capítulo 3 desarrolla una herramienta orientada a medir efectos distributivos indirectos mediante la construcción de la SAHRM y la recuperación de curvas de Lorenz ajustadas por efectos indirectos (SALC). Este capítulo muestra que la evaluación

distributiva basada únicamente en efectos mecánicos puede diferir sustancialmente de aquella obtenida una vez considerados los mecanismos de transmisión presentes en la estructura económica.

Posteriormente, el Capítulo 4 incorpora nuevas definiciones distributivas del ingreso provenientes del enfoque de las Cuentas Nacionales Distributivas (DINA). Esta extensión permite analizar cómo las correcciones asociadas a la subrepresentación de ingresos altos y la incorporación de utilidades retenidas modifican simultáneamente la distribución inicial del ingreso y los efectos indirectos derivados de los encadenamientos productivos. Finalmente, el Capítulo 5 utiliza el marco metodológico consolidado para estudiar los efectos distributivos y laborales asociados a shocks sectoriales en la economía chilena, utilizando como caso de estudio el sector minero. De esta forma, la tesis transita desde el desarrollo de herramientas metodológicas orientadas a medir efectos distributivos hacia su aplicación en problemas de política económica relevantes en contextos caracterizados por elevados niveles de desigualdad.

Esto da cuenta de que los capítulos representan etapas sucesivas dentro de una misma agenda de investigación. El primero identifica la relevancia de los efectos distributivos indirectos; el segundo profundiza esta discusión incorporando nuevas definiciones distributivas del ingreso; y el tercero aplica el marco desarrollado al análisis de un sector estratégico para el crecimiento económico chileno. Bajo esta lógica, la tesis avanza desde la construcción de herramientas destinadas a medir desigualdad, hacia su utilización para responder preguntas de política económica desde una mirada estructural.

Capítulo 3

Curvas de Lorenz ajustadas por efectos indirectos y la erosión de las políticas de transferencias progresivas: evidencia de una devolución del IVA en Chile

Este capítulo está publicado en: Vásquez Díaz, D., Gutiérrez Cubillos, P., & Delgado, M. C. (2025). Spillover Adjusted Lorenz Curves and the erosion of progressive transfers policies: evidence from a Chilean VAT rebate. *Applied Economics*, 1-15.

3.1. Introducción

Si bien la introducción considera que la desigualdad por ingresos es problemática en Chile, en general este problema es uno de los principales desafíos que enfrentan las sociedades en el siglo XXI ([Atkinson, 2015](#)). Ante este escenario, una de las principales herramientas para abordar este problema es la política económica, en particular las transferencias gubernamentales. Por lo tanto, resulta crucial medir el efecto distributivo total de dichas transferencias, el cual incluye tanto los efectos directos (o mecánicos) como los efectos indirectos (o encadenados) generados por el mercado.

Por ejemplo, una transferencia gubernamental dirigida a individuos de bajos ingresos tiene un efecto redistributivo directo cuando estos reciben el subsidio. Adicionalmente, existe un efecto redistributivo indirecto cuando dichos individuos gastan en industrias que contratan trabajadores y generan ingresos adicionales (tanto laborales como de capital), los cuales luego retornan a los hogares. Estos efectos inducidos por las transferencias

públicas generan, por tanto, flujos adicionales de ingresos hacia los hogares, influyendo en la desigualdad de ingresos más allá del subsidio inicial. En consecuencia, el efecto redistributivo final de una política de este tipo incluye tanto el dinero recibido por los individuos inicialmente beneficiados como los efectos indirectos generados en la economía (Althumairi, 2021; Pyatt y Round, 1977).

Medir los efectos indirectos asociados a transferencias progresivas puede tener implicaciones importantes para el diseño de los sistemas tributarios, en un entorno en el que los responsables de política pública enfrentan los desafíos simultáneos de equidad y eficiencia en la tributación al consumo (Bastani y Koehne, 2024). En efecto, siguiendo los aportes de Atkinson y Stiglitz (1976), un impuesto uniforme al consumo —como el Impuesto al Valor Agregado (IVA)— es teóricamente preferible a impuestos diferenciados por tipo de bien.¹ Sin embargo, en la práctica, un IVA uniforme puede ser regresivo, dado que los hogares de menores ingresos tienden a consumir una mayor proporción de su ingreso y, por tanto, soportan una carga relativa más alta del impuesto. Para mitigar esta regresividad, usualmente se consideran dos instrumentos de política: (i) tasas diferenciadas de IVA según el tipo de bien, como ocurre en la Unión Europea, y (ii) un reembolso del IVA focalizado en los hogares de menores ingresos.

En cuanto a Chile, donde el sector informal tiene un peso significativo, el primer enfoque puede ser menos efectivo. En particular, los individuos de menores ingresos suelen comprar bienes en mercados informales, donde el IVA no se recauda, mientras que los hogares de ingresos medios y altos consumen predominantemente en el sector formal y, por tanto, se benefician en mayor medida de tasas reducidas de IVA (Bachas *et al.*, 2024). Esta dinámica debilita la progresividad pretendida de las políticas de IVA diferenciado. En contraste, un reembolso del IVA focalizado por ingresos ofrece un instrumento más directo y potencialmente más equitativo, ya que focaliza las transferencias en los hogares de bajos ingresos independientemente de si su consumo ocurre en el sector formal o informal.²

Investigaciones recientes también han estudiado las respuestas conductuales a los programas de reembolso del IVA. Por ejemplo, Brockmeyer y Sáenz Somarriba (2025) evalúan el efecto de introducir un reembolso del IVA mediante tarjetas electrónicas sobre la adopción de pagos digitales en Uruguay. De manera similar, Leite (2024) utiliza el programa e-Fatura en Portugal —un esquema de devolución del IVA— para analizar en qué medida

¹La intuición clave detrás de este resultado es que, cuando las preferencias son idénticas y débilmente separables entre trabajo y consumo, gravar los bienes de manera diferenciada no mejora la redistribución, ya que individuos con distintas habilidades responden de forma similar a los impuestos al consumo.

²Estos subsidios pueden diseñarse como transferencias de suma fija, como en Canadá y Colombia, o como reembolsos condicionados al valor de los bienes adquiridos, como en Ecuador, Portugal y Uruguay.

el consumo se canaliza a través de las empresas. Sin embargo, la literatura existente se ha centrado mayoritariamente en estimar los efectos redistributivos directos de estas políticas (Acosta *et al.*, 2024; Harding, 2018), mientras que, por lo general, ha ignorado los efectos indirectos que pueden reducir su progresividad. Siguiendo estas líneas, este trabajo se enfoca en las implicaciones distributivas y de equidad de una política de reembolso del IVA con focalización por ingresos en Chile. En particular, se examinan sus potenciales efectos indirectos sobre la distribución del ingreso de los hogares.

En este sentido, una metodología eficaz para cuantificar con precisión los efectos indirectos es la aplicación de modelos insumo-producto (IO), los cuales permiten capturar rigurosamente las interdependencias e interacciones entre las actividades que conforman el sistema económico (Hewings *et al.*, 2001). A pesar de asumir tecnología constante y linealidad, los modelos insumo-producto ofrecen un marco transparente que incorpora las interdependencias intersectoriales dentro de la economía.

Asimismo, los hogares interactúan continuamente con el sistema económico a través de sus actividades definidas. Distintos grupos de hogares consumen bienes y servicios producidos por diversos sectores, lo que puede influir indirectamente en la dinámica de los mercados y, a su vez, afectar la distribución del ingreso de los hogares en su conjunto (Bustamante-Ayala *et al.*, 2022; Hewings *et al.*, 2001; Miyazawa y Miyazawa, 1976). Estos modelos son particularmente aptos para revelar los canales económicos, asegurando al mismo tiempo la consistencia macroeconómica (Division, 1999; Pieters, 2010).³

No obstante, el marco IO excluye una parte significativa de la economía, particularmente las transferencias y el ahorro de los hogares. Por ello, el análisis IO puede extenderse mediante Matrices de Contabilidad Social SAM, las cuales representan, hasta cierto punto, todas las transacciones económicas, incorporando información sobre los agentes económicos y completando el flujo circular del ingreso (Miller y Blair, 2009).⁴ De hecho, para analizar las tendencias de desigualdad, Pieters (2010) estudia el impacto de la agricultura en la reducción de la desigualdad en India, extendiendo la SAM para diferenciar grupos de hogares según nivel educativo.

Para estudiar la desigualdad de ingresos utilizando una SAM, es necesario calcular la matriz de ingreso relativo, comúnmente denominada matriz R , la cual captura tanto los efectos directos como indirectos de intervenciones de política o shocks económicos sobre la distribución del ingreso a lo largo de todos los sectores económicos modelados en la

³De hecho, los modelos IO han sido utilizados recientemente para incorporar relaciones entre empresas en modelos macroeconómicos que estudian la productividad a lo largo del ciclo económico (Miranda-Pinto *et al.*, 2023).

⁴El enfoque SAM ha sido ampliamente utilizado para analizar la distribución del ingreso, con especial énfasis en los determinantes de la pobreza y la desigualdad (Croes y Rivera, 2017; De Miguel-Velez y Perez-Mayo, 2010; Ge y Lei, 2013; Mardones y Brevis, 2021; Wu *et al.*, 2024).

SAM. Al mapear los flujos de ingreso e identificar cómo los cambios en un grupo afectan a otros, la matriz **R** mejora el análisis de las dinámicas redistributivas que a menudo son pasadas por alto en los enfoques SAM tradicionales.⁵

Dado esto, en este capítulo se propone una metodología para medir cuantitativamente los efectos indirectos de políticas de transferencias progresivas mediante la construcción de Curvas de Lorenz Ajustadas por efectos indirectos (Spillover-Adjusted Lorenz Curves, SALC), las cuales capturan el efecto redistributivo total inducido por dichas transferencias. Se extiende y se complementa la metodología de [Roland-Holst \(1990\)](#), [Roland-Holst y Sancho \(1992\)](#) y [Pieters \(2010\)](#) para medir de manera consistente la redistribución del ingreso exclusivamente dentro del sector hogares. Para ello, se propone un ajuste a la matriz de redistribución tradicional, denominada “Matriz de Redistribución de Hogares Ajustada por Efectos Indirectos” (Spillover-Adjusted Household Redistribution Matrix, SAHRM). Esta matriz ajustada incorpora tanto los efectos directos como los efectos indirectos generados por las transferencias públicas a lo largo de todos los sectores económicos y mide su impacto redistributivo únicamente sobre la distribución del ingreso de los hogares. Se utiliza la SAHRM junto con deciles de la distribución del ingreso para construir la SALC. Mediante las SALC, se distingue formalmente el efecto mecánico y el efecto indirecto..

El efecto mecánico se refiere a los cambios en la desigualdad que ocurren directa y automáticamente como resultado de modificaciones en la distribución del ingreso, los impuestos o las transferencias, sin considerar la interacción entre los agentes económicos. Es un efecto puramente contable que surge cuando se altera cualquier componente de la distribución, produciendo un cambio inmediato en la distribución del ingreso medida ⁶. Por otro lado, el efecto indirecto surge del impacto distributivo que proviene de la interacción entre los agentes económicos como resultado de políticas económicas o del entorno económico. A diferencia del efecto mecánico, este efecto captura cambios distributivos explicados por los efectos económicos encadenados que influyen indirectamente sobre la desigualdad de ingresos.

Cabe destacar que el enfoque SALC constituye un marco intermedio entre los modelos de microsimulación y el análisis de Equilibrio General Computable (CGE). Amplía el alcance de herramientas de microsimulación consolidadas, como EUROMOD ([Sutherland y Figari, 2013](#)) y SOUTHMOD ([Jara et al., 2023](#)), que evalúan los resultados redistributivos a nivel de hogares bajo supuestos de equilibrio parcial. Mientras que los microsimuladores suelen capturar únicamente los efectos directos de primera ronda de las intervenciones de

⁵Este análisis es utilizado por [Roland-Holst \(1990\)](#) y [Roland-Holst y Sancho \(1992\)](#), y posteriormente aplicado por [Llop y Manresa \(2004\)](#), [Garrido y Morales \(2023\)](#), [de Miguel Velez y Perez-Mayo \(2006\)](#) y [Cerulli y Poti \(2009\)](#), entre otros.

⁶En el marco IO el efecto mecánico es el efecto directo.

política, el enfoque SALC incorpora dinámicas de efectos indirectos dentro de la métrica de desigualdad, permitiendo considerar la propagación más amplia de las transferencias a través de la estructura macroeconómica. Además, la SALC puede complementar los modelos CGE al descomponer los efectos indirectos de las respuestas conductuales, ofreciendo una evaluación más clara de los distintos canales mediante los cuales las políticas de transferencias progresivas influyen en la distribución del ingreso.

La segunda contribución consiste en simular una política de reembolso del IVA en la economía chilena, construyendo una SAM y su correspondiente SALC, bajo el supuesto de que el sector gobierno es exógeno. Para este propósito, se utiliza información de cuentas nacionales, encuestas de hogares y de gasto en consumo. Se simula una política económica ampliamente discutida: un reembolso del Impuesto al Valor Agregado (IVA) equivalente al 1 % del PIB, distribuido de manera uniforme entre el 70 % más pobre de los hogares chilenos. Utilizando la SALC, se estima que los cambios distributivos por efectos indirectos reducen el efecto mecánico distributivo de la política de reembolso del IVA en un 22,9 % para el decil más pobre de los hogares y generan un efecto redistributivo de mercado equivalente a un 13,0 % del efecto mecánico para el decil más alto. En consecuencia, el efecto distributivo del efecto indirecto resulta ser regresivo. Este resultado es robusto al grado de progresividad de la política de reembolso del IVA.

El trabajo se basa en hallazgos recientes como los de [Lantern y Ricci \(2025\)](#), quienes muestran que los sistemas de IVA pueden generar redistribución incluso entre hogares con ingresos similares pero patrones de consumo distintos; [Rivas *et al.* \(2025\)](#), quienes presentan evidencia para México de que la incidencia del IVA varía a lo largo de la distribución del ingreso dependiendo del traspaso de precios, con implicaciones significativas para la pobreza; y [Warwick *et al.* \(2022\)](#), quienes estudian las exenciones del IVA en países de ingresos bajos y medios, encontrando que dichas políticas pueden tener efectos regresivos. Estos trabajos recomiendan transferencias directas para mitigar la naturaleza regresiva del IVA. El análisis contribuye a esta literatura al examinar si los mecanismos de reembolso del IVA, implementados como transferencias de suma fija, pueden generar efectos indirectos regresivos, afectando la distribución del ingreso incluso entre hogares que no reciben directamente el subsidio.

3.2. El efecto indirecto en la distribución de transferencias progresivas y la SAM

3.2.1. Efectos indirectos de políticas redistributivas

Considere una distribución inicial del ingreso $F(w)$, donde $w \in \mathbb{R}_+$ es el ingreso previo a las transferencias.

Sea $T_p : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$ una transferencia progresiva dirigida al cuantil inferior p de la distribución, en este trabajo al decil 1. Formalmente,

$$T_p(w) = \begin{cases} \tau(w), & w \leq F^{-1}(p), \\ 0, & w > F^{-1}(p), \end{cases} \quad (3.1)$$

donde $\tau(w)$ es la función de transferencia condicionada a la elegibilidad. Un ejemplo típico de este tipo de política es un reembolso del IVA.

El ingreso posterior a la transferencia, w_{post} , está dado por

$$w_{\text{post}} = w + T_p(w), \quad (3.2)$$

y la distribución correspondiente es $G(w_{\text{post}})$. La comparación de los niveles de desigualdad entre $F(w)$ y $G(w_{\text{post}})$ captura el *efecto redistributivo mecánico* de la transferencia.

Sin embargo, los beneficiarios de T_p destinan una fracción de la transferencia al consumo de bienes y servicios, donde $s(w, T_p)$ representa el ingreso adicional indirecto generado en la economía a través de transacciones sucesivas. En particular, este término agrega el ingreso generado a través de tres canales:

- (i) la demanda de trabajo;
- (ii) las compras de insumos intermedios a otras empresas;
- (iii) los retornos al capital que perciben los hogares.

En consecuencia, el ingreso final posterior a la transferencia está dado por

$$z = w + T_p(w) + s(w, T_p), \quad (3.3)$$

con distribución asociada $H(z)$.

Mientras que la diferencia en desigualdad entre $F(w)$ y $G(w_{\text{post}})$ mide la progresividad de primera ronda o el efecto distributivo mecánico, el objeto de interés relevante es la

comparación de la desigualdad entre $F(w)$ y $H(z)$, que captura el efecto redistributivo total de la transferencia, incluyendo los efectos indirectos.

Para activar $H(z)$, es necesario construir el sistema completo de flujos de ingreso inducidos por T_p . Esto puede lograrse mediante una (SAM), la cual proporciona una representación en forma cerrada del flujo circular del ingreso en la economía y garantiza que $s(w, T_p)$ incorpore todas las rondas sucesivas de producción y pagos a los factores.

3.2.2. La metodología SAM y su uso para el análisis distributivo

Un método efectivo para cuantificar con precisión los efectos indirectos de un *shock* económico consiste en el uso de modelos Insumo–Producto (IO), los cuales consideran de manera transparente los distintos efectos indirectos incorporados en el sistema económico (Hewings *et al.*, 2001). Sin embargo, el marco IO excluye parte de la economía, como el sector hogares, que constituye el principal destinatario de cualquier política de transferencias. Para incorporar estos componentes, el análisis IO puede extenderse mediante una SAM. Una SAM puede definirse como un sistema de información que describe el flujo completo del ingreso en una economía determinada.

La SAM puede dividirse en distintas cuentas o instituciones. Las filas de una SAM representan cuentas de ingreso, tales como remuneraciones, rentas del capital e ingresos provenientes del exterior, mientras que las columnas representan cuentas de gasto, como el gasto del gobierno, el consumo de los hogares, entre otros. Al utilizar un modelo SAM para describir la economía, es necesario distinguir entre cuentas endógenas y exógenas. Las cuentas endógenas incluidas en el análisis tradicional suelen considerar los siguientes sectores: industrias, factores de producción, hogares y empresas. Por su parte, las cuentas exógenas comprenden al gobierno, las cuentas de capital y el sector externo. Esta forma permite computar, por ejemplo, los efectos indirectos generados por una transferencia progresiva a través de un cambio exógeno en la estructura SAM.

Las SAM son ampliamente utilizadas para evaluar los impactos redistributivos de las políticas económicas (Roland-Holst, 1990; Roland-Holst y Sancho, 1992; Vásquez Díaz *et al.*, 2024), tanto para analizar resultados asociados a la reducción de la pobreza (Ge y Lei, 2013) y a la desigualdad (Pieters, 2010).⁷ Dos principios clave sustentan el enfoque SAM. En primer lugar, una SAM integra diversas fuentes de información para capturar las características estructurales de una economía. En segundo lugar, proporciona una herramienta para analizar la relación entre la distribución del ingreso y los distintos sectores econó-

⁷El marco fundacional para la construcción de una Matriz de Contabilidad Social fue introducido por Stone (1962) y posteriormente enriquecido por las perspectivas de reforma macroeconómica de Pyatt y Round (1977).

micos (Pal y Bandarlage, 2017).⁸ Este segundo principio resulta particularmente útil para computar los efectos directos e indirectos de las transferencias progresivas, las cuales pueden modelarse como un *shock* exógeno sobre la distribución del ingreso de los hogares, dado que estos también pueden representarse como cuentas endógenas dentro de la SAM.

Cuadro 3.1: Esquema de una SAM

Cuenta	Cuentas endógenas						Exógena	Total
	Bienes	Actividades	Factores	Hogares	Empresas	Otras	Gobierno	
Bienes		T_{13}		T_{18}		T_{22}	X_1	Y_1
Actividades	T_{11}							Y_2
Factores		T_{14}						Y_3
Hogares			T_{15}		T_{20}	T_{23}	X_2	Y_4
Empresas			T_{16}					Y_5
Otras	T_{12}		T_{17}	T_{19}	T_{21}	T_{24}	X_3	Y_6
Gobierno				L_1	L_2	L_3		Y_x
Total	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_x	

[†]Fuente: Elaboración propia.

En este esquema, la cuenta exógena representa el gasto fiscal, mientras que todas las cuentas endógenas se encuentran en las siguientes categorías: bienes, actividades, factores (capital y trabajo), hogares, empresas y otras (que incluyen inversión, resto del mundo, impuestos y variación de existencias). Los flujos financieros desde el gobierno hacia la economía se representan mediante las cuentas X_i , donde X_1 corresponde al gasto del gobierno en actividades, X_2 indica las transferencias directas a los hogares y X_3 representa el ahorro. Por el contrario, los flujos financieros desde las cuentas endógenas hacia la cuenta exógena, principalmente en forma de impuestos, se capturan mediante el vector L , denominado *fugas* (*leakages*).

3.2.3. El multiplicador SAM y su vínculo con las transferencias progresivas redistributivas

Una vez construida la SAM —mediante la definición de las cuentas endógenas y exógenas—, el objetivo principal es calcular los multiplicadores que afectan a los deciles de ingreso de los hogares dentro de ella. En este análisis, un multiplicador, tradicionalmente, mide el efecto total que una inyección genera en una cuenta determinada en la economía.

⁸A diferencia del análisis IO estándar, el análisis SAM modela explícitamente las interacciones entre los hogares y el gobierno, incluyendo los flujos de impuestos, beneficios y transferencias, lo que permite una evaluación más integral de las políticas redistributivas.

En este sentido, los multiplicadores SAM son fundamentales para identificar los efectos indirectos que surgen a partir de *shocks* exógenos, tales como las transferencias de gobierno. En particular,

$$\mathbf{z} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{z}, \quad (3.4)$$

donde $\mathbf{z}$ es el vector de producto de dimensión $n \times 1$, que contiene las cuentas endógenas $\mathbf{z}_m$ y las cuentas exógenas $\mathbf{z}_k$. La matriz $\mathbf{A}$, de dimensión $n \times n$, representa la matriz de coeficientes técnicos:⁹

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}_{mm} & \mathbf{A}_{mk} \\ \mathbf{A}_{km} & \mathbf{A}_{kk} \end{bmatrix}. \quad (3.5)$$

Resolver este sistema lineal para las cuentas endógenas conduce a:

$$\mathbf{z}_m = (\mathbf{I}_m - \mathbf{A}_{mm})^{-1} \cdot \mathbf{A}_{mk} \cdot \mathbf{z}_k, \quad (3.6)$$

donde $\mathbf{I}_m$ es la matriz identidad de dimensión $m \times m$, $(\mathbf{I}_m - \mathbf{A}_{mm})^{-1} \equiv \mathbf{M}_{m \times m}$ es la matriz de multiplicadores de Leontief, y $\mathbf{A}_{mk} \cdot \mathbf{z}_k \equiv \mathbf{x}$ representa una inyección exógena sobre las m cuentas endógenas.

Por ejemplo, cuando la distribución de los hogares (por ejemplo, deciles de ingreso) se incluye entre las cuentas endógenas $\mathbf{z}_m$, el efecto total de una transferencia progresiva $\Delta \mathbf{x}$ puede calcularse como:

$$\Delta \mathbf{z}_m = \mathbf{M}_{m \times m} \cdot \Delta \mathbf{x}, \quad (3.7)$$

donde los deciles de ingreso de los hogares están contenidos en $\Delta \mathbf{z}_m$. En el ejemplo de transferencia progresiva, se puede definir el ingreso total posterior a la transferencia, incluyendo el efecto indirecto, para un individuo i como:

$$z_i = w_i + T_p(w_i) + s(w_i, T_p) = w_i + m_i \cdot T_p(w_i) = w_i + T_p(w_i) + (1 - m_i) \cdot T_p(w_i), \quad (3.8)$$

donde m_i es el multiplicador SAM correspondiente al individuo i . Esto implica que el efecto indirecto $s(w, T_p)$ puede expresarse utilizando los multiplicadores asociados a una SAM, representados por la matriz $\mathbf{M}$.

⁹El análisis de multiplicadores se basa en la matriz de gasto proporcional, que se construye dividiendo cada flujo de ingreso de las cuentas endógenas por el total correspondiente de su columna. Este procedimiento genera la matriz de coeficientes técnicos $\mathbf{A}$.

3.3. Curvas de Lorenz ajustadas por *Spillover*

3.3.1. La matriz de redistribución $\mathbf{R}$

La matriz $\mathbf{M}$ representa el impacto sobre el valor de las cuentas endógenas como resultado de una inyección exógena en la economía. Sin embargo, no captura los cambios en la *posición relativa* de dichas cuentas endógenas. Para ello, [Roland-Holst y Sancho \(1992\)](#) introducen el concepto de vector de ingreso relativo, $\mathbf{y}_m$, el cual se utiliza para analizar los efectos redistributivos de un choque exógeno de ingresos:

$$\mathbf{y}_m = \frac{\mathbf{z}_m}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_m}, \quad (3.9)$$

donde $\mathbf{e}$ es un vector columna de unos y $\mathbf{z}_m = \mathbf{M}_{m \times m} \mathbf{x}$. Siguiendo a [Roland-Holst y Sancho \(1992\)](#), se tiene:

$$d\mathbf{y}_m = \mathbf{R} d\mathbf{x}, \quad (3.10)$$

con

$$\mathbf{R} \equiv \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_m} [\mathbf{I} - \mathbf{y}_m \mathbf{e}'] \mathbf{M}, \quad (3.11)$$

donde $\mathbf{I}$ es la matriz identidad. La matriz $\mathbf{R}$ transforma un *shock* sobre una cuenta endógena en cambios en la participación relativa —respecto al ingreso total— de las cuentas endógenas. Las columnas de esta matriz suman cero, ya que un *shock* exógeno adicional, como una transferencia progresiva, únicamente redistribuye las participaciones entre cuentas endógenas, manteniéndose constante la suma total, que es igual a uno.

Ahora bien, al medir desigualdad, el foco suele centrarse en un subconjunto de las m cuentas endógenas de la SAM. Por ejemplo, los deciles de ingreso dentro de la distribución de hogares. Supóngase que se consideran $h < m$ cuantiles de hogares como cuentas endógenas.

Resolver la Ecuación (3.4) para este subconjunto conduce a:

$$\mathbf{z}_h = \mathbf{M}_{hm} \mathbf{x}, \quad (3.12)$$

donde $\mathbf{z}_h$ denota el ingreso de los h grupos de hogares.

A modo ilustrativo, sea $m = 3$ y $h = 2$, lo que puede corresponder a una partición de los hogares en el 50 % inferior y el 50 % superior de la distribución del ingreso. Definiendo

$\mathbf{z}_h' = (z_2, z_3)$, las participaciones relativas del ingreso de los hogares se definen como:

$$\mathbf{y}_h = \frac{\mathbf{z}_h}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h}, \quad \mathbf{e} = \mathbf{1}_{h \times 1} \quad (3.13)$$

Derivando con respecto a una inyección exógena, se obtiene:

$$d\mathbf{y}_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] \mathbf{M}_{hm} d\mathbf{x} \equiv \mathbf{R}_h \quad (3.14)$$

Se denomina a $\mathbf{R}_h$ la **Matriz de Redistribución de Hogares Ajustada por Efectos Indirectos** (*Spillover-Adjusted Household Redistribution Matrix*, SAHRM). Esta matriz redistribuye un cambio exógeno entre las cuentas de hogares de interés, combinando el efecto directo (mecánico) con los efectos encadenados (indirectos) provenientes del resto de las cuentas endógenas, tales como los sectores productivos.

A diferencia de la matriz de redistribución completa definida sobre las m cuentas endógenas, $\mathbf{R}_h$ se construye imponiendo la restricción de suma cero únicamente dentro del subconjunto de hogares, lo que la convierte en una medida consistente y manejable de la incidencia distributiva de las políticas fiscales.

La SAHRM puede descomponerse en el efecto redistributivo mecánico de la transferencia T_p sobre la distribución de los hogares y el efecto redistributivo. En particular:

$$d\mathbf{y}_h = \underbrace{\frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] \mathbf{\Pi}_h}_{\mathbf{R}_h^{\text{mec}}} d\mathbf{x} + \underbrace{\frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] (\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Pi}_h)}_{\mathbf{R}_h^{\text{efecto indirecto}}} d\mathbf{x}. \quad (3.15)$$

donde $\mathbf{\Pi}_h$ es una matriz que asigna las transferencias directas a los h grupos de hogares en $\mathbf{z}_h$ de manera uno a uno; $\mathbf{R}_h^{\text{mec}}$ captura el efecto mecánico, mientras que $\mathbf{R}_h^{\text{efecto indirecto}}$ captura el efecto redistributivo de efecto indirecto.

Para ilustrar este efecto, *mecánico* (sin multiplicadores), a modo de ejemplo se define la matriz de selección de dimensión $h \times m$. En el ejemplo en curso con cuentas de hogares (2, 3),

$$\mathbf{\Pi}_h = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \text{de modo que } d\mathbf{z}_h^{\text{mec}} = \mathbf{\Pi}_h d\mathbf{x}.$$

Descomponiendo,

$$\mathbf{M}_{hm} = \mathbf{\Pi}_h + (\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Pi}_h), \quad d\mathbf{z}_h = d\mathbf{z}_h^{\text{mec}} + d\mathbf{z}_h^{\text{indirecto}} = \mathbf{\Pi}_h d\mathbf{x} + (\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Pi}_h) d\mathbf{x}. \quad (3.16)$$

Por lo tanto, la matriz de redistribución total (en el sector hogares) viene dada por

$$\mathbf{R}_h \equiv \mathbf{R}_h^{\text{mec}} + \mathbf{R}_h^{\text{indirecto}} = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} \left[\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}' \right] \mathbf{M}_{hm} . \quad (3.17)$$

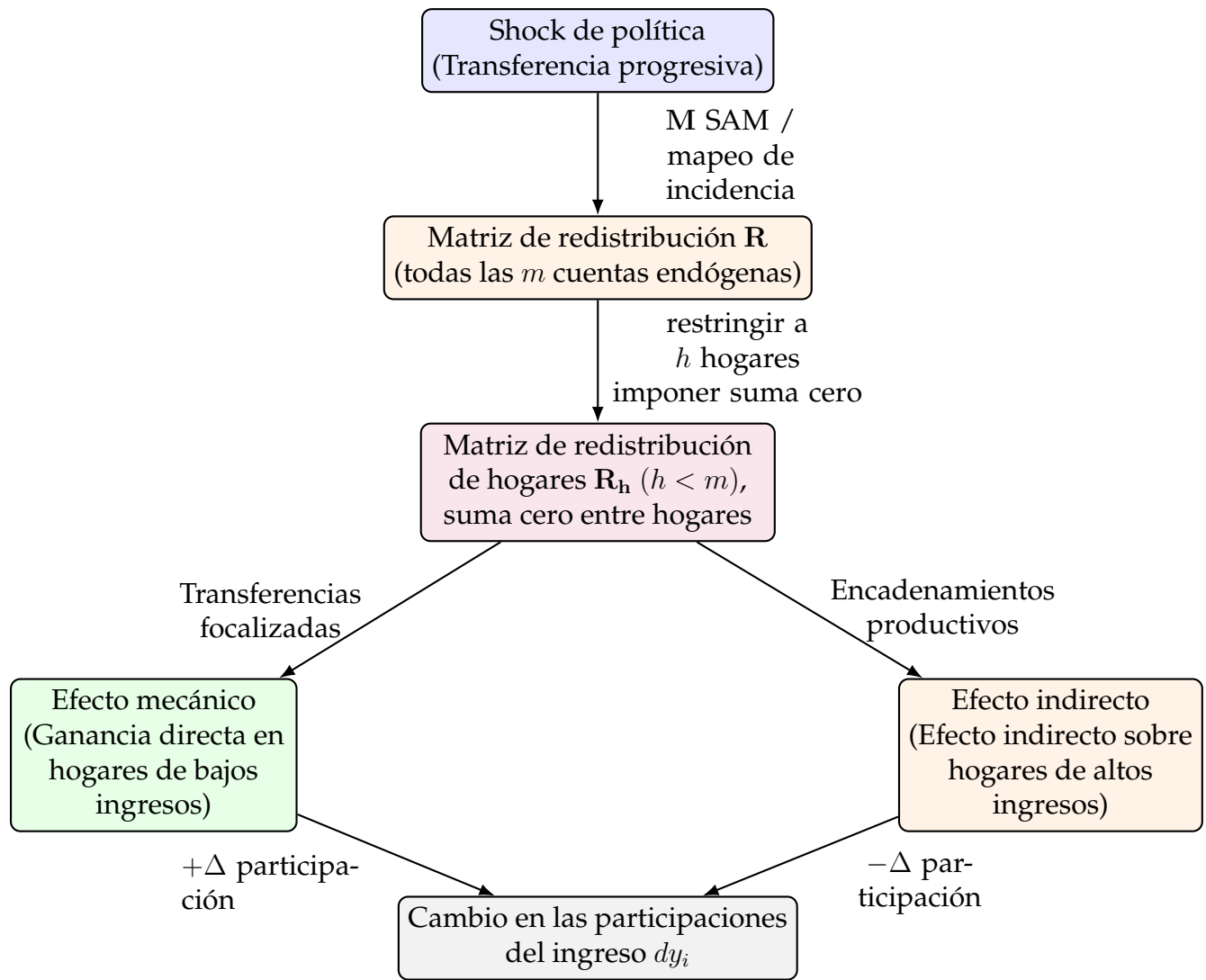
En términos de la transferencia, se cumple que $\mathbf{\Pi}_h \cdot d\mathbf{x} = T_p$ y que $(\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Pi}_h) \cdot T_p = s(w, T_p)$. Por tanto, la redistribución relativa total en el sector hogares h viene dada por:

$$dy_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} \left[\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}' \right] \cdot T_p + \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} \left[\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}' \right] \cdot s(w, T_p). \quad (3.18)$$

La SAHRM permite aislar la incidencia de las políticas de transferencias progresivas sobre las participaciones de ingreso de los hogares: los grupos objetivo se benefician directamente a través del componente mecánico (determinado únicamente por las transferencias que reciben), mientras que todos los efectos restantes operan a través de los efectos indirectos impulsados por los multiplicadores, capturados por $\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Pi}_h$.

La Figura 3.1 ilustra el proceso distributivo generado por una transferencia progresiva.

Figura 3.1: De la matriz general de redistribución a los efectos distributivos sobre hogares



[†]Fuente: Elaboración propia.

Desde la matriz de redistribución general R (todas las cuentas endógenas) hasta la matriz específica de hogares R_h (subconjunto de hogares, suma cero). El efecto directo (mecánico) incrementa el ingreso de los hogares de menores ingresos, mientras que los efectos indirectos redistribuyen parte de la transferencia hacia deciles superiores. El efecto neto dy_i captura la ventaja o desventaja relativa entre los hogares.

3.3.2. Definición de la Curva de Lorenz ajustada por Efecto Indirecto

El análisis de la desigualdad de ingresos se basa comúnmente en la curva de Lorenz (Cowell, 2011). Formalmente, sea $p: S \rightarrow [0, 1]; x \mapsto p(x)$ la proporción de individuos cuyo

ingreso no excede a x . La curva de Lorenz es una función $L(p): [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ que satisface las siguientes propiedades:

- $L(0) = 0, \quad L(1) = 1,$
- $0 \leq L(p) < p \leq 1,$
- $L(p)$ es creciente y convexa.

Para todo p , $L(p)$ indica la proporción del ingreso total acumulada por el p más pobre de la población. Existe una conexión directa entre $L(p)$ y las participaciones de ingreso de los cuantiles de la distribución. Si las cuentas de hogares en la SAM se definen como h cuantiles (por ejemplo, deciles), entonces:

$$y_i^h = \begin{cases} L\left(\frac{i}{h}\right), & i = 1, \\ L\left(\frac{i}{h}\right) - L\left(\frac{i-1}{h}\right), & i > 1, \end{cases} \quad (3.19)$$

donde y_i^h representa la participación del ingreso del cuantil i . De manera inversa,

$$L\left(\frac{i}{h}\right) = \begin{cases} y_i^h, & i = 1, \\ \sum_{b=1}^i y_b^h, & i > 1. \end{cases} \quad (3.20)$$

Suponga ahora que ocurre una inyección exógena dx en alguna cuenta endógena. Dicha inyección genera ingresos tanto de forma directa (efecto mecánico) como de forma indirecta a través de los efectos capturados por los multiplicadores. Por lo tanto, el efecto redistributivo total de dx debe incorporar ambos componentes. Se define la Curva de Lorenz Ajustada por efecto indirecto (*Spillover-Adjusted Lorenz Curve*, SALC) como:

$$L^s\left(\frac{i}{h}\right) \equiv L\left(\frac{i}{h}\right) + dL\left(\frac{i}{h}\right), \quad (3.21)$$

donde L^s es la curva de Lorenz posterior a la inyección y dL representa el cambio inducido por dx . A continuación, se muestra que la SALC depende directamente de la matriz SAHRM $\mathbf{R}_h$ derivada previamente.

Proposición 1. *La SALC para los hogares puede expresarse como una función de la Matriz de Redistribución de Hogares Ajustada por Efectos Indirectos (SAHRM), $\mathbf{R}_h$.*

Demostración. El cambio en las participaciones de ingreso del cuantil de hogares i está dado por:

$$dy_i^h = \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j, \quad (3.22)$$

donde $R_{h,ij}$ es el elemento i, j de la matriz $\mathbf{R}_h$. Dado que las participaciones y_i^h están relacionadas con las ordenadas de la curva de Lorenz, se tiene:

$$dy_i^h = \begin{cases} dL\left(\frac{i}{h}\right), & i = 1, \\ dL\left(\frac{i}{h}\right) - dL\left(\frac{i-1}{h}\right), & i > 1. \end{cases} \quad (3.23)$$

Esto implica:

$$dL\left(\frac{i}{h}\right) = \begin{cases} \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j, & i = 1, \\ \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj} dx_j, & i > 1. \end{cases} \quad (3.24)$$

Por lo tanto, la SALC queda definida como:

$$L^s\left(\frac{i}{h}\right) = \begin{cases} y_i^h + \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j, & i = 1, \\ \sum_{b=1}^i y_b^h + \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj} dx_j, & i > 1. \end{cases} \quad (3.25)$$

■

En términos intuitivos, $L^s\left(\frac{i}{h}\right)$ captura el efecto distributivo total sobre los hogares de una inyección exógena en cualquier cuenta endógena. Por ejemplo, al evaluar los efectos distributivos de transferencias gubernamentales, la SALC proporciona una forma manejable de cuantificar cómo tanto el componente mecánico (transferencias directas a los grupos objetivo) como el componente indirecto (efectos indirectos a través de la estructura SAM) modifican la curva de Lorenz.

3.3.3. Una comparación simple con el efecto mecánico

Para evaluar la relevancia de los efectos indirectos en la medición de la desigualdad, se compara la curva de Lorenz mecánica —construida únicamente a partir de los efectos de primera ronda, sin multiplicadores (directos) de un shock focalizado— con la SALC, que incorpora tanto los efectos directos como los efectos indirectos a través de la SAHRM.

Sea $L(i/h) = \sum_{b=1}^i y_b^h$ la curva de Lorenz previa al efecto. Entonces,

$$L^{\text{mec}}\left(\frac{i}{h}\right) = L\left(\frac{i}{h}\right) + dL^{\text{mec}}\left(\frac{i}{h}\right), \quad (3.26)$$

y

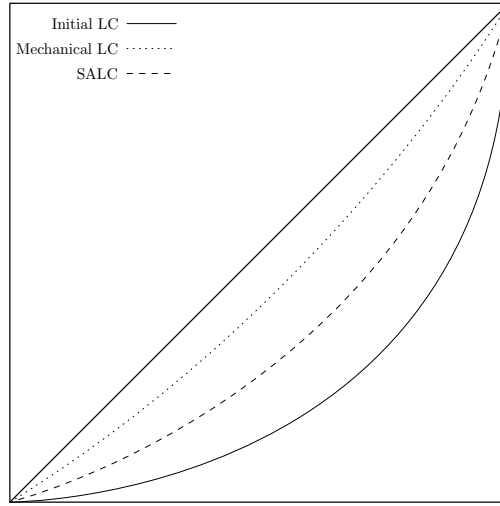
$$L^s\left(\frac{i}{h}\right) = L\left(\frac{i}{h}\right) + dL^s\left(\frac{i}{h}\right), \quad (3.27)$$

con

$$dL^{\text{mec}}\left(\frac{i}{h}\right) = \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj}^{\text{mec}} dx_j, \quad dL^s\left(\frac{i}{h}\right) = \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj} dx_j. \quad (3.28)$$

La curva L^{mec} aísla el impacto distributivo de primera ronda, sin multiplicadores, de una política focalizada: únicamente se desplazan los cuantiles de hogares directamente afectados. La Figura 3.2 representa la diferencia entre la SALC y la curva de Lorenz mecánica, mostrando que L^{mec} suele situarse más cerca de la línea de 45 grados (lo que sugiere una mayor reducción de la desigualdad), mientras que L^s atenúa dicha ganancia una vez que los efectos encadenados redistribuyen parte de la transferencia hacia grupos no focalizados.¹⁰¹¹

Figura 3.2: Curvas de Lorenz mecánica vs. ajustada por efectos indirectos.



†Fuente: Elaboración propia.

La siguiente sección implementa esta metodología para cuantificar L^{mec} y L^s para una transferencia directa en Chile, un país en desarrollo altamente desigual (Flores *et al.*, 2020; Gutiérrez Cubillos, 2022).

¹⁰La Figura 3.2 contiene curvas de Lorenz hipotéticas que muestran el efecto mecánico (directo, de primera ronda) y el efecto ajustado por efecto indirecto (directo + reasignación capturada por la SAM). La incorporación de efectos indirectos suele atenuar la reducción de la desigualdad en comparación con la curva mecánica, ya que parte de la transferencia se redistribuye indirectamente hacia grupos no focalizados.

¹¹Ambas curvas satisfacen $L^{\text{mec}}(1) = L^s(1) = 1$ porque $\mathbf{e}'[\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] = \mathbf{0}'$ implica $\mathbf{e}' d\mathbf{y}_h^{\text{mec}} = \mathbf{e}' d\mathbf{y}_h = 0$.

3.4. Medición del cambio en la progresividad al incorporar un reembolso del IVA en Chile

3.4.1. Contexto de la política de reembolso del IVA en Chile

La estructura tributaria en Chile depende fuertemente del IVA, el cual representó el 8,5 % del PIB en 2023 y cerca del 48 % de los ingresos tributarios totales (DIPRES, 2023; OECD, 2024b). En contraste, los impuestos directos son solo moderadamente progresivos y de alcance limitado, ya que menos del 25 % de los hogares paga impuesto a la renta personal (Servicio de Impuestos Internos, 2023). Esta dependencia del IVA garantiza estabilidad fiscal, pero incorpora una marcada regresividad: los hogares ubicados en los deciles inferiores destinan una mayor proporción de su ingreso disponible al consumo y, por ende, al pago del IVA, en comparación con los hogares de mayores ingresos. Como resultado, la redistribución en Chile está impulsada principalmente por las transferencias gubernamentales más que por el sistema tributario (De Rosa *et al.*, 2023).

Este rol limitado de la tributación en la reducción de la desigualdad resulta particularmente preocupante dado el carácter elevado de las brechas distributivas en Chile. Estimaciones ajustadas muestran que el 10 % más rico concentra más del 55 % del ingreso nacional, mientras que el coeficiente de Gini posterior a impuestos se mantiene en torno a 0,46–0,47, ubicándose entre los más altos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (De Rosa *et al.*, 2023). Además, gran parte de la reducción de la desigualdad reportada por las encuestas desaparece una vez que se incorporan los ingresos de capital subreportados, lo que deja en evidencia la debilidad de los impuestos y las transferencias monetarias para abordar la desigualdad.

Para enfrentar este problema, la introducción de un reembolso del IVA, equivalente al 1 % del PIB y focalizado en el 70 % más pobre de los hogares (deciles 1–7), podría contribuir a mitigar el déficit redistributivo del país. Al devolver parte de la carga del IVA a los hogares de menores ingresos —quienes destinan casi la totalidad de su ingreso al consumo—, se reforzaría la progresividad del sistema manteniendo al IVA como principal fuente de recaudación. Asimismo, una fracción del reembolso sería destinada al consumo de bienes y servicios, generando ingresos laborales y de capital a través de los encadenamientos productivos. Estos efectos redistribuirían recursos no solo hacia los grupos de ingresos bajos y medios, sino también hacia los hogares de mayores ingresos que capturan parte de los retornos. Entonces, medir estas dinámicas indirectas mediante la SALC resulta fundamental para evaluar la verdadera capacidad redistributiva de la política.

3.4.2. Armonización de datos para la SAM chilena

La SAM propuesta se construye para el año 2017; por lo tanto, toda la información externa utilizada corresponde a ese mismo año. En primer lugar, se construye una Macro SAM a partir del Cuadro Económico Integrado (CEI) publicado por el Banco Central, el cual contiene los totales de las cuentas de producción (producción, consumo y valor agregado), las cuentas institucionales (hogares, gobierno, corporaciones financieras y resto del mundo), las cuentas de acumulación (ahorro, formación bruta de capital fijo Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF)) y variación de existencias), y las cuentas de bienes y servicios (consumo de los hogares, inversión y exportaciones) y de recursos (importaciones). Esta información se organiza en formato matricial, donde cada fila representa un ingreso y cada columna un gasto, de modo que la suma de los ingresos es igual a la suma de los gastos, generando una matriz cuadrada, en el caso de dimensión 14×14 . Posteriormente, para construir la SAM, se vincula cada elemento de la matriz con la fuente de información más relevante para la desagregación correspondiente.

La Tabla Insumo–Producto de 2017 proporciona información detallada a nivel de actividades y bienes. Esto implica que todos los elementos de las filas y columnas involucradas en estas cuentas se desagregan en 12 actividades y 12 bienes. En consecuencia, además de las cuentas principales, también se desagregan los componentes de la demanda final (consumo, inversión, gasto del gobierno, variación de existencias y exportaciones) y los componentes del valor agregado (remuneraciones, ingreso del capital, IVA, impuestos a la producción, aranceles e importaciones). Notar que la suma de cada elemento desagregado reproduce los totales del CEI.

Dado que el análisis se centra en la distribución del ingreso de los hogares, resulta necesario incorporar una cuenta detallada de la distribución del ingreso. Esto requiere, como contraparte, un nivel equivalente de detalle en el gasto de los hogares por actividad económica. Para identificar la distribución del ingreso, se utilizan encuestas de ingresos de los hogares y, de manera análoga, instrumentos que capturan el gasto de los hogares.

En cuanto al gasto, la Encuesta de Presupuesto Familiar (EPF) 2016–2017 proporciona la clasificación más detallada del consumo de los hogares. Sus 1.186 productos se mapean a los 12 sectores de actividad de la SAM y, siguiendo las definiciones de la EPF, se construyen deciles de ingreso para obtener una matriz de dimensión 12×10 (actividades por decil). El cuadro 3.2 presenta el detalle de la participación del consumo por actividad y decil para Chile. Se aplican los factores de expansión de la encuesta y se escalan los totales para que coincidan con el agregado oficial del consumo final de los hogares. Asimismo, utilizando la EPF, se construye el ingreso expandido para imputar el impuesto a la renta personal (impuesto global complementario) y distribuirlo entre los deciles. Es importante señalar

que los resultados de las desagregaciones se estiman utilizando los factores de expansión de la encuesta para garantizar la representatividad nacional.

Cuadro 3.2: Participación del consumo de los hogares por actividad y decil de ingreso (% del total)

Actividad	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Agricultura, silvicultura y pesca	2.8	3.8	4.8	5.7	6.7	8.3	9.7	12.2	16.2	29.8
Minería	0.8	2.7	4.5	4.6	5.7	9.9	8.0	9.6	18.3	35.9
Industria manufacturera	2.2	3.1	4.0	5.1	6.3	7.8	9.4	12.0	17.0	33.0
Electricidad, gas, agua y gestión de residuos	3.1	3.7	4.7	5.2	6.1	7.2	8.5	11.4	16.7	33.4
Construcción	1.7	1.9	2.9	4.1	5.4	6.5	9.4	12.7	17.8	37.6
Comercio, hoteles y restaurantes	1.5	2.4	3.2	3.9	5.1	6.5	8.1	11.5	18.2	39.6
Transporte, comunicaciones y servicios de información	2.1	2.7	3.8	4.5	5.8	7.1	8.7	12.1	17.5	35.6
Intermediación financiera	1.5	2.3	3.5	4.3	5.5	7.3	8.4	11.9	18.0	37.3
Servicios inmobiliarios y de vivienda	2.6	3.5	4.3	5.1	6.0	7.6	8.6	11.6	16.4	34.3
Servicios empresariales	1.6	2.3	3.4	4.0	5.2	6.2	7.9	10.7	17.8	40.8
Servicios personales	2.1	2.8	3.6	4.6	5.8	6.7	8.2	11.6	16.7	37.9
Administración pública	4.1	4.8	9.4	8.4	12.1	11.2	14.5	15.9	14.3	5.5

[†]Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Presupuestos Familiares 2016–2017 y de las Tablas Insumo–Producto 2017.

Posteriormente, para obtener la distribución del ingreso de los hogares con un mayor nivel de detalle, se desagregan por decil las cuentas de ingreso de los hogares incluidas en la SAM: ingreso laboral, ingreso de capital, transferencias del gobierno e ingreso del exterior. Para la desagregación del ingreso laboral, del ingreso de capital y de los subsidios, se utiliza la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN 2017. El ingreso laboral corresponde a la suma ponderada de sueldos y salarios, honorarios y cotizaciones del empleador, agregados a nivel de hogares y posteriormente a deciles de ingreso. El ingreso de capital agrupa intereses, dividendos, rentas y utilidades de negocios; las transferencias del gobierno incluyen subsidios. Al igual que en la EPF, se aplican factores de expansión y se agregan los resultados por decil, proporcionando el detalle distributivo necesario para desagregar la cuenta de hogares de la Macro SAM. El cuadro 3.3 presenta un listado detallado de las variables utilizadas de la CASEN para la construcción de la SAM: Finalmente, el ingreso proveniente del exterior se desagrega utilizando la Encuesta Suplementaria de Ingresos Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI) 2017, a nivel de deciles. Esta encuesta reporta directamente los ingresos recibidos desde el extranjero y también proporciona factores de expansión, los cuales se aplican para realizar la desagregación por decil.

Para reconciliar las estimaciones basadas en encuestas con los agregados macroeconómicos, se aplica un escalamiento proporcional. Sea w_s un componente estimado a partir de

Cuadro 3.3: Variables de la CASEN utilizadas para desagregar las fuentes de ingreso

Ingreso del trabajo principal	Ingreso de capital y mixto
Sueldos y salarios	Ingreso de trabajadores por cuenta propia
Horas extraordinarias	Trabajos realizados antes del mes anterior
Comisiones	Arriendo de maquinarias, animales o equipos
Propinas	Intereses por depósitos
Vivienda y transporte	Dividendos de acciones
Viáticos no rendibles	Retiro de utilidades de empresas
Otros ingresos monetarios	Jubilaciones y pensiones
Bonos o gratificaciones	
Décimo tercer sueldo u otros meses adicionales	
Remuneraciones en especie	

[†]Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta CASEN 2017 publicada por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

encuestas y w_m el total macroeconómico correspondiente. El valor ajustado se define como:

$$\hat{w}_s = w_s \cdot \frac{w_m}{\sum_s w_s}, \quad (3.29)$$

lo que preserva el perfil distributivo de la encuesta al tiempo que garantiza la consistencia con los totales de las cuentas nacionales. En la práctica, primero se construyen matrices fuente–decil (ingreso laboral, ingreso de capital, transferencias y remesas) a partir de la CASEN y la ESI, y luego se ajustan proporcionalmente a la Macro SAM.

Finalmente, persisten discrepancias residuales debido al autorreporte y a desajustes de clasificación (Lustig *et al.*, 2020). Para satisfacer las identidades contables de la SAM (igualdad entre la suma de filas y la suma de columnas), se introduce una cuenta residual de “error” que absorbe la diferencia entre los totales provenientes de encuestas y los totales macroeconómicos. Esta cuenta residual representa el 6,1 % del ingreso total representado en la SAM.

3.4.3. Resultados redistributivos

Los resultados empíricos se encuentran en el cuadro 3.4. Las participaciones iniciales, previas a la implementación de la política de reembolso del IVA, se muestran en la columna 2. Las participaciones mecánicas, definidas como las participaciones del ingreso calculadas bajo el supuesto de que el reembolso del IVA afecta directamente a los deciles de ingreso sin considerar efectos distributivos encadenados, se presentan en la columna 3. La columna 4 muestra las participaciones ajustadas por efectos indirectos, que represen-

tan las nuevas participaciones del ingreso tras el reembolso del IVA, incorporando tanto los efectos directos como los efectos indirectos. Las columnas 5 a 7 calculan las curvas de Lorenz asociadas a las participaciones del ingreso, y la columna 8 presenta el efecto redistributivo de mercado. Este efecto se define como la diferencia entre la participación ajustada por efectos indirectos y la participación mecánica, dividida por la diferencia entre la participación mecánica y la participación inicial. Esta medida indica el tamaño del efecto distributivo encadenado en relación con el efecto directo.

Como puede observarse, al considerar los efectos encadenados en la economía chilena, parte del reembolso del IVA es “absorbido” por el decil superior. Esto se evidencia al medir el efecto redistributivo de mercado en el décimo decil, donde el efecto redistributivo encadenado equivale a un 13,0% del efecto mecánico. Asimismo, el efecto redistributivo de mercado para el primer decil es de -22,9%, lo que implica que el efecto indirecto representa un -22,9% del efecto mecánico. Estos resultados indican que el impacto progresivo de esta transferencia se ve reducido por las interacciones de mercado encadenadas. Esto puede explicarse por el hecho de que la economía demanda, en mayor proporción, factores productivos que son propiedad del decil superior, lo que implica que dicho decil recibe mayores flujos de ingreso indirectos a lo largo del proceso económico. Por ejemplo, un individuo de bajos ingresos que recibe esta transferencia adicional puede decidir comprar productos a una empresa perteneciente a un individuo de altos ingresos, afectando adicionalmente la distribución del ingreso. En conjunto, los resultados indican la presencia de efectos indirectos regresivos derivados de una política de transferencia progresiva.

Cuadro 3.4: Análisis redistributivo: transferencia equivalente al 1 % del PIB focalizada en el 70 % más pobre.

Decil	Particip. inicial	Particip. mecánica	Particip. ajustada por <i>efecto</i> <i>indirecto</i>	LC inicial	LC mecá- nica	SALC	Efecto redistri- butivo de mercado
1	2.3 %	2.5 %	2.4 %	2.3 %	2.5 %	2.4 %	-22.9 %
2	3.7 %	3.9 %	3.8 %	6.0 %	6.3 %	6.3 %	-11.8 %
3	5.1 %	5.2 %	5.2 %	11.1 %	11.6 %	11.5 %	-9.6 %
4	5.5 %	5.6 %	5.6 %	16.6 %	17.2 %	17.1 %	-7.8 %
5	6.5 %	6.6 %	6.6 %	23.1 %	23.8 %	23.7 %	-2.6 %
6	8.0 %	8.1 %	8.1 %	31.1 %	31.9 %	31.8 %	0.3 %
7	8.7 %	8.8 %	8.8 %	39.8 %	40.7 %	40.6 %	2.0 %
8	10.6 %	10.5 %	10.5 %	50.4 %	51.1 %	51.1 %	1.7 %
9	14.7 %	14.5 %	14.5 %	65.2 %	65.7 %	65.6 %	6.2 %
10	34.8 %	34.3 %	34.4 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	13.0 %

[†]Fuente: Elaboración propia a partir de la SAM construida (2017).

3.4.4. Políticas alternativas de reembolso del IVA

Para evaluar la robustez del resultado principal —esto es, que las políticas redistributivas generan efectos indirectos adicionales de carácter regresivo— se simula el impacto redistributivo de esquemas alternativos de reembolso del IVA. En particular, se estima el efecto redistributivo de mercado para cinco diseños de política. El cuadro ?? presenta estas alternativas, ordenadas desde la más progresiva hasta la menos progresiva.

Cuadro 3.5: Políticas propuestas de reembolso del IVA

Política	Descripción
Política 1	0,45 % del PIB como transf. de suma fija igualadora focalizada en los deciles 1 y 2.
Política 2	0,55 % del PIB como transf. de suma fija igualadora al 40 % inferior (deciles 1 a 4).
Política 3	0,55 % del PIB como transf. de suma fija al 40 % inferior (deciles 1 a 4).
Política 4	1 % del PIB como transf. de suma fija al 60 % inferior (deciles 1 a 6).
Política 5	1 % del PIB como transf. de suma fija al 80 % inferior (deciles 1 a 8).

[†]Fuente: Elaboración propia.

La Política 1 tiene como objetivo reducir la probabilidad de encontrarse en situación de

pobreza. Las Políticas 2 y 3 corresponden a transferencias focalizadas en el 40 % más pobre, grupo que históricamente recibe la mayor proporción de transferencias en Chile. Las Políticas 4 y 5 operan como ejercicios de robustez respecto de la política principal de reembolso del IVA.

Cuadro 3.6: Mapa de calor del efecto redistributivo de mercado por política

Decil	Política 1	Política 2	Política 3	Política 4	Política 5
1	-17.7 %	-5.9 %	-12.0 %	-18.8 %	-27.1 %
2	-2.6 %	-4.0 %	-5.7 %	-9.4 %	-14.5 %
3	-8.3 %	-12.4 %	-4.3 %	-7.4 %	-12.3 %
4	-3.8 %	-21.7 %	-3.3 %	-5.8 %	-10.1 %
5	5.0 %	-5.6 %	-5.5 %	-1.7 %	-3.8 %
6	8.5 %	-1.7 %	-1.7 %	0.6 %	-0.1 %
7	9.5 %	-0.5 %	-0.5 %	-1.0 %	2.4 %
8	11.9 %	2.1 %	2.2 %	1.7 %	18.8 %
9	16.0 %	6.7 %	6.7 %	6.1 %	6.2 %
10	22.5 %	13.7 %	13.7 %	13.1 %	13.0 %

[†]Fuente: Elaboración propia a partir de la SAM construida (2017).

A partir del cuadro 3.6, se observa que cuanto más progresivo es el diseño de la política, mayor es el efecto redistributivo de mercado en el decil superior. Esto indica que los efectos indirectos asociados a estas políticas son más regresivos. En consecuencia, el principal resultado —que las políticas redistributivas generan dinámicas de efectos indirectos regresivos— se mantiene robusto frente a variaciones en el grado de progresividad del reembolso del IVA.¹²

¹²En el cuadro 3.6, LC corresponde a la curva de Lorenz y SALC a la Curva de Lorenz Ajustada por efectos indirect. Se define el efecto mecánico como el efecto distributivo de primer orden de una transferencia gubernamental. El efecto redistributivo de mercado se define como la diferencia entre la participación ajustada por efectos indirectos y la participación mecánica, dividida por la diferencia (en valor absoluto) entre la participación mecánica y la participación inicial. Las celdas más oscuras indican magnitudes relativamente mayores del efecto redistributivo.

3.4.5. Discusión de política

El IVA constituye una fuente central de recaudación tributaria tanto en países en desarrollo como en economías desarrolladas (OECD, 2024a). Sin embargo, los impuestos al consumo uniformes suelen considerarse regresivos: aunque la tasa legal es proporcional, los patrones de consumo varían a lo largo de la distribución del ingreso e incluso dentro de los propios grupos de ingreso, como señalan [Lanterna y Ricci \(2025\)](#).¹³

En la práctica, muchos países introducen exenciones al IVA ([Warwick et al., 2022](#)). Algunas de estas exenciones responden a consideraciones de eficiencia, como reducir la carga tributaria sobre bienes necesarios para la oferta laboral, incluyendo servicios de cuidado infantil o de salud ([Bastani y Koehne, 2024](#)). No obstante, en países en desarrollo donde los mercados informales están ampliamente extendidos, las exenciones al IVA pueden resultar regresivas. Dado que el IVA se aplica únicamente a transacciones formales, las exenciones benefician principalmente a los consumidores del sector formal, quienes tienden a tener mayores niveles de ingreso ([Bachas et al., 2024](#)). De hecho, como muestran [Warwick et al. \(2022\)](#) para África, las exenciones pueden beneficiar indirectamente a los hogares de altos ingresos. En contraste, las transferencias de suma fija pueden mejorar la distribución del ingreso. Por esta razón, [Warwick et al. \(2022\)](#) recomiendan aumentar la recaudación del IVA e introducir simultáneamente transferencias para reforzar la progresividad.

Los resultados para Chile muestran que los reembolsos del IVA diseñados como transferencias pueden generar efectos de efectos indirectos regresivos. El estímulo económico adicional derivado del aumento en los presupuestos de los hogares tiende a concentrarse de manera desproporcionada en la parte alta de la distribución del ingreso. Esto sugiere que, si bien aumentar el IVA y financiar transferencias focalizadas de suma fija constituye una estrategia viable para ampliar la base de recaudación —dado que el IVA posee una base más amplia que el impuesto al trabajo ([Bastani y Koehne, 2024](#))—, su impacto progresivo puede verse debilitado en economías altamente desiguales, como Colombia, Ecuador y Uruguay ([De Rosa et al., 2023](#)), donde se han implementado distintos esquemas de reembolso del IVA, o Etiopía, Ghana, Senegal, Sri Lanka, Uzbekistán y Zambia, donde existen exenciones tributarias significativas ([Warwick et al., 2022](#)). Bajo estas condiciones, los efectos indirectos pueden ser marcadamente regresivos, ya que el aumento en la demanda de bienes y servicios beneficia principalmente a factores productivos que son propiedad de hogares de altos ingresos. Por lo tanto, medir con precisión estos efectos distributivos indi-

¹³El carácter regresivo del IVA puede ser cuestionado. Siguiendo a [Bastani y Koehne \(2024\)](#), dado que el ingreso se destina en última instancia al consumo, el IVA también puede generar beneficios distributivos. En particular, los impuestos al consumo imponen mayores cargas a (i) los individuos de mayores ingresos, (ii) quienes obtienen rentas extraordinarias del capital y (iii) quienes realizan estrategias de desplazamiento de ingresos.

rectos resulta fundamental para evaluar la verdadera capacidad redistributiva de políticas combinadas de IVA y transferencias.

Finalmente, medidas complementarias pueden contribuir a atenuar los efectos indirectos de las transferencias progresivas al reducir los canales regresivos asociados. Por ejemplo, en países donde los pagos electrónicos están ampliamente difundidos, una proporción de los reembolsos del IVA podría implementarse en forma de descuentos aplicables a compras realizadas en pequeños comercios y microempresas. Este tipo de medidas no solo fomentaría la formalización, sino que también fortalecería la diversidad de proveedores, orientando los beneficios de los efectos indirectos hacia sectores con una mayor participación de hogares de bajos ingresos.

Capítulo 4

La SAM más allá de las Cuentas Nacionales Distributivas

Este capítulo está publicado en: Vásquez Díaz, D., P.Gutiérrez Cubillos, and M. C.Delgado. 2026. "SAM Beyond Distributional National Accounts." *Review of Income and Wealth* 72, no. 3: e70076.

4.1. Introducción

El capítulo anterior mostró que los efectos indirectos pueden alterar de manera significativa la incidencia distributiva de una política fiscal. No obstante, dicho análisis depende de la capacidad de la matriz de contabilidad social para representar adecuadamente la distribución del ingreso, especialmente en los segmentos altos de la distribución.

A partir de esta limitación, el presente capítulo desarrolla una metodología orientada a extender las matrices de contabilidad social tradicionales hacia una estructura consistente con las cuentas nacionales distributivas. El objetivo es construir un marco capaz de integrar encadenamientos productivos y correcciones distributivas dentro de un mismo sistema contable.

Medir cómo la política fiscal incide en la redistribución del ingreso requiere, al menos, dos elementos fundamentales: por una parte, una medición precisa de los ingresos que permita caracterizar adecuadamente su distribución y, por otra, un marco analítico capaz de representar los mecanismos a través de los cuales dichos cambios se transmiten en la economía. En este sentido, la literatura ha experimentado avances sustantivos en la medición de la desigualdad a lo largo del tiempo ([Atkinson y Piketty, 2007](#); [Flores *et al.*, 2020](#); [Piketty, 2003](#); [Piketty y Saez, 2003](#)).

Este trabajo se pregunta si, una vez aplicadas las correcciones de DINA, el análisis basado en matrices SAM sigue aportando lo suficiente como para justificar la pérdida de detalle a nivel individual. La microsimulación mantiene el detalle de los hogares, pero deja de lado el circuito económico que conecta consumo, producción e ingresos de los factores. En cambio, las SAM, sí capturan ese circuito y ofrecen una visión completa del flujo circular del ingreso en la economía, pero trabajan con grupos más agregados (por ejemplo quintiles o deciles). Si el efecto de una política depende sobre todo de cómo se asigna directamente —como suele asumir gran parte de la literatura de microsimulación y DINA— entonces no considerar ese circuito económico no genera gran impacto, y herramientas más simples pueden ser suficientes. Pero si los efectos indirectos son importantes y operan a través de canales como el ingreso de capital, las utilidades retenidas o las relaciones entre sectores, entonces las SAM sí aportan valor. La contribución es responder esta pregunta con datos para una economía representativa de ingreso medio y ofrecer una descomposición que permita a otros evaluar esto en sus propios casos.

La intuición de por qué la respuesta no es obvia desde el inicio es bastante simple. Cuando un hogar de bajos ingresos recibe una transferencia del gobierno, gasta ese dinero en bienes y servicios. Parte del valor generado al producir esos bienes va a trabajo y otra parte a capital, por lo tanto la transferencia termina redistribuyendo ingreso de forma indirecta hacia quienes son dueños de esos factores.

El proceso de redistribución continúa: cuando esos receptores gastan ese ingreso adicional, se generan nuevas rondas de redistribución. El tamaño y la dirección de estos efectos dependen de cómo se concentra el ingreso de capital entre los hogares y de cómo las empresas reparten sus ganancias entre utilidades distribuidas y utilidades retenidas.

El problema es que estos mecanismos no se observan con claridad en herramientas usuales. En las SAM basadas en encuestas, las utilidades retenidas no aparecen como ingreso de los hogares. Y en DINA, esas utilidades se asignan de forma mecánica, sin pasar por el circuito productivo. Entonces, la pregunta clave es si este canal realmente importa en la práctica.

Por tanto, lo que no ha sido cubierto en SAM puede ser clave: entender cómo cambian estos resultados cuando los ingresos de los hogares se ajustan para ser consistentes con las cuentas nacionales, que es justamente donde entra DINA.

Se procede en tres pasos. Primero, se elabora una descomposición formal que separa los canales por los cuales las correcciones de DINA cambian los resultados de una SAM. La Proposición 1 muestra que pasar de una SAM sin corregir a una corregida con DINA modifica la matriz de redistribución a través de cuatro canales: un efecto de participación (α , cambian los pesos del ingreso), un efecto multiplicador (β , cambia cómo se propagan

los efectos), un término de interacción (γ) y un efecto de escala (δ), que refleja el cambio en el ingreso total de los hogares producido por el cambio en denominador motivado por el DINA.

Hasta donde se sabe, esta forma de descomponer el problema no se había mostrado así de clara en la literatura de SAM. Esto permite ver que las correcciones de DINA no solo reescalan los resultados, sino que los cambian a través de distintos canales bien identificados.

Más importante aún, para comparar enfoques, se descompone cualquier efecto redistributivo en dos partes: un componente mecánico —la incidencia directa del shock sobre los hogares, medida con una matriz de asignación— y un componente de efectos indirectos, que recoge todo lo que se propaga a través del sistema de multiplicadores.

La relación entre efecto indirecto y efecto mecánico mide directamente qué parte del impacto de una política viene de ese circuito económico que ni la microsimulación ni DINA capturan. Por lo mismo, sirve como un indicador claro de cuándo vale la pena usar una SAM.

Segundo, se incorporan las utilidades retenidas en la distribución del ingreso dentro del análisis SAM. En las SAM tradicionales, las ganancias no distribuidas de las empresas se registran como ahorro hacia la cuenta de capital y no llegan a los hogares dentro del circuito económico. En las cuentas DINA, en cambio, se asignan a los hogares con una regla fija, pero sin pasar por ningún mecanismo de propagación. En este contexto se realiza algo distinto: se introducen las utilidades retenidas como una cuenta endógena separada, que no estaba en la estructura estándar de la SAM, y que se ubica entre empresas y hogares. Esta cuenta funciona como un nodo intermedio: recibe las ganancias no distribuidas de las empresas y las canaliza hacia los hogares a través del mecanismo de multiplicadores. De esta forma, las utilidades retenidas afectan la distribución final del ingreso de forma indirecta, a través de efectos indirectos, y no como una asignación directa a los hogares. Hasta donde se sabe, esta es la primera implementación en una SAM donde las utilidades retenidas realmente se propagan dentro del sistema, en vez de asignarse mecánicamente. Al mismo tiempo, los gastos del gobierno en salud y educación se asignan a los hogares siguiendo la estructura insumo-producto del gasto, y las correcciones en la parte alta de la distribución se incorporan usando las participaciones post-impuestos de [De Rosa et al. \(2024\)](#). Por construcción, los ingresos por decil suman exactamente a los totales de las cuentas nacionales, por lo que la validez de la matriz de redistribución depende de las participaciones relativas y no de los niveles de ingreso observados en encuestas ([Garrido y Morales, 2023](#); [Mardones y Brevis, 2021](#)).

Tercero, se construye una SAM Distribucional (D-SAM) para Chile en 2017, donde se

incorpora el concepto de ingreso de DINA dentro de una matriz consistente con las cuentas nacionales. Con esta herramienta, se miden los efectos redistributivos de tres políticas: un ingreso básico universal equivalente al 5 % del PIB dirigido al 80 % más bajo, una transferencia de 0,4 % del PIB al 40 % más bajo y una transferencia regresiva de 2 % del PIB al decil más alto.

El resultado principal es matizado, pero relevante. En la D-SAM de Chile, los efectos indirectos son moderados en promedio —del orden de unas pocas décimas de punto porcentual del ingreso—, pero se concentran justo en los grupos y canales donde los enfoques mecánicos no alcanzan a ver.

En el caso del IBU, los efectos indirectos absorben entre un 2 % y un 30 % del efecto mecánico en los deciles 7–9, y además compensan cerca de un 16 % de la pérdida mecánica en el decil más alto. Esto ocurre a través del canal de utilidades retenidas, que solo aparece cuando el ingreso corporativo se incorpora como parte del sistema endógeno. Nótese, sin embargo, que bajo la especificación DINA completa el efecto indirecto del decil 7 se vuelve levemente negativo.

En el shock regresivo, los efectos indirectos cambian de signo desde el decil 7 en adelante y amplifican las ganancias del decil más alto en torno a un 19 %. En cambio, en la transferencia focalizada al 40 % más bajo, los efectos indirectos son prácticamente nulos (a lo más dos puntos base), por lo que la asignación directa es suficiente para explicar los resultados.

En este sentido, este trabajo se conecta con [Vásquez Díaz *et al.* \(2025\)](#), al medir de forma explícita los efectos indirectos que vinculan los enfoques DINA y SAM.

Dos implicaciones se desprenden de esto. Primero, el valor agregado de la D-SAM frente a DINA o la microsimulación es *selectivo*, no general. Aparece en políticas que afectan a los deciles medios o altos, en aquellas mediadas por ingresos de capital y en economías donde este tipo de ingreso está muy concentrado. En esos casos, los efectos indirectos tienen un peso relevante. En cambio, para políticas focalizadas en la parte baja de la distribución, o en economías donde el ingreso de capital es bajo y está distribuido de forma más homogénea, las herramientas mecánicas son suficientes y la pérdida de detalle de una SAM no se justifica.

Segundo, la descomposición entre efecto mecánico y efectos indirectos es útil por sí sola, independiente de la herramienta que finalmente se utilice.

4.2. La metodología SAM y su uso para el análisis distributivo

Dado que los fundamentos conceptuales y formales del enfoque IO–SAM y el modelo de multiplicadores y la medición de efectos redistributivos, fueron desarrollados en detalle en el capítulo anterior de esta tesis, esta sección se limita a resumir los principales elementos metodológicos, con el objetivo de facilitar la lectura y contextualizar las extensiones distributivas introducidas posteriormente. Sin embargo, este capítulo se nutre de una SAM explicada con mayor nivel de detalle y con un menor nivel de endogeneidad.

El cuadro 4.1 presenta la matriz SAM con la composición típica de cuentas endógenas y exógenas. El sistema productivo —compuesto por bienes, actividades, factores de producción, empresas y hogares— se trata como endógeno, mientras que el gobierno, la cuenta de capital y el resto del mundo se especifican como cuentas exógenas. Los impuestos (IVA, impuestos a la producción y aranceles) y los ajustes flujo–stock se modelan como cuentas satélite que recaudan ingresos o garantizan la consistencia contable, sin participar en el proceso de multiplicadores. Las transacciones endógenas (T_{ij}) describen los flujos circulares de ingreso dentro de la economía doméstica, mientras que los flujos que involucran cuentas exógenas (X_{ij}) representan inyecciones o fugas que cierran el sistema bajo el supuesto de política fiscal fija, ahorro fijo y balance externo fijo. Los fondos transferidos desde el gobierno hacia la economía se representan mediante las cuentas X_i . En particular, $X_{A,G}$ denota el gasto del gobierno en actividades, $X_{H,G}$ corresponde a las transferencias directas a los hogares y $X_{K,A,G}$ representa el ahorro.

Cuadro 4.1: Una SAM esquemática

Cuenta	Cuentas endógenas						Gov. Gobierno	Impuestos			Cierre de capital		RdM
	Bienes	Actividades	L	K	Empresas	Hogares		IVA	Imp. prod.	Aranceles	Cta. capital	Flujo-stock	
Bienes		$T_{C,A}$											
Actividades	$T_{A,C}$					$T_{A,H}$	$X_{A,G}$				$X_{A,KA}$		$X_{A,RdM}$
L		$T_{L,A}$											$X_{L,RdM}$
K		$T_{K,A}$											$X_{K,RdM}$
Empresas				$T_{C,K}$									
Hogares			$T_{H,L}$	$T_{H,K}$	$T_{H,C}$		$X_{H,G}$				$X_{KA,H}$		$X_{H,RdM}$
Gobierno			$X_{G,L}$	$X_{G,K}$	$X_{G,C}$			X_{IVA}	X_{IP}	X_{Ar}			
IVA	$X_{IVA,C}$												
Impuestos a la producción		$X_{IP,A}$											
Aranceles	$X_{Ar,C}$												
Cuenta de capital					$X_{KA,C}$	$X_{KA,H}$	$X_{KA,G}$					X_{SF}	$X_{KA,RdM}$
Flujo-stock											$X_{SF,KA}$		
Resto del mundo	$X_{RdM,C}$	$X_{RdM,A}$	$X_{RdM,L}$	$X_{RdM,K}$									

[†]Fuente: Elaboración propia.

53

En términos generales, el marco IO y su extensión mediante las SAM permiten representar de manera integrada los flujos de ingreso y gasto entre los distintos agentes económicos, distinguiendo entre cuentas endógenas y exógenas. Esta estructura posibilita evaluar cómo shocks exógenos —como cambios en el gasto público, exportaciones o inversión— se transmiten a través de la economía, generando efectos directos e indirectos sobre los ingresos de los hogares. En este sentido, las SAM constituyen una herramienta especialmente adecuada para el análisis distributivo, ya que incorporan explícitamente a los hogares y otros sectores institucionales dentro del circuito económico.

A partir de la SAM, el modelo de multiplicadores permite cuantificar el impacto total de una inyección exógena sobre las cuentas endógenas, capturando los encadenamientos productivos e institucionales. No obstante, para el análisis distributivo resulta fundamental complementar esta información con una medición de los cambios en las participaciones relativas del ingreso. Con este objetivo, la literatura ha desarrollado matrices redistributivas que permiten identificar si un shock genera efectos progresivos o regresivos sobre los distintos grupos de hogares (de Miguel Velez y Perez-Mayo, 2006; Garrido y Morales, 2023; Roland-Holst, 1990; Roland-Holst y Sancho, 1992; Vásquez Díaz *et al.*, 2025).

En particular, cuando el interés se concentra en un subconjunto de cuentas —como los deciles de ingreso de los hogares—, es posible definir una Matriz de Redistribución de Hogares basada en la SAM (SAHRM), que resume cómo un shock exógeno se redistribuye entre los grupos de hogares considerados. Esta matriz incorpora tanto los efectos mecánicos directos como los efectos indirectos asociados a la estructura de multiplicadores, es decir, los efectos indirectos que operan a través del sistema económico. Los fundamentos están desarrollados en el capítulo anterior y publicados en Vásquez Díaz *et al.* (2025).

Finalmente, este enfoque permite extender el análisis hacia indicadores de desigualdad, como la Curva de Lorenz ajustada por efectos indirectos (SALC), la cual incorpora explícitamente los efectos indirectos en la medición de los cambios distributivos inducidos por un shock. En conjunto, estos elementos proporcionan el marco conceptual necesario para las extensiones metodológicas desarrolladas en las secciones siguientes, donde se introduce la Matriz de Contabilidad Social Distribucional (D-SAM) y su articulación con las definiciones de ingreso provenientes del DINA.

4.3. De las Cuentas Nacionales Distribucionales a la Contabilidad Social: D-SAM

En esta sección resumimos la metodología DINA para medir la desigualdad de ingresos y su conexión con la contabilidad social.

4.3.1. Cuentas Nacionales Distribucionales

Para anclar el marco del DINA a la SAM, se siguen los lineamientos de Alvaredo *et al.* (2020); De Rosa *et al.* (2024); Piketty *et al.* (2018) y se integra información de la micro-distribución WID/DINA para: (i) construir deciles de ingreso consistentes con las cuentas nacionales y el ingreso nacional bajo el enfoque DINA, y (ii) reasignar las utilidades retenidas a los hogares siguiendo la lógica de propiedad incorporada en DINA.

Aquí se utiliza como referencia el Ingreso Nacional Bruto (INB), ya que captura el conjunto completo de flujos de ingreso generados en la economía antes de su asignación institucional.¹

Dado que esta metodología ya ha sido aplicada a Chile, se sigue a [De Rosa *et al.* \(2024\)](#), quienes describen cuatro pasos para construir la distribución del ingreso bajo el enfoque DINA. Los primeros tres pasos se pueden resumir considerando lo siguiente: primero, estimar la distribución del ingreso usando encuestas de hogares armonizadas; segundo, corregir la subrepresentación de los ingresos altos incorporando registros administrativos y métodos de ajuste ([Blanchet *et al.*, 2022](#)); y tercero, escalar los principales componentes del ingreso para que sean consistentes con los agregados de las cuentas nacionales. El paso final consiste en incorporar flujos de ingreso que no se observan directamente en los datos de hogares, en particular las utilidades retenidas, que son necesarias para alcanzar el ingreso nacional total.

La conexión entre las SAM y DINA es posible porque ambos enfoques parten de la misma base —el Sistema de Cuentas Nacionales—, pero la organizan de manera distinta: las SAM representan los flujos entre instituciones (en particular entre gobierno y hogares), mientras que DINA se centra en la distribución del ingreso antes de impuestos y después de transferencias.

Para vincularlos de forma consistente, es necesario usar un concepto de ingreso común a ambos enfoques. En este sentido, la distribución del ingreso después de impuestos y transferencias que entrega DINA es la opción más natural, ya que se alinea directamente con las transferencias del gobierno a los hogares que ya están registradas en la SAM.

Para llevar esto a la práctica, es necesario reclasificar los servicios públicos en especie del gobierno —en particular salud y educación— como transferencias a los hogares, en lugar de tratarlos como gasto del gobierno en actividades.

Una vez hecha esta reasignación, la SAM se ajusta en consecuencia: aumentan tanto las transferencias del gobierno como el consumo de los hogares, mientras que el gasto del gobierno en actividades se reduce en la misma magnitud. La estructura resultante se aleja de la SAM tradicional, pero permite recuperar una distribución del ingreso de los hogares consistente con el INB, donde el rol redistributivo del gobierno queda reflejado tanto por el lado de los impuestos como del gasto.

Aún se necesita un segundo ajuste para completar la alineación con DINA: la incorporación de las utilidades retenidas, que introducimos a continuación como una cuenta endógena separada.

¹Se sigue a [De Rosa *et al.* \(2024\)](#) trabajando con ingreso nacional bruto en lugar de ingreso nacional neto; es decir, no se incorpora el consumo de capital en la medición del ingreso total.

4.3.2. Agregados macroeconómicos de DINA y la SAM

A partir del ajuste de las cuentas del gobierno descrito anteriormente, ahora se incorporan las utilidades retenidas (RE) como una cuenta macroeconómica adicional.

En conjunto, estas dos modificaciones amplían la identidad de ingreso de la SAM estándar:

(i) aumentan el conjunto de cuentas que contribuyen a la formación del ingreso de los hogares y (ii) modifican los flujos de consumo y gasto sin alterar el INB.

La estructura resultante define la SAM Distribucional, o **D-SAM**, en la cual el concepto de ingreso queda completamente alineado con el DINA.

$$Y_i = \underbrace{\left(\sum_{j=1}^n a_{ij} Y_j + a_{i,RE} Y_{RE} \right)}_{\text{cuentas endógenas}} + \underbrace{\left(\sum_{j=n+1}^{n+k} a_{ij} Y_j \right)}_{\text{cuentas exógenas}}.^2 \quad (4.1)$$

En este caso, las utilidades retenidas se incorporan separándolas de las empresas como una cuenta endógena ($T_{RE,Co}$). Por construcción, estos flujos no se asignan directamente a los hogares. En su lugar, entran en la distribución a través del mecanismo de efectos indirectos, lo que permite capturar su impacto de forma indirecta y no como un ingreso inmediato de los hogares.

Esto implica que las utilidades retenidas funcionan como un nodo intermedio que sigue el flujo desde la cuenta de *RE* de las empresas hacia los hogares y permite consolidar todos los ingresos que reciben los hogares —ya sea desde pagos a factores, utilidades distribuidas, transferencias del gobierno o fuentes externas— antes de su redistribución entre deciles. El cuadro 4.2 muestra la forma final de la SAM que incorpora ambas cuentas macroeconómicas.

En cuanto al tratamiento del gobierno, en una SAM estándar su rol se refleja principalmente a través del gasto en actividades y de las transferencias monetarias directas a los hogares. Mientras que estas transferencias en efectivo están bien identificadas tanto en las SAM como en las encuestas, el tratamiento de los servicios públicos en especie es menos directo. En particular, el gasto en educación y salud no se registra como ingreso recibido por los hogares, aunque es un componente clave del concepto de ingreso ampliado en DINA. Por eso, es necesario identificar qué parte de ese gasto puede interpretarse como transferencias individuales en especie y definir cómo asignarlas de manera consistente entre los hogares. Para hacerlo, se toma el gasto público en educación y salud y se asigna a los hogares de forma proporcional a la estructura de gasto observada en las tablas insumo-producto. Este procedimiento permite alinear la representación de la SAM con el concepto de ingreso

²El término en azul destaca el canal de agregación de utilidades retenidas, que añade una institución endógena adicional a la SAM.

de DINA, asegurando que estos flujos se asignen a los hogares como receptores finales del ingreso nacional. A partir de la macro SAM ajustada en el cuadro 4.2, se restan estos montos de $X_{C,G}$ y se suman a $X_{H,G}$. Bajo esta estructura, el INB se recupera como la suma del ingreso de los hogares y las utilidades retenidas.

En términos de identificación, se trata al gobierno como la única cuenta exógena, ya que es la que se modifica para medir los efectos redistributivos. Esta suposición se relaja en la Sección 4.4.3, donde se vuelven exógenas otras cuentas de manera progresiva para evaluar la sensibilidad de los resultados a la regla de cierre.

Cuadro 4.2: Esquema de la D-SAM (Gobierno como única cuenta exógena)

Exógena		Cuentas endógenas													
Cuenta	Commodities	Actividades	L	K	Empresas	Hogares	Utilidades retenidas	IVA	Imp. producción	Aranceles	Cta. capital	Flujo stock	Márgenes	Resto del mundo	Gobierno
Commodities		$T_{C,A}$				$T_{C,H}$		$T_{C,VAT}$			$T_{C,KA}$	$T_{C,SF}$		$T_{C,Row}$	$X_{C,G}$
Actividades	$T_{A,C}$								$T_{A,PT}$						
L		$T_{L,A}$												$T_{L,Row}$	
K		$T_{K,A}$												$T_{K,Row}$	
Empresas				$T_{Co,K}$											
Hogares			$T_{H,L}$	$T_{H,K}$	$T_{H,Co}$						$T_{H,KA}$			$T_{H,Row}$	$X_{H,G}$
Utilidades retenidas					$T_{RE,Co}$						$T_{RE,KA}$				
IVA	$T_{VAT,C}$														$X_{VAT,G}$
Impuestos a la producción		$T_{PT,A}$													$X_{PT,G}$
Aranceles	$T_{Tar,C}$														$X_{Tar,G}$
Cuenta de capital						$T_{KA,H}$	$T_{KA,RE}$							$T_{KA,Row}$	$X_{KA,G}$
Flujo stock											$T_{SF,KA}$				
Márgenes															
Resto del mundo	$T_{Row,C}$		$T_{Row,L}$	$T_{Row,K}$											

[†]Fuente: Elaboración propia.

58

En el cuadro 4.2 se considera al gobierno como la única cuenta exógena. Todas las demás cuentas se tratan como endógenas, lo que permite que el sistema internalice completamente la propagación de los shocks a través de los canales de producción, distribución del ingreso y acumulación. Las utilidades retenidas se modelan explícitamente como una cuenta separada, ingresando al sistema desde las empresas y redistribuyéndose de forma indirecta. Las intervenciones del gobierno operan como la única inyección exógena, lo que permite aislar sus efectos distributivos y de multiplicador dentro del marco de la D-SAM. En rojo, el gasto del gobierno se reduce para aumentar las transferencias a los hogares (en azul), quienes gastan directamente estos recursos en bienes (también en azul). Además, las utilidades retenidas (en azul) se incorporan en la matriz de efectos indirectos, con su desagregación por deciles basada en [De Rosa et al. \(2024\)](#).

4.3.3. Subcobertura en la parte alta y la SAM

Las correcciones por subcobertura en la parte alta pueden afectar el análisis redistributivo en una SAM a través de dos canales.³

Primero, modifican la distribución del ingreso de los hogares, desplazando el vector de ingresos desde y_h hacia $\hat{y}_h$, y por lo tanto el vector de participaciones desde z_h hacia $\hat{z}_h$. Segundo, una vez que se corrige la distribución y se restablece la consistencia macroeconómica, también puede cambiar la estructura de multiplicadores, pasando de M_{hm} a $\hat{M}_{hm}$. Más en general, la corrección puede alterar el nivel total de ingreso de los hogares. Para considerar esto, se define

$$\theta \equiv \frac{e' \hat{y}_h}{e' y_h}, \quad (4.2)$$

que mide la razón entre el ingreso total corregido y el ingreso base.

Usando

$$\hat{y}_h = \hat{M}_{hm} x, \quad (4.3)$$

la matriz de redistribución corregida es

$$d\hat{z}_h = \frac{1}{e' \hat{y}_h} (\mathbf{I} - \hat{z}_h e') \hat{M}_{hm} dx \equiv \hat{R}_h dx. \quad (4.4)$$

La siguiente proposición descompone la matriz de redistribución corregida en un término base, tres términos de corrección y un efecto de escala gobernado por θ .

Proposición 2. *Sean*

$$R_h = \frac{1}{e' y_h} (\mathbf{I} - z_h e') M_{hm}, \quad \hat{R}_h = \frac{1}{e' \hat{y}_h} (\mathbf{I} - \hat{z}_h e') \hat{M}_{hm}, \quad (4.5)$$

con

$$z_h = \frac{y_h}{e' y_h}, \quad \hat{z}_h = \frac{\hat{y}_h}{e' \hat{y}_h}, \quad \theta = \frac{e' \hat{y}_h}{e' y_h}. \quad (4.6)$$

Entonces,

$$\hat{R}_h = R_h + \alpha + \beta + \gamma + \delta, \quad (4.7)$$

donde

$$\delta \equiv \left(\frac{1}{\theta} - 1 \right) (R_h + \alpha + \beta + \gamma), \quad (4.8)$$

y

$$\alpha = \frac{1}{e' y_h} [(z_h - \hat{z}_h) e'] M_{hm}, \quad (4.9)$$

³Para más detalles sobre la subcobertura en la parte alta, ver [Lustig et al. \(2020\)](#), [Brunori et al. \(2022\)](#) y [Carranza et al. \(2023\)](#).

$$\beta = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h}(\mathbf{I} - \mathbf{z}_h\mathbf{e}')(\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}), \quad (4.10)$$

$$\gamma = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h}[(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h)\mathbf{e}'](\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}). \quad (4.11)$$

de manera equivalente,

$$\hat{\mathbf{R}}_h - \mathbf{R}_h = \alpha + \beta + \gamma + \delta. \quad (4.12)$$

La Proposición 2 muestra que la matriz de redistribución corregida difiere de la original por cuatro razones. El término α corresponde a un *efecto de participación*: incluso si la estructura de multiplicadores no cambiara, corregir la subcobertura altera los pesos de ingreso con los que se evalúa la redistribución. El término β es un *efecto multiplicador*: una vez corregida la distribución del ingreso, también puede cambiar la forma en que los shocks se propagan en la SAM. El término γ es un *efecto de interacción*, que recoge el efecto conjunto de los cambios en participaciones y en multiplicadores.

Finalmente, θ introduce un *efecto de escala*. Si la corrección modifica el ingreso total de los hogares, entonces todos los efectos redistributivos se reescalan por $1/\theta$. En particular, cuando $\theta > 1$, una misma redistribución en términos absolutos implica cambios menores en las participaciones del ingreso, porque la base total es más grande. La demostración se encuentra en el apéndice ??.

Para cuantificar esto, se define

$$\delta \equiv \left(\frac{1}{\theta} - 1\right)(\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma), \quad (4.13)$$

donde δ representa el efecto total asociado al cambio en el ingreso agregado de los hogares. Nótese que cuando $\theta = 1$, la expresión se reduce a la descomposición que preserva el ingreso:

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma. \quad (4.14)$$

4.3.4. Asignación de utilidades retenidas y la SAM

Para alinear completamente la SAM con la definición de ingreso de DINA, es necesario identificar el componente de utilidades retenidas dentro de la SAM. Notar en el cuadro 4.1 que $X_{K,A,C}$ registra el pago desde las empresas hacia la cuenta de capital. Este flujo representa las utilidades retenidas, que se canaliza hacia los hogares a través del siguiente mecanismo.

Sea $\mathbf{M}$ el multiplicador de la SAM, se particionan sus bloques de hogares. Se define:

$$y_h^t = y_h + y_h^D, \quad y_h = \mathbf{M}_{hm} x, \quad y_h^D = \mathbf{\Pi}_{hd} x_d, \quad (4.15)$$

donde x recoge los shocks estándar de la SAM y x_d recoge las nuevas cuentas DINA, como las utilidades retenidas. El bloque de propagación desde DINA hacia los hogares es:

$$\Pi_{hd} \equiv \begin{bmatrix} I_{h \times h} & M_{h, m-h} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_{hd} \\ M_{(m-h), d} \end{bmatrix}, \quad (4.16)$$

de modo que S_{hd} asigna directamente los ingresos DINA a los deciles (efecto mecánico), mientras que $M_{h, m-h} M_{(m-h), d}$ captura los efectos indirectos que primero pasan por cuentas endógenas no asociadas a los hogares y luego llegan a ellos.

$$dz_h = \underbrace{P(\mathbf{y}_h^{\text{DINA}}) M_{hn} dx_n}_{\text{distribución SAM + DINA}} + \underbrace{P(\mathbf{y}_h^{\text{DINA}}) S_h M_{\text{corp}, n} dx_n}_{\text{canal de utilidades retenidas}}. \quad (4.17)$$

Notar que el operador de proyección se evalúa sobre el vector de ingreso DINA. Además, M_{hm} corresponde a la matriz de multiplicadores original, por lo que la inclusión del canal de utilidades retenidas afecta la distribución final del ingreso utilizando los multiplicadores obtenidos en la primera etapa. En este caso particular, S_h es un vector columna de dimensión 10×1 y $M_{\text{corp}, m}$ es un vector fila de dimensión $1 \times m$, donde m representa el conjunto de cuentas endógenas. Esta definición permite evaluar cómo los shocks de política se redistribuyen cuando se incorporan los efectos indirectos asociados al ingreso corporativo.

Siguiendo los conceptos de DINA, las utilidades retenidas se reasignan a los hogares utilizando las participaciones reportadas para cada tramo de ingreso, y su agregación a nivel de deciles se obtiene mediante una suma ponderada por la población.

4.4. Medición de la política fiscal redistributiva: una aplicación empírica a la economía chilena

Para evaluar el impacto redistributivo de la política, se simula un IBU equivalente al 5 % del Producto Interno Bruto (PIB), dirigido al 80 % más bajo de la distribución del ingreso. La simulación se implementa de manera consistente en todas las etapas del marco, desde la SAM original hasta la especificación final D-SAM. En particular, se construyen versiones alternativas de la SAM bajo distintas definiciones de ingreso para aislar cómo los cambios en la distribución subyacente afectan los resultados redistributivos medidos.

4.4.1. Fuentes de datos

MacroSAM

El análisis se basa en la MacroSAM de [Vásquez Díaz *et al.* \(2025\)](#), pero utiliza una matriz de 15×15 que incorpora las utilidades retenidas como una cuenta adicional, cerrando el flujo circular de la economía chilena para 2017. Esta estructura se construye a partir de las Cuentas Económicas Integradas y la Matriz Insumo–Producto.

Se desagrega la MacroSAM en tres dimensiones —bienes, actividades y deciles de ingreso de los hogares— para obtener la SAM de trabajo. Esta desagregación utiliza cinco fuentes: las Cuentas Económicas Integradas, las Tablas de Oferta y Utilización, la Matriz Insumo–Producto 2017, la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) 2016 y la encuesta CASEN 2017 del Ministerio de Desarrollo Social.

Las encuestas de hogares cumplen un único rol: entregar ponderadores por decil para distribuir los totales macroeconómicos. Las participaciones de ingreso provienen de CASEN y las de gasto de la EPF. Aplicando estos ponderadores a la MacroSAM, el sistema original de 15×15 se expande a una SAM de 47×47 , donde la última cuenta absorbe los errores y omisiones generados en la desagregación.

Este diseño asegura consistencia micro–macro estricta. La MacroSAM sigue siendo la referencia para los flujos agregados de ingreso, en línea con las cuentas nacionales, mientras que las encuestas solo aportan la distribución de esos flujos entre deciles, nunca sus niveles. Por construcción, el ingreso de cada decil suma exactamente al agregado macro correspondiente. Por lo tanto, la validez de la matriz de redistribución depende de las participaciones relativas y no de los niveles de ingreso observados en encuestas ([Garrido y Morales, 2023](#); [Mardones y Brevis, 2021](#); [Mardones y Saavedra, 2011](#)).

Micro-SAM: desagregación con EPF y CASEN

Se usan las encuestas EPF y CASEN para obtener los ponderadores por decil que permiten desagregar gasto e ingreso, respectivamente. Por el lado del gasto, se clasifican los 1.186 productos de la EPF según las actividades definidas por el Banco Central y las Cuentas Económicas Integradas, construyendo una matriz de 12×10 (actividades por decil). Los límites de los deciles se obtienen adaptando los códigos de ingreso de la EPF a la definición de deciles de CASEN. El ahorro de los hogares se calcula como la diferencia entre ingreso y gasto, generando un vector de 1×10 .

Por el lado del ingreso, se utiliza la CASEN 2017 para desagregar cada cuenta de ingreso macroeconómica, alineando las definiciones con las del Banco Central. Esto produce cinco

vectores de 10×1 : (i) ingreso laboral del trabajo principal, (ii) ingreso de capital y mixto⁴, (iii) transferencias directas desde empresas, (iv) transferencias directas del gobierno y (v) ingreso del exterior. Dado que las transferencias desde empresas son pequeñas, se asume que siguen la misma distribución que el ingreso de capital.

La distribución por decil del impuesto a la renta personal se obtiene ajustando los ingresos de CASEN, aplicando la estructura tributaria y agregando las cargas tributarias a nivel de decil.

Una vez desagregado el ingreso, la suma por filas de cada decil entrega el ingreso total base. Estas participaciones se utilizan luego para evaluar shocks redistributivos a través del término $y/(e'y)$ en la ecuación 3.14, siguiendo el enfoque estándar en análisis distributivo con SAM.

Distribución de ingreso DINA

Para construir una SAM consistente con DINA, se reemplazan las participaciones por decil de CASEN por las participaciones de ingreso post-impuestos y transferencias reportadas por [De Rosa et al. \(2024\)](#). Estas se obtienen conciliando datos de encuestas con cuentas nacionales, corrigiendo la parte alta con el método BFM. Al usarlas directamente, la SAM resultante hereda consistencia micro–macro por construcción.

Se descompone el ingreso en tres componentes: ingreso laboral, ingreso de capital y mixto (incluyendo renta imputada) y transferencias fiscales (incluyendo gasto en especie). Cada componente se distribuye entre deciles usando las participaciones DINA correspondientes. Las distribuciones netas se obtienen aplicando tasas efectivas de impuestos por fractil.

Para mantener consistencia, se considera la distribución total del ingreso directamente de [De Rosa et al. \(2024\)](#). Esto afecta la matriz R_h en dos partes: el ingreso total $e'y$ y el vector de participaciones $y/(e'y)$ se reemplazan por sus equivalentes DINA.

Se toman en cuenta dos casos. En el primero, ambos términos excluyen las utilidades retenidas: $e'y$ corresponde al INB sin utilidades retenidas y el vector de participaciones es la distribución post-impuestos correspondiente. En el segundo, se utiliza el INB total y la distribución completa, incluyendo utilidades retenidas. El primer caso aísla el efecto de la corrección en la parte alta; el segundo permite que los shocks se propaguen y capturen el efecto de las utilidades retenidas.

El cambio en la definición de ingreso total entre ambos casos implica un reescalamiento, capturado por el parámetro θ en la Proposición 2. Las distribuciones netas se obtienen usando la información tributaria por fractil de [De Rosa et al. \(2024\)](#).

⁴En este capítulo, y por consistencia con la respuesta a la revista, se incorpora el alquiler imputado en la cuenta de capital.

El cuadro 4.3 compara la distribución por deciles obtenida a partir de CASEN con la que resulta de las participaciones DINA, considerando en ambos casos solo los componentes de ingreso que pueden mapearse a la SAM. Se reporta la distribución DINA en dos variantes: una que excluye las utilidades retenidas, lo que permite una comparación directa con el concepto basado en encuestas, y otra que las incluye, correspondiente al concepto completo de DINA. La distribución DINA sin utilidades retenidas se obtiene a partir de la distribución completa descontando la parte correspondiente a utilidades retenidas dentro de los hogares, ponderada por su participación en el ingreso total.

La comparación muestra diferencias importantes en la concentración del ingreso entre deciles. La participación del decil más alto pasa de 31.2 % en la distribución basada en encuestas a 50.7 % bajo la definición DINA sin utilidades retenidas, lo que indica que las encuestas subestiman los ingresos altos incluso en componentes comparables con la SAM —ingreso laboral, ingreso de capital de los hogares, renta imputada e ingreso mixto. En consecuencia, los primeros ocho deciles pierden participación, con caídas más marcadas en los deciles intermedios: el primer decil pasa de 3.2 % a 1.8 %, y los deciles 3 al 8 muestran reducciones similares.

Dado que el concepto de ingreso utilizado en el cuadro 4.3 excluye las utilidades retenidas, el aumento en la concentración en la parte alta se explica únicamente por la corrección y reasignación de los componentes observables del ingreso. Esto sugiere que una parte importante de la desigualdad ya está presente en la medición del ingreso laboral y de capital. Al incorporar las utilidades retenidas, la participación del decil superior aumenta aún más, alcanzando un 55.6 %.

Cuadro 4.3: Distribución del ingreso de los hogares por decil: encuestas vs. DINA post-impuestos

Decil	Distribución neta (CASEN)	DINA post-impuestos (sin utilidades retenidas)	DINA post-impuestos
1	3.2 %	1.8 %	1.6 %
2	4.3 %	2.8 %	2.4 %
3	5.7 %	3.3 %	3.0 %
4	6.1 %	3.9 %	3.5 %
5	6.9 %	4.6 %	4.0 %
6	8.4 %	5.4 %	4.7 %
7	9.0 %	6.4 %	5.8 %
8	10.7 %	8.2 %	7.4 %
9	14.4 %	12.7 %	11.8 %
10	31.2 %	50.7 %	55.6 %

[†]Fuente: Elaboración propia. Valores expresados como porcentaje del ingreso total. La distribución basada en encuestas corresponde a datos CASEN considerando los componentes de ingreso mapeables a la SAM (ingreso laboral, ingreso de capital de los hogares, renta imputada e ingreso mixto). La segunda columna reporta la distribución DINA sin utilidades retenidas, mientras que la tercera las incluye, en línea con [De Rosa et al. \(2024\)](#).

4.4.2. Evaluación de políticas

Para evaluar el tamaño de los efectos redistributivos indirectos, se aplica esta metodología al caso de un ingreso básico universal equivalente al 5 % del PIB, dirigido a los primeros ocho deciles.

Medición del impacto del IBU bajo distintas definiciones de ingreso

El cuadro 4.4 descompone el impacto redistributivo del IBU en componentes mecánicos y de efectos indirectos bajo tres definiciones de ingreso: la distribución base de la SAM construida con encuestas, el concepto DINA sin utilidades retenidas (DINA-RE) y el concepto DINA completo. Dado que el efecto mecánico depende solo de la asignación directa de la transferencia en relación con el ingreso observado, mientras que los efectos indirectos capturan la propagación a través de la estructura productiva y de generación de ingresos, esta comparación permite aislar cómo la definición de ingreso influye en la incidencia medida de la política.

Cuadro 4.4: Descomposición mecánica e indirecta del IBU bajo distintas definiciones de ingreso

Deciles	Participaciones de ingreso			Base		DINA (- RE)		DINA	
	Base	DINA (- RE)	DINA	Mecánico	Indirecto	Mecánico	Indirecto	Mecánico	Indirecto
1	3.2 %	1.8 %	1.6 %	0.65 %	-0.169 %	0.63 %	-0.186 %	0.57 %	-0.176 %
2	4.3 %	2.8 %	2.4 %	0.57 %	-0.077 %	0.58 %	-0.143 %	0.52 %	-0.144 %
3	5.7 %	3.3 %	3.0 %	0.47 %	-0.050 %	0.54 %	-0.128 %	0.50 %	-0.135 %
4	6.1 %	3.9 %	3.5 %	0.45 %	-0.036 %	0.51 %	-0.105 %	0.47 %	-0.118 %
5	6.9 %	4.6 %	4.0 %	0.39 %	-0.008 %	0.47 %	-0.076 %	0.44 %	-0.097 %
6	8.4 %	5.4 %	4.7 %	0.29 %	0.008 %	0.42 %	-0.037 %	0.40 %	-0.067 %
7	9.0 %	6.4 %	5.8 %	0.24 %	0.013 %	0.36 %	0.035 %	0.35 %	-0.009 %
8	10.7 %	8.2 %	7.4 %	0.13 %	0.026 %	0.25 %	0.138 %	0.26 %	0.077 %
9	14.4 %	12.7 %	11.8 %	-1.00 %	0.067 %	-0.75 %	0.319 %	-0.62 %	0.233 %
10	31.2 %	50.7 %	55.6 %	-2.17 %	0.228 %	-3.00 %	0.206 %	-2.89 %	0.456 %

[†]Fuente: Elaboración propia. El cuadro reporta el impacto redistributivo de un ingreso básico universal por decil bajo distintas definiciones de ingreso. Las tres primeras columnas muestran las participaciones de ingreso. Las restantes descomponen los efectos en componentes mecánicos e indirectos bajo las definiciones base, DINA sin utilidades retenidas y DINA completa. Todos los valores están expresados en puntos porcentuales. Las distribuciones son consistentes con datos de encuestas y con [De Rosa et al. \(2024\)](#).

Bajo la especificación base, la política genera ganancias mecánicas en los primeros ocho deciles —desde 0.65 % en el primero hasta 0.13 % en el octavo— y pérdidas mecánicas de -1,00 % y -2,17 % en los dos deciles superiores, como es esperable dada la naturaleza progresiva de la transferencia. Los efectos indirectos son pequeños y de signo mixto a lo largo de la distribución, por lo que el resultado total está dominado por la asignación directa.

Al pasar a la especificación DINA - RE, cambian ambos componentes. Las ganancias mecánicas se distribuyen de manera más uniforme entre los deciles bajos, mientras que las pérdidas en la parte alta aumentan en magnitud (alcanzando -3,00 % en el décimo decil), reflejando la mayor concentración del ingreso una vez corregida la parte alta. Los efectos indirectos también ganan relevancia cuantitativa, especialmente en la mitad superior de la distribución: el decil 9 alcanza +0,319 % y el decil 10 +0,206 %. La política sigue siendo progresiva, pero una mayor parte de su incidencia se canaliza a través de efectos indirectos. En la especificación DINA completa se incorporan las utilidades retenidas, que operan exclusivamente a través del canal indirecto. Por eso, las diferencias entre ambas columnas DINA provienen completamente de este canal y se concentran en la parte alta: el efecto indirecto en el décimo decil más que se duplica, pasando de +0,206 % a +0,456 %, lo que compensa parcialmente la pérdida mecánica. Este resultado es consistente con el hecho de

que las utilidades retenidas benefician en mayor medida a los hogares con mayor ingreso de capital, para quienes la expansión de la demanda agregada se traduce en ganancias relativamente mayores.

Descomposición de la corrección D-SAM

La Proposición 2 descompone la matriz de redistribución corregida (sin utilidades retenidas) en la matriz base y cuatro términos de corrección aditivos:

$$\hat{\mathbf{R}}_h(d\mathbf{x}) = \mathbf{R}_h(d\mathbf{x}) + \alpha(d\mathbf{x}) + \beta(d\mathbf{x}) + \gamma(d\mathbf{x}) + \delta(d\mathbf{x}), \quad (4.18)$$

donde cada término identifica un canal a través del cual el paso desde la SAM base hacia la D-SAM modifica la incidencia de la política:

- α es el *efecto de participación*: el cambio en los pesos de ingreso de los hogares, manteniendo fijos los multiplicadores.
- β es el *efecto multiplicador*: el cambio en los multiplicadores de la SAM, manteniendo fijas las participaciones.
- γ es el *efecto de interacción*.
- $\delta \equiv (1/\theta - 1)(\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma)$ es el *efecto de escala*, asociado al cambio en el ingreso total de los hogares, donde $\theta = e'\hat{y}_h/e'y_h$.

El cuadro 4.5 evalúa esta descomposición para el shock de UBI, pasando desde la distribución base construida con encuestas hacia el concepto DINA sin utilidades retenidas. Las dos primeras columnas reportan las participaciones de ingreso antes de la política.

Cuadro 4.5: Descomposición del impacto redistributivo de un ingreso básico universal bajo conceptos alternativos de ingreso

Decil	Base	DINA - UR	$\hat{R}_h(dx)$	$R_h(dx)$	$\alpha(dx)$	$\beta(dx)$	$\gamma(dx)$	$\delta(dx)$
1	3.2 %	1.8 %	0.444 %	0.476 %	0.387 %	-0.341 %	0.001 %	-0.079 %
2	4.3 %	2.8 %	0.433 %	0.494 %	0.423 %	-0.409 %	0.001 %	-0.077 %
3	5.7 %	3.3 %	0.413 %	0.423 %	0.652 %	-0.591 %	0.002 %	-0.074 %
4	6.1 %	3.9 %	0.402 %	0.410 %	0.599 %	-0.538 %	0.001 %	-0.072 %
5	6.9 %	4.6 %	0.393 %	0.381 %	0.650 %	-0.571 %	0.002 %	-0.070 %
6	8.4 %	5.4 %	0.385 %	0.294 %	0.838 %	-0.681 %	0.002 %	-0.069 %
7	9.0 %	6.4 %	0.392 %	0.255 %	0.715 %	-0.509 %	0.002 %	-0.070 %
8	10.7 %	8.2 %	0.391 %	0.151 %	0.691 %	-0.383 %	0.002 %	-0.070 %
9	14.4 %	12.7 %	-0.431 %	-0.938 %	0.483 %	-0.053 %	0.001 %	0.077 %
10	31.2 %	50.7 %	-2.791 %	-1.947 %	-5.404 %	4.075 %	-0.013 %	0.498 %

[†]Fuente: Elaboración propia. El cuadro reporta la descomposición del impacto distributivo de un shock de ingreso básico universal a lo largo de los deciles de ingreso. El efecto total $\hat{R}_h(dx)$ se expresa como la suma de la redistribución base $R_h(dx)$, la corrección por participación $\alpha(dx)$, la corrección del multiplicador $\beta(dx)$, el término de interacción $\gamma(dx)$ y el efecto de escala $\delta(dx)$. Las dos primeras columnas reportan las participaciones iniciales del ingreso bajo los conceptos de ingreso base y DINA (excluyendo utilidades retenidas). Todos los valores están expresados en puntos porcentuales. Todas las distribuciones son consistentes con datos de encuestas y [De Rosa et al. \(2024\)](#).

Efecto base R_h . Corresponde a la incidencia que se obtendría usando la SAM sin corregir. Como es esperable por el diseño progresivo del IBU, genera ganancias en los deciles 1–8 (entre +0,15 % y +0,49 %) y pérdidas en los dos deciles superiores (−0,94 % y −1,95 %). Este es el punto de referencia para evaluar las correcciones.

Efecto de participación α . Es fuertemente progresivo: positivo en los deciles 1–9 y muy negativo en el decil 10 (−5,40 %). Al corregir la subrepresentación en la parte alta, una mayor proporción de la transferencia se redistribuye desde el decil superior hacia el resto. En términos cuantitativos, α es el principal componente de la corrección, superando en magnitud a R_h en la mayoría de los deciles.

Efecto multiplicador β . Opera en la dirección opuesta. Reduce las ganancias en los deciles 1–8 (entre −0,34 % y −0,68 %) y atenúa las pérdidas en la parte alta, donde $\beta_{10} = +4,08 %$ compensa parcialmente el efecto de α . Esto refleja que la corrección de la distribución cambia el peso relativo de los hogares dentro de la SAM, modificando la forma en que se propagan los shocks. Aunque α y β son similares en magnitud, domina α , por lo que la

política corregida sigue siendo más progresiva.

Interacción γ . Es prácticamente nula en toda la distribución (máximo 0,013 % en valor absoluto). Esto indica que los efectos de participación y de multiplicador pueden analizarse por separado sin perder información relevante.

Efecto de escala δ . Surge porque el ingreso total de los hogares bajo DINA (sin utilidades retenidas) es mayor que en la base. Los valores del cuadro implican $\theta \approx 1,18$, por lo que $1/\theta - 1 \approx -0,15$. Por construcción, δ tiene signo opuesto a $\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma$ y lo reduce: una misma redistribución en niveles se traduce en un cambio menor en participaciones cuando el ingreso total es más alto.

Para los deciles 1–8, donde el efecto combinado es positivo, δ es levemente negativo (alrededor de $-0,07\%$). Para los deciles 9 y 10, donde el efecto combinado es negativo, δ es positivo y se vuelve relevante en la parte alta ($\delta_{10} = +0,50\%$).

Es importante destacar que δ no corresponde a un mecanismo económico adicional. Es un ajuste de normalización que desaparecería si la redistribución se midiera en niveles en lugar de participaciones, y es igual a cero cuando $\theta = 1$. Por lo tanto, la parte de la atenuación en el decil superior atribuible a δ debe interpretarse como un efecto de medición y no como un canal redistributivo adicional.

4.4.3. Ejercicios de robustez

Se someten los resultados principales a tres ejercicios de robustez, cada uno enfocado en una posible fuente de preocupación: (i) la sensibilidad a la regla de cierre de la D-SAM; (ii) la sensibilidad al diseño del instrumento fiscal; y (iii) la sensibilidad a la dirección de la redistribución. En todos los casos, las conclusiones cualitativas se mantienen —incidencia progresiva y mayor redistribución bajo el enfoque DINA—, aunque las magnitudes cambian de forma económicamente interpretable.

Cierres alternativos de la D-SAM

El cuadro 4.6 presenta la descomposición mecánica y de efectos indirectos del impacto del UBI bajo tres reglas de cierre cada vez más restrictivas. El cierre C1 (endogeneidad completa) considera como exógenos solo al gobierno y los márgenes; el C2 (endogeneidad parcial) además vuelve exógeno al resto del mundo; y el C3 (endogeneidad tradicional) también excluye la formación bruta de capital fijo y los ajustes stock-flujo del sistema endógeno. Este diseño permite aislar el rol de cada bloque en la propagación del shock.

Cuadro 4.6: Descomposición de los efectos redistributivos por decil bajo distintos cierres macroeconómicos (%)

Decil	Mecánico	Endogeneidad completa		Endogeneidad parcial		Endogeneidad tradicional	
		Indirecto	Total	Indirecto	Total	Indirecto	Total
1	0.566 %	-0.176 %	0.390 %	-0.073 %	0.493 %	-0.059 %	0.507 %
2	0.523 %	-0.144 %	0.379 %	-0.059 %	0.465 %	-0.048 %	0.476 %
3	0.496 %	-0.135 %	0.361 %	-0.053 %	0.443 %	-0.043 %	0.453 %
4	0.470 %	-0.118 %	0.351 %	-0.045 %	0.425 %	-0.037 %	0.433 %
5	0.440 %	-0.097 %	0.343 %	-0.034 %	0.406 %	-0.028 %	0.412 %
6	0.403 %	-0.067 %	0.336 %	-0.021 %	0.382 %	-0.018 %	0.385 %
7	0.351 %	-0.009 %	0.342 %	0.006 %	0.357 %	0.003 %	0.354 %
8	0.264 %	0.077 %	0.341 %	0.043 %	0.308 %	0.033 %	0.298 %
9	-0.616 %	0.233 %	-0.383 %	0.111 %	-0.505 %	0.087 %	-0.529 %
10	-2.892 %	0.456 %	-2.436 %	0.132 %	-2.760 %	0.115 %	-2.777 %

[†]Fuente: Elaboración propia. El cuadro muestra la descomposición de los efectos redistributivos por decil en componentes mecánicos e indirectos bajo distintos cierres macroeconómicos. El efecto mecánico es constante entre escenarios, ya que refleja la asignación directa capturada por la matriz Ω . Las diferencias entre columnas provienen únicamente del componente indirecto, que depende del grado de endogeneidad macroeconómica y, en particular, de la propagación de las utilidades retenidas.

Dos resultados son claros. Primero, el componente mecánico no cambia entre cierres —como debe ser— ya que depende únicamente de la matriz de asignación Ω y refleja la incidencia directa de la transferencia. Toda la diferencia entre escenarios proviene, entonces, de los efectos indirectos.

Segundo, el tamaño de los efectos indirectos disminuye sistemáticamente a medida que más cuentas se hacen exógenas. Por ejemplo, en el decil 1 el efecto indirecto pasa de $-0,176\%$ en C1 a $-0,073\%$ en C2 y a $-0,059\%$ en C3. En el decil 10, el efecto positivo cae desde $+0,456\%$ a $+0,132\%$ y luego a $+0,115\%$. Esta reducción se observa en toda la distribución, manteniendo el patrón de signos: efectos negativos en los deciles 1–6, positivos desde el decil 7 en adelante, y más grandes en los extremos.

La intuición es directa. Cuando una cuenta se vuelve exógena, deja de participar en el circuito de multiplicadores: el ingreso que llega a ella ya no vuelve al sistema, sino que se pierde ahí. Por eso, cada paso de C1 a C3 elimina canales por los cuales la transferencia se habría propagado. El mayor cambio ocurre al pasar de C1 a C2, cuando se cierra el sector externo: esto reduce fuertemente los efectos indirectos, lo que refleja la importancia de los flujos internacionales en la economía chilena. El paso adicional a C3 tiene un efecto menor, lo que indica que la inversión y los ajustes stock-flujo son canales secundarios una vez que

el sector externo ya no está activo.

Otra forma de verlo es que, a medida que el sistema se vuelve menos endógeno, el resultado total se acerca al efecto puramente mecánico. Por ejemplo, la ganancia del decil 1 aumenta de 0,390 % en C1 a 0,507 % en C3, y la pérdida del decil 10 pasa de -2,436 % a -2,777 %. Esto puede parecer una política más progresiva, pero en realidad refleja la eliminación de los canales de propagación que redistribuyen parte del efecto, especialmente aquellos asociados al ingreso de capital que benefician a los deciles altos.

Por lo tanto, la especificación C1 —donde las utilidades retenidas y el sector externo siguen siendo endógenos— es la más adecuada para evaluar la incidencia económica real de la política. Los cierres C2 y C3 sirven como puntos de comparación para aislar cuánto de la redistribución observada proviene de la asignación directa y cuánto de la propagación dentro de la economía.

Diseño alternativo de transferencias: 0.4 % del PIB al 40 % más bajo

Como segundo ejercicio, se simula una transferencia de suma fija equivalente al 0.4 % del PIB, distribuida de manera uniforme entre los primeros cuatro deciles, calibrada para aproximar la recaudación esperada del impuesto a la riqueza propuesto en [Atria et al. \(2023\)](#). A diferencia del IBU, esta política está fuertemente focalizada en la parte baja de la distribución, lo que permite evaluar si la amplificación observada bajo DINA se mantiene con instrumentos más dirigidos. El cuadro 4.7 reporta la correspondiente R_h bajo cada definición de ingreso.

Cuadro 4.7: Impacto redistributivo de una transferencia al 40 % más bajo bajo distintas definiciones de ingreso

Decil	CASEN	DINA - RE	DINA	R_h	R_h DINA - RE	R_h DINA
1	3.2 %	1.8 %	1.6 %	0.108 %	0.095 %	0.083 %
2	4.3 %	2.8 %	2.4 %	0.109 %	0.094 %	0.082 %
3	5.7 %	3.3 %	3.0 %	0.104 %	0.092 %	0.081 %
4	6.1 %	3.9 %	3.5 %	0.102 %	0.091 %	0.080 %
5	6.9 %	4.6 %	4.0 %	-0.039 %	-0.028 %	-0.025 %
6	8.4 %	5.4 %	4.7 %	-0.046 %	-0.028 %	-0.025 %
7	9.0 %	6.4 %	5.8 %	-0.049 %	-0.028 %	-0.025 %
8	10.7 %	8.2 %	7.4 %	-0.058 %	-0.028 %	-0.025 %
9	14.4 %	12.7 %	11.8 %	-0.075 %	-0.035 %	-0.031 %
10	31.2 %	50.7 %	55.6 %	-0.156 %	-0.223 %	-0.194 %

[†]Fuente: Elaboración propia. El cuadro reporta las participaciones de ingreso antes de la política bajo datos de encuesta CASEN, DINA sin utilidades retenidas (DINA - RE) y DINA completa. Las columnas R_h , R_h DINA - RE y R_h DINA corresponden a las matrices de redistribución construidas bajo cada definición de ingreso. Las diferencias entre columnas capturan tanto efectos de medición (encuestas versus cuentas nacionales) como el rol de las utilidades retenidas en la propagación del shock. Todos los valores están expresados en cambios en puntos porcentuales de las participaciones de ingreso por decil.

El patrón es similar al del IBU. Las ganancias en los primeros cuatro deciles son prácticamente iguales entre especificaciones —diferencias de a lo más dos puntos base—, lo que confirma que en políticas focalizadas los efectos están dominados por la asignación directa. En cambio, las pérdidas en la parte alta aumentan al pasar a definiciones de ingreso más completas: el decil 10 pasa de $-0,156\%$ en la base a $-0,223\%$ en DINA sin utilidades retenidas, y a $-0,194\%$ en DINA completa.

El mayor cambio ocurre en el paso intermedio, lo que indica que la amplificación proviene principalmente de la corrección de la distribución de ingresos y no tanto de las utilidades retenidas. De hecho, estas últimas atenúan parcialmente la pérdida del decil superior a través del canal de efectos indirectos.

Shock regresivo: 2 % del PIB al decil superior

El último ejercicio invierte la dirección de la política: una transferencia equivalente al 2 % del PIB dirigida exclusivamente al decil más alto. Esto permite evaluar si la descomposición mecánico-indirecto se comporta de manera simétrica en políticas regresivas y, en

particular, si las utilidades retenidas siguen amplificando los efectos en la parte alta. El cuadro 4.8 reporta la descomposición bajo el concepto DINA completo.

Cuadro 4.8: Descomposición mecánica e indirecta del impacto regresivo bajo conceptos alternativos de ingreso

Deciles	Participaciones del ingreso			Base		DINA (- RE)		DINA	
	Base	DINA (- RE)	DINA	Mecánico	Indirecto	Mecánico	Indirecto	Mecánico	Indirecto
1	3.2 %	1.8 %	1.6 %	-0.09 %	-0.067 %	-0.04 %	-0.074 %	-0.03 %	-0.069 %
2	4.3 %	2.8 %	2.4 %	-0.12 %	-0.031 %	-0.07 %	-0.056 %	-0.05 %	-0.057 %
3	5.7 %	3.3 %	3.0 %	-0.16 %	-0.020 %	-0.08 %	-0.050 %	-0.06 %	-0.053 %
4	6.1 %	3.9 %	3.5 %	-0.17 %	-0.014 %	-0.09 %	-0.041 %	-0.07 %	-0.046 %
5	6.9 %	4.6 %	4.0 %	-0.19 %	-0.003 %	-0.11 %	-0.030 %	-0.08 %	-0.037 %
6	8.4 %	5.4 %	4.7 %	-0.23 %	0.003 %	-0.13 %	-0.014 %	-0.10 %	-0.025 %
7	9.0 %	6.4 %	5.8 %	-0.25 %	0.006 %	-0.15 %	0.015 %	-0.12 %	-0.002 %
8	10.7 %	8.2 %	7.4 %	-0.30 %	0.011 %	-0.19 %	0.056 %	-0.15 %	0.032 %
9	14.4 %	12.7 %	11.8 %	-0.40 %	0.027 %	-0.30 %	0.128 %	-0.25 %	0.094 %
10	31.2 %	50.7 %	55.6 %	1.91 %	0.090 %	1.16 %	0.076 %	0.92 %	0.172 %

[†]Fuente: Elaboración propia. El cuadro reporta el impacto redistributivo de un shock regresivo sobre la distribución del ingreso entre deciles bajo definiciones alternativas de ingreso. Las tres primeras columnas muestran las participaciones del ingreso correspondientes a cada definición. Las columnas restantes descomponen los efectos en componentes mecánicos e indirectos bajo las definiciones base, DINA sin utilidades retenidas y DINA completo. Todos los valores están expresados en puntos porcentuales. Todas las distribuciones son consistentes con los datos de encuestas y con [De Rosa et al. \(2024\)](#).

El componente mecánico es negativo para los deciles 1–9 (entre $-0,034\%$ y $-0,246\%$) y positivo para el decil 10 ($+0,924\%$), como es esperable. Sin embargo, los efectos indirectos no simplemente invierten signo: siguen siendo negativos en los deciles 1–6, pasan a ser positivos desde el decil 7 en adelante y alcanzan $+0,172\%$ en el decil superior.

Como resultado, la ganancia total del decil 10 ($+1,095\%$) supera su efecto mecánico, mientras que el decil 9 sigue mostrando una pérdida neta ($-0,152\%$) a pesar de recibir efectos indirectos positivos. Esto confirma que las utilidades retenidas operan como un canal concentrado en la parte alta, amplificando las ganancias en políticas regresivas del mismo modo que atenúan las pérdidas en políticas progresivas.

En conjunto, estos ejercicios muestran que los resultados son robustos a distintas decisiones de modelación (regla de cierre), diseño de política (progresiva vs. regresiva, universal vs. focalizada) y definición de ingreso. El enfoque DINA no solo reescala los resultados: al corregir la distribución base y canalizar el ingreso de capital y las utilidades retenidas a través de cuentas concentradas en la parte alta, cambia tanto el punto de referencia como

los mecanismos a través de los cuales se propagan los shocks fiscales.

4.5. Discusión y conclusiones

En este capítulo se desarrolla un método para extender una SAM estándar hacia una D-SAM consistente con el enfoque DINA, y se utiliza para responder una pregunta poco abordada en la literatura: si, una vez corregidos los ingresos altos y alineados con las cuentas nacionales, el análisis de efectos indirectos basado en SAM sigue aportando valor frente a DINA o la microsimulación.

La respuesta es matizada, pero positiva. Los efectos indirectos en la D-SAM chilena son moderados en promedio —del orden de unas pocas décimas del ingreso—, pero se concentran en partes de la distribución y en canales que los enfoques mecánicos no capturan. En el caso del IBU, los efectos indirectos equivalen aproximadamente a entre un 2 % y un 30 % del efecto mecánico en los deciles 7–9 y compensan cerca de un 16 % de la pérdida mecánica en el decil superior. En el shock regresivo, amplifican las ganancias del decil superior en torno a un 19 %. Estos efectos no son un artefacto de la corrección en la parte alta, sino que surgen de la forma en que el ingreso de capital y las utilidades retenidas se distribuyen y se propagan en el sistema.

Esto tiene dos implicaciones metodológicas. Primero, el valor agregado de la D-SAM no es general: para políticas focalizadas en la parte baja, los efectos indirectos son mínimos y las herramientas mecánicas son suficientes. En cambio, la D-SAM es más relevante en políticas que afectan deciles medios o altos, en contextos con alta concentración de ingreso de capital y cuando los canales indirectos son importantes.

Segundo, el mecanismo económico detrás de los resultados es consistente: las utilidades retenidas y, en general, el ingreso de capital actúan como un canal de retroalimentación concentrado en la parte alta. Este canal no es visible en SAM basadas en encuestas ni en DINA, ya que en el primer caso no se incluye en el ingreso de los hogares y en el segundo se asigna mecánicamente sin propagación. La D-SAM permite capturarlo.

En términos más generales, la elección entre DINA, microsimulación o SAM no debería ser solo metodológica, sino depender de la política y de la estructura económica analizada. La D-SAM es útil cuando los efectos indirectos son relevantes; en otros casos, métodos más simples pueden ser suficientes. Lo que aporta este enfoque es una forma clara de separar cuánto de la redistribución proviene de la asignación directa y cuánto de la propagación en la economía.

Finalmente, quedan varias extensiones abiertas. Los patrones de consumo varían entre deciles y pueden afectar los multiplicadores, especialmente fuera del ingreso laboral.

Además, el análisis se hace a nivel de deciles, lo que limita el detalle; desagregar por género, capital humano o edad es una extensión natural. Por último, el análisis se centra en ingreso y no en consumo; extender la D-SAM a un enfoque basado en consumo permitiría una interpretación más completa en términos de bienestar.

La metodología desarrollada en este capítulo permite ampliar el análisis distributivo incorporando explícitamente ingresos altos, utilidades retenidas y consistencia macroeconómica con las cuentas nacionales distributivas. Esto genera un marco útil para analizar shocks sectoriales en economías caracterizadas por alta concentración productiva y desigualdad persistente.

Sobre esta base, el siguiente capítulo aplica la estructura distributiva desarrollada previamente al estudio del crecimiento minero en Chile. El objetivo consiste en analizar cómo un shock sectorial puede transmitirse heterogéneamente a través de la economía y modificar la distribución del ingreso entre grupos de hogares.

Capítulo 5

Minería y crecimiento económico: ¿igualdad para quién?

5.1. Introducción

Los capítulos anteriores mostraron, primero, que los efectos indirectos distributivos son relevantes para evaluar políticas económicas y, segundo, que dichos efectos dependen de la forma en que se representa la estructura distributiva dentro de la matriz de contabilidad social. En este contexto, se hacen importantes las consideraciones que se tomen al momento de modelar dichos efectos, desde el tipo de distribución de ingresos, que tradicionalmente puede provenir de una encuesta de hogares o tomando en cuenta problemas de medición ([Blanchet et al., 2022](#); [De Rosa et al., 2024](#)), y del nivel de endogeneidad de cuentas dentro del modelo de insumo-producto.

El presente capítulo utiliza la estructura metodológica desarrollada previamente para estudiar un caso particularmente relevante para la economía chilena: el crecimiento del sector minero. Debido al peso de la minería dentro de las exportaciones y la acumulación de capital en Chile, este sector constituye un escenario apropiado para examinar cómo los shocks sectoriales pueden generar efectos distributivos heterogéneos entre distintos grupos de hogares.

Los sectores económicos asociados a las actividades extractivas han sido objeto de estudio durante largo tiempo debido a su contribución al crecimiento económico de los países ([Acemoglu et al., 2001](#)). En particular, el desarrollo minero puede generar impactos directos e indirectos sobre las economías locales, transferencias financieras entre unidades territoriales e inversión extranjera directa ([Loayza y Rigolini, 2016](#)). De hecho, el crecimiento de la industria minera ha creado nuevas oportunidades, especialmente al aumentar la

demanda por tecnologías intensivas en conocimiento e innovación, impulsadas por una demanda diversificada de recursos naturales (Pietrobelli *et al.*, 2018).

No obstante, los análisis industriales centrados en la minería suelen ofrecer una visión pesimista respecto del potencial de innovación en las economías locales. Ello se debe, en gran medida, a que el sector tiende a estar dominado por corporaciones multinacionales que buscan soluciones productivas y tecnológicas fuera del país anfitrión. En algunos casos, las actividades mineras no han derivado en procesos sostenidos de desarrollo económico. La aparición repentina de riqueza puede tener efectos perjudiciales sobre las personas y/o el marco político, fomentando o sosteniendo la corrupción, regímenes autoritarios, violaciones a los derechos humanos o incluso conflictos armados (Starke, 2016).

Asimismo, cuando los análisis sobre minería, un ejemplo claro de sector dominado por la extracción, incorporan a las personas como objeto de estudio, los resultados suelen ser poco alentadores para los grupos ubicados en la parte baja de la distribución del ingreso. Loayza y Rigolini (2016) muestran que la desigualdad en el consumo es mayor en regiones mineras que en zonas no mineras, aun cuando el desarrollo minero haya contribuido a la reducción de la pobreza. Los análisis multisectoriales en economías emergentes también expresan preocupación por el crecimiento del sector minero, destacando su incapacidad para reducir las brechas de desigualdad (Ge y Lei, 2013; Pieters, 2010; Zabsonré *et al.*, 2018), su asociación con aumentos en el trabajo infantil (Zabsonré *et al.*, 2018), e incluso su vínculo con reducciones en la esperanza de vida (Edwards, 2016). Por su parte, Reeson *et al.* (2012) encuentran que las exportaciones mineras tienen impactos heterogéneos sobre la distribución del ingreso entre hombres y mujeres, lo que aporta evidencia adicional sobre los efectos diferenciados que el desarrollo minero genera entre distintas subpoblaciones (Pieters, 2010). En consecuencia, existe un análisis no trivial cuando el crecimiento económico es el principal foco de interés. Por un lado, ciertos indicadores —como la pobreza— pueden mejorar a medida que el crecimiento se acelera (Duong y Flaherty, 2023; Sehrawat y Giri, 2018); pero, por otro lado, la desigualdad puede profundizarse, especialmente cuando dicho crecimiento está impulsado por el desarrollo minero. Además, existen efectos indirectos difíciles de medir de manera transparente, que podrían desempeñar un papel crucial en la configuración de los resultados distributivos de largo plazo.

Por lo tanto, el objetivo de este capítulo es comprender, estimar y aportar evidencia empírica sobre la importancia del sector minero en la economía y particularmente el efecto de las exportaciones mineras sobre la distribución del ingreso. Para ello, la estrategia se basa en la SAM propuesta por Vásquez Díaz *et al.* (2025), adoptando un formato actividad por actividad que desagrega tanto las cuentas de consumo como las cuentas de los hogares por decil de ingreso. Seguimos esta metodología porque las SAM ofrecen un marco

transparente para capturar efectos de encadenamiento (Pieters, 2010; Pyatt y Round, 1977; Roland-Holst, 1990; Vásquez Díaz *et al.*, 2025), lo que permite estimar el impacto neto del sector minero y de sus exportaciones sobre los deciles de ingreso de capital.

Utilizando la SAM construida, se emplea la matriz de redistribución propuesta por Roland-Holst (1990) y posteriormente extendida por Vásquez Díaz *et al.* (2025), y se simula el impacto relativo de un escenario contrafactual sin exportaciones para el año 2018 mediante la SAHRM.

De este modo, una dificultad central para vincular el crecimiento impulsado por la minería con la desigualdad radica en que los conceptos de ingreso observados en las encuestas de hogares no son directamente comparables con los agregados macroeconómicos que describen el crecimiento. En América Latina, la brecha entre los ingresos medidos por encuestas y las cuentas nacionales es particularmente amplia en el caso del ingreso de capital, el cual se encuentra subdeclarado o completamente ausente en las encuestas de hogares (De Rosa *et al.*, 2024). Como consecuencia, los análisis que combinan dinámicas sectoriales de crecimiento con resultados distributivos corren el riesgo de confundir mecanismos económicos reales con artefactos de medición, especialmente cuando el crecimiento está impulsado por actividades intensivas en capital como la minería.

Un elemento que toma relevancia en este capítulo es que el DINA fue desarrollado precisamente para abordar la conciliación las distribuciones de ingreso a nivel micro con los agregados macroeconómicos, con el fin de analizar patrones de crecimiento económico. Este enfoque requiere una secuencia explícita de pasos: corregir la no respuesta diferencial en la parte alta de la distribución, escalar los componentes del ingreso de las encuestas para que coincidan con sus contrapartes en las cuentas nacionales y asignar flujos de ingreso que están en gran medida ausentes en las encuestas pero que son cuantitativamente relevantes a nivel macroeconómico. Entre estos flujos, las utilidades retenidas pueden desempeñar un papel particularmente importante. En economías donde los sectores extractivos generan rentas elevadas, las utilidades retenidas representan una fracción significativa del ingreso nacional total y se espera que se concentren en los hogares ubicados en la parte superior de la distribución. Ignorar o asignar incorrectamente este componente puede, por tanto, alterar tanto los niveles medidos de desigualdad como la incidencia distributiva inferida de los shocks de crecimiento.

Este desafío de medición no es inocuo en un marco de contabilidad como la SAM. Si bien las SAM proporcionan una representación coherente de los vínculos intersectoriales y los flujos de ingreso, su desagregación distributiva depende de datos de encuestas de hogares. Si los ingresos en la cola superior no se vuelven consistentes con los agregados macroeconómicos, los análisis de multiplicadores y redistribución basados en SAM pue-

den heredar los mismos sesgos documentados para las encuestas no ajustadas ([Burdín et al., 2022](#); [Jenkins, 2022](#); [Lustig et al., 2020](#); [Zwijnenburg, 2022](#)). Considerando esto, las utilidades retenidas no solo reescalan el ingreso total, sino que modifican los canales a través de los cuales los shocks sectoriales se propagan entre instituciones y grupos de ingreso.

Por esta razón, en lugar de adoptar un único concepto de ingreso corregido, en este ejercicio es pertinente recorrer distintas alternativas de conciliación micro–macro —ingreso de encuestas sin corregir y reasignaciones al estilo DINA con y sin utilidades retenidas— e incorpora cada una de ellas en el marco de la SAM. Este enfoque paso a paso permite aislar cómo los distintos tratamientos del ingreso de capital y de las utilidades retenidas afectan la incidencia distributiva de las exportaciones mineras.

De manera complementaria, el trabajo amplía el análisis hacia el mercado laboral, con el fin de evaluar los efectos del shock minero sobre el empleo. En particular, se examina la destrucción de empleo asociada al escenario contrafactual sin exportaciones mineras, distinguiendo entre efectos directos e indirectos y desagregando los resultados por quintil de ingreso. A partir de la estructura productiva de la SAM y de coeficientes sectoriales de empleo, se construyen multiplicadores laborales que permiten cuantificar no solo la magnitud total del ajuste en el empleo, sino también identificar en qué actividades económicas y grupos poblacionales se concentran dichas pérdidas. De esta forma es posible complementar el análisis distributivo del ingreso, ya que permite evaluar si los costos del ajuste productivo recaen sobre determinados sectores o quintiles, revelando dimensiones adicionales del impacto económico del sector minero que no son capturadas únicamente por los cambios en la distribución del ingreso.

Este estudio vuelve a centrarse en el caso de Chile, ya que constituye un contexto relevante debido a la importancia histórica y económica del sector minero. En Chile, la minería es la actividad económica más destacada, lo que ha motivado su análisis en diversos ámbitos ([Aroca, 2001](#); [Aroca y Atienza, 2011](#)). En 2023, la minería representó el 11,9 % del PIB, con exportaciones que aumentaron en un 11,4 % respecto del año anterior. Sin embargo, no existe información actualizada sobre cómo este desempeño afecta la distribución del ingreso. Según la última *Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional* (CASEN), solo el 1,9 % de las personas empleadas trabaja en el sector minero, mientras que el ingreso de capital representa entre el 80 % y el 85 % del valor agregado del sector. Dada la relevancia de esta actividad en la economía chilena, resulta necesario evaluar sus impactos más amplios sobre otras actividades económicas y sobre los hogares. Asimismo, Chile constituye un caso de interés porque sus indicadores económicos muestran trayectorias divergentes.

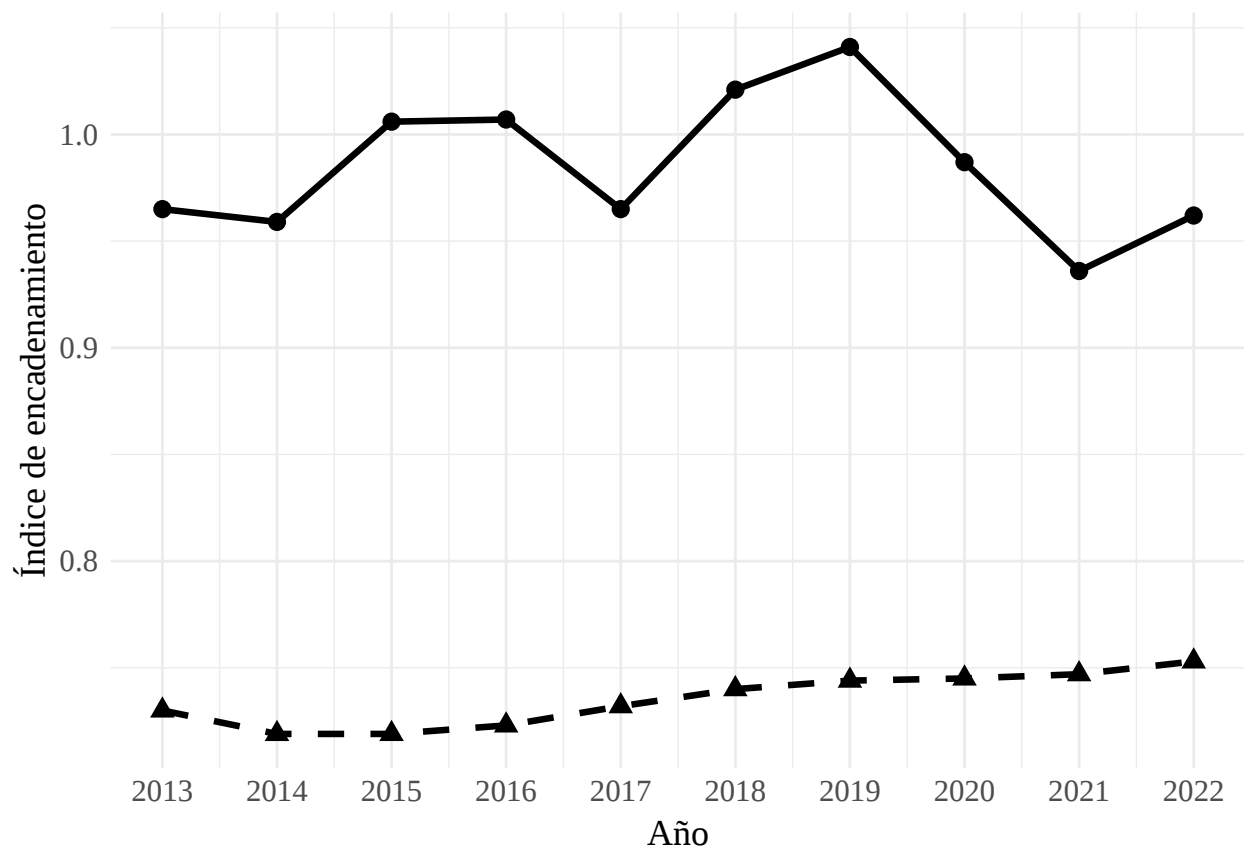
Aunque la pobreza ha disminuido de manera significativa durante la última década, la

desigualdad del ingreso se ha mantenido estable o incluso ha aumentado (Ministerio de Desarrollo Social y Familia). Mientras que los individuos más ricos en Chile disfrutaban de niveles de ingreso comparables a los de los países desarrollados, quienes viven en situación de pobreza experimentan un nivel de vida considerablemente más bajo (Ffrench-Davis, 2018). Este grado de concentración genera tensiones sociales y pone de relieve la importancia de analizar la desigualdad, en particular considerando que los grupos más acomodados suelen ejercer una influencia directa sobre las decisiones de inversión (Larrañaga *et al.*, 2017). Más allá de las preocupaciones distributivas, también es importante considerar el papel productivo de la minería dentro de la economía chilena. Las medidas basadas en insumo–producto de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante capturan el grado en que la minería demanda insumos intermedios de las industrias domésticas y reflejan su contribución como proveedora de insumos a la producción aguas abajo. Al revisar la evolución del comportamiento minero durante la última década éste muestra que los encadenamientos hacia atrás fluctúan en torno a la unidad, con picos en 2018 y 2019, mientras que los encadenamientos hacia adelante permanecen sistemáticamente por debajo de 0,8, con solo una tendencia levemente creciente. Estas dinámicas sugieren que, pese a su importancia macroeconómica, el sector minero presenta una articulación relativamente limitada con el resto del sistema productivo, operando principalmente como exportador de materias primas más que como motor de encadenamientos intersectoriales. La evolución de los encadenamientos productivos de la minería muestra que el sector ha consolidado un rol relevante como dinamizador de la actividad económica. Los índices de encadenamientos hacia atrás, medidos a partir de la inversa de Leontief, se mantienen sistemáticamente por sobre la unidad durante el período 2013–2022, lo que indica que un aumento en la demanda final minera genera efectos indirectos significativos sobre el resto de la economía.

La figura muestra la evolución de los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante del sector minero, medidos a partir de índices basados en la inversa de Leontief. Valores superiores (inferiores) a la unidad indican que el sector genera efectos indirectos sobre el resto de la economía por encima (por debajo) del promedio. Si bien estos encadenamientos capturan la capacidad de la minería para inducir actividad económica en otros sectores, no informan por sí solos sobre cómo dichos efectos se traducen en ingresos para los hogares ni sobre su distribución a lo largo de los deciles. Esta distinción motiva el análisis distributivo posterior basado en la Matriz de Contabilidad Social.

Este patrón es consistente con la evidencia previa para Chile, que documenta una creciente articulación de la minería con sectores proveedores de insumos, servicios empresariales, transporte y construcción (Aroca, 2001). En contraste, los encadenamientos hacia adelante

Figura 5.1: Evolución de Encadenamientos Productivos en la última década



Tipo de encadenamiento ● Encadenamiento hacia atrás ▲ Encadenamiento hacia adelante

[†]Fuente: Elaboración propia.

permanecen por debajo de la unidad, reflejando que la minería continúa operando principalmente como un sector exportador, con una integración limitada como insumo directo en otras actividades productivas.

Sin embargo, la existencia de encadenamientos productivos no implica necesariamente una mejora en la distribución del ingreso de los hogares. La literatura ha mostrado que el crecimiento impulsado por la minería puede coexistir con elevados niveles de desigualdad, en la medida en que los ingresos inducidos se canalizan predominantemente a través de factores productivos altamente concentrados, en particular el capital (Paredes *et al.*, 2016). En este contexto, los efectos indirectos generados por la expansión minera pueden traducirse en mayores retornos para los hogares ubicados en la parte alta de la distribución, incluso cuando la actividad contribuye a la reducción de la pobreza o al crecimiento agregado.

La cuestión no es únicamente si la minería genera efectos indirectos sobre el resto de la economía, sino cómo dichos efectos se transmiten a los ingresos de los hogares a lo largo de la distribución. En particular, también se quiere identificar si los encadenamientos observados van en línea o no con la concentración del ingreso.

5.2. El marco SAM y la caminata hacia la D-SAM

El capítulo 2 de esta tesis (post introducción) presenta y discute en detalle el marco de la SAM, sin embargo para un análisis directo de multiplicadores de las actividades se realiza una adaptación específica utilizada en este capítulo. En particular, partimos de la SAM propuesta por Vásquez Díaz *et al.* (2024), reformulándola en una estructura actividad-actividad. Esta adaptación permite analizar de manera más directa los encadenamientos productivos entre actividades económicas y, a partir de ellos, estudiar con mayor detalle la distribución del ingreso por sector, en línea con enfoques previos de análisis multisectorial (Barrera L. *et al.*, 2020; Mardones y Brevis, 2021).

Acá se retoma la estrategia de evaluación distributiva desarrollada en los capítulos anteriores, utilizando nuevamente la SAHRM como instrumento central para medir cambios en la distribución por deciles. De este modo, el foco del análisis no descansa en estimar efectos parciales, sino en identificar el impacto neto del shock a través de los canales de transmisión y retroalimentación que operan a nivel de equilibrio general.

Un elemento distintivo de este capítulo es que la medición de dicho impacto distributivo se realizará mediante *la caminata* explícita entre definiciones alternativas de ingreso y definidas en el capítulo 3, con el objetivo de evaluar hasta qué punto las conclusiones distributivas dependen de la forma en que se reconcilian cuentas microeconómicas (en-

cuentas) con agregados macroeconómicos (cuentas nacionales). En términos operativos, la caminata se organiza como una secuencia progresiva: (i) una SAM base; (ii) una reconciliación estilo DINA que alinea componentes observados en la encuesta con sus contrapartes macroeconómicas y explicita los ajustes necesarios para cerrar brechas de medición; y, finalmente, (iii) una definición de DINA de Ingreso Nacional Bruto que incorpora componentes que son cuantitativamente relevantes a nivel macro y que normalmente están ausentes o mal medidos en encuestas, con especial énfasis en las utilidades retenidas y en las transferencias en especie.

Esta caminata no es un ejercicio meramente contable: su propósito es aislar la sensibilidad de los multiplicadores y de la incidencia distributiva del shock minero frente a decisiones conceptuales sobre el ingreso. En economías donde la minería es intensiva en capital y genera rentas elevadas, la asignación distributiva de componentes como las utilidades retenidas puede alterar no sólo el nivel medido de desigualdad, sino también la interpretación de *quién gana y quién pierde* ante un cambio en exportaciones mineras. Por ello, en vez de adoptar una única definición “corregida” como punto final, se compara de manera sistemática los resultados que emergen cuando distintas definiciones de ingreso se incrustan en la misma arquitectura SAM y se evalúan con la misma herramienta redistributiva (SAHRM).

5.2.1. Multiplicadores de empleo y propagación distributiva del shock

Una vez obtenida la matriz de multiplicadores SAM (Sección 3.4–3.6), el objetivo es traducir los cambios en actividad económica inducidos por un shock exógeno en cambios de empleo, y luego asignarlos a fractiles de ingreso según su patrón observado de inserción laboral.

Sea Δx una inyección exógena (por ejemplo, un shock en exportaciones). El cambio total en las cuentas endógenas se obtiene como:

$$\Delta z_m = M \Delta x, \quad (5.1)$$

donde $M \equiv (I_m - A_{mm})^{-1}$ es la matriz de multiplicadores. Sea Δy el subvector de Δz_m correspondiente a las cuentas de actividad (output por actividad), que recoge el efecto total (directo e indirecto) del shock sobre la producción sectorial.

A partir de información observada de empleo por actividad, se define el vector de coeficientes de empleo ℓ como la razón entre empleo y producción base por actividad. Estos

coeficientes vinculan variaciones en output con variaciones en empleo:

$$\Delta \mathbf{e} = \text{diag}(\ell) \Delta \mathbf{y}, \quad (5.2)$$

donde $\Delta \mathbf{e}$ es el vector de empleo inducido por actividad.

Con microdatos de encuesta, se construye la matriz de ocupados por fractil q y actividad a , denotada $\mathbf{E} = [E_{q,a}]$. A partir de ella se obtiene la matriz de participaciones por actividad:

$$S_{q,a} = \frac{E_{q,a}}{\sum_q E_{q,a}}, \quad \sum_q S_{q,a} = 1 \quad \forall a, \quad (5.3)$$

que resume cómo se distribuye el empleo de cada actividad entre fractiles.

El empleo inducido por fractil y actividad se calcula asignando el empleo sectorial inducido según dichas participaciones:

$$\Delta \mathbf{E} = \mathbf{S} \text{diag}(\Delta \mathbf{e}), \quad (5.4)$$

de modo que $\Delta E_{q,a} = S_{q,a} \Delta e_a$. La suma por filas entrega el efecto total por fractil:

$$\Delta E_q = \sum_a \Delta E_{q,a}, \quad (5.5)$$

lo que permite cuantificar tanto el impacto total distributivo del shock como su descomposición por actividad.

Si el shock se origina en una actividad específica, puede separarse el componente directo como el empleo inducido en dicha actividad, $\Delta E_{q,a^*}$, y el componente indirecto como el resto de los efectos propagados por encadenamientos productivos:

$$\Delta E_q^{\text{dir}} = \Delta E_{q,a^*}, \quad \Delta E_q^{\text{ind}} = \Delta E_q - \Delta E_q^{\text{dir}}. \quad (5.6)$$

En esta aplicación, el eje distributivo se define en términos de quintiles de ingreso laboral, por lo que $Q = 5$. Además, la economía se desagrega en $A = 12$ actividades. En consecuencia, la matriz de participaciones $\mathbf{S}$ tiene dimensión 5×12 , el vector de coeficientes de empleo ℓ tiene dimensión 12×1 , y $\text{diag}(\ell)$ es una matriz 12×12 . Por su parte, el bloque de multiplicadores relevante para mapear el shock hacia el output sectorial es $\mathbf{M}_{A,x} \in \mathbb{R}^{12 \times n}$. El mapeo completo desde el shock Δx hacia el empleo inducido por quintil ΔE queda dado por:

$$\Delta E \in \mathbb{R}^{5 \times 1}, \quad \Delta E = (\mathbf{S}_{5 \times 12}) (\text{diag}(\ell)_{12 \times 12}) (\mathbf{M}_{A,x}^{12 \times n}) \Delta x. \quad (5.7)$$

5.2.2. Consideraciones en $(I - A)^{-1}$: La cuasi-completa endogeneización de cuentas

Un supuesto clave del ejercicio empírico es la definición del cierre macroeconómico del shock. Dado que la minería representa el 11 % del PIB, el supuesto es que su dinámica tiene el potencial de movilizar múltiples cuentas e instituciones (actividades, factores, empresas, gobierno y hogares), resulta poco realista modelar el shock como un cambio que afecta únicamente a un subconjunto reducido del sistema. En consecuencia, en este capítulo se adopta un cierre en el que todas las cuentas endógenas ajustan para absorber el cambio inducido por el shock, y se mantiene exógeno únicamente el componente de exportaciones.¹ En otras palabras, se endogeneiza el circuito completo de producción–ingreso–redistribución, dejando a las exportaciones como la única fuente de variación exógena. Este cierre es consistente con el objetivo del capítulo: medir el impacto neto del canal externo (exportaciones mineras) sobre la distribución, permitiendo que los mecanismos internos de ajuste y transmisión operen plenamente a través de la estructura de la SAM.

5.2.3. Consideraciones metodológicas en la construcción de la matriz de empleo

La matriz de empleo se construye de forma consistente con la estructura sectorial de la SAM, utilizando una clasificación de actividades homogénea con la empleada en el marco macroeconómico. La desagregación distributiva se realiza por quintiles de ingreso y no por deciles, debido a consideraciones de representatividad estadística: una apertura simultánea por actividad y decil genera celdas con bajo número de observaciones, especialmente en actividades de menor tamaño, lo que compromete la precisión de las estimaciones.

El factor de expansión utilizado es el corregido siguiendo a [Blanchet et al. \(2022\)](#), lo que permite abordar problemas de subreporte y mala especificación en la parte alta de la distribución del ingreso y aproximar lo mejor posible la información de la encuesta al marco de las cuentas nacionales distributivas (DINA). Finalmente, los resultados se interpretan como efectos de corto plazo, condicionados a la tecnología productiva y a la estructura distributiva del empleo observada en el año base.

¹y errores y omisiones.

Cuadro 5.1: Número de trabajadores por sector económico y quintil de ingreso

Sector económico	Quintil I	Quintil II	Quintil III	Quintil IV	Quintil V
Agropecuaria-silvícola y pesca	154.310	190.425	178.068	141.114	74.983
Minería	7.189	18.311	28.931	45.876	62.389
Industria manufacturera	79.206	152.226	183.538	211.093	178.035
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	6.663	12.451	15.443	19.310	24.207
Construcción	90.927	159.369	175.034	164.426	164.462
Comercio, hoteles y restaurantes	248.448	396.243	474.450	534.474	474.414
Transporte, comunicaciones y servicios de información	48.787	102.970	141.351	163.013	166.091
Intermediación financiera	2.661	11.790	15.424	29.823	99.315
Servicios inmobiliarios y de vivienda	4.451	11.496	17.229	21.937	43.689
Servicios empresariales	7.495	20.903	37.678	66.383	266.685
Servicios personales	97.741	231.364	357.318	486.554	906.096
Administración pública	9.565	28.303	35.023	48.691	107.797

[†]Fuente: Elaboración propia. Cuadro basado en datos de la Encuesta CASEN 2017.

El cuadro 5.1 describe el número de trabajadores por quintil de ingresos y sector socioeconómico. Las cifras se obtienen a partir de microdatos de la Encuesta CASEN 2017, ajustados mediante factores de corrección siguiendo la metodología de [Blanchet et al. \(2022\)](#). Los valores corresponden a niveles absolutos de empleo y constituyen la base para la construcción de las participaciones sectoriales utilizadas en el análisis de multiplicadores de empleo. Los resultados del ajuste se pueden revisar en la figura 6.1 y el cuadro 6.2.

5.3. Resultados

5.3.1. Impactos redistributivos de ingreso

El cuadro 5.2 presenta los efectos distributivos de un escenario contrafactual en el que las exportaciones mineras se eliminan completamente de la economía chilena, lo que equivale a un shock exógeno negativo de -24,041.5 millones de pesos en la cuenta de exportaciones de la SAM. Dado el peso relativo de la minería en el PIB y en la generación de excedentes, este shock no solo afecta al sector exportador, sino que se propaga a través de múltiples instituciones endógenas, incluyendo empresas, factores y hogares, siendo capturado mediante la SAHRM.

Cuadro 5.2: Escenarios distributivos: participaciones por decil y efecto relativo del shock minero bajo definiciones alternativas de ingreso

Decil	SAM base		DINA - RE		De Rosa	
	Deciles	R_h	Deciles	R_h	Deciles	R_h
1	2,2 %	-0,179 %	1,8 %	0,519 %	1,6 %	0,500 %
2	3,8 %	-0,116 %	2,8 %	0,401 %	2,4 %	0,417 %
3	5,3 %	-0,115 %	3,3 %	0,368 %	3,0 %	0,402 %
4	5,9 %	-0,039 %	3,9 %	0,315 %	3,5 %	0,367 %
5	6,8 %	-0,032 %	4,6 %	0,242 %	4,0 %	0,317 %
6	8,4 %	0,005 %	5,4 %	0,137 %	4,7 %	0,241 %
7	9,2 %	0,082 %	6,4 %	-0,044 %	5,8 %	0,098 %
8	11,0 %	0,127 %	8,2 %	-0,317 %	7,4 %	-0,123 %
9	14,9 %	0,151 %	12,7 %	-0,801 %	11,8 %	-0,538 %
10	32,5 %	0,116 %	50,7 %	-0,882 %	55,6 %	-1,738 %

[†]Fuente: Elaboración propia a partir de la SAM construida (2017).

Al considerar desde la SAM base hacia las definiciones de ingreso DINA revela que una mayor concentración del ingreso en la parte superior de la distribución no implica necesariamente un mayor impacto redistributivo del shock. En particular, aunque la participación del decil superior aumenta sustancialmente al pasar de la SAM base a DINA y luego a De Rosa (alcanzando más del 55 % en este último caso), el efecto relativo del shock medido por la matriz R_h no es uniforme a lo largo de la distribución. En el escenario SAM base, el shock presenta un patrón levemente regresivo, con aumentos relativos en los deciles superiores y pérdidas en los inferiores. Sin embargo, al adoptar definiciones de ingreso consistentes con DINA, este patrón se modifica: el impacto se vuelve más favorable a los deciles bajos y medios, mientras que los deciles superiores comienzan a registrar pérdidas relativas.

La incorporación de las utilidades retenidas modifica este resultado de manera más pronunciada. Al reasignar estos excedentes corporativos hacia los hogares según su participación en el ingreso de capital, el shock minero pasa a afectar una base distributiva altamente concentrada, lo que se traduce en pérdidas para el decil superior y en ganancias relativas moderadas para los deciles inferiores y medios. Este patrón es consistente con la Proposición 1: una mayor concentración del ingreso en la parte alta de la distribución (cambios en z_h) no implica necesariamente un mayor impacto redistributivo medido por R_h . La razón es que R_h no es un objeto que dependa únicamente de las participaciones iniciales, sino del canal de transmisión del shock: esto es, de los “tubos” institucionales

y productivos por los que el shock dx se transforma en ingresos de hogares a través de la estructura de multiplicadores M_{hm} . En consecuencia, dos definiciones de ingreso pueden exhibir distintos niveles de concentración en el decil superior y, sin embargo, generar efectos redistributivos de magnitud diferentes, precisamente porque el shock puede circular por canales distintos —por ejemplo, quedar contenido en cuentas corporativas o de capital— antes de alcanzar a los hogares. Por ello, el efecto distributivo del escenario sin exportaciones mineras resulta sensible no solo a cuánto se concentra el ingreso, sino a cómo se conecta esa concentración con los mecanismos de propagación y reasignación que captura la SAM.

5.3.2. Destrucción del empleo

Efecto directo e indirecto

El cuadro 5.3 contiene la pérdida de empleo desglosada por actividad y quintil de ingreso. Los resultados muestran que el impacto ocupacional del shock es lógicamente regresivo en términos absolutos, concentrándose en los quintiles superiores de ingreso (30,1 %). Si bien el empleo directo en minería representa una fracción menor del ajuste total, el empleo indirecto explica la mayor parte de la pérdida total de puestos de trabajo, reflejando la relevancia de los encadenamientos productivos en la transmisión del shock. En particular, el quintil superior concentra cerca de un tercio del empleo total perdido, lo que sugiere que, aun cuando la minería emplea directamente a una fracción limitada de trabajadores, su integración con sectores intensivos en empleo amplifica los efectos distributivos de la pérdida.

Cuadro 5.3: Empleo inducido por el shock: descomposición por actividad (filas) y quintil (columnas)

Actividad	I	II	III	IV	V	Total
Agropecuaria-silvícola y Pesca	-80.463 (20,9 %)	-99.295 (25,8 %)	-92.852 (24,1 %)	-73.582 (19,1 %)	-39.099 (10,1 %)	-385.292
Minería	-8.559 (4,4 %)	-21.801 (11,3 %)	-34.446 (17,8 %)	-54.620 (28,2 %)	-74.281 (38,3 %)	-193.708
Industria manufacturera	-41.896 (9,9 %)	-80.518 (18,9 %)	-97.081 (22,8 %)	-111.656 (26,3 %)	-94.170 (22,1 %)	-425.320
Electricidad, gas, agua y desechos	-3.986 (8,5 %)	-7.448 (16,0 %)	-9.238 (19,8 %)	-11.551 (24,7 %)	-14.481 (31,0 %)	-46.705
Construcción	-52.396 (12,1 %)	-91.836 (21,1 %)	-100.863 (23,2 %)	-94.750 (21,8 %)	-94.771 (21,8 %)	-434.616
Comercio, hoteles y restaurantes	-99.507 (11,7 %)	-158.702 (18,6 %)	-190.025 (22,3 %)	-214.066 (25,1 %)	-190.011 (22,3 %)	-852.311
Transporte, comunicaciones e info	-25.891 (7,8 %)	-54.645 (16,5 %)	-75.013 (22,7 %)	-86.509 (26,2 %)	-88.142 (26,7 %)	-330.200
Intermediación financiera	-1.202 (1,7 %)	-5.328 (7,4 %)	-6.970 (9,7 %)	-13.476 (18,8 %)	-44.876 (62,5 %)	-71.852
Servicios inmobiliarios y vivienda	-2.287 (4,5 %)	-5.907 (11,6 %)	-8.852 (17,4 %)	-11.271 (22,2 %)	-22.448 (44,2 %)	-50.766
Servicios empresariales	-5.531 (1,9 %)	-15.424 (5,2 %)	-27.802 (9,4 %)	-48.983 (16,6 %)	-196.784 (66,8 %)	-294.524
Servicios personales	-24.558 (4,7 %)	-58.132 (11,1 %)	-89.778 (17,2 %)	-122.250 (23,4 %)	-227.662 (43,6 %)	-522.379
Administración pública	-70 (4,2 %)	-207 (12,3 %)	-256 (15,3 %)	-356 (21,2 %)	-789 (47,0 %)	-1.678
Total	-346.347	-599.243	-733.176	-843.070	-1.087.514	-3.609.351
% Total	9,6 %	16,6 %	20,3 %	23,4 %	30,1 %	100 %

[†]Fuente: Elaboración propia. Cuadro basado en datos de la Encuesta CASEN 2017.

En términos sectoriales, las mayores pérdidas absolutas de empleo se observan en Comercio, hoteles y restaurantes y en Servicios personales, con caídas de 852.311 y 522.379 puestos de trabajo, respectivamente. En conjunto, estos dos sectores explican cerca del 38 % de la pérdida total de empleo inducida por el shock, lo que evidencia que el ajuste ocupacional se canaliza mayoritariamente a través de actividades intensivas en empleo y altamente dependientes de la demanda agregada.

Desde una perspectiva distributiva, la pérdida de empleo en *Servicios personales* se concentra de manera marcada en el quintil superior: el quintil V explica aproximadamente el 43,6 % del empleo perdido en este sector (227.662 puestos), seguido por el quintil IV con un 23,4 % (122.250 puestos). Un patrón similar se observa en *Comercio, hoteles y restaurantes*, donde los quintiles IV y V concentran en conjunto alrededor del 47 % de la pérdida sectorial (214.066 y 190.011 empleos, respectivamente). Estas magnitudes indican que el canal indirecto del shock afecta con mayor intensidad a segmentos del empleo terciario asociados a los quintiles altos.

Otros sectores relevantes en términos de magnitud son la Industria manufacturera y la Construcción, con pérdidas de 425.320 y 434.616 empleos, respectivamente. En la industria manufacturera, la pérdida se distribuye principalmente entre los quintiles III y IV, que concentran cerca del 49 % del ajuste sectorial (97.081 y 111.656 empleos), mientras que en la construcción la pérdida es más homogénea entre los quintiles II, III, IV y V, cada uno explicando alrededor de un quinto del total sectorial. Este patrón sugiere que el canal indirecto opera a través de cadenas productivas que emplean mano de obra con heterogeneidad salarial, amplificando el impacto más allá del quintil superior.

El sector minero, donde se origina el shock, presenta una pérdida directa de 193.708 empleos. Su composición distributiva muestra una fuerte concentración en el quintil V, que explica cerca del 38,3 % del empleo perdido (74.281 puestos), seguido por el quintil IV con un 28,2 % (54.620 puestos). En conjunto, los quintiles superiores concentran más de dos tercios de la pérdida directa en minería, lo que es consistente con una estructura ocupacional relativamente sesgada hacia trabajadores de mayores ingresos.

Por otra parte, sectores de servicios más especializados, como Servicios empresariales e Intermediación financiera, presentan pérdidas de menor magnitud absoluta (294.524 y 71.852 empleos, respectivamente), pero con una concentración distributiva aún más marcada. En servicios empresariales, el quintil V explica cerca del 66,8 % del empleo perdido (196.784 puestos), mientras que en intermediación financiera dicha participación alcanza el 62,5 % (44.876 puestos). Estos resultados refuerzan la interpretación de que los encadenamientos productivos transmiten el shock hacia actividades intensivas en empleo calificado, donde la pérdida se concentra casi exclusivamente en los segmentos de mayores ingresos.

Finalmente, la evidencia indica que el impacto ocupacional del shock está dominado por efectos indirectos concentrados en sectores de servicios y actividades intermedias, y que la pérdida de empleo se localiza de manera desproporcionada en los quintiles superiores de ingreso. Esta combinación sectorial y distributiva subraya la importancia de analizar simultáneamente la estructura productiva y la inserción laboral para comprender la magnitud y la incidencia distributiva de los shocks externos.

5.4. Discusión: empleo, encadenamientos y neutralidad distributiva del shock

El contraste entre los resultados distributivos de ingreso y los impactos ocupacionales del shock minero invita a realizar un análisis en conjunto. La eliminación completa de las exportaciones mineras implica una contracción de una pérdida superior a 2.5 millones de empleos a nivel agregado. Sin embargo, pese a esta magnitud, los indicadores redistributivos basados en R_{it} muestran variaciones acotadas y, en la mayoría de las definiciones de ingreso, prácticamente nulas. Esta divergencia sugiere que la transmisión del shock hacia el empleo y hacia la desigualdad de ingresos opera a través de canales distintos.

Desde la perspectiva del empleo, el análisis de encadenamientos productivos muestra que el ajuste se propaga ampliamente hacia sectores intensivos en trabajo —particularmente servicios personales, comercio y actividades intermedias— y que estas pérdidas

se concentran en los quintiles superiores. No obstante, esta señal ocupacional se traduce en un impacto redistributivo de ingreso de menor tamaño relativo. La razón es que la desigualdad medida por R_h no responde únicamente a cambios en cantidades (empleo), sino a cambios en la distribución de los flujos de ingreso que efectivamente alcanzan a los hogares.

En este sentido, los resultados aportan evidencia consistente con la idea de que la desigualdad de ingresos no se encuentra primordialmente “escondida” en los ingresos laborales corrientes, al menos en el contexto de este shock. Aun cuando la contracción del empleo no es neutral en términos de quintiles, el efecto sobre la desigualdad permanece limitado porque una fracción sustantiva del ajuste se canaliza a través de cuentas institucionales que no se traducen de manera inmediata en ingresos laborales de los hogares. El empleo perdido se concentra en sectores y ocupaciones cuya remuneración relativa, participación en el ingreso total y capacidad de alterar la estructura distributiva agregada son insuficientes para mover significativamente los indicadores de desigualdad.

La incorporación del canal de utilidades retenidas refuerza esta interpretación. Solo cuando los excedentes corporativos se reasignan explícitamente hacia los hogares, el shock minero logra incidir de manera visible sobre la distribución del ingreso, afectando de forma negativa al decil superior y generando ganancias relativas en los deciles inferiores y medios. Esto indica que el principal vínculo entre minería y desigualdad no opera a través del empleo ni de los salarios asociados a los encadenamientos productivos, sino a través de la reasignación de excedentes de capital.

Los resultados apuntan a que shocks reales de gran magnitud pueden generar efectos sustantivos sobre el empleo y, sin embargo, resultar prácticamente neutros en términos de desigualdad de ingresos, siempre que los principales canales de transmisión permanezcan contenidos fuera del ingreso laboral. Esto puede ser una señal de que la desigualdad observada en la economía chilena está más vinculada a la distribución del ingreso de capital —y a los mecanismos que determinan su asignación— que a la distribución del empleo inducido por la estructura productiva. Desde esta perspectiva, el análisis de encadenamientos y empleo no contradice los resultados redistributivos, sino que los complementa: revela que la ausencia de un efecto en desigualdad no es evidencia de irrelevancia del shock, sino de la naturaleza específica de los canales a través de los cuales dicho shock se propaga.

5.5. Conclusión

Este capítulo analiza el rol del sector minero como motor del crecimiento económico y sus implicaciones distributivas, abordando explícitamente la pregunta de *igualdad para quién*. Utilizando un marco de Matriz de Contabilidad Social distributiva (D-SAM), el análisis fue más allá de los efectos agregados del crecimiento y permitió rastrear de manera explícita cómo los shocks asociados a la minería se propagan a través de la estructura productiva, los ingresos factoriales y los hogares diferenciados por deciles de ingreso.

Los resultados confirman que las exportaciones mineras sí generan efectos económicos agregados. Sin embargo, estos efectos distan de ser distributivamente neutros. La propagación del crecimiento liderado por la minería beneficia de manera desproporcionada a los grupos de mayores ingresos, tanto a través de los canales de ingreso de capital como de la composición sectorial del empleo generado. Si bien los efectos indirectos extienden el impacto de la minería más allá del propio sector, el perfil distributivo de estos encadenamientos permanece sesgado hacia los quintiles superiores de la distribución del ingreso.

El análisis del empleo refuerza esta conclusión. Aunque los shocks inducidos por la minería generan empleo en múltiples actividades mediante los encadenamientos insumo-producto, dichos puestos de trabajo se distribuyen de forma desigual entre los grupos de ingreso. Los quintiles de mayores ingresos capturan una fracción sustantiva de las ganancias de empleo, lo que refleja patrones preexistentes de segmentación del mercado laboral y un acceso diferenciado a sectores de alta productividad. En contraste, los grupos de menores ingresos se benefician principalmente a través de canales indirectos y en menor magnitud, lo que evidencia la limitada capacidad igualadora del crecimiento liderado por la minería en ausencia de políticas complementarias.

Todo esto implica que, si bien la minería puede constituir un potente motor de crecimiento económico, sus resultados distributivos dependen críticamente de los canales a través de los cuales dicho crecimiento se transmite. En ausencia de mecanismos explícitos de redistribución o de transformaciones estructurales que amplíen el acceso a empleo productivo, el crecimiento impulsado por la minería tiende a reforzar las desigualdades de ingreso existentes. En este sentido, esta parte aporta evidencia a una pregunta no respondida en el escenario de Chile: la pregunta no es solo si la minería promueve el crecimiento, sino quiénes son finalmente los beneficiarios de ese crecimiento.

Capítulo 6

Conclusiones generales

Esta tesis doctoral tiene como objetivo analizar cómo distintos shocks económicos y mecanismos de política pública afectan la distribución del ingreso de los hogares, considerando explícitamente la estructura productiva, los encadenamientos productivos y la heterogeneidad de la distribución de ingresos existente en la economía chilena. A partir de la integración entre matrices de contabilidad social y avances recientes en cuentas nacionales distributivas, el trabajo desarrolla un marco metodológico orientado a medir los efectos distributivos directos e indirectos de distintos escenarios económicos y fiscales.

La motivación principal de esta investigación surge de una limitación persistente en la literatura: la evaluación de políticas económicas suele concentrarse únicamente en sus efectos mecánicos o de primera ronda, ignorando que los impactos económicos se transmiten a través de la interrelación de las instituciones (Pieters, 2010). Bajo esta perspectiva, la tesis propone que los resultados distributivos no pueden entenderse exclusivamente a partir de cambios en los ingresos de los hogares, sino que deben analizarse considerando las interacciones entre sectores productivos, factores de producción, empresas, gobierno y hogares dentro de una estructura económica integrada, pero articulando un mecanismo que permita analizar de manera eficiente estos efectos. De ahí la necesidad de definir la SAHRM.

Los resultados obtenidos muestran que los efectos indirectos desempeñan un rol relevante en la dinámica distributiva. En particular, el capítulo 2 evidencia que las políticas redistributivas progresivas pueden ver parcialmente erosionados sus efectos iniciales debido a los mecanismos de propagación presentes en la economía. En ese sentido, la SALC constituye una de las contribuciones centrales de esta tesis. El análisis de esta curva de Lorenz permite mostrar que parte importante de los beneficios distributivos generados por una política de devolución del IVA en Chile se redistribuye posteriormente hacia grupos de mayores ingresos mediante los encadenamientos productivos y los retornos al capital. En conse-

cuencia, el efecto distributivo total difiere del efecto mecánico observado inmediatamente después de la transferencia.

Este resultado posee implicancias relevantes para el diseño de políticas públicas. La evidencia obtenida sugiere que la progresividad de una política fiscal no depende únicamente de su focalización inicial, sino también de la estructura económica sobre la cual dicha política opera. En economías intensivas en capital y con fuertes interdependencias sectoriales, los efectos indirectos pueden modificar de manera importante la incidencia final de una política redistributiva.

El capítulo 3 profundiza esta discusión incorporando las nuevas definiciones de ingreso asociadas al enfoque DINA. La integración entre la SAM y las cuentas nacionales distributivas permite construir una estructura macroeconómica incorporando simultáneamente correcciones por subcobertura en la parte alta de la distribución e imputaciones asociadas, principalmente a utilidades retenidas. Esto resulta relevante en economías donde la concentración del capital y la subrepresentación de altos ingresos generan discrepancias entre las encuestas de hogares y los agregados macroeconómicos, en donde Chile es un claro ejemplo de este fenómeno.

Los ejercicios desarrollados muestran que la definición de ingreso utilizada afecta sustancialmente la magnitud y dirección de los efectos redistributivos. En particular, la incorporación de utilidades retenidas modifica la incidencia de distintos shocks económicos, especialmente en sectores intensivos en capital. De hecho, los resultados muestran que los efectos indirectos dependen de los supuestos de cierre macroeconómico y del grado de endogeneización de las cuentas consideradas dentro de la estructura SAM. Por lo tanto, una implicancia central del trabajo es que la evaluación de distribución de ingreso de políticas económicas requiere justamente considerar las definiciones del ingreso y las relaciones macroeconómicas implicadas.

Por su parte, el capítulo 4 aplica el marco metodológico desarrollado al análisis del sector minero chileno. Los resultados muestran que impactos asociados a actividades altamente intensivas en capital pueden generar importantes efectos agregados sobre producción e ingreso, aunque con efectos distributivos heterogéneos entre hogares. La evidencia indica que una parte relevante de los beneficios inducidos por el crecimiento minero se concentra en grupos de ingresos altos, y esto se acentúa cuando el marco del DINA es considerado. Además, la incorporación del empleo como indicador a analizar permite observar que la relación entre crecimiento económico y desigualdad depende no solamente de la magnitud del empleo generado, sino también de su composición sectorial y de la posición relativa de los hogares dentro de la estructura productiva. Un hallazgo relevante es que el escenario de anular las importaciones no tiene impactos notorios en la redistribución de ingresos,

pero sí en la destrucción de empleo directo e indirecto.

Los resultados de esta tesis sugieren que la desigualdad no puede entenderse únicamente como un fenómeno asociado a diferencias individuales de ingresos, sino también como el resultado de estructuras productivas específicas y de los mecanismos mediante los cuales los shocks económicos se transmiten entre sectores e instituciones. Bajo esta perspectiva, las matrices de contabilidad social persiste como una herramienta útil para evaluar políticas económicas en contextos de alta heterogeneidad distributiva y fuertes interdependencias sectoriales.

Un resultado transversal de esta tesis es que la incidencia distributiva de un shock económico no depende únicamente de la magnitud o dirección del shock inicial, sino también de dos elementos estructurales: la distribución base del ingreso (matriz P) y los canales de transmisión que conectan dicho shock con los hogares (matriz M). En otras palabras, dos economías pueden enfrentar una misma política redistributiva o un mismo shock sectorial y obtener resultados distributivos distintos dependiendo de cómo se organiza la estructura productiva, cómo se distribuye inicialmente el ingreso y qué cuentas económicas participan en la propagación del shock.

Finalmente, la incorporación de nuevas definiciones del ingreso — como aquellas derivadas del DINA — no representa únicamente un reescalamiento estadístico de los ingresos observados. La incorporación de utilidades retenidas, correcciones por subcobertura y nuevas asignaciones distributivas modifica simultáneamente la distribución base de ingresos y los mecanismos mediante los cuales los shocks económicos se transmiten dentro de la economía. Debido a que las utilidades retenidas se encuentran altamente concentradas en los grupos de mayores ingresos, considerarlas altera tanto las participaciones distributivas como los efectos indirectos derivados de los encadenamientos sectoriales. Esto implica que la desigualdad no puede entenderse únicamente como un fenómeno asociado a diferencias individuales de ingresos o a transferencias directas observadas en los microdatos, sino que juega un papel fundamental en la evaluación de políticas de impacto. Como toda aproximación empírica basada en modelos estructurales, los resultados obtenidos en esta tesis deben interpretarse considerando un conjunto de supuestos y limitaciones acorde al marco metodológico utilizado.

En primer lugar, las matrices de contabilidad social corresponden a una representación estática de la economía. En consecuencia, los multiplicadores obtenidos describen respuestas de corto plazo ante perturbaciones exógenas, manteniendo constantes las tecnologías de producción, los patrones de comercio y las estructuras distributivas observadas en el período de referencia. Bajo este enfoque, no se consideran mecanismos de ajuste dinámico tales como cambios en precios relativos, sustitución entre factores productivos, respues-

tas de oferta o modificaciones en el comportamiento de los agentes económicos frente a los shocks analizados. Esta falta de efecto sustitución tiene consecuencias en los efectos multiplicadores evaluados, sobre todo en los capítulos 4 y 5.

En segundo lugar, la estructura de la SAM por definición supone coeficientes técnicos fijos, de modo que los sectores productivos utilizan insumos en proporciones constantes. Este supuesto puede resultar restrictivo en contextos donde las empresas poseen capacidad para modificar sus combinaciones productivas, adoptar nuevas tecnologías o sustituir insumos domésticos por importados. Por esta razón, los resultados deben interpretarse como escenarios condicionados a la estructura productiva observada y no como predicciones de, por ejemplo, equilibrio general.

Una tercera limitación se relaciona con la definición del cierre macroeconómico adoptado. Tal como se evidencia en el desarrollo empírico de esta tesis, la magnitud de los efectos distributivos indirectos depende del grado de endogeneización de las cuentas consideradas dentro de la SAM. La decisión respecto de qué instituciones permanecen exógenas y cuáles participan en la propagación del shock puede modificar la incidencia distributiva estimada, particularmente en economías caracterizadas por una elevada concentración del capital.

Por otra parte, la integración entre la SAM y el enfoque DINA requiere incorporar supuestos adicionales asociados a la corrección de los ingresos altos. En particular, los procedimientos de armonización entre encuestas de hogares, registros administrativos y cuentas nacionales descansan sobre hipótesis relativas al comportamiento de la cola superior de la distribución, la asignación distributiva de utilidades retenidas y la consistencia entre distintas fuentes estadísticas. Si bien estas metodologías representan un avance sustantivo respecto de las mediciones tradicionales, los resultados obtenidos pueden verse afectados por las decisiones adoptadas en la imputación de ingresos no observados y en la elección de los criterios de asignación entre hogares.

Finalmente, la presente investigación asume que los patrones de consumo observados constituyen una aproximación razonable del comportamiento de los hogares bajo distintos escenarios distributivos. Sin embargo, cambios importantes en la distribución del ingreso podrían inducir modificaciones en las estructuras de gasto de los hogares, alterando así los mecanismos de transmisión económica considerados en los ejercicios realizados.

6.1. Futuras líneas de investigación

Los resultados obtenidos abren diversas oportunidades para profundizar el análisis distributivo desde una perspectiva estructural.

Una primera línea de investigación consiste en avanzar hacia marcos dinámicos que permitan incorporar respuestas de comportamiento por parte de los distintos agentes económicos. La integración entre matrices de contabilidad social y modelos de equilibrio general computable podría contribuir a relajar algunos de los supuestos asociados a coeficientes técnicos fijos y ausencia de sustitución entre factores, permitiendo analizar trayectorias distributivas de mediano y largo plazo.

Una segunda línea relevante se relaciona con la evolución de los patrones de consumo de los hogares. Como se menciona en los párrafos anteriores, esta tesis utiliza estructuras de gasto observadas en un momento determinado; sin embargo, modificaciones sustantivas en la distribución del ingreso podrían alterar la composición del consumo entre distintos grupos poblacionales. Por tanto, resulta pertinente explorar mecanismos mediante los cuales cambios distributivos permitan nuevas estructuras de demanda, generando efectos adicionales sobre los efectos indirectos estimados.

Asimismo, el marco desarrollado en esta tesis podría extenderse hacia otras dimensiones del bienestar más allá del ingreso monetario. La integración con medidas de pobreza multidimensional, indicadores territoriales o variables asociadas a bienestar subjetivo permitiría evaluar de manera más comprehensiva los efectos distributivos de distintas políticas económicas. Por ejemplo, si fuese posible evaluar el efecto en medidas de bienestar subjetivo de los hogares incorporando una cuenta satélite, considerando el *spillover*, sería una contribución que no se ha visto en este marco.

Finalmente, la creciente relevancia de fenómenos asociados a la transición energética y al cambio climático plantea nuevos desafíos distributivos. La aplicación de matrices de contabilidad social distributivas para evaluar políticas ambientales, impuestos verdes o estrategias de descarbonización constituye un campo particularmente relevante para futuras investigaciones, especialmente en economías intensivas en recursos naturales como la chilena.

Bibliografía

- Acemoglu, D., Johnson, S. y Robinson, J. A. (2001), 'The colonial origins of comparative development: An empirical investigation', *American economic review* **91**(5), 1369–1401.
- Acosta, K., Taboada-Arango, B., Otero-Cortés, A. y Bonet-Morón, J. (2024), 'Evolution of cash transfers in colombia', *Thank you for your interest in this ECLAC publication* p. 57.
- Althumairi, I. A. (2021), 'Constructing a social accounting matrix for saudi arabia: sources and methods', *Applied Economics* **53**(30), 3474–3498.
- Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E. y Zucman, G. (2020), 'Towards a system of distributional national accounts: Methods and global inequality estimates from wid. world', *Economie & Statistique* (517-518-519), 41.
- Aroca, P. (2001), 'Impacts and development in local economies based on mining:: the case of the chilean ii region', *Resources Policy* **27**(2), 119–134.
- Aroca, P. y Atienza, M. (2011), 'Economic implications of long distance commuting in the chilean mining industry', *Resources Policy* **36**(3), 196–203.
- Atkinson, A. B. (2015), *Inequality: What can be done?*, Harvard University Press.
- Atkinson, A. B. y Piketty, T. (2007), *Top incomes over the twentieth century: a contrast between continental european and english-speaking countries*, oup Oxford.
- Atkinson, A. B. y Stiglitz, J. E. (1976), 'The design of tax structure: direct versus indirect taxation', *Journal of public Economics* **6**(1-2), 55–75.
- Atria, J., Contreras, D. y Méndez, M. L. (2023), 'Tackling wealth accumulation in a context of social upheaval: the property tax in chile', *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement* pp. 1–24.
- Bachas, P., Gadenne, L. y Jensen, A. (2024), 'Informality, consumption taxes, and redistribution', *Review of Economic Studies* **91**(5), 2604–2634.

- Barrera L., M. I., Mainar Causapé, A. J. y Vallés F., J. (2020), 'Aproximación mediante matrices de contabilidad social al análisis multisectorial de sectores tecnológicos: el caso del sector de la óptica en España', *Revista Galega de Economía*, 29 (1), 1-18 .
- Bastani, S. y Koehne, S. (2024), 'How should consumption be taxed?', *FinanzArchiv* 80(3), 259–302.
- Blanchet, T., Flores, I. y Morgan, M. (2022), 'The weight of the rich: improving surveys using tax data', *The Journal of Economic Inequality* 20(1), 119–150.
- Brockmeyer, A. y Sáenz Somarriba, M. (2025), 'Electronic payment technology and tax compliance: Evidence from Uruguay's financial inclusion reform', *American Economic Journal: Economic Policy* 17(1), 242–272.
- Brunori, P., Salas-Rojo, P. y Verne, P. (2022), 'Estimating inequality with missing incomes'.
- Burdín, G., De Rosa, M., Vigorito, A. y Vilá, J. (2022), 'Falling inequality and the growing capital income share: Reconciling divergent trends in survey and tax data', *World Development* 152, 105783.
- Bustamante-Ayala, L. M., Angeles Castro, G. y Teran-Vargas, J. (2022), 'The financial sector structure and performance and its impact on the Mexican economy: a perspective from the financial social accounting matrix', *Applied Economics* 54(46), 5305–5319.
- Carranza, R., Morgan, M. y Nolan, B. (2023), 'Top income adjustments and inequality: An investigation of the EU-SILC', *Review of Income and Wealth* 69(3), 725–754.
- Cerulli, G. y Poti, B. (2009), 'Measuring intersectoral knowledge spillovers: an application of sensitivity analysis to Italy', *Economic Systems Research* 21(4), 409–436.
- Cowell, F. (2011), *Measuring Inequality*, 3 edn, Oxford University Press.
URL: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oxp:obooks:9780199594047>
- Croes, R. y Rivera, M. A. (2017), 'Tourism's potential to benefit the poor: A social accounting matrix model applied to Ecuador', *Tourism Economics* 23(1), 29–48.
- de Miguel Velez, F. J. y Perez-Mayo, J. (2006), 'Linear SAM models for inequality changes analysis: an application to the Extremadurian economy', *Applied Economics* 38(20), 2393–2403.

- De Miguel-Velez, F. J. y Perez-Mayo, J. (2010), 'Poverty reduction and sam multipliers: An evaluation of public policies in a regional framework', *European Planning Studies* **18**(3), 449–466.
- De Rosa, M., Flores, I. y Morgan, M. (2023), 'More unequal or not as rich? revisiting the latin american exception'.
- De Rosa, M., Flores, I. y Morgan, M. (2024), 'More unequal or not as rich? revisiting the latin american exception', *World Development* **184**, 106737.
- DIPRES (2023), Informe de finanzas públicas 2023, Technical report, Gobierno de Chile.
- Division, U. N. S. (1999), *Handbook of input-output table compilation and analysis*, number 74, UN.
- Duong, K. y Flaherty, E. (2023), 'Does growth reduce poverty? the mediating role of carbon emissions and income inequality', *Economic Change and Restructuring* **56**(5), 3309–3334.
- Edwards, R. B. (2016), 'Mining away the preston curve', *World Development* **78**, 22–36.
- Ffrench-Davis, R. (2018), *Reformas económicas en Chile 1973-2017*, Taurus.
- Flores, I., Sanhueza, C., Atria, J. y Mayer, R. (2020), 'Top incomes in chile: A historical perspective on income inequality, 1964–2017', *Review of Income and Wealth* **66**(4), 850–874.
- Garrido, N. y Morales, J. (2023), 'An analysis of the effect of fiscal expenditure on the income distribution of chilean households', *Journal of Economic Structures* **12**(1), 8.
- Ge, J. y Lei, Y. (2013), 'Mining development, income growth and poverty alleviation: A multiplier decomposition technique applied to china', *Resources Policy* **38**(3), 278–287.
- Gutiérrez Cubillos, P. (2022), 'Gini and undercoverage at the upper tail: a simple approximation', *International tax and public finance* **29**(2), 443–471.
- Harding, A. (2018), *The effect of government transfer programs on low-income rates: A gender-based analysis, 1995 to 2016*, Statistics Canada Ottawa.
- Hewings, G. J., Okuyama, Y. y Sonis, M. (2001), 'Economic interdependence within the chicago metropolitan area: a miyazawa analysis', *Journal of Regional Science* **41**(2), 195–217.

- Jara, H. X., Deza Delgado, M. C., Oliva, N. y Torres, J. (2023), 'Financial disincentives to formal employment and tax-benefit systems in latin america', *International Tax and Public Finance* **30**(1), 69–113.
- Jenkins, S. P. (2022), 'Top-income adjustments and official statistics on income distribution: the case of the uk', *The Journal of Economic Inequality* **20**(1), 151–168.
- Lantern, F. y Ricci, M. (2025), 'Taxing fairly or failing badly? reduced vat rates and redistribution', *Economics Letters* p. 112425.
- Larrañaga, O., Cociña, M. y Frei, R. (2017), 'Desiguales: Orígenes, cambios y desafíos de la brecha social en Chile (United Nations Development Program)', *Santiago: Uqbar*.
- Leite, D. (2024), 'The firm as tax shelter micro evidence and aggregate implications of consumption through the firm'.
- Llop, M. y Manresa, A. (2004), 'Income distribution in a regional economy: a sam model', *Journal of Policy Modeling* **26**(6), 689–702.
- Loayza, N. y Rigolini, J. (2016), 'The local impact of mining on poverty and inequality: evidence from the commodity boom in Peru', *World Development* **84**, 219–234.
- Lustig, N. et al. (2020), *The "missing rich" in Household Surveys: Causes and Correction Approaches*, Vol. 520, ECINEQ, Society for the Study of Economic Inequality.
- Mardones, C. y Brevis, C. (2021), 'Constructing a samea to analyze energy and environmental policies in Chile', *Economic Systems Research* **33**(4), 576–602.
- Mardones, C. y Saavedra, J. (2011), 'Matriz de contabilidad social extendida ambientalmente para análisis económico de la región del Bío Bío', *Revista de análisis económico* **26**(1), 17–51.
- Miller, R. E. y Blair, P. D. (2009), *Input-output analysis: foundations and extensions*, Cambridge university press.
- Miranda-Pinto, J., Silva, A. y Young, E. R. (2023), 'Business cycle asymmetry and input-output structure: The role of firm-to-firm networks', *Journal of Monetary Economics* **137**, 1–20.
- Miyazawa, K. y Miyazawa, K. (1976), *Input-output analysis and interrelational income multiplier as a matrix*, Springer.

- OECD (2024a), *Consumption Tax Trends 2024: VAT/GST and Excise, Core Design Features and Trends*, OECD Publishing, Paris.
URL: <https://doi.org/10.1787/dcd4dd36-en>
- OECD (2024b), *Revenue statistics 2024 – chile*, Technical report, Organisation for Economic Co-operation and Development.
URL: <https://www.oecd.org/tax/revenue-statistics-chile.pdf>
- Pal, B. D. y Bandarlage, J. S. (2017), 'Value-added disaggregated social accounting matrix for the indian economy of the year 2007–2008', *Journal of Economic Structures* **6**, 1–20.
- Paredes, D., Iturra, V. y Lufin, M. (2016), 'A spatial decomposition of income inequality in chile', *Regional Studies* **50**(5), 771–789.
- Pieters, J. (2010), 'Growth and inequality in india: analysis of an extended social accounting matrix', *World Development* **38**(3), 270–281.
- Pietrobelli, C., Marin, A. y Olivari, J. (2018), 'Innovation in mining value chains: New evidence from latin america', *Resources Policy* **58**, 1–10.
- Piketty, T. (2003), 'Income inequality in france, 1901–1998', *Journal of political economy* **111**(5), 1004–1042.
- Piketty, T. y Saez, E. (2003), 'Income inequality in the united states, 1913–1998', *The Quarterly journal of economics* **118**(1), 1–41.
- Piketty, T., Saez, E. y Zucman, G. (2018), 'Distributional national accounts: methods and estimates for the united states', *The Quarterly Journal of Economics* **133**(2), 553–609.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017), *Desiguales: Orígenes, cambios y desafíos de la brecha social en Chile*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santiago de Chile.
- Pyatt, G. y Round, J. I. (1977), 'Social accounting matrices for development planning 1', *Review of Income and Wealth* **23**(4), 339–364.
- Reeson, A. F., Measham, T. G. y Hosking, K. (2012), 'Mining activity, income inequality and gender in regional australia', *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* **56**(2), 302–313.

- Rivas, A., Chávez, E., Rojas, I. y Zaragoza, A. (2025), 'The legal and real incidence of vat reforms in mexico: Distributional effects and impacts on poverty', *Economics Letters* **248**, 112236.
- Rojas, M. y Charles-Leija, H. (2022), 'Chile, milagro de crecimiento económico, pero... ¿y el bienestar?', *Perfiles latinoamericanos* **30**(59), 0–0.
- Roland-Holst, D. W. (1990), 'Interindustry analysis with social accounting methods', *Economic Systems Research* **2**(2), 125–146.
- Roland-Holst, D. W. y Sancho, F. (1992), 'Relative income determination in the united states: a social accounting perspective', *Review of Income and Wealth* **38**(3), 311–327.
- Sehrawat, M. y Giri, A. (2018), 'The impact of financial development, economic growth, income inequality on poverty: evidence from india', *Empirical Economics* **55**(4), 1585–1602.
- Servicio de Impuestos Internos (2023), Estimación de la brecha de cumplimiento tributario 2018–2021, Technical report, Gobierno de Chile.
- Starke, L. (2016), *Breaking new ground: mining, minerals and sustainable development*, Routledge.
- Stone, R. (1962), *A social accounting matrix for 1960*, Chapman and Hall.
- Subsecretaría de Evaluación Social (2026), 'Informe sobre desigualdad de ingresos en chile'.
- Sutherland, H. y Figari, F. (2013), 'Euromod: the european union tax-benefit microsimulation model', *International journal of microsimulation* **6**(1), 4–26.
- Vásquez Díaz, D., Cubillos, P. G. y del Carmen, M. L. D. (2024), 'An income corrected social accounting matrix'.
- Vásquez Díaz, D., Gutiérrez Cubillos, P. y Delgado, M. C. (2025), 'Spillover adjusted lorenz curves and the erosion of progressive transfers policies: evidence from a chilean vat rebate', *Applied Economics* pp. 1–15.
- Warwick, R., Harris, T., Phillips, D., Goldman, M., Jellema, J., Inchauste, G. y Goraus-Tańska, K. (2022), 'The redistributive power of cash transfers vs vat exemptions: A multi-country study', *World Development* **151**, 105742.
- Wu, X., Yong, C. C. y Lee, S. T. (2024), 'Gender disparities in job creation of rcep in china: a social accounting matrix approach', *Applied Economics* **56**(48), 5699–5712.

Zabsonré, A., Agbo, M. y Somé, J. (2018), 'Gold exploitation and socioeconomic outcomes: The case of burkina faso', *World Development* **109**, 206–221.

Zwijnenburg, J. (2022), 'The use of distributional national accounts in better capturing the top tail of the distribution', *The Journal of Economic Inequality* **20**(1), 245–254.

Apéndice

A1. Demostración de la Proposición 2

Demostración. Sea $S = \mathbf{e}'\mathbf{y}_h$, de modo que

$$\mathbf{e}'\hat{\mathbf{y}}_h = \theta S. \quad (6.1)$$

Entonces,

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\theta S}(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{z}}_h\mathbf{e}')\hat{\mathbf{M}}_{hm}. \quad (6.2)$$

Sumando y restando $\mathbf{z}_h\mathbf{e}'$ y $\mathbf{M}_{hm}$, se tiene:

$$\mathbf{I} - \hat{\mathbf{z}}_h\mathbf{e}' = (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h\mathbf{e}') + (\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h)\mathbf{e}', \quad (6.3)$$

y

$$\hat{\mathbf{M}}_{hm} = \mathbf{M}_{hm} + (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}). \quad (6.4)$$

Sustituyendo ambas expresiones:

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\theta S} [(\mathbf{I} - \mathbf{z}_h\mathbf{e}') + (\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h)\mathbf{e}'] [\mathbf{M}_{hm} + (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm})]. \quad (6.5)$$

Expandiendo:

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\theta S}(\mathbf{I} - \mathbf{z}_h\mathbf{e}')\mathbf{M}_{hm} + \frac{1}{\theta S}[(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h)\mathbf{e}']\mathbf{M}_{hm} \quad (6.6)$$

$$+ \frac{1}{\theta S}(\mathbf{I} - \mathbf{z}_h\mathbf{e}')(\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}) + \frac{1}{\theta S}[(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h)\mathbf{e}'](\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}). \quad (6.7)$$

Usando las definiciones de $\mathbf{R}_h$, $\boldsymbol{\alpha}$, $\boldsymbol{\beta}$ y $\boldsymbol{\gamma}$, se obtiene:

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\theta} (\mathbf{R}_h + \boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\gamma}). \quad (6.8)$$

Restando $\mathbf{R}_h$ en ambos lados:

$$\hat{\mathbf{R}}_h - \mathbf{R}_h = \frac{1}{\theta} (\mathbf{R}_h + \boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\gamma}) - \mathbf{R}_h. \quad (6.9)$$

Reordenando:

$$\hat{\mathbf{R}}_h - \mathbf{R}_h = \left(\frac{1}{\theta} - 1 \right) \mathbf{R}_h + \frac{1}{\theta} (\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\gamma}). \quad (6.10)$$

Sumando y restando $(\alpha + \beta + \gamma)$:

$$\hat{\mathbf{R}}_h - \mathbf{R}_h = (\alpha + \beta + \gamma) + \left(\frac{1}{\theta} - 1\right) (\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma). \quad (6.11)$$

Definiendo

$$\delta \equiv \left(\frac{1}{\theta} - 1\right) (\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma), \quad (6.12)$$

se sigue que

$$\hat{\mathbf{R}}_h - \mathbf{R}_h = \alpha + \beta + \gamma + \delta, \quad (6.13)$$

o, equivalentemente,

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma + \delta. \quad (6.14)$$

■

A2. *Merging Point* y resultados de la corrección

Siguiendo las directrices de [Blanchet *et al.* \(2022\)](#), se construye el ingreso comparable con el objetivo de armonizar los datos de ingresos provenientes de la encuesta con la información tributaria.

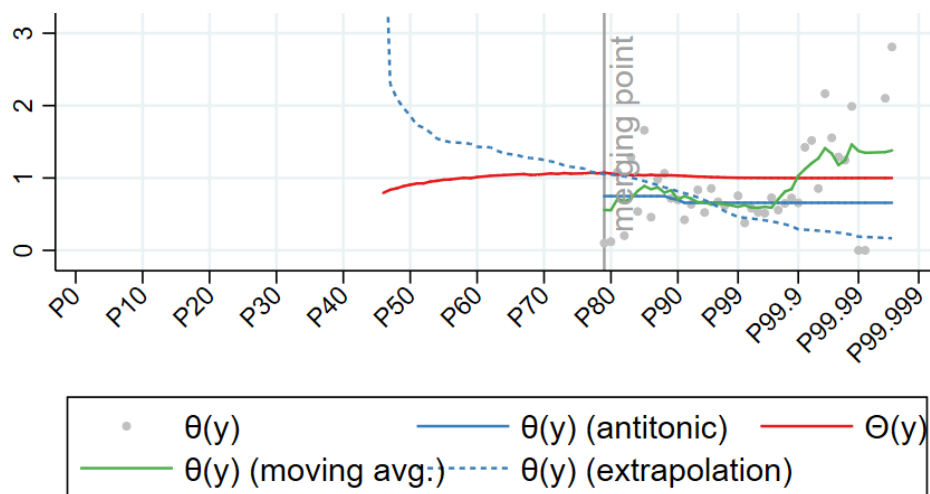
Cuadro 6.1: De ingreso post-impuestos a ingreso pre-impuestos

Código de variable	Definición
y1	Salario neto del trabajo principal
y6	Ingreso neto total de otros trabajos u ocupaciones
y10	Ingreso neto total de otros trabajos u ocupaciones
y14b	Trabajos realizados antes del mes anterior
y3a	Ingreso por horas extraordinarias
y3b	Ingreso por comisiones
y3d	Ingreso por asignaciones de vivienda y transporte
y3f	Otros ingresos
y4b	Bonos
y4c	Remuneración adicional
y4d	Otros ingresos similares
y7	Retiro de dinero del negocio para gastos personales
y14b	Trabajos realizados antes del mes anterior
y12b	Arriendo de maquinarias, animales o equipos
y15a	Intereses por depósitos
y15b	Dividendos por participación accionaria
y15c	Retiro de utilidades de empresas
y16a	Arriendo de propiedades agrícolas
y26.2c	Pensión de jubilación o vejez
y26.2em1	Pensión de jubilación o invalidez
y26.2f	Pensión de jubilación o invalidez (segundo monto)
y26.2g	Pensión de viudez o de sobrevivencia
y26.2h	Pensión de orfandad

[†]Fuente: Definiciones basadas en CASEN 2017 y en Blanchet, Flores y Morgan.

El *Merging Point* estimado muestra que los resultados se encuentran alineados con los hallazgos de Blanchet *et al.* (2022). El *Merging Point* se ubica en el percentil *P80*, y la corrección se aplica al 5,83 % de la población.

Figura 6.1: *Merging Point*, CASEN 2017



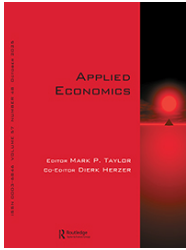
[†]Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN 2017 y datos tributarios.

Cuadro 6.2: Estructura de la población corregida

Población por sobre el <i>Merging Point</i> en datos tributarios:	20,00 %
Población por sobre el <i>Merging Point</i> en datos de encuesta:	14,17 %
Proporción de la población total que es corregida:	5,83 %

[†]Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN 2017 y datos tributarios.

Trabajos publicados



Spillover Adjusted Lorenz Curves and the erosion of progressive transfers policies: evidence from a Chilean VAT rebate

Diego Vásquez Díaz, Pablo Gutiérrez Cubillos & M. Carmen Delgado

To cite this article: Diego Vásquez Díaz, Pablo Gutiérrez Cubillos & M. Carmen Delgado (06 Oct 2025): Spillover Adjusted Lorenz Curves and the erosion of progressive transfers policies: evidence from a Chilean VAT rebate, Applied Economics, DOI: [10.1080/00036846.2025.2567017](https://doi.org/10.1080/00036846.2025.2567017)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/00036846.2025.2567017>



View supplementary material [↗](#)



Published online: 06 Oct 2025.



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



Spillover Adjusted Lorenz Curves and the erosion of progressive transfers policies: evidence from a Chilean VAT rebate

Diego Vásquez Díaz ^a, Pablo Gutiérrez Cubillos ^b and M. Carmen Delgado ^c

^aFEN, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile; ^bDepartment of Management Control and Information Systems, Faculty of Economics and Business, University of Chile, Santiago, Chile; ^cUniversidad Loyola Andalucía: Sevilla, Andalucía, Spain

ABSTRACT

We introduce a novel methodology, based on input–output techniques, to construct spillover-adjusted household redistribution matrices and Spillover-Adjusted Lorenz Curves (SALC) that capture both mechanical and spillover redistributive effects of economic policies. We apply this approach to evaluate the redistributive impact of a Value Added Tax (VAT) rebate policy – in form of a direct progressive transfer – targeted to the poorest 70% of Chilean households. Our results show that spillover effects reduce the mechanical redistributive gains of the VAT rebate by 17% for the poorest decile and by nearly 7% for the top decile. These effects become more pronounced at the top of the distribution as the policy design becomes more progressive. Ignoring spillover dynamics therefore risks overstating the redistributive potential of progressive fiscal policies.

KEYWORDS

Lorenz Curves; spillover effects; inequality measurement; SAM analysis

JEL CLASSIFICATION

D31; H80

1. Introduction

Income inequality is one of the major challenges faced by societies in the twenty-first century (Atkinson 2015). One of the main tools to address this issue is economic policy, particularly government transfers. In this context, it is crucial to measure the total distributional effect of such transfers, which includes both the direct (or mechanical) effects and the indirect (or chained) effects generated by the market. For instance, a government transfer aimed at low-income individuals has a direct redistributive effect when they receive the subsidy. In addition, there is an indirect (or spillover) redistributive effect when those individuals spend in industries that hire workers and generate additional income (both labour and capital), which then flows back to households. These spillover effects induced by government transfers thus create further income flows to households, influencing income inequality beyond the initial subsidy. Therefore, the final redistributive effect of such a policy includes the money received by the initial individuals and the spillover effects

generated in the economy (Althumairi 2021; Pyatt and Round 1977).

Measuring such spillover effects of progressive transfers can have important implications for the design of tax systems, as policymakers grapple with the dual challenges of equity and efficiency in consumption taxation (Bastani and Koehne 2024). Indeed, following the insights of Atkinson and Stiglitz (1976), a uniform consumption tax – such as a VAT – is theoretically preferred over differentiated commodity taxes.¹ However, in practice, a uniform VAT can be regressive, as lower-income households tend to consume a larger share of their income and thus bear a relatively higher VAT burden. Two main policy instruments are typically considered to mitigate this regressivity: (i) differentiated VAT rates based on the type of good, as seen in the European Union, and (ii) a VAT rebate targeted to lower-income households.

For instance, in the context of Chile, where the informal sector is significant, the first approach may be less effective. In particular, lower-income individuals often purchase goods in informal markets, where VAT is not collected, while middle- and

CONTACT Pablo Gutiérrez Cubillos  pgutiecuc@fen.uchile.cl  Department of Management Control and Information Systems, Faculty of Economics and Business, University of Chile, Diagonal Paraguay 257 oficina 1906, Santiago, Chile

¹The key intuition behind this result is that when preferences are identical and weakly separable between labour and consumption, taxing goods differently does not improve redistribution, as individuals with different abilities respond similarly to commodity taxes.

 Supplemental data for this article can be accessed online at <https://doi.org/10.1080/00036846.2025.2567017>.

© 2025 Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

higher-income households predominantly consume in the formal sector and thus benefit more from reduced VAT rates (Bachas, Gadenne, and Jensen 2024). This dynamic weakens the intended progressivity of differentiated VAT policies. In contrast, a means-tested VAT rebate offers a more direct and potentially equitable instrument, as it targets transfers to low-income households regardless of their consumption in the formal or informal sector.²

Emerging research has also begun to consider behavioural responses to VAT rebate programmes. For instance, Brockmeyer and Sáenz Somarriba (2025) evaluate the effect of introducing a VAT rebate through electronic cards on the adoption of digital payments in Uruguay.³ However, the existing literature has largely focused on estimating the direct redistributive effects of such policies (Acosta et al. 2024; Harding 2018), while typically neglecting the spillover effects that may reduce their progressivity. Given this, this article focuses on the equity and distributional implications of a means-tested VAT rebate policy in Chile. In particular, we examine its potential spillover effects on the household income distribution.

In this regard, an effective methodology to accurately quantify spillover effects is through the application of input-output (IO) models, which rigorously account for the interdependencies and interactions among the activities involved in the economic system (Hewings, Okuyama, and Sonis 2001). Despite assuming constant technology and excess capacity, input-output models offer a transparent framework that accounts for intersectoral interdependencies within the economy. Furthermore, households are continuously engaged with the economic system through their defined activities. Different groups of households consume goods and services produced by various sectors, which can indirectly influence market dynamics and, in turn, affect the distribution of entire household income distribution

(Bustamante-Ayala, Angeles Castro, and Teran-Vargas 2022; Hewings, Okuyama, and Sonis 2001; Miyazawa and Miyazawa 1976). These models are adept at revealing economic channels while ensuring macroeconomic consistency (Division 1999; Pieters 2010).⁴ However, the IO framework excludes a significant part of the economy in the form of household transfers and savings. Thus, IO analysis can be extended using Social Accounting Matrices (SAMs) that represent all economic transactions, encompassing data on economic agents and completing the circular flow of income (Miller and Blair 2009).⁵ Indeed, to analyse inequality trends, Pieters (2010) explores the impact of agriculture on reducing inequality in India by extending the SAM to differentiate household groups by education level.

To study income inequality using SAM, we need to calculate the relative income matrix, commonly referred to as the **R** matrix, that captures both direct and indirect effects of policy interventions or economic shocks on income distribution across all economic sectors model in the SAM. By mapping income flows and identifying how income changes in one group affect others, the **R** matrix enhances the analysis of redistribution dynamics that are often overlooked in traditional SAM frameworks.⁶

Given this, our first contribution is to propose a methodology for quantitatively measuring the spillover effects of progressive transfer policies by constructing Spillover-Adjusted Lorenz Curves (SALC), which capture the total redistributive effect induced by such transfers. We extend and complement the methodology of Roland-Holst (1990), Roland-Holst and Sancho (1992), and Pieters (2010) to consistently measure income inequality redistribution only within the household sector. For this, we propose an adjustment to the traditional redistribution matrix, the ‘Spillover-Adjusted Household Redistribution Matrix’ (SAHRM). This adjusted redistribution matrix

²These subsidies can be designed as means-tested lump-sum payments, as in Canada and Colombia, or as rebates conditional on the value of goods purchased by eligible individuals, as in Ecuador, Portugal, and Uruguay.

³Similarly, Leite (2024) exploits the e-Fatura program in Portugal – a VAT rebate scheme – to examine the extent of consumption channelled through firms.

⁴Indeed, IO models have been used recently to include firm to firm interrelations in macroeconomic models in the study business cycle productivity (Miranda-Pinto, Silva, and Young 2023).

⁵The SAM framework has been widely employed to analyse the distribution of income, with a particular focus on the drivers of poverty and inequality (Croes and Rivera 2017; De Miguel-Velez and Perez-Mayo 2010; Ge and Lei 2013; Mardones and Brevis 2021; Wu, Yong, and Lee 2024).

⁶This analysis is used by Roland-Holst (1990) and Roland-Holst and Sancho (1992), and further employed by Llop and Manresa (2004), de Miguel Velez and Perez-Mayo (2006), and Cerulli and Poti (2009), among others.

includes the direct and spillover effects generated by government transfers across all economic sectors and measures their redistributive effect only within the household income distribution. We use our SAHRM along with the quantiles of the income distribution to construct our SALC. With the SALC, we formally acknowledge a way to differentiate between the mechanical effect and the spillover effect.

The mechanical effect refers to changes in inequality that occur directly and automatically as a result of modifications in the distribution of income, taxes, or transfers, without considering the interaction of economic agents. It is a purely accounting effect that emerges when any component of the distribution is altered, producing an immediate change in the measured income distribution. On the other hand, the spillover effect emerges from the distributive effect that arises from the interaction of economic agents derived from economic policies or the economic environment. Unlike the mechanical effect, spillover effect captures distributional changes explained by the chained economic effects that indirectly influence income inequality.

The SALC approach constitutes an intermediate framework between microsimulation models and Computable General Equilibrium (CGE) analysis. It extends the scope of established microsimulation tools, such as EUROMOD (Sutherland and Figari 2013) and SOUTHMOD (Jara et al. 2023), which assess household-level redistributive outcomes under partial equilibrium assumptions. Whereas microsimulators typically capture only the first-round, direct effects of policy interventions, the SALC incorporates spillover dynamics into the inequality metric, thereby accounting for the broader propagation of transfers through the macroeconomic structure. Moreover, the SALC can complement CGE models by disentangling spillover effects from behavioural responses, offering a clearer assessment of the distinct channels through which progressive transfer policies influence income distribution.

Our second contribution is that we simulate a VAT rebate policy in the Chilean economy, constructing a SAM and its implied SALC where we assume the government sector is exo-

genous. For this objective, we use national account information as well as household and consumption expenditure surveys. We simulate a well discussed economic policy: a Value-Added Tax (VAT) rebate policy which consist on a 1% GDP rebate distributed equally to the bottom 70% of Chilean households. Using our SALC, we compute that the spillover distributional changes reduce the distributional mechanical effect of the VAT rebate policy by 17% for the poorest household decile and decrease it by almost 7% for the top household decile. Thus, the spillover distributional effect is regressive. This result is robust to the degree of the progressivity of the VAT rebate policy.

In this regard, our article builds on recent findings such as Lanterna and Ricci (2025), who show that VAT systems can generate redistribution even among households with similar incomes but different consumption patterns; Rivas et al. (2025), who provide evidence for Mexico that VAT incidence varies across the income distribution depending on price pass-through, with substantial implications for poverty; and Warwick et al. (2022), who study VAT exemptions in low- and middle-income countries and find that such policies may have regressive effects. Their work recommends direct transfers to mitigate the regressive nature of VAT. Our analysis contributes to this literature by examining whether VAT rebate mechanisms, implemented as lump-sum transfers, can produce unintended regressive spillover effects, improving the income distribution even for households that do not directly receive the subsidy.

II. The spillover distributional effect of progressive transfers and the SAM

Spillover effects of redistributive policies

Consider an initial income distribution $F(w)$, where $w \in \mathbb{R}_+$ denotes pre-transfer income. Let $T_p : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$ represent a progressive transfer targeted to the bottom p -quantile of the distribution. Formally,

$$T_p(w) = \begin{cases} \tau(w), & w \leq F^{-1}(p), \\ 0, & w > F^{-1}(p), \end{cases}$$

where $\tau(w)$ is the transfer function conditional on eligibility. A typical example is a means-tested VAT rebate. The post-transfer income w_{post} is given by

$$w_{post} = w + T_p(w),$$

and the corresponding distribution is $G(w_{post})$. The comparison in inequality levels between $F(w)$ and $G(w_{post})$ captures the *mechanical redistributive effect* of the transfer.

However, recipients of T_p spend a fraction of their transfer on goods and services. Let $w, s(T_p)$ denote the additional spillover income generated in the economy through successive transactions. Specifically, this term aggregates income generated via three channels: i) labour demand, ii) purchases of intermediate goods from other firms and iii) returns to capital accruing to households. Thus, the final post-transfer income is therefore

$$z = w + T_p(w) + s(w, T_p),$$

with associated distribution $H(z)$. Thus, while the difference in inequality between $F(w_{post})$ and $G(y)$ measures *first-round progressivity* or mechanical distributional effect. However, the relevant object of interest is the inequality comparison between $F(w)$ and $H(z)$, which captures the *total redistributive effect* of the transfer, including spillover effects.

To operationalize $H(z)$, one must construct the full system of income flows induced by T_p . This can be achieved using a Social Accounting Matrix (SAM), which provides a close form representation of the circular flow of income in the economy and ensures that $s(w, T_p)$ incorporates all successive rounds of production and factor payments.

The SAM methodology and its use for distributional analysis

A highly effective method for accurately quantifying indirect effects of an economic shock, involves using input-output (IO) models, which meticulously consider the various spillover effects embedded within the economic system

(Hewings, Okuyama, and Sonis 2001). However, the IO framework excludes part of the economy, such as the household sector, which are the target of any transfer. To account for these components, IO analysis can be extended using Social Accounting Matrices (SAMs). The SAM can be defined as an information system that describes the entire income flow in a given economy.

The SAM can be divided into different accounts or institutions. Rows in a SAM represent income accounts, such as wage, capital income, incomes from abroad, while columns represent expenditure accounts, like government expenditures, household consumptions, etc. When using a SAM model to describe the economy, it is necessary to make distinctions between endogenous and exogenous accounts. The endogenous accounts included in the traditional analysis typically consider the following sectors: industries, factors of production, households, and firms. While the exogenous accounts encompass government, capital accounts, and the international sectors (Pieters 2010). Thus, this setup allows us to compute the spillover effects generated by a progressive transfer via an exogenous shock in the SAM structure.

Social Accounting Matrices (SAMs) are widely employed to assess the redistributive impacts of economic policies (Roland-Holst 1990; Roland-Holst and Sancho 1992; Vásquez Díaz, Cubillos, and Del Carmen 2024), as well as to evaluate outcomes related to poverty reduction (Ge and Lei 2013) and inequality (Pieters 2010).⁷ Two key principles underpin the SAM framework. First, a SAM integrates diverse data sources to capture the structural characteristics of an economy. Second, it provides a tool for analysing the relationship between income distribution and different economic sectors (Pal and Bandarlage 2017).⁸ This second principle is particularly useful for computing the direct and indirect effects of progressive transfers, which can be modelled as an exogenous shock to household income distribution, given that households may also be represented as endogenous accounts within

⁷The foundational framework for constructing a SAM was introduced by Stone (1962) and later enriched by the macroeconomic reform perspectives of Pyatt and Round (1977).

⁸Unlike standard IO analysis, SAM analysis explicitly models interactions between households and the government, including tax–benefit and transfer flows, enabling a more comprehensive assessment of redistributive transfer policies.

the SAM. Appendix A presents a schematic representation of a SAM, including both exogenous and endogenous accounts.

The SAM multiplier and its connection to redistributive progressive transfers

Once the SAM is constructed – by defining the endogenous and exogenous accounts – the primary objective is to calculate the multipliers that affect household income deciles within the SAM framework. A multiplier in SAM analysis measures the total effect that an injection into a given account generates in the economy. Thus, SAM multipliers are key to identifying spillover effects arising from exogenous shocks, such as government transfers. Indeed,

$$\mathbf{z} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{z}, \quad (1)$$

where $\mathbf{z}$ is the $n \times 1$ output vector, which contains endogenous accounts $\mathbf{z}_m$ and exogenous accounts $\mathbf{z}_k$. The matrix $\mathbf{A}$, of dimension $n \times n$, represents the technical coefficients⁹

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}_{mm} & \mathbf{A}_{mk} \\ \mathbf{A}_{km} & \mathbf{A}_{kk} \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Solving this linear system for the endogenous accounts yields

$$\mathbf{z}_m = (\mathbf{I}_m - \mathbf{A}_{mm})^{-1} \cdot \mathbf{A}_{mk} \cdot \mathbf{z}_k, \quad (3)$$

where $\mathbf{I}_m$ is the $m \times m$ identity matrix, $(\mathbf{I}_m - \mathbf{A}_{mm})^{-1} \equiv \mathbf{M}_{m \times m}$ is the Leontief multiplier matrix, and $\mathbf{A}_{mk} \cdot \mathbf{z}_k \equiv \mathbf{x}$ represents an exogenous injection into the m endogenous accounts.

For instance, when the household distribution (e.g. income deciles) is included among the endogenous accounts $\mathbf{z}_m$, the total effect of a progressive transfer Δx can be computed as

$$\Delta \mathbf{z}_m = \mathbf{M}_{m \times m} \cdot \Delta x, \quad (4)$$

where household income deciles are contained within $\Delta \mathbf{z}_m$. Thus, in our progressive transfer example, we can define the total income after transfer including the spillover effect for an individual i as:

$$\begin{aligned} z_i &= w_i + T_p(w_i) + s(w_i, T_p) = w_i + m_i \cdot T_p(w_i) \\ &= w_i + T_p(w_i) + (m_i - 1) \cdot T_p(w_i). \end{aligned} \quad (5)$$

where m_i is the proper SAM multiplier for that individual i . This implies that the spillover effect $s(w, T_p)$ can be expressed using the corresponding multipliers of a SAM, $\mathbf{M}$.

III. Spillover Adjusted Lorenz Curves

The redistributive matrix $\mathbf{R}$

The matrix $\mathbf{M}$ represents the impact in the value of endogenous accounts resulting from an injection of an exogenous shock. However, it does not capture changes in the relative state of the endogenous account. To do so, Roland-Holst and Sancho (1992) introduce the concept of the relative income vector, $\mathbf{y}_m$, which is used to analyse the redistributive effects of an exogenous income shock:

$$\mathbf{y}_m = \frac{\mathbf{z}_m}{\mathbf{e}' \mathbf{z}_m} \quad (6)$$

Let $\mathbf{e}$ denote the all-ones column vector and let $\mathbf{z}_m = \mathbf{M}_{m \times m} \mathbf{x}$. Following Roland-Holst and Sancho (1992), we have:

$$d\mathbf{y}_m = \mathbf{R} d\mathbf{x},$$

with

$$\mathbf{R} \equiv \frac{1}{\mathbf{e}' \mathbf{z}_m} [\mathbf{I} - \mathbf{y}_m \mathbf{e}'] \mathbf{M},$$

where $\mathbf{I}$ is the identity matrix. The matrix $\mathbf{R}$ transforms a shock of an endogenous account into changes in the share, regarding the total income, of an endogenous account. The columns of this matrix sum 0 as an additional exogenous shock, such as a progressive transfer, only changes the share accrued by different endogenous accounts as the sum of all shares is always equal to 1.

Now, when measuring inequality, our focus is often on a subset of the m endogenous accounts in the SAM. For example, income deciles in the household distribution. Suppose we consider $h < m$ household quantiles as endogenous

⁹The multiplier analysis is based on the proportional spending matrix, which is constructed by dividing each income entry of the endogenous accounts by the corresponding column total. This procedure generates the matrix of technical coefficients $\mathbf{A}$.

accounts. Solving Equation (1) for this subset yields:

$$\mathbf{z}_h = \mathbf{M}_{hm} \mathbf{x}, \quad (7)$$

where $\mathbf{z}_h$ denotes the income of the h household groups.

To illustrate, let $m = 3$ and $h = 2$, that can correspond to a partition of households into a lower and an upper 50% on the household income distribution. Defining $\mathbf{z}'_h = (z_2, z_3)$, the relative household income shares are

$$\mathbf{y}_h = \frac{\mathbf{z}_h}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h}, \quad \mathbf{e} = \mathbf{1}_{h \times 1}.$$

Differentiating with respect to an exogenous injection, we obtain

$$d\mathbf{y}_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] \mathbf{M}_{hm} d\mathbf{x} = \mathbf{R}_h,$$

We refer to $\mathbf{R}_h$ as the **Spillover-Adjusted Household Redistribution Matrix (SAHRM)**. It redistributes an exogenous shock across the household accounts of interest, combining the direct (mechanical) incidence with the chained (spillover) effects from all other endogenous such as economic sectors. Unlike the full redistribution matrix over all m endogenous accounts, $\mathbf{R}_h$ is constructed to apply the zero-sum constraint within the household subset, making it a consistent and tractable measure of the distributional incidence of fiscal policies. The SAHRM can be decomposed into the mechanical redistributive effect, which is the direct effect of the transfer T_p on the distribution of households and the spillover effect. Indeed,

$$d\mathbf{y}_h = \underbrace{\frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] \Pi_h}_{\mathbf{R}_h^{\text{mech}}} d\mathbf{x} + \underbrace{\frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] (\mathbf{M}_{hm} - \Pi_h)}_{\mathbf{R}_h^{\text{spill}}} d\mathbf{x}. \quad (8)$$

with Π_h that maps *direct* transfers to the h household groups into $\mathbf{z}_h$ one-for-one, $\mathbf{R}_h^{\text{mech}}$ accounts for the mechanical redistributive effect and $\mathbf{R}_h^{\text{spill}}$ the spillover redistributive effect.¹⁰ In terms of

our transfer, we have that $\Pi_h \cdot d\mathbf{x} = T_p$ and $(\mathbf{M}_{hm} - \Pi_h) \mathbf{x} = s(w, T_p)$. Thus, the total relative redistribution in the household sector h is given by:

$$dy_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] \cdot T_p + \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{z}_h} [\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] \cdot s(w, T_p) \quad (9)$$

The SAHRM framework therefore isolates the incidence of *progressive transfer policies* on household income shares: targeted groups benefit directly through the mechanical component (driven only by the transfers they receive), while all remaining effects operate through the multiplier-driven spillovers captured by $\mathbf{M}_{hm} - \Pi_h$. Figure 1 illustrates the distributional process generated by a progressive transfer.

From the general redistribution matrix $\mathbf{R}$ (all endogenous accounts) to the household-specific matrix $\mathbf{R}_h$ (subset of households, zero-sum). The direct (mechanical) effect raises low-income households' incomes, while spillovers redistribute part of the transfer to higher deciles. The net effect dy_i captures the relative advantage or disadvantage across households.

Spillover Adjusted Lorenz Curve

The analysis of income inequality is commonly based on the Lorenz curve (Cowell 2011). Formally, define $p : S \rightarrow [0, 1]; x \mapsto p(x)$ as the proportion of individuals with income not exceeding x . The Lorenz curve is a functional $L(p) : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ with the following properties:

- $L(0) = 0, L(1) = 1$,
- $0 \leq L(p) < p \leq 1$,
- $L(p)$ is increasing and convex.

For any p , $L(p)$ gives the share of total income accrued by the poorest p of the population. There is a direct connection between $L(p)$ and the income shares of distributional quantiles. If household accounts in the SAM are defined as h quantiles (e.g. deciles), then:

$$y_i^h = \begin{cases} L(\frac{i}{h}), & i = 1, \\ L(\frac{i}{h}) - L(\frac{i-1}{h}), & i > 1, \end{cases} \quad (10)$$

¹⁰See appendix for more details regarding the analytical representation of the mechanical and spillover effects.

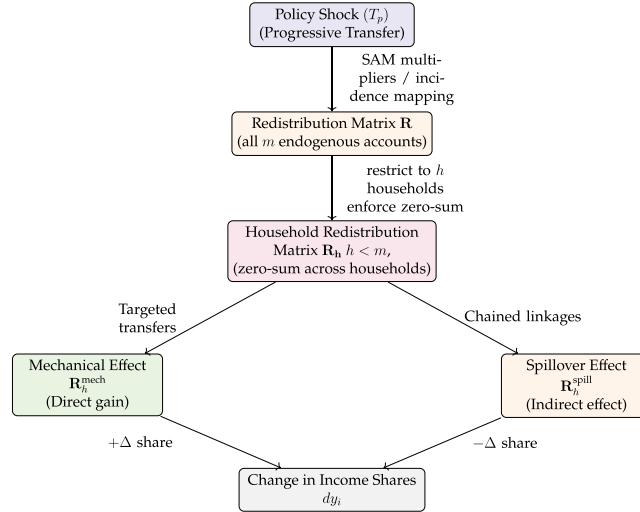


Figure 1. Schematic distributional process generated by a progressive transfer.

where y_i^h is the income share of quantile i . Conversely,

$$L\left(\frac{i}{h}\right) = \begin{cases} y_i^h, & i = 1, \\ \sum_{b=1}^i y_b^h, & i > 1. \end{cases} \quad (11)$$

Now, suppose an exogenous injection dx occurs in some endogenous account. This injection generates income both directly (mechanical effect) and indirectly through spillovers captured by the multiplier system. Hence, the total redistributive effect of dx should incorporate both. We define the **Spillover-Adjusted Lorenz Curve (SALC)** as:

$$L^s\left(\frac{i}{h}\right) \equiv L\left(\frac{i}{h}\right) + dL\left(\frac{i}{h}\right), \quad (12)$$

where L^s is the post-injection Lorenz curve and dL the change induced by dx . In what follows, we show that the SALC depends directly on the SAHRM matrix $\mathbf{R}_h$ derived above.

Proposition 1. *The Spillover-Adjusted Lorenz Curve (SALC) for households can be expressed as a function of the Spillover-Adjusted Household Redistribution Matrix (SAHRM), $\mathbf{R}_h$.*

Proof. The change in income shares of household quantile i is given by:

$$dy_i^h = \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j, \quad (13)$$

where $R_{h,ij}$ is the i, j element of $\mathbf{R}_h$. Since y_i^h are related to Lorenz ordinates, we have:

$$dy_i^h = \begin{cases} dL\left(\frac{i}{h}\right), & i = 1, \\ dL\left(\frac{i}{h}\right) - dL\left(\frac{i-1}{h}\right), & i > 1. \end{cases} \quad (14)$$

This implies:

$$dL\left(\frac{i}{h}\right) = \begin{cases} \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j, & i = 1, \\ \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj} dx_j, & i > 1. \end{cases} \quad (15)$$

Therefore, the SALC is:

$$L^s\left(\frac{i}{h}\right) = \begin{cases} y_i^h + \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j, & i = 1, \\ \sum_{b=1}^i y_b^h + \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj} dx_j, & i > 1. \end{cases} \quad (16)$$

In words, $L^s\left(\frac{i}{h}\right)$ captures the *total distributional effect* on households of an exogenous injection in any endogenous account. For example, when evaluating the distributional effects of government transfers, the SALC provides a tractable way to quantify how both the mechanical component (direct transfers to target groups) and the spillover

component (indirect effects via the SAM structure) alter the Lorenz curve.

A simple comparison with the mechanical effect

To assess how spillovers matter for inequality measurement, we compare the *mechanical* Lorenz curve – built only from the *first-round, non-multiplier* (direct) effects of a targeted shock – with the *Spillover-Adjusted Lorenz Curve* (SALC), which incorporates both direct and spillover (chained) effects through the SAHRM. Let $L(i/h) = \sum_{b=1}^i y_b^h$ denote pre-shock Lorenz ordinates. Then,

$$L^{\text{mech}}\left(\frac{i}{h}\right) = L\left(\frac{i}{h}\right) + dL^{\text{mech}}\left(\frac{i}{h}\right), \quad (17)$$

and

$$L^s\left(\frac{i}{h}\right) = L\left(\frac{i}{h}\right) + dL^s\left(\frac{i}{h}\right), \quad (18)$$

with,

$$\begin{aligned} dL^{\text{mech}}\left(\frac{i}{h}\right) &= \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj}^{\text{mech}} dx_j, \\ dL^s\left(\frac{i}{h}\right) &= \sum_{b=1}^i \sum_{j=1}^m R_{h,bj} dx_j. \end{aligned}$$

L^{mech} isolates the *first-round, non-multiplier* distributional impact of a targeted policy: only the directly affected household quantiles move. Figure 2 represents the difference between the SALC and the mechanical Lorenz curve as L^{mech} typically lies closer to the 45-degree line (suggesting a larger inequality reduction), whereas L^s attenuates that gain once chained effects shift part of the transfer towards non-target groups.¹¹

The next section implements this methodology to quantify L^{mech} and L^s for a targeted transfer in Chile, a highly unequal developing economy (Flores et al. 2020; Gutiérrez Cubillos 2022).

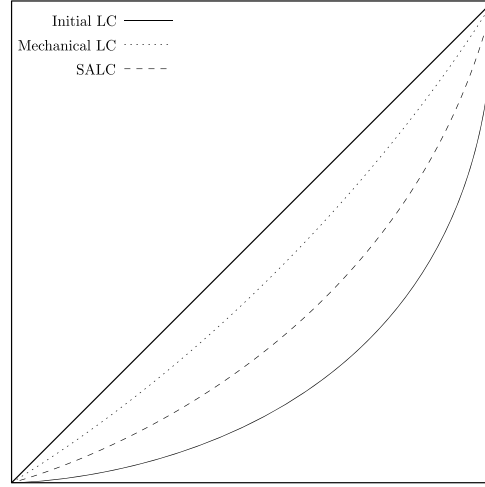


Figure 2. Mechanical versus Spillover-Adjusted Lorenz Curves (illustrative). Figure 2 depicts hypothetical Lorenz curves showing the mechanical effect (direct, first-round) and the spillover-adjusted effect (direct + reallocation captured by the SAM). Incorporating spillovers typically attenuates the inequality reduction relative to the mechanical curve, because part of the transfer is indirectly redistributed to non-target groups.

IV. Measuring the change in progressivity of adding a VAT rebate in Chile

Context of VAT rebate policy in Chile

The tax structure in Chile relies heavily on the value-added tax (VAT), which accounted for 8.5% of GDP in 2023 and nearly 48% of total tax revenues (DIPRES (2023); OECD (2024b)). By contrast, direct taxes are only moderately progressive and narrow in scope as fewer than 25% of households pay personal income (Servicio de Impuestos Internos 2023). This reliance on the VAT secures fiscal stability but embeds significant regressivity: households in the lower deciles devote a larger share of disposable income to consumption, and therefore to VAT payments, than those at the top. As a result, redistribution in Chile is driven primarily by government transfers rather than the tax system (De Rosa, Flores, and Morgan 2023).

¹¹ Both curves satisfy $L^{\text{mech}}(1) = L^s(1) = 1$ because $\mathbf{e}'[\mathbf{I}_h - \mathbf{y}_h \mathbf{e}'] = \mathbf{0}'$ implies $\mathbf{e}' d\mathbf{y}_h^{\text{mech}} = \mathbf{e}' d\mathbf{y}_h = 0$.

This limited role of taxation in reducing inequality is particularly concerning given Chile's persistently high disparities. Adjusted estimates show that the top 10% captures more than 55% of national income, while the post-tax Gini remains around 0.46–0.47, among the highest in the OECD (De Rosa, Flores, and Morgan 2023). Moreover, much of the decline in inequality reported by surveys disappears once underreported capital incomes are included, underscoring the weakness of taxes and cash transfers in addressing inequality.

To address this, the introduction of a means-tested VAT rebate equivalent to 1% of GDP, targeted to the bottom 70% of households (deciles 1–7), could help mitigate Chile's redistributive shortfall. By refunding part of the VAT burden for low-income households – who spend nearly all of their income on consumption – the measure would enhance the progressivity of the system while maintaining the VAT as the main revenue source. In addition, a share of the rebate would be spent on goods and services, generating labour and capital income through production linkages. These spillover effects would redistribute resources not only to low- and middle-income groups but also to high-income households that capture part of the induced returns. Measuring these indirect dynamics with the Spillover Adjusted Lorenz Curve (SALC) is therefore essential to assess the true redistributive capacity of the policy.

Data sources

Following the methodology outlined by Miller and Blair (2009), a MacroSAM is constructed using the Tables of Economic Integration and the Input-Output Matrix for 2017. This process results in a 14×14 matrix of accounts, which encapsulates the circular flow of the economy. These macro-level accounts can be further disaggregated by types of goods, activities, or income deciles to derive the final SAM. The data sources utilized for constructing the SAM include: (i) Tables of Economic Integration, (ii) Supply and Use Tables, (iii) the Input-Output Matrix for 2017, (iv) the 2016 Family Budget Survey (FBS), (v) the 2017 National Socioeconomic Characterization Survey

(CASEN) provided by the Ministry of Social Development, and (vi) The Supplementary Income Survey (ESI) is incorporated to capture remittances and labour income from abroad.

The purpose of using household surveys is to estimate the participation of income (CASEN and ESI) and expenditure (FBS) deciles, recovering the proportion of each decile, in different flows and weighting them by the macro account defined in the MacroSAM. This way, a 14×14 MacroSAM becomes a 46×46 SAM, where account 46 captures errors and omissions that occur during disaggregation.

Data harmonization for the Chilean SAM

The proposed SAM is constructed for the year 2017, therefore all external information is considered for that same year. First, we construct a MacroSAM based on the Integrated Economic Accounts provided by the Central Bank, which contain the totals of production accounts (production, consumption, and value added), institutional accounts (households, government, financial corporations, and the rest of the world), accumulation accounts (savings, gross fixed capital formation (GFCF), and changes in inventories), and goods and services accounts (household consumption, investment, exports) and resources (imports). This information is arranged in a matrix format, where each row represents an income and each column an expenditure, so that the sum of incomes equals the sum of expenditures, generating a square matrix, in our case 14×14 . Then, to construct our SAM, we relate each element of the matrix with the most relevant source of information for the corresponding disaggregation.

The 2017 Input-Output Table provides detailed information at the level of activities and goods. This implies that all the elements of the rows and columns involved in these accounts are disaggregated into 12 activities and 12 goods. Accordingly, in addition to the main accounts, the final demand components (consumption, investment, government expenditure, stock changes, and exports) and the value added components (wages, capital income, VAT, production taxes, tariffs, and

imports) are also disaggregated. Notice here that the sum of each disaggregated element generates the total of the Integrated Economic Accounts.

Since the analysis is focused on the distribution of household income, it is necessary to include a detailed account of income distribution. This requires a counterpart in the detail of household expenditure by economic activity. To identify income distribution, we use household income surveys and, analogously, instruments that capture household expenditure.

For expenditures, the FBS 2016–2017 provides the most detailed classification of household consumption. We map its 1,186 products to the 12 activity sectors of the SAM and, following FBS definitions, construct income deciles to obtain a 12×10 activities-by-decile matrix.¹² We apply survey weights and scale totals to match the official aggregate for household final consumption. Also, using the FBS, we construct grossed-up income to impute personal income taxes (*impuesto global complementario*) and distribute them across deciles. It is important to note that the results of the disaggregations are estimated using the survey's expansion factors to ensure national representativeness.

Then, in order to obtain household income distribution at a detailed level, we disaggregate by decile the household income accounts included in the SAM: labour income, capital income, government transfers, and foreign income. For the disaggregation of labour income, capital income, and subsidies, we use the 2017 National Socioeconomic Characterization Survey (CASEN). Labour income equals the weighted sum of wages, salaries, and employer contributions aggregated to households and then to income deciles. Capital income aggregates interest, dividends, rents, and business profits; government transfers include subsidies. As in the FBS, we apply survey weights and aggregate to deciles, supplying the distributional detail needed to disaggregate the Macro SAM household account.¹³

Finally, foreign income is disaggregated using the 2017 Supplementary Income Survey (SIS), at the decile level. This survey directly reports income

received from abroad. It also provides expansion factors, which we apply in order to perform the decile-level disaggregation.

To reconcile survey-based estimates with macro aggregates, we apply proportional scaling. Let w_s denote a survey-based component and w_m the corresponding macro total. The adjusted value is

$$\hat{w}_s = w_s \cdot \frac{w_m}{\sum_s w_s}, \quad (19)$$

which preserves the survey's distributional profile while matching national-account totals. In practice, we first produce source-by-decile matrices (labour, capital, transfers, remittances) from CASEN and ESI, then proportionally adjust them to the Macro SAM.

Finally, residual discrepancies persist due to self-reporting and classification mismatches (Lustig et al. 2020). To satisfy the SAM accounting identities (row sums equal column sums), we introduce a residual 'error' account that absorbs the difference between survey-based and macro totals. This residual account represents 6.1% of the total income represented in the SAM.

Redistributional results

We present our empirical results in Table 1. The initial shares, before implementing the VAT rebate policy, are shown in column 2. The mechanical shares, defined as the income shares computed assuming that the VAT rebate directly affects the income deciles without considering any chained distributional effects, are shown in column 3. Column 4 displays the spillover-adjusted shares, which represent the new income shares after the VAT rebate, accounting for both the direct and chained effects of the policy. Columns 5 to 7 compute the Lorenz curves for the income shares, and column 8 shows the market redistributive effect. This effect is the difference between the spillover-adjusted share and the mechanical share, divided by the difference between the mechanical share and the

¹²Table A3 in the appendix shows a detailed decile consumption share by activity for Chile.

¹³Table A2 in the appendix shows a detailed list of the variables used from CASEN to construct our SAM.

Table 1. Redistributive analysis: 1% GDP transfer targeted to the poorest 70%.

Decile	Initial share	Mechanical share	Spillover adjusted Share	Initial LC	Mechanical LC	SALC	Market redistributive effect
1	2.3%	3.3%	3.1%	2.3%	3.3%	3.1%	-17.2%
2	3.7%	4.6%	4.5%	6.0%	7.8%	7.6%	-5.4%
3	5.1%	5.8%	5.8%	11.1%	13.7%	13.4%	-3.1%
4	5.5%	6.2%	6.2%	16.6%	19.9%	19.6%	-1.1%
5	6.5%	7.1%	7.2%	23.1%	27.0%	26.8%	4.5%
6	8.0%	8.5%	8.6%	31.1%	35.5%	35.4%	7.6%
7	8.7%	9.2%	9.2%	39.8%	44.7%	44.6%	9.5%
8	10.6%	9.7%	9.7%	50.4%	54.4%	54.3%	5.4%
9	14.7%	13.5%	13.5%	65.2%	68.0%	67.8%	0.7%
10	34.8%	32.0%	32.2%	100.0%	100.0%	100.0%	6.7%

† Own based on constructed SAM for 2017. LC accounts for Lorenz curve, and SALC for spillover adjusted Lorenz Curve. We define the mechanical effect as the first order distributional effect of a government transfer. We refer to market redistributive effect as the difference between the spillover adjusted share and mechanical share divided by the difference size (absolute value) between the mechanical share and the initial share.

initial share. This measure indicates the size of the chained distributional effect relative to the direct effect.

As we can see, when considering the chained effects in the Chilean economy, part of the VAT rebate is ‘absorbed’ by the top decile. This is evident by measuring the market redistributive effect in the tenth decile, where the chained redistributive effect is -6.7% of the mechanical effect. Additionally, the market redistributive effect for the first decile is -17.2%, meaning that the chained distributional effect is -17.2% of the mechanical distributional effect. These results imply that the progressive impact of this transfer is reduced by the chained market interactions. This can be explained by the fact that the economy demands. In a higher proportion, production factors owned by the top decile which implies that the top decile receive higher indirect income flows through the economic process. For example, a low-income individual who receives this additional transfer might decide to buy products from a business owned by a high-income individual, further affecting the income distribution. Our results indicate that there are regressive spillover effects from a progressive transfer policy.

Alternative VAT rebate policies

To test the robustness of our main finding – that redistributive policies generate additional regressive

spillover effects – we simulate the redistributive impact of alternative VAT rebate schemes. Specifically, we estimate the market redistributive effect of five policy designs. Table 2 presents these alternatives, ordered from the most progressive to the least progressive.

Policy 1 aims to reduce the likelihood of being poor. Policies 2 and 3 are means-tested transfers targeted to the bottom 40%, which historically receives the largest share of transfers in Chile. Policies 4 and 5 serve as robustness checks of our main VAT rebate policy.

From Table 3, we observe that the more progressive the policy design, the larger the market redistributive effect in the top decile. This indicates that the spillover effects of these policies are more regressive. Hence, our main result – that redistributive policies generate regressive spillover dynamics – remains robust to variations in the progressivity of the VAT rebate.

Policy discussion

VAT is a central source of tax revenue in both developing and developed countries (OECD (2024a)). However, uniform consumption taxes are often considered regressive: while the statutory rate is proportional, consumption patterns vary across the income distribution and even within

Table 2. Proposed VAT rebate policies.

Policy	Description
Policy 1	0.45% of GDP as an equalizing lump-sum transfer targeted to deciles 1 and 2.
Policy 2	0.55% of GDP as an equalizing lump-sum transfer to the bottom 4 deciles.
Policy 3	0.55% of GDP as a lump-sum transfer to the bottom 4 deciles.
Policy 4	1% of GDP as a lump-sum transfer to the bottom 6 deciles.
Policy 5	1% of GDP as a lump-sum transfer to the bottom 8 deciles.

Table 3. Heatmap of market redistributive effect by policy.

Decile	Policy 1	Policy 2	Policy 3	Policy 4	Policy 5
1	-14.7%	-2.1%	-8.4%	-21.9%	-12.9%
2	0.9%	-0.2%	-2.0%	-8.3%	-2.8%
3	-12.2%	-8.9%	-0.4%	-6.0%	-0.6%
4	-7.6%	-18.5%	0.5%	-3.6%	1.0%
5	1.6%	-9.8%	-9.8%	3.2%	5.5%
6	5.2%	-5.8%	-5.7%	7.2%	7.9%
7	6.2%	-4.6%	-4.5%	9.9%	-8.3%
8	8.7%	-1.8%	-1.7%	27.4%	-5.5%
9	12.9%	2.9%	2.9%	-0.6%	-0.7%
10	19.6%	10.3%	10.2%	6.7%	6.7%

† Own based on constructed SAM for 2017. LC accounts for Lorenz curve, and SALC for spillover adjusted Lorenz Curve. We define the mechanical effect as the first order distributional effect of a government transfer. We refer to market redistributive effect as the difference between the spillover adjusted share and mechanical share divided by the difference size (absolute value) between the mechanical share and the initial share. Tables A3 to A7 in the appendix contains additional details on the simulation results of each policy.

income groups, as argued by Lanterna and Ricci (2025).¹⁴

In practice, many countries introduce VAT exemptions (Warwick et al. 2022). Some exemptions are motivated by efficiency concerns, such as reducing the tax burden on goods required for labour supply, including childcare or health services (Bastani and Koehne 2024). Yet, in developing countries where informal markets are widespread, VAT exemptions can be regressive. Since VAT applies only to formal transactions, exemptions primarily benefit consumers in the formal sector, who tend to have higher incomes (Bachas, Gadenne, and Jensen 2024). Indeed, as shown by Warwick et al. (2022) for Africa, exemptions may indirectly benefit high-income households. By contrast, lump-sum transfers can improve income distribution. For this reason, Warwick et al. (2022) recommend increasing VAT revenues while simultaneously introducing means-tested transfers to enhance progressivity.

Our results for Chile show that VAT rebates designed as means-tested transfers can generate regressive spillover effects. The additional economic stimulus from higher household budgets tends to accrue disproportionately to the top of the income distribution. This suggests that, while raising VAT and financing targeted lump-sum transfers is a viable strategy to broaden revenues, since VAT has a wider base than labour income (Bastani and Koehne 2024), its progressive impact may be weakened in highly unequal contexts, such

as Colombia, Ecuador, and Uruguay (De Rosa, Flores, and Morgan 2023), where some form of a VAT rebate had been implemented, or Ethiopia, Ghana, Senegal, Sri Lanka, Uzbekistan and Zambia Warwick et al. (2022) with significant tax exemptions. In such settings, spillover effects can be strongly regressive, as the increased demand for goods and services largely benefits factors of production owned by high-income households. Therefore, accurately measuring these distributional spillover effects is essential to assess the true redistributive capacity of combined VAT-transfer policies.

Finally, complementary measures can help to attenuate the spillover effects of progressive transfers by reducing regressive spillover channels. For example, in countries where electronic payments are widespread, a proportion of the VAT rebates can be implemented as discounts for purchases in small businesses and micro-enterprises. Such measures would both encourage formality and strengthen supplier diversity, directing spillover gains towards sectors with greater low-income ownership.

V. Conclusion and limitations

This article presents a novel methodology for assessing the spillover effects of government transfers on income distribution, emphasizing the importance of both direct and spillover impacts within the household sector. We develop the Spillover-

¹⁴The regressive nature of the VAT can be challenged. Following Bastani and Koehne (2024), since income is ultimately used for consumption, VAT can also generate distributional benefits. In particular, consumption taxes impose additional burdens on (i) wealthy individuals, (ii) those earning excess returns on capital, and (iii) those engaging in income shifting.

Adjusted Household Redistribution Matrix (SAHRM) and Spillover-Adjusted Lorenz Curves (SALCs) to capture these effects, extending traditional methods to account for chained redistributive interactions induced by policy interventions.

Applying this methodology to the Chilean economy reveals that spillover effects can partially offset the intended progressivity of fiscal policies, such as a Value Added Tax (VAT) rebate targeted at lower-income households. Specifically, we find that neglecting these indirect spillover dynamics results in a measurable overestimation of a policy's redistributive impact, as a portion of the benefits are redistributed towards higher-income deciles through economic interactions. For instance, low-income households that receive transfer payments may, in turn, increase demand in sectors predominantly owned or supplied by wealthier individuals, thereby redirecting a share of the initial transfer up the income distribution. This insight underscores the need for policymakers to consider these interactions when designing and evaluating policies aimed at reducing inequality.

Given the instruments used in our research, several limitations must be acknowledged. First, the SAM models employed are static and therefore do not capture the intertemporal redistributive effects of the policy. Second, because we rely on national accounts, our estimates may underestimate the role of the informal sector, which represents a sizable share of the Chilean economy. Third, we exclude potential behavioural responses to progressive transfers, such as reductions in labour supply or price adjustments, which could be incorporated into a Computable General Equilibrium (CGE) framework. Despite these limitations, our work advances distributional analysis by distinguishing spillover effects from mechanical effects, positioning the SALC approach as a middle ground between micro-simulation and CGE models.

In this context, future research should focus on quantifying the regressivity generated purely by economic interactions, i.e. the chained distributional effects. By understanding which market structures are more prone to attenuating inequality, this information can become a valuable asset for policymakers. Furthermore, it can provide insights into which structural changes can help reduce economic inequality.

Data availability statement

Codes will be shared upon request

Contribution role taxonomy

Conceptualization: MD, PG, DV
 Methodology: MD, PG, DV
 Formal analysis: MD, PG, DV
 Investigation: MD, PG, DV
 Data curation: DV
 Writing – original draft: MD, PG, DV
 Writing – review and editing: MD, PG, DV
 Project administration: PG, DV

Disclosure statement

The authors have no conflicts of interest to disclose.

Funding

The author(s) reported there is no funding associated with the work featured in this article.

ORCID

Diego Vásquez Díaz  <http://orcid.org/0009-0000-6662-8659>
 Pablo Gutiérrez Cubillos  <http://orcid.org/0000-0002-4590-9141>
 M. Carmen Delgado  <http://orcid.org/0000-0002-9343-665X>

References

- Acosta, K., B. Taboada-Arango, A. Otero-Cortés, and J. Bonet-Morón. 2024. "Evolution of Cash Transfers in Colombia." *CEPAL Review* 142 (April): 119–138. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/93f9d198-58e6-4920-be7a-7bed86bdeb23>.
- Althumairi, I. A. 2021. "Constructing a Social Accounting Matrix for Saudi Arabia: Sources and Methods." *Applied Economics* 53 (30): 3474–3498. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1883528>.
- Atkinson, A. B. 2015. *Inequality: What Can Be Done?* Harvard University Press.
- Atkinson, A. B., and J. E. Stiglitz. 1976. "The Design of Tax Structure: Direct Versus Indirect Taxation." *Journal of Public Economics* 6 (1–2): 55–75. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(76\)90041-4](https://doi.org/10.1016/0047-2727(76)90041-4).
- Bachas, P., L. Gadenne, and A. Jensen. 2024. "Informality, Consumption Taxes, and Redistribution." *Review of Economic Studies* 91 (5): 2604–2634. <https://doi.org/10.1093/restud/rdad095>.

- Bastani, S., and S. Koehne. 2024. "How Should Consumption Be Taxed?" *FinanzArchiv* 80 (3): 259–302. <https://doi.org/10.1628/fa-2024-0012>.
- Brockmeyer, A., and M. Sáenz Somarriba. 2025. "Electronic Payment Technology and Tax Compliance: Evidence from Uruguay's Financial Inclusion Reform." *American Economic Journal, Economic Policy* 17 (1): 242–272. <https://doi.org/10.1257/pol.20220434>.
- Bustamante-Ayala, L. M., G. Angeles Castro, and J. Teran-Vargas. 2022. "The Financial Sector Structure and Performance and Its Impact on the Mexican Economy: A Perspective from the Financial Social Accounting Matrix." *Applied Economics* 54 (46): 5305–5319. <https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2042479>.
- Cerulli, G., and B. Poti. 2009. "Measuring Intersectoral Knowledge Spillovers: An Application of Sensitivity Analysis to Italy." *Economic Systems Research* 21 (4): 409–436. <https://doi.org/10.1080/09535310903569216>.
- Cowell, F. 2011. *Measuring Inequality*. 3 ed. ed. Oxford University Press. URL: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oxp:books:9780199594047>.
- Croes, R., and M. A. Rivera. 2017. "Tourism's Potential to Benefit the Poor: A Social Accounting Matrix Model Applied to Ecuador." *Tourism Economics* 23 (1): 29–48.
- de Miguel Velez, F. J., and J. Perez-Mayo. 2006. "Linear SAM Models for Inequality Changes Analysis: An Application to the Extremadurian Economy." *Applied Economics* 38 (20): 2393–2403. <https://doi.org/10.1080/00036840500427825>.
- De Miguel-Velez, F. J., and J. Perez-Mayo. 2010. "Poverty Reduction and SAM Multipliers: An Evaluation of Public Policies in a Regional Framework." *European Planning Studies* 18 (3): 449–466. <https://doi.org/10.1080/09654310903497751>.
- De Rosa, M., I. Flores, and M. Morgan. 2023. "More Unequal or Not as Rich? Revisiting the Latin American Exception." <https://wid.world/www-site/uploads/2022/10/WorldInequalityLabWP202213More-unequal-or-not-as-richLatin-AmericaUpdated-version2023.pdf>.
- DIPRES. 2023. Informe de Finanzas Públicas 2023. Technical Report. Gobierno de Chile. URL: <https://www.dipres.gob.cl/598/articles-328970InformePDF.pdf>.
- Division, U. N. S. 1999. *Handbook of Input-Output Table Compilation and Analysis*, number 74, UN.
- Flores, I., C. Sanhueza, J. Atria, and R. Mayer. 2020. "Top Incomes in Chile: A Historical Perspective on Income Inequality, 1964–2017." *Review of Income and Wealth* 66 (4): 850–874. <https://doi.org/10.1111/roiw.12441>.
- Ge, J., and Y. Lei. 2013. "Mining Development, Income Growth and Poverty Alleviation: A Multiplier Decomposition Technique Applied to China." *Resources Policy* 38 (3): 278–287. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.05.004>.
- Gutiérrez Cubillos, P. 2022. "Gini and Undercoverage at the Upper Tail: A Simple Approximation." *International Tax and Public Finance* 29 (2): 443–471. <https://doi.org/10.1007/s10797-021-09671-4>.
- Harding, A. 2018. *The Effect of Government Transfer Programs on Low-Income Rates: A Genderbased Analysis, 1995 to 2016*. Statistics Canada Ottawa.
- Hewings, G. J., Y. Okuyama, and M. Sonis. 2001. "Economic Interdependence Within the Chicago Metropolitan Area: A Miyazawa Analysis." *Journal of Regional Science* 41 (2): 195–217. <https://doi.org/10.1111/0022-4146.00214>.
- Jara, H. X., M. C. Deza Delgado, N. Oliva, and J. Torres. 2023. "Financial Disincentives to Formal Employment and Tax-Benefit Systems in Latin America." *International Tax and Public Finance* 30 (1): 69–113. <https://doi.org/10.1007/s10797-021-09724-8>.
- Lantern, F., and M. Ricci. 2025. "Taxing Fairly or Failing Badly? Reduced VAT Rates and Redistribution." *Economics Letters* 254:112425. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2025.112425>.
- Leite, D. 2024. "The Firm as Tax Shelter: Micro Evidence and Aggregate Implications of Consumption Through the Firm."
- Llop, M., and A. Manresa. 2004. "Income Distribution in a Regional Economy: A SAM Model." *Journal of Policy Modeling* 26 (6): 689–702. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2004.04.012>.
- Lustig, N. 2020. "The Missing Rich." In *Household Surveys: Causes and Correction Approaches*, Vol. 520. ECINEQ, Society for the Study of Economic Inequality. <https://www.ecineq.org/milano/WP/ECINEQ2020-520>.
- Mardones, C., and C. Brevis. 2021. "Constructing a SAMEA to Analyze Energy and Environmental Policies in Chile." *Economic Systems Research* 33 (4): 576–602. <https://doi.org/10.1080/09535314.2020.1839386>.
- Miller, R. E., and P. D. Blair. 2009. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge university press.
- Miranda-Pinto, J., A. Silva, and E. R. Young. 2023. "Business Cycle Asymmetry and Inputoutput Structure: The Role of Firm-to-Firm Networks." *Journal of Monetary Economics* 137:1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2023.05.014>.
- Miyazawa, K., and K. Miyazawa. 1976. *Input-Output Analysis and Interrelational Income Multiplier as a Matrix*. Springer.
- OECD. 2024a. *Consumption Tax Trends 2024: VAT/GST and Excise, Core Design Features and Trends*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dcd4dd36-en>.
- OECD. 2024b. *Revenue Statistics 2024 – Chile*, Technical Report, Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <https://www.oecd.org/tax/revenue-statistics-chile.pdf>.
- Pal, B. D., and J. S. Bandarlage. 2017. "Value-Added Disaggregated Social Accounting Matrix for the Indian Economy of the Year 2007–2008." *Journal of Economic Structures* 6 (1): 1–20. <https://doi.org/10.1186/s40008-017-0074-y>.
- Pieters, J. 2010. "Growth and Inequality in India: Analysis of an Extended Social Accounting Matrix." *World Development* 38 (3): 270–281. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.09.006>.
- Pyatt, G., and J. I. Round. 1977. "Social Accounting Matrices for Development Planning 1." *Review of Income and*

- Wealth* 23 (4): 339–364. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1977.tb00022.x>.
- Rivas, A., E. Chávez, I. Rojas, and A. Zaragoza. 2025. “The Legal and Real Incidence of VAT Reforms in Mexico: Distributional Effects and Impacts on Poverty.” *Economics Letters* 248:112236. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2025.112236>.
- Roland-Holst, D. W. 1990. “Interindustry Analysis with Social Accounting Methods.” *Economic Systems Research* 2 (2): 125–146. <https://doi.org/10.1080/09535319000000010>.
- Roland-Holst, D. W., and F. Sancho. 1992. “Relative Income Determination in the United States: A Social Accounting Perspective.” *Review of Income and Wealth* 38 (3): 311–327. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1992.tb00428.x>.
- Servicio de Impuestos Internos. 2023. Estimación de la Brecha de Cumplimiento Tributario 2018–2021, Technical Report, Gobierno de Chile. URL: <https://www.sii.cl/sobreelsii/estimacionbrechacumplimentotributario2018-2020.pdf>.
- Stone, R. 1962. *A Social Accounting Matrix for 1960*. Chapman and Hall.
- Sutherland, H., and F. Figari. 2013. “Euromod: The European Union Tax-Benefit Microsimulation Model.” *International Journal of Microsimulation* 6 (1): 4–26. <https://doi.org/10.34196/ijm.00075>.
- Vásquez Díaz, D., P. G. Cubillos, and M. L. D. Del Carmen. 2024. “An Income Corrected Social Accounting Matrix”. URL: https://www.iioa.org/conferences/30th/papers/files/4910_240529Income_Corrected_SAM.pdf.
- Warwick, R., T. Harris, D. Phillips, M. Goldman, J. Jellema, G. Inchauste, and K. Goraus-Tańska. 2022. “The Redistributive Power of Cash Transfers vs VAT Exemptions: A Multi-Country Study.” *World Development* 151:105742. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105742>.
- Wu, X., C. C. Yong, and S. T. Lee. 2024. “Gender Disparities in Job Creation of RCEP in China: A Social Accounting Matrix Approach.” *Applied Economics* 56 (48): 5699–5712. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2257932>.

ORIGINAL ARTICLE

SAM Beyond Distributional National Accounts

Diego Vásquez Díaz¹  | Pablo Gutiérrez Cubillos²  | M. Carmen Delgado³ 

¹FEN, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile | ²Department of Management Control and Information Systems, Faculty of Economics and Business, University of Chile, Santiago, Chile | ³Departamento de Economía, Universidad Loyola Andalucía, Sevilla, Spain

Correspondence: Pablo Gutiérrez Cubillos (pgutiecu@fen.uchile.cl)

Received: 4 March 2025 | **Revised:** 4 May 2026 | **Accepted:** 12 May 2026

Keywords: distributional national accounts | fiscal policy | income distribution | social accounting matrix | spillover effects | survey undercoverage

ABSTRACT

Once Distributional National Accounts (DINA) reconcile household survey incomes with macroeconomic aggregates, does Social Accounting Matrix (SAM) analysis still add value over DINA or microsimulation approaches that bypass the income-generation circuit? We address this question by developing a Distributional SAM (D-SAM) that embeds the DINA income concept within a macro-consistent matrix and decomposes any redistributive outcome into a mechanical and a spillover component. A distinctive feature is that retained earnings enter as a separate endogenous account—brought in from outside the standard SAM structure—so that undistributed corporate income propagates through the multiplier circuit rather than being assigned mechanically. Applying the framework to Chile (2017), we find that spillovers are moderate in aggregate but concentrated where mechanical tools are blind: Under a 5%-of-GDP universal basic income, they absorb 15%–25% of the mechanical transfer for upper-middle deciles and offset roughly 16% of the top-decile mechanical loss through capital-income channels. The added value of D-SAM is therefore selective, largest for policies mediated by capital income.

JEL Classification: D3, D6, H8

1 | Introduction

Measuring how fiscal policy redistributes income requires both an accurate picture of the income distribution and a model of how distributive impulses propagate through the economy. Considerable effort has been taken to achieve a precise historical measurement of economic inequality (Piketty 2003; Piketty and Saez 2003; Atkinson and Piketty 2007; Flores et al. 2020). Indeed, over the past decade, the Distributional National Accounts (DINA) program has transformed the first of these tasks: By correcting household surveys for top-income undercoverage, scaling micro data to national accounts aggregates, and reallocating previously unobserved flows such as retained earnings, it has produced income distributions that are macro-consistent by construction (Piketty et al. 2018; De Rosa et al. 2024; Blanchet et al. 2018; Blanchet et al. 2022). Yet DINA is an accounting framework: It redistributes aggregates mechanically, without modeling how a fiscal

shock circulates through production, factor markets, and institutional flows before settling in the hands of households. To evaluate a policy, practitioners must still choose a propagation tool—typically a microsimulation model or a Social Accounting Matrix (SAM).

This paper asks whether, once the DINA corrections are in place, SAM-based analysis still delivers enough added value to justify the loss of micro-level granularity it entails. The question is non-trivial. Microsimulation preserves household heterogeneity but abstracts from the market circuit that links consumption, production, and factor income. SAMs, building on Stone (1962) and Pyatt and Round (1977), capture that circuit and provide a comprehensive representation of the circular flow of income in an economy (Miller and Blair 2022), but, by design, operate on coarser (typically decile-level) partitions of the household sector. If the incidence of a policy is dominated

by its direct allocation—as much of the microsimulation and DINA literature implicitly assumes—then bypassing the income-generation circuit costs little, and simpler tools are preferable on efficiency grounds. If, instead, indirect effects account for a meaningful share of the incidence and operate through channels—capital income, retained earnings, inter-sectoral linkages—that mechanical approaches cannot recover, then SAM-based analysis earns its keep. Our contribution is to answer this question empirically for a representative middle-income economy, and to provide a decomposition that allows any practitioner to assess it for their own application.

The intuition for why the answer is not obvious *ex ante* can be stated simply. When a low-income household receives a government transfer, it spends the subsidy on goods and services. Part of the value added generated by producing those goods accrues to labor and part of the capital, so the transfer indirectly redistributes income to the owners of the factors used in production. As those recipients spend their additional income, further rounds of redistribution arise. The size and direction of this feedback depend on how capital income is concentrated across households and on how firms allocate their operating surplus between distributed profits and retained earnings—both of which are invisible in survey-based SAMs, where retained earnings do not enter household income, and in DINA accounts, where retained earnings are assigned mechanically rather than propagated through the production circuit. Whether this channel matters empirically is precisely what is at stake. SAMs have long been the natural framework for investigating such questions: Since Roland-Holst (1990) and Roland-Holst and Sancho (1992), they have been used to study redistributive effects (Pal and Bardarlage 2017; Cerulli and Poti 2009), poverty reduction (Ge and Lei 2013), the distributional and environmental consequences of sectoral activity (Mardones and Brevis 2021; Mardones and Saavedra 2011), gender dimensions of macroeconomic policy (Fontana and Van Der Meulen Rodgers 2005), macro-financial interconnectedness through financial SAMs (Aray et al. 2017; Pedauga et al. 2023), the consequences of household heterogeneity in consumption and income (Duarte et al. 2021; Pieters 2010), and, in the Chilean context, specifically, the incidence of fiscal expenditure (Garrido and Morales 2023) and of tax-rebate instruments (Vásquez Díaz et al. 2025).¹ What has been missing in this literature is a systematic account of how these tools behave *once household incomes are reconciled with national accounts*—which is where DINA enters.

We proceed in three steps. First, we derive a formal decomposition that isolates the channels through which DINA corrections reshape SAM-based redistribution. Proposition 1 shows that moving from an uncorrected SAM to a DINA-corrected one alters the redistribution matrix through four additive channels: A *share effect* (α , income weights change), a *multiplier effect* (β , the propagation structure changes), an *interaction term* (γ), and a *scale effect* (δ) reflecting the change in aggregate household income. To our knowledge, this algebraic structure has not previously been made explicit in the SAM literature; it clarifies that DINA corrections do not merely rescale SAM-based analyses, but reshape them through distinct, identifiable channels. More importantly, for the comparative question, we decompose any redistributive outcome into a *mechanical* component—the direct incidence of the shock on households, measured through

a selection matrix—and a *spillover* component that captures everything propagating through the multiplier structure. The ratio of spillover to mechanical effects measures exactly how much of a policy's measured incidence is driven by the multiplier circuit that microsimulation and DINA cannot see, and therefore serves as a transparent diagnostic for when SAM analysis is warranted.

Second, we integrate retained earnings into our income distribution in our SAM analysis. In conventional SAMs, undistributed corporate profits are collapsed into a firm-to-capital-account saving flow and never reach households as part of the endogenous circuit; in DINA accounts, they are attributed to households by a fixed ownership rule, without any propagation structure. We depart from both conventions by introducing retained earnings as a *separate endogenous account*, brought in from outside the standard SAM structure, which sits between firms and households. This account operates as an auxiliary aggregation node: It collects undistributed corporate income from firms and routes it toward households through the multiplier mechanism, so that retained earnings affect the final income distribution *indirectly*—via the spillover circuit—rather than as an immediate household receipt. To our knowledge, this is the first SAM-based implementation that makes retained earnings a propagating endogenous account rather than a mechanical imputation. In parallel, government in-kind transfers in health and education are attributed to households following the input-output structure of expenditure, and top-income corrections are implemented via the post-tax shares of De Rosa et al. (2024). By construction, decile-level income vectors sum to their national-accounts counterparts, so the reliability of the redistribution matrix depends on relative shares rather than on survey income levels (Garrido and Morales 2023; Mardones and Brevis 2021).

Third, we construct a Distributional SAM (D-SAM) for Chile in 2017 that embeds the DINA income concept within a macro-consistent matrix, and we apply our methods to measure the redistributive effects of a universal basic income equivalent to 5% of GDP targeted at the bottom 80%, and to two robustness exercises: A lump-sum transfer of 0.4% of GDP to the bottom 40%, and a regressive 2%-of-GDP transfer to the top decile. Our main finding is qualified but substantive. Spillovers in the Chilean D-SAM are moderate in aggregate, on the order of a few tenths of a percentage point of income share, but they are concentrated in precisely the regions and channels where mechanical tools are blind. Under the UBI, spillovers offset between 2% and 30% of the mechanical transfer across deciles 7–9, while generating a positive compensation equivalent to roughly 16% of the mechanical loss at the top decile. These effects operate through the retained-earnings channel, which only becomes observable once corporate income is endogenized through the separate account described above. However, under the full DINA specification, spillovers for decile 7 turn slightly negative. Under the regressive shock, spillovers switch sign at decile 7 and amplify top-decile gains by a further 19%. For the narrowly targeted bottom-40 transfer, by contrast, spillovers shift outcomes by at most two basis points across income concepts—direct allocation suffices. In this regard, we build on Vásquez Díaz et al. (2025) by measuring redistributional spillover effects connecting DINA and SAM methodologies.

Two implications follow. First, the added value of D-SAM relative to DINA or microsimulation is *selective* rather than universal. It accrues in policies that reach middle or upper deciles, in policies mediated by capital income, and in economies with high capital-income concentration—settings in which indirect channels carry economically meaningful weight. For narrowly targeted instruments at the bottom, or in economies where the capital share is small and evenly distributed, mechanical tools are adequate, and the granularity loss of SAM analysis is not compensated. Second, the mechanical–spillover decomposition is itself a useful output, independently of which tool a practitioner ultimately adopts.

The rest of the article is organized as follows. Section 2 reviews the SAM methodology and introduces the mechanical–spillover decomposition. Section 3 develops the D-SAM framework, including Proposition 1 and the treatment of retained earnings as a separate endogenous account. Section 4 describes the data and reports the empirical application and robustness checks. Section 5 concludes.

2 | The SAM Methodology and Its Use for Distributional Analysis

In this section, we summarize the SAM methodology by presenting the basics, the multiplier, and distributional analysis.

2.1 | The SAM Methodology

The Input-Output (IO) framework, originally developed to model interindustry relationships, has become a useful tool for analyzing how shocks propagate through an economy. By tracing linkages across sectors, it can capture the broader effects of changes in production, consumer behavior, government actions, and foreign supply on economic outcomes. As such, it provides a natural framework for studying spillover effects within economic systems (Hewings et al. 2001; Duarte et al. 2021; Miyazawa 1976; Souza et al. 2025). For example, Table A1 presents a schematic SAM.

This framework was later extended through the development of Social Accounting Matrices (SAMs). Building on Stone (1962) and later contributions such as Pyatt and Round (1977), SAMs provide a comprehensive representation of the circular flow of income in an economy. They are organized by institutions and activities, with rows recording income and columns recording expenditures (Miller and Blair 2022).

When used as a model, SAMs distinguish between endogenous and exogenous accounts. Endogenous accounts usually include industries, factors of production, households, and firms, while exogenous accounts typically include government, capital accounts, and the rest of the world (Pieters 2010). This structure allows SAMs to integrate households and other institutions into economy-wide analysis, making them especially useful for studying the link between production structure and income distribution. SAMs have been used to analyze redistributive effects (Roland-Holst 1990; Roland-Holst and Sancho 1992; Pal and Bandarlage 2017; Cerulli and Poti 2009), poverty reduction (Ge and

Lei 2013), the distributional and environmental effects of sectoral activity (Mardones and Brevis 2021), and income inequality more broadly (Pieters 2010).

Note that the empirical implementation of SAM analysis requires us to limit the number of parameters in the model. For example, rather than studying the full income distribution, we conduct the analysis using aggregated quantiles. A finer level of disaggregation would require additional parameters, which must be estimated from survey data with a limited sample size. As a result, although we can estimate indirect redistributive effects, we sacrifice granularity to preserve precision. In particular, we focus on spillover effects at the decile level.

2.2 | The Multiplier Model

Once the SAM is constructed, the initial objective is to calculate the multipliers affecting the income deciles of households represented in the SAM. Let n represent the number of accounts in the SAM, divided into n endogenous and k exogenous accounts. Denoting Y_{ij} as the income flow from institution i and j , the relationship is defined as follows:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n Y_{ij} = \sum_{j=1}^n Y_{ji} \quad (1)$$

Let $a_{ij} = \frac{Y_{ij}}{Y_j}$ be the proportion of average expenditure. Substituting into equation (1), we have that:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} Y_j. \quad (2)$$

This equation can be disaggregated into endogenous and exogenous accounts as follows:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} Y_j + \sum_{j=n+1}^{n+k} a_{ij} Y_j, \quad (3)$$

And it can be expressed in matrix notation, decomposing $\mathbf{Y}$ in $\mathbf{A} \cdot \mathbf{Y}$:

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} \mathbf{Y}_n \\ \mathbf{Y}_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}_{nn} & \mathbf{A}_{nk} \\ \mathbf{A}_{kn} & \mathbf{A}_{kk} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{Y}_n \\ \mathbf{Y}_k \end{bmatrix} \quad (4)$$

where $\mathbf{Y}_n$ denotes endogenous accounts and $\mathbf{Y}_k$ exogenous accounts. Then, we can write the endogenous accounts as a function of the exogenous accounts as:

$$\mathbf{Y}_n = \mathbf{A}_{nn} \mathbf{Y}_n + \mathbf{A}_{nk} \mathbf{Y}_k \quad (5)$$

or equivalently

$$\mathbf{Y}_n = \mathbf{M} \cdot \mathbf{x} \quad (6)$$

where $\mathbf{M} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_{nn}^{-1})$ represents the matrix of multipliers for the n endogenous accounts, where each element m_{ij} indicates the income generated in account i by a change in account j . To this amount we call SAM multipliers. Also, $\mathbf{x} = \mathbf{A}_{nk} \cdot \mathbf{Y}_k$ is a vector of changes in exogenous accounts expressed in terms of endogenous accounts.

2.3 | Relative Income Determination

The matrix $\mathbf{M}$ reflects the impact that exogenous accounts had over endogenous accounts in levels. However, it does not account for changes in the share of a given endogenous account in the total economy. To do so, Roland-Holst and Sancho (1992) introduce the concept of the relative income vector $\mathbf{z}_n$ to examine the redistributive impacts of an exogenous income shock.

$$\mathbf{z}_n = \frac{\mathbf{Y}_n}{\mathbf{e}'\mathbf{Y}_n} \quad (7)$$

where $\mathbf{e}'$ is a unit row vector. Using the differentiation matrix in Equation (7), the redistribution model can be expressed as follows:

$$\begin{aligned} d\mathbf{z}_n &= (\mathbf{e}'\mathbf{M}\mathbf{x})^{-1}[\mathbf{I} - (\mathbf{e}'\mathbf{M}\mathbf{x})^{-1}(\mathbf{M}\mathbf{x})\mathbf{e}']\mathbf{M} \cdot d\mathbf{x}, \\ d\mathbf{z}_n &= \mathbf{R} \cdot d\mathbf{x} \end{aligned} \quad (8)$$

where $d\mathbf{z}_n$ represents the distributional effect on endogenous accounts generated by a change in the exogenous account $d\mathbf{x}$, and the generated income is distributed within endogenous accounts using the matrix $\mathbf{R} \equiv (\mathbf{e}'\mathbf{M}\mathbf{x})^{-1}[\mathbf{I} - (\mathbf{e}'\mathbf{M}\mathbf{x})^{-1}(\mathbf{M}\mathbf{x})\mathbf{e}']\mathbf{M}$. Redistribution can be evaluated considering different dynamics. In this case, $d\mathbf{x}$ represents a matrix of exogenous accounts that can simulate government spending, exports, or investment. The term $\mathbf{M}d\mathbf{x}$ can be expressed as:

$$\mathbf{M}d\mathbf{x}_i = \sum_{j=1}^n m_{i,j} dx_j \quad (9)$$

And the redistribution that the exogenous account generates in account i would be:

$$dz_i = \frac{\mathbf{M}d\mathbf{x}_i - y_i \sum_{j=1}^n \mathbf{M}d\mathbf{x}_j}{\mathbf{e}'\mathbf{Y}_n} \quad (10)$$

The sign and intensity of dz_i determine how the exogenous account is beneficial in the endogenous accounts i . The effect depends on the interaction between the income generated within institution i by the exogenous injection $(\mathbf{M}d\mathbf{x})_i$ and the share y_i in the total income generated by the exogenous injection in the economy $\sum_{j=1}^n \mathbf{M}d\mathbf{x}_j$.

Note that the diagonal elements of $\mathbf{R}$ typically represent the portion of income that is not redistributed, while the off-diagonal elements represent the net transfers between agents. Therefore, if $\mathbf{R}$ is an identity matrix, there is no redistribution. In contrast, non-diagonal values reflect changes in income distribution resulting from policy or shocks.

2.3.1 | Spillover Adjusted Household Redistribution Matrix

A problem that arises when the analysis focuses on a subgroup of accounts concerns the properties of the matrix $\mathbf{R}$. It is important to note that the column sums equal zero, but this holds true only when all endogenous accounts are included in the analysis (Roland-Holst 1990; Roland-Holst and Sancho 1992; de Miguel Velez and Perez-Mayo 2006). Typically, our interest lies in a subset

of accounts, such as the ten household income deciles. Following Vázquez Díaz et al. (2025), we assume that the focus is on redistribution occurring within h accounts, where $h < m$. Let $\mathbf{y}_h$ be a vector that contains our account of interest (the household deciles), and $\mathbf{z}_h = \frac{\mathbf{y}_h}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h}$ the income share related to the account of interest.

$$\begin{aligned} \mathbf{y}_h &= \mathbf{M}_{hm} \cdot \mathbf{x}, \\ d\mathbf{z}_h &= \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h} \left[\mathbf{I} - \frac{\mathbf{y}_h \mathbf{e}'}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h} \right] \mathbf{M}_{hm} \cdot d\mathbf{x}, \\ &= \mathbf{R}_h \cdot d\mathbf{x}, \end{aligned} \quad (11)$$

This is the Social Accounting Household Redistribution Matrix (SAHRM), where $\mathbf{R}_h$ is an $h \times m$ redistributional matrix that captures how the effects of a generic shock originating from any of the endogenous accounts are redistributed across household accounts.

A critical property of $\mathbf{R}_h$ is that its column sums are zero ($\sum_{i=1}^h R_{h,i,j} = 0, \forall j$), ensuring that the redistribution process does not create or destroy income but merely reallocates it.²

2.3.2 | Decomposition of the Redistribution Effect

To obtain an explicit measure of indirect effects, we decompose the household redistribution matrix into a mechanical and a spillover component. Since the redistribution matrix maps shocks into changes in household income shares, the total effect of a shock $d\mathbf{x}$ is written as

$$d\mathbf{z}_h = \mathbf{R}_h^{\text{mech}} d\mathbf{x} + \mathbf{R}_h^{\text{spill}} d\mathbf{x}. \quad (12)$$

Here, $\mathbf{R}_h^{\text{mech}}$ captures the direct mechanical incidence of the policy on households, while $\mathbf{R}_h^{\text{spill}}$ captures the indirect redistribution generated as the shock propagates through the interactions among economic institutions. Indeed, let the household redistribution matrix be defined as

$$\mathbf{R}_h = \mathbf{P}_h(\mathbf{y}_h)\mathbf{M}_{hm}, \quad \mathbf{P}_h(\mathbf{y}_h) \equiv \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h}(\mathbf{I}_h - \mathbf{z}_h \mathbf{e}'), \quad (13)$$

where $\mathbf{z}_h = \mathbf{y}_h/(\mathbf{e}'\mathbf{y}_h)$ is the vector of household income shares and $\mathbf{P}_h(\mathbf{y}_h)$ is the projection operator that transforms total income in income shares, evaluated in the income vector $\mathbf{y}_h$.

To isolate the direct or mechanical component of redistribution, define an $h \times m$ selection matrix $\mathbf{\Omega}_h$, which captures the immediate incidence of the shock on household accounts, abstracting from indirect multiplier propagation.

To illustrate this *mechanical* effect (i.e., without multipliers), as an example, we define the $h \times m$ dimension selection matrix. In the ongoing example, assume two household accounts and one activity account, then $\mathbf{\Omega}_h$ is a 2 by 3 matrix equal to:

$$\mathbf{\Omega}_h = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

Also, notice that:

$$\mathbf{M}_{hm} = \mathbf{\Omega}_h + (\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Omega}_h), \quad (14)$$

the household redistribution matrix can be decomposed as

$$\mathbf{R}_h = \mathbf{R}_h^{\text{mech}} + \mathbf{R}_h^{\text{spill}}, \quad (15)$$

with

$$\mathbf{R}_h^{\text{mech}} = \mathbf{P}_h \mathbf{\Omega}_h = \frac{1}{\mathbf{e}' \mathbf{y}_h} (\mathbf{I}_h - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') \mathbf{\Omega}_h, \quad (16)$$

and

$$\mathbf{R}_h^{\text{spill}} = \mathbf{P}_h (\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Omega}_h) = \frac{1}{\mathbf{e}' \mathbf{y}_h} (\mathbf{I}_h - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') (\mathbf{M}_{hm} - \mathbf{\Omega}_h). \quad (17)$$

The first term captures the direct redistribution generated by the initial incidence of the shock on households, while the second term captures the indirect redistributive effects transmitted through the multiplier structure of the system.

2.3.3 | Spillover Adjusted Lorenz Curve

The matrix $\mathbf{R}_h$ redistributes an exogenous shock across household groups in the economy, accounting for both the direct and indirect effects of the market. By incorporating these effects, it is possible to reconstruct the Lorenz curve, which represents the degree of income inequality among these household groups.

Following the formalization presented by Vásquez Díaz et al. (2025), the construction of this curve is defined as follows:

$$L\left(\frac{i}{h}\right)^s = \begin{cases} z_i^h + \sum_{j=1}^m R_{h,ij} dx_j & \text{if } i = 1 \\ \sum_{b=1}^i z_b^h + \sum_{b=1}^m R_{h,bj} dx_j & \text{if } i > 1. \end{cases} \quad (18)$$

where $L^s(\frac{i}{h})$ is the Spillover Adjusted Lorenz Curve (SALC). This curve measures the total distributional effect on the household sector (z_i) of an injection in any endogenous account (x_j) while accounting for both the mechanical and indirect effects of the economy captured by $\mathbf{R}_h$.

3 | From Distributional National Accounts to Social Accounting: D-SAM

In this section, we summarize the DINA methodology to measure income inequality, and we connect it with social accounting.

3.1 | Distributional National Accounts

We follow Piketty et al. (2018), Alvaredo et al. (2020), De Rosa et al. (2024) alignments, and we integrate information from the WID/DINA micro-distribution to (i) construct income deciles consistent with national accounts and the national income implementing the DINA framework, and (ii) reassign retained earnings to households following the ownership-based logic embedded in DINA.

Here, our control for total income is the Gross National Income (GNI), as it captures the full set of income flows generated in the economy before their institutional allocation.³

Given that this methodology has been applied to Chile, we strictly follow De Rosa et al. (2024), which describes four steps to construct the DINA income distribution. The first three steps can be summarized as follows: First, the estimation of income distributions using harmonized household survey data; second, the correction of top income underrepresentation through the incorporation of administrative records and correction methods (Blanchet et al. 2022); and third, the scaling of the main income components to ensure consistency with national accounts aggregates. The final step is to incorporate income flows that are not directly observed in household data, particularly retained earnings, which are required to reach total national income.

The nexus between SAM and DINA is possible because both frameworks ultimately draw on the same source—the System of National Accounts—but organize it differently: SAMs represent the flows between institutions (notably between government and households), while DINA focuses on the distribution of income in pre-tax and post-transfer terms. Establishing a consistent link, therefore, requires identifying an income concept that both frameworks can share. The post-tax and transfer income distribution provided by DINA is the natural candidate, as it aligns directly with the government-to-household transfers already recorded in the SAM.

Operationalizing this link requires reclassifying government in-kind public services—health and education in particular—as transfers to households rather than as government expenditure on activities. Once this reallocation is implemented, the SAM is correspondingly adjusted: Government transfers and household consumption are grossed up, while government spending on activities is reduced by the same amount. The resulting structure departs from the classical SAM construction, but recovers a household income distribution consistent with GNI, in which the government's redistributive role is fully expressed through both taxes and expenditures. A second adjustment is still needed to complete the DINA alignment: The incorporation of retained earnings, which we introduce next as a separate endogenous account.

3.2 | DINA Macroeconomic Aggregates and SAM

Building on the grossed-up government accounts described above, we now introduce Retained Earnings (RE) as an additional macro account. Together, these two modifications extend the standard SAM income identity by (i) enlarging the set of macro accounts that contribute to the formation of household income and (ii) modifying consumption and expenditure flows without altering GNI. The resulting structure defines our Distributional SAM, or **D-SAM**, in which the income concept is fully aligned with the DINA framework.

$$Y_i = \underbrace{\left(\sum_{j=1}^n a_{ij} Y_j + a_{i,RE} Y_{RE} \right)}_{\text{endogenous accounts}} + \underbrace{\left(\sum_{j=n+1}^{n+k} a_{ij} Y_j \right)}_{\text{exogenous accounts}} \quad (19)$$

In our context, retained earnings are treated by separating them from firms as an endogenous account ($T_{RE,Co}$). By construction,

Using

$$\hat{\mathbf{y}}_h = \hat{\mathbf{M}}_{hm} \mathbf{x},$$

the corrected redistribution matrix is

$$d\hat{\mathbf{z}}_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\hat{\mathbf{y}}_h} (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{z}}_h \mathbf{e}') \hat{\mathbf{M}}_{hm} d\mathbf{x} \equiv \hat{\mathbf{R}}_h d\mathbf{x}.$$

The following proposition decomposes the corrected redistribution matrix into a baseline term, three correction terms, and a scale effect governed by θ .

Proposition 1.

$$\mathbf{R}_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h} (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') \mathbf{M}_{hm}, \quad \hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\mathbf{e}'\hat{\mathbf{y}}_h} (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{z}}_h \mathbf{e}') \hat{\mathbf{M}}_{hm},$$

with

$$\mathbf{z}_h = \frac{\mathbf{y}_h}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h}, \quad \hat{\mathbf{z}}_h = \frac{\hat{\mathbf{y}}_h}{\mathbf{e}'\hat{\mathbf{y}}_h}, \quad \theta = \frac{\mathbf{e}'\hat{\mathbf{y}}_h}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h}.$$

Then,

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\theta} (\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma),$$

where

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h} [(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h) \mathbf{e}'] \mathbf{M}_{hm}, \\ \beta &= \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h} (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}), \\ \gamma &= \frac{1}{\mathbf{e}'\mathbf{y}_h} [(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h) \mathbf{e}'] (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}). \end{aligned}$$

Equivalently,

$$\hat{\mathbf{R}}_h - \mathbf{R}_h = (\alpha + \beta + \gamma) + \left(\frac{1}{\theta} - 1 \right) (\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma).$$

Proof.

$$\text{Let } S = \mathbf{e}'\mathbf{y}_h, \text{ so that } \mathbf{e}'\hat{\mathbf{y}}_h = \theta S.$$

Then

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \frac{1}{\theta S} (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{z}}_h \mathbf{e}') \hat{\mathbf{M}}_{hm}.$$

Add and subtract $\mathbf{z}_h \mathbf{e}'$ and $\mathbf{M}_{hm}$:

$$\begin{aligned} \mathbf{I} - \hat{\mathbf{z}}_h \mathbf{e}' &= (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') + (\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h) \mathbf{e}', \\ \hat{\mathbf{M}}_{hm} &= \mathbf{M}_{hm} + (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}). \end{aligned}$$

Substituting into $\hat{\mathbf{R}}_h$ and expanding gives

$$\begin{aligned} \hat{\mathbf{R}}_h &= \frac{1}{\theta S} (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') \mathbf{M}_{hm} + \frac{1}{\theta S} [(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h) \mathbf{e}'] \mathbf{M}_{hm} \\ &\quad + \frac{1}{\theta S} (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}) + \frac{1}{\theta S} [(\mathbf{z}_h - \hat{\mathbf{z}}_h) \mathbf{e}'] \\ &\quad (\hat{\mathbf{M}}_{hm} - \mathbf{M}_{hm}). \end{aligned}$$

Using

$$\mathbf{R}_h = \frac{1}{S} (\mathbf{I} - \mathbf{z}_h \mathbf{e}') \mathbf{M}_{hm},$$

the result follows immediately. $\square$

Proposition 1 shows that the corrected redistribution matrix differs from the baseline one for four reasons. The term α is a *share effect*: Even if the multiplier structure were unchanged, correcting undercoverage changes the income weights with which redistribution is evaluated. The term β is a *multiplier effect*: Once the income distribution is corrected, the propagation of shocks through the SAM may also change. The term γ is an *interaction effect*: It captures the joint contribution of changes in shares and multipliers. Finally, θ introduces a *scale effect*. If the correction changes total household income, then all redistributive effects are rescaled by $1/\theta$. In particular, when $\theta > 1$, the same absolute redistribution implies smaller changes in income shares because the income base is larger. To quantify this, call $\delta \equiv \left(\frac{1}{\theta} - 1 \right) (\mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma)$. Delta is the total effect of changing the total household income. Notice that when $\theta = 1$, the expression collapses to the income-preserving decomposition

$$\hat{\mathbf{R}}_h = \mathbf{R}_h + \alpha + \beta + \gamma.$$

3.4 | Retained Earnings Assignment and SAM

To fully align our SAM with the DINA income definition, we need to identify the retained earnings element within the SAM. Notice in Table A1 that $X_{K,A,C}$ records the payment from Companies to the Capital Account. This flow represents the retained earnings that we route through households via the following channel. Combining both SALC and DINA, we augment household income with a DINA channel. Let $\mathbf{M}$ be the SAM multiplier and partition its household blocks as usual. Define

$$\mathbf{y}_h^J = \mathbf{y}_h + \mathbf{y}_h^D, \quad \mathbf{y}_h = \mathbf{M}_{hm} \mathbf{x}, \quad \mathbf{y}_h^D = \mathbf{\Pi}_{hd} \mathbf{x}_d, \quad (20)$$

where $\mathbf{x}$ collects standard SAM shocks and $\mathbf{x}_d$ collects DINA new accounts, such as retained earnings. The DINA $\rightarrow$ households propagation block is

$$\mathbf{\Pi}_{hd} \equiv \begin{bmatrix} I_{h \times h} & \mathbf{M}_{h, m-h} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_{hd} \\ \mathbf{M}_{(m-h), d} \end{bmatrix}, \quad (21)$$

so S_{hd} allocates DINA directly to deciles (mechanical), whereas $\mathbf{M}_{h, m-h} \mathbf{M}_{(m-h), d}$ captures spillovers that first traverse non-household endogenous accounts and then reach households.

$$d\mathbf{z}_h = \underbrace{P(\mathbf{y}_h^{\text{DINA}}) \mathbf{M}_{hn} d\mathbf{x}_n}_{\text{SAM + DINA distribution}} + \underbrace{P(\mathbf{y}_h^{\text{DINA}}) S_h \mathbf{M}_{\text{corp}, n} d\mathbf{x}_n}_{\text{retained earnings channel}}. \quad (22)$$

Notice that the projection operator is evaluated in the DINA income vector. Also, $\mathbf{M}_{hm}$ is the original multiplier matrix, so the inclusion of the retained earnings channel affects the final income distribution with their multipliers extracted from the first stage. In this particular case $\mathbf{S}_h$ is a column vector of 10×1 and $\mathbf{M}_{\text{corp}, m}$ is a row vector of $1 \times m$, where m denotes all endogenous accounts. This definition evaluates how policy shocks are redistributed when spillovers of corporate income are informed.

Following DINA concepts, retained earnings are reassigned to households using the retained earnings shares reported for each income bracket, and aggregation to the decile level is obtained through population-weighted summation.

4 | The Measure of the Redistributive Fiscal Policy: An Empirical Application to the Chilean Economy

To assess the redistributive impact of the policy, we simulate a universal basic income (UBI) equivalent to 5% of the Gross Domestic Product (GDP), targeted to the bottom 80% of the income distribution. The simulation is implemented consistently across all stages of the framework, from the original SAM to the final D-SAM specification. In particular, we construct alternative SAMs under different income definitions in order to isolate how changes in the underlying income distribution affect the measured redistributive outcomes.

4.1 | Data Sources

4.1.1 | MacroSAM

Our analysis is based on the MacroSAM of Vásquez Díaz et al. (2025), but considers a 15×15 matrix that incorporates retained earnings as an additional account, closing the circular flow of the Chilean economy for 2017. This structure is constructed from the Integrated Economic Accounts and the Input–Output Matrix. Table A1 displays this benchmark structure.

We disaggregate the MacroSAM along three dimensions—goods, activities, and household income deciles—to obtain the working SAM. The disaggregation draws on five sources: The Integrated Economic Accounts, the Supply and Use Tables, the 2017 Input–Output Matrix, the 2016 Family Budget Survey (FBS), and the 2017 National Socioeconomic Characterization Survey (CASEN) of the Ministry of Social Development. Table A2 summarizes the resulting account structure.

The household surveys serve a single purpose: To provide decile-specific weights for distributing macro totals. Income shares are taken from CASEN and expenditure shares from FBS. Applying these weights to the MacroSAM expands the original 15×15 system into a 47×47 SAM, where the final account absorbs errors and omissions generated by the disaggregation procedure.

This design enforces strict micro–macro consistency. The MacroSAM remains the benchmark for aggregate income flows, in line with the household-sector account of the System of National Accounts; surveys contribute only to the distribution of those flows across deciles, never their levels. By construction, each decile-level income vector sums exactly to its corresponding macroeconomic aggregate. As a result, the reliability of the redistribution matrix does not hinge on the accuracy of survey income levels, but on the stability of relative income shares across deciles (Mardones and Saavedra 2011; Mardones and Brevis 2021; Garrido and Morales 2023).

4.1.2 | Micro-SAM: Disaggregation Using FBS and CASEN

We use the FBS and CASEN surveys to derive the decile weights that disaggregate expenditure and income, respectively. On the

expenditure side, we classify the 1186 FBS products into the activities defined by the Central Bank and the Integrated Economic Accounts, producing a 12×10 activity-by-decile matrix. Decile boundaries are obtained by adapting the FBS income codes to match the CASEN decile definitions. Household savings are computed residually as the difference between FBS income and expenditure, yielding a 1×10 savings vector.

On the income side, we use the 2017 CASEN to disaggregate each macro-income account, aligning variable definitions with those of the Central Bank (see Table A3). This produces five 10×1 decile vectors, corresponding to (i) main-job labor income, (ii) capital and mixed income, (iii) direct transfers from firms, (iv) direct transfers from government, and (v) income from abroad. Because transfers from firms are quantitatively marginal, we assume they follow the same decile distribution as capital income.

We recover the decile distribution of the progressive income tax (*impuesto global complementario*) by grossing up CASEN incomes, applying the statutory tax schedule, and aggregating the resulting individual liabilities by decile.⁵

Once income is disaggregated, the row sum for each decile yields the baseline total income, obtained by combining the SAM aggregates with the survey-based income shares. These shares then drive the evaluation of redistribution shocks through the term $\mathbf{y}/(\mathbf{e}'\mathbf{y})$ in Equation (11)—the standard approach for analyzing distributional shocks within the SAM framework.

4.1.3 | DINA Income Distribution

To construct a SAM consistent with the DINA methodology, we replace the CASEN-based decile shares with the post-tax-and-transfer income shares reported by De Rosa et al. (2024). These shares are obtained by reconciling survey microdata with the System of National Accounts on a source-by-source basis, with top incomes corrected via the BFM procedure. Using them directly in the decile reassignment ensures that the resulting DINA-consistent SAM inherits micro–macro consistency by construction. We decompose income into three main components—labor income, capital and mixed income (a linear combination of capital income, mixed income, and imputed rents), and fiscal transfers and in-kind expenditures—and distribute each across deciles using the corresponding DINA-based shares. Net distributions are then derived using fractile-specific effective tax rates, allowing a consistent move from gross to post-tax-and-transfer income across all components.⁶

For consistency, we take the total income distribution directly from De Rosa et al. (2024) rather than reconstructing it from SAM row sums. This affects the construction of the $\mathbf{R}_h$ matrix in two places. The term $\mathbf{e}'\mathbf{y}$, which measures total household income and is typically recovered from the SAM, and the share vector $\mathbf{y}/(\mathbf{e}'\mathbf{y})$ in Equation (11), which distributes that total across deciles, are both replaced by their DINA counterparts. We consider two specifications. In the first, both terms are evaluated net of retained earnings: $\mathbf{e}'\mathbf{y}$ equals GNI net of retained earnings (151.759 billion Chilean pesos) and the share vector is the

TABLE 2 | Household income distribution by decile: Survey-based vs. DINA post-tax.

Decile	Net survey-based distribution (CASEN)	DINA post-tax (without retained earnings)	DINA post-tax
1	3.2%	1.8%	1.6%
2	4.3%	2.8%	2.4%
3	5.7%	3.3%	3.0%
4	6.1%	3.9%	3.5%
5	6.9%	4.6%	4.0%
6	8.4%	5.4%	4.7%
7	9.0%	6.4%	5.8%
8	10.7%	8.2%	7.4%
9	14.4%	12.7%	11.8%
10	31.2%	50.7%	55.6%

Note: Values are expressed as percentage shares of total income. The net survey-based distribution corresponds to CASEN data, including all income components mappable to the Social Accounting Matrix (labor income, household capital income, imputed rents, and mixed income). The second column follows the DINA post-tax distribution excluding retained earnings, while the third column incorporates retained earnings, consistent with De Rosa et al. (2024).

corresponding post-tax-and-transfer distribution. In the second, we use total GNI and the full post-tax-and-transfer distribution, thereby incorporating retained earnings. The first specification isolates the effect of the top-income correction alone; the second allows simulated shocks to propagate through the multiplier structure and capture the impact of retained earnings across deciles. The redefinition of total income between specifications implies a rescaling, captured by the parameter θ in Proposition 1. Net income distributions are obtained using the fractile-specific tax information reported in De Rosa et al. (2024).

Table 2 compares the decile distribution obtained from CASEN with the one implied by the DINA shares, restricting attention in both cases to the income components that are mappable to the SAM. We report the DINA distribution in two variants: One excluding retained earnings, which ensures strict comparability with the survey-based concept, and one including them, corresponding to the full DINA concept. The pre-retained-earnings DINA distribution is recovered arithmetically from the post-retained-earnings distribution by netting out the within-household retained-earnings distribution, weighted by its relative share in total DINA income.

The comparison reveals sharp differences in income concentration across deciles. The share of the top decile rises from 31.2% in the survey-based distribution to 50.7% under the DINA definition without retained earnings, indicating that survey data underestimate top incomes even for components conceptually aligned with the SAM framework—labor income, household capital income, imputed rents, and mixed income. Correspondingly, the first eight deciles lose income share, with the largest contractions in the middle half: The first decile falls from 3.2% to 1.8%, and the deciles 3 to 8 exhibit similarly significant declines. Because the income concept used in Table 2 excludes retained earnings, this increase in top-income concentration stems purely from the correction and reallocation of observable income components, suggesting that a substantial portion of inequality is already embedded in the measurement of labor and capital incomes. Once

retained earnings are incorporated, the share of the top decile rises further to 55.6%.

4.2 | Policy Evaluations

To evaluate the size of the spillover redistributive effects, we apply our method to assess the distributional impact of a universal basic income equal to 5% of GDP, targeted to the first eight deciles.

4.2.1 | The Measure of the UBI Impact Under Alternative Income Definitions

Table 3 decomposes the redistributive impact of the UBI into mechanical and spillover components under three income definitions: The baseline SAM distribution from survey data, the DINA concept, excluding retained earnings (DINA – RE), and the full DINA concept. Because mechanical effects depend only on the allocation of the transfer relative to observed income, while spillover effects capture propagation through the production and income-generation structure, the comparison isolates how income definitions shape the measured incidence of the policy.

Under the baseline, the policy delivers mechanical gains across the first eight deciles—ranging from 0.65% for the first decile to 0.13% for the eighth—and mechanical losses of –1.00% and –2.17% for the top two, as expected from the progressive design of the transfer. Spillovers are small in magnitude and ambiguous in sign along the distribution, so the total effects are largely driven by the direct allocation.

Moving to the DINA – RE specification alters both components. Mechanical gains become more evenly distributed across the bottom deciles, while mechanical losses at the top grow in absolute terms (reaching –3.00% for the tenth decile), reflecting the higher concentration of income once top incomes are corrected. Spillover effects also become quantitatively more relevant, particularly in the upper half of the distribution, where decile 9 records +0.319% and decile 10 +0.206%. The policy retains its progressive character, but a larger share of its incidence now operates through indirect channels.

The full DINA specification introduces retained earnings, which enter exclusively through the spillover channel. Differences between the two DINA columns, therefore, arise entirely from spillovers and are concentrated at the top: The spillover for the tenth decile more than doubles, from +0.206% to +0.456%, partially offsetting the mechanical loss. This pattern is consistent with retained earnings accruing disproportionately to capital-rich households, for whom the aggregate-demand response to the transfer translates into larger relative gains.

4.2.2 | Decomposition of the D-SAM Correction

Proposition 1 decomposes the corrected redistribution matrix, pre-retained-earnings, into the baseline matrix and four additive correction terms:

$$\hat{\mathbf{R}}_h(d\mathbf{x}) = \mathbf{R}_h(d\mathbf{x}) + \alpha(d\mathbf{x}) + \beta(d\mathbf{x}) + \gamma(d\mathbf{x}) + \delta(d\mathbf{x}), \quad (23)$$

TABLE 3 | Mechanical and spillover decomposition of UBI across income concepts.

Deciles	Income shares			Baseline		DINA (- RE)		DINA	
	Baseline	DINA (- RE)	DINA	Mech	Spill	Mech	Spill	Mech	Spill
1	3.2%	1.8%	1.6%	0.65%	-0.169%	0.63%	-0.186%	0.57%	-0.176%
2	4.3%	2.8%	2.4%	0.57%	-0.077%	0.58%	-0.143%	0.52%	-0.144%
3	5.7%	3.3%	3.0%	0.47%	-0.050%	0.54%	-0.128%	0.50%	-0.135%
4	6.1%	3.9%	3.5%	0.45%	-0.036%	0.51%	-0.105%	0.47%	-0.118%
5	6.9%	4.6%	4.0%	0.39%	-0.008%	0.47%	-0.076%	0.44%	-0.097%
6	8.4%	5.4%	4.7%	0.29%	0.008%	0.42%	-0.037%	0.40%	-0.067%
7	9.0%	6.4%	5.8%	0.24%	0.013%	0.36%	0.035%	0.35%	-0.009%
8	10.7%	8.2%	7.4%	0.13%	0.026%	0.25%	0.138%	0.26%	0.077%
9	14.4%	12.7%	11.8%	-1.00%	0.067%	-0.75%	0.319%	-0.62%	0.233%
10	31.2%	50.7%	55.6%	-2.17%	0.228%	-3.00%	0.206%	-2.89%	0.456%

Note: The table reports the redistributive impact of a universal basic income across income deciles under alternative income definitions. The first three columns display the corresponding income shares. The remaining columns decompose the effects into mechanical and spillover components under the baseline, DINA without retained earnings, and full DINA definitions. All values are expressed in percentage points. All distributions are consistent with survey data and De Rosa et al. (2024).

TABLE 4 | Decomposition of the redistributive impact of a universal basic income under alternative income concepts.

Decile	Baseline	DINA—RE	$\hat{R}_h(dx)$	$R_h(dx)$	$\alpha(dx)$	$\beta(dx)$	$\gamma(dx)$	$\delta(dx)$
1	3.2%	1.8%	0.444%	0.476%	0.387%	-0.341%	0.001%	-0.079%
2	4.3%	2.8%	0.433%	0.494%	0.423%	-0.409%	0.001%	-0.077%
3	5.7%	3.3%	0.413%	0.423%	0.652%	-0.591%	0.002%	-0.074%
4	6.1%	3.9%	0.402%	0.410%	0.599%	-0.538%	0.001%	-0.072%
5	6.9%	4.6%	0.393%	0.381%	0.650%	-0.571%	0.002%	-0.070%
6	8.4%	5.4%	0.385%	0.294%	0.838%	-0.681%	0.002%	-0.069%
7	9.0%	6.4%	0.392%	0.255%	0.715%	-0.509%	0.002%	-0.070%
8	10.7%	8.2%	0.391%	0.151%	0.691%	-0.383%	0.002%	-0.070%
9	14.4%	12.7%	-0.431%	-0.938%	0.483%	-0.053%	0.001%	0.077%
10	31.2%	50.7%	-2.791%	-1.947%	-5.404%	4.075%	-0.013%	0.498%

Note: The table reports the decomposition of the distributive impact of a universal basic income shock across income deciles. The total effect $\hat{R}_h(dx)$ is expressed as the sum of the baseline redistribution $R_h(dx)$, the share correction $\alpha(dx)$, the multiplier correction $\beta(dx)$, the interaction term $\gamma(dx)$, and the scale effect $\delta(dx)$. The first two columns report initial income shares under the baseline and DINA (excluding retained earnings) income concepts. All values are expressed in percentage points. All distributions are consistent with survey data and De Rosa et al. (2024).

where each term isolates one channel through which moving from the baseline SAM to the D-SAM reshapes the measured incidence of the policy:

- α is the *share effect*: The change in household income weights induced by the corrected distribution, holding multipliers fixed.
- β is the *multiplier effect*: The change in SAM multipliers induced by the corrected distribution, holding shares fixed.
- γ is their *interaction*.
- $\delta \equiv (1/\theta - 1)(R_h + \alpha + \beta + \gamma)$ is the *scale effect* arising from the change in aggregate household income, $\theta = e' \hat{y}_h / e' y_h$.

Table 4 evaluates the decomposition for the UBI shock, moving from the survey-based baseline to the DINA concept excluding

retained earnings. The first two columns report the corresponding pre-policy income shares.

4.2.2.1 | Baseline Effect R_h . The first column of the decomposition is the incidence that would be measured on the uncorrected SAM. As expected from the progressive design of the UBI, it yields positive gains for deciles 1–8 (between +0.15% and +0.49%) and losses for the top two deciles (-0.94% and -1.95%). This is the reference against which the corrections are evaluated.

4.2.2.2 | Share Effect α . The share effect is strongly progressive: Positive for deciles 1–9 and sharply negative for decile 10 (-5.40%). Once the income distribution is corrected for top-tail undercoverage, a larger fraction of the transfer is effectively reallocated away from decile 10 and toward the rest of the distribution. Quantitatively, α is the dominant correction at all

TABLE 5 | Decomposition of redistributive effects by decile under alternative macro closures (%).

Decile	Mech	Complete endogeneity		Partial endogeneity		Traditional endogeneity	
		Spill	Total	Spill	Total	Spill	Total
1	0.566%	−0.176%	0.390%	−0.073%	0.493%	−0.059%	0.507%
2	0.523%	−0.144%	0.379%	−0.059%	0.465%	−0.048%	0.476%
3	0.496%	−0.135%	0.361%	−0.053%	0.443%	−0.043%	0.453%
4	0.470%	−0.118%	0.351%	−0.045%	0.425%	−0.037%	0.433%
5	0.440%	−0.097%	0.343%	−0.034%	0.406%	−0.028%	0.412%
6	0.403%	−0.067%	0.336%	−0.021%	0.382%	−0.018%	0.385%
7	0.351%	−0.009%	0.342%	0.006%	0.357%	0.003%	0.354%
8	0.264%	0.077%	0.341%	0.043%	0.308%	0.033%	0.298%
9	−0.616%	0.233%	−0.383%	0.111%	−0.505%	0.087%	−0.529%
10	−2.892%	0.456%	−2.436%	0.132%	−2.760%	0.115%	−2.777%

Note: The table reports the decomposition of redistributive effects by decile into mechanical and spillover components under alternative macro closures. The mechanical effect is invariant across closures, as it reflects the direct allocation captured by the Ω matrix. Differences across scenarios arise exclusively from the spillover component, which depends on the degree of macroeconomic endogeneity and, in particular, on the propagation of retained earnings.

deciles, exceeding R_h itself in absolute value throughout most of the distribution.

4.2.2.3 | Multiplier Effect β . The multiplier effect operates in the opposite direction. It reduces gains across deciles 1–8 (between -0.34% and -0.68%) and substantially attenuates the loss at the top, where $\beta_{10} = +4.08\%$ partially neutralizes α_{10} . This reflects the fact that the corrected distribution shifts the relative importance of household accounts within the SAM, altering the propagation structure in a way that reabsorbs part of the redistributive impulse at the top. The absolute magnitudes of α and β are comparable, but α dominates, leaving the corrected policy unambiguously more progressive than the uncorrected one.

4.2.2.4 | Interaction γ . The interaction term is quantitatively negligible throughout the distribution (at most 0.013% in absolute value), confirming that the share and multiplier corrections are essentially separable in the Chilean D-SAM. Their joint contribution can be inferred from the individual terms without meaningful loss.

4.2.2.5 | Scale Effect δ . The scale effect arises because the DINA pre-retained earnings aggregate household income is larger than its national accounts counterpart; the values in Table 4 imply $\theta \approx 1.18$, so $1/\theta - 1 \approx -0.15$. By construction, δ carries the opposite sign of $R_h + \alpha + \beta + \gamma$ and attenuates it: A given absolute redistribution translates into a smaller share-space movement when evaluated against a larger income base. For deciles 1–8, where the combined correction is positive, δ is mildly negative (around -0.07%); for deciles 9–10, where the combined correction is negative, δ is positive and becomes quantitatively relevant at the top ($\delta_{10} = +0.50\%$). It is important to recognize that δ does not correspond to an additional economic mechanism. It is a normalization adjustment that would vanish if redistribution were measured in levels rather than in shares, and it collapses to zero whenever the correction preserves total household income ($\theta = 1$). The portion of the top-decile attenuation attributable to δ should therefore be read as a measurement artifact rather than as an additional redistribution channel.

4.3 | Robustness Checks

We subject the main findings to three robustness exercises, each targeting a distinct source of potential concern: (i) sensitivity of the results to the closure rule of the D-SAM; (ii) sensitivity to the design of the fiscal instrument; and (iii) sensitivity to the direction of redistribution. In all cases, the qualitative conclusions—progressive incidence and amplification of redistribution under the DINA concept—are preserved, while the magnitudes shift in economically interpretable ways.

4.3.1 | Alternative D-SAM Closures

Table 5 reports the mechanical and spillover decomposition of the UBI impact under three progressively more restrictive closures of the D-SAM. Closure C1 (*complete endogeneity*) treats only government and margins as exogenous; C2 (*partial endogeneity*) additionally exogenizes the rest of the world; and C3 (*traditional endogeneity*) further removes gross fixed capital formation and stock-flow adjustments from the endogenous system. This sequential design isolates how each block of accounts contributes to the propagation of the shock.

Two patterns emerge. First, the mechanical component is invariant across closures—as it must be, since it is defined by the selection matrix Ω and reflects only the direct incidence of the transfer on households. All variation across scenarios is therefore concentrated in the spillover component.

Second, and more substantively, the absolute size of the spillover shrinks monotonically as more accounts are exogenized. The spillover for decile 1 moves from -0.176% under C1, to -0.073% under C2, to -0.059% under C3; the positive spillover for decile 10 collapses from $+0.456\%$ under C1, to $+0.132\%$ under C2, to $+0.115\%$ under C3. The attenuation is systematic across the distribution and preserves the sign structure: Spillovers are negative for deciles 1–6 (reabsorbing part of the progressive gains), turn positive from decile 7 upward (partially offsetting the top-decile losses), and reach their largest absolute magnitudes at the tails.

TABLE 6 | Redistributive impact of a transfer to the bottom 40% under alternative income concepts.

Decile	CASEN	DINA—RE	DINA	R_h	R_h DINA—RE	R_h DINA
1	3.2%	1.8%	1.6%	0.108%	0.095%	0.083%
2	4.3%	2.8%	2.4%	0.109%	0.094%	0.082%
3	5.7%	3.3%	3.0%	0.104%	0.092%	0.081%
4	6.1%	3.9%	3.5%	0.102%	0.091%	0.080%
5	6.9%	4.6%	4.0%	−0.039%	−0.028%	−0.025%
6	8.4%	5.4%	4.7%	−0.046%	−0.028%	−0.025%
7	9.0%	6.4%	5.8%	−0.049%	−0.028%	−0.025%
8	10.7%	8.2%	7.4%	−0.058%	−0.028%	−0.025%
9	14.4%	12.7%	11.8%	−0.075%	−0.035%	−0.031%
10	31.2%	50.7%	55.6%	−0.156%	−0.223%	−0.194%

Note: The table reports pre-policy income shares under survey-based data (CASEN), DINA without retained earnings (DINA—RE), and full DINA definitions. The columns R_h , R_h DINA—RE, and R_h DINA correspond to redistribution matrices constructed under each income concept. Differences across columns capture both measurement effects (survey vs. national accounts-consistent income) and the role of retained earnings in shaping the propagation of the shock. All values are expressed in percentage-point changes in decile income shares.

The economic intuition is direct. Exogenizing an account removes it from the multiplier circuit: Income flowing into that account no longer re-enters the endogenous system, so the impulse dissipates there instead of propagating through additional rounds of production, factor payments, and income generation. Each step in the C1 → C2 → C3 sequence therefore shuts down a channel through which the fiscal transfer would otherwise recirculate. The step from C1 to C2 accounts for the bulk of the attenuation—closing the external account reduces the decile 10 spillover by roughly 70%—which reflects the quantitative weight of cross-border factor income and import flows in the Chilean circuit. The additional step to C3 contributes a smaller further reduction, indicating that capital formation and stock-flow adjustments are second-order propagation channels once external leakages have already been shut down.

A complementary reading is that, as the system is made progressively less endogenous, the total redistributive effect converges toward the purely mechanical allocation: The gain for decile 1 rises from 0.390% under C1 to 0.507% under C3, and the loss at the top grows from −2.436% to −2.777%. In share space, this looks like a more progressive policy, but it is not. The apparent amplification reflects the shutdown of propagation channels that would otherwise recycle part of the transfer, in particular, the capital-income channels that systematically favor the top decile (the positive spillovers for deciles 8–10). The C1 specification, which keeps retained earnings and the external sector endogenous, is therefore the most economically meaningful for evaluating the true incidence of the policy; C2 and C3 serve as benchmarks that progressively isolate how much of the measured redistribution is driven by direct allocation rather than by economic propagation.

4.3.2 | Alternative Transfer Design: 0.4% of GDP to the Bottom 40%

As a second check, we simulate a lump-sum transfer of 0.4% of GDP distributed equally across the first four deciles, calibrated to match the expected revenues of the wealth tax proposal in Atria et al. (2025). Unlike the UBI, this policy concentrates the transfer

at the bottom of the distribution, allowing us to test whether the amplification of redistribution under DINA generalizes across instruments. Table 6 reports the corresponding R_h under each income concept.

The pattern identified for the UBI carries over. Gains for the first four deciles remain stable across specifications—differences of at most two basis points—consistent with the fact that targeted transfers are dominated by direct allocation at the bottom. In contrast, losses at the top grow with broader income concepts: The reduction for decile 10 is −0.156% under the survey-based baseline, −0.223% under DINA—RE, and −0.194% under full DINA. The intermediate step is the largest, confirming that the amplification stems primarily from the correction of the survey-based distribution rather than from retained earnings alone; retained earnings, in fact, partially attenuate the top-decile loss through the spillover channel, as observed in the main UBI analysis.

4.3.3 | Regressive Shock: 2% of GDP to the Top 10%

The final check reverses the direction of redistribution: A transfer of 2% of GDP allocated entirely to the top decile. This exercise tests whether the mechanical–spillover decomposition behaves symmetrically for regressive policies and, in particular, whether retained earnings continue to amplify top-decile incidence when the policy itself is top-targeted. Table 7 reports the decomposition under the full DINA concept.

The mechanical component is negative for deciles 1–9 (ranging from −0.034% to −0.246%) and strongly positive for decile 10 (+0.924%), mirroring the progressive case with reversed sign. The spillover component, however, does not simply reverse: It remains negative for deciles 1–6, turns positive from decile 7 upward, and reaches +0.172% at the top. As a result, the total gain for decile 10 (+1.095%) exceeds its mechanical share of the shock, while decile 9 still experiences a net loss (−0.152%) despite benefiting from positive spillovers. This confirms that retained earnings operate as a top-concentrated feedback channel regardless of the direction of the fiscal impulse: They amplify

TABLE 7 | Mechanical and spillover decomposition of the regressive impact under the DINA income concept.

Deciles	Income shares			Baseline		DINA (- RE)		DINA	
	Baseline	DINA (- RE)	DINA	Mech	Spill	Mech	Spill	Mech	Spill
1	3.2%	1.8%	1.6%	-0.09%	-0.067%	-0.04%	-0.074%	-0.03%	-0.069%
2	4.3%	2.8%	2.4%	-0.12%	-0.031%	-0.07%	-0.056%	-0.05%	-0.057%
3	5.7%	3.3%	3.0%	-0.16%	-0.020%	-0.08%	-0.050%	-0.06%	-0.053%
4	6.1%	3.9%	3.5%	-0.17%	-0.014%	-0.09%	-0.041%	-0.07%	-0.046%
5	6.9%	4.6%	4.0%	-0.19%	-0.003%	-0.11%	-0.030%	-0.08%	-0.037%
6	8.4%	5.4%	4.7%	-0.23%	0.003%	-0.13%	-0.014%	-0.10%	-0.025%
7	9.0%	6.4%	5.8%	-0.25%	0.006%	-0.15%	0.015%	-0.12%	-0.002%
8	10.7%	8.2%	7.4%	-0.30%	0.011%	-0.19%	0.056%	-0.15%	0.032%
9	14.4%	12.7%	11.8%	-0.40%	0.027%	-0.30%	0.128%	-0.25%	0.094%
10	31.2%	50.7%	55.6%	1.91%	0.090%	1.16%	0.076%	0.92%	0.172%

Note: The table reports the redistributive impact of a regressive shock income across income deciles under alternative income definitions. The first three columns display the corresponding income shares. The remaining columns decompose the effects into mechanical and spillover components under the baseline, DINA without retained earnings, and full DINA definitions. All values are expressed in percentage points. All distributions are consistent with survey data and De Rosa et al. (2024).

the concentration of gains under regressive policies just as they attenuate top-decile losses under progressive ones.

Taken together, the three exercises indicate that the redistributive patterns documented are robust to modeling choices (closure rule), policy design (progressive vs. regressive, universal vs. targeted), and the granularity of the income concept. The DINA-consistent specification does not merely rescale the exercise: By correcting the baseline distribution and routing capital income and corporate retained earnings through top-concentrated accounts, it alters both the benchmark against which redistribution is evaluated, and the channels through which fiscal impulses propagate. This strengthens the credibility of incidence analysis in settings where indirect, capital-mediated spillovers are quantitatively relevant.

5 | Discussion and Conclusion

We developed a method to augment a standard Social Accounting Matrix into a Distributional SAM (D-SAM) consistent with the DINA framework, and has used it to answer a question that has so far received little direct attention in the literature: *Once top incomes are properly corrected and aligned with national accounts, does SAM-based spillover analysis still deliver value over DINA or microsimulation approaches that bypass the income-generation circuit altogether?*

Our answer is qualified but positive. Spillover effects in the Chilean D-SAM are quantitatively moderate in aggregate—on the order of a few tenths of a percentage point of income share—but they are concentrated in regions of the distribution and through channels that mechanical approaches cannot recover.

For the UBI simulation, spillovers absorb roughly 2%–30% of the mechanical transfer for deciles 7–9 and generate a positive offset equal to about 16% of the mechanical loss at the top decile, operating through the retained-earnings channel that becomes visible only once corporate income is endogenized. Notice,

however, that under the full DINA specification, spillovers for decile 7 become slightly negative, suggesting that the incorporation of retained earnings modifies the direction of indirect redistribution at intermediate-upper income levels.

Under the UBI, spillovers absorb between 2% and 30% of the mechanical transfer for deciles 7–9 and generate a positive offset of roughly 16% of the mechanical loss at the top decile, operating through the retained-earnings channel that becomes visible only once corporate income is endogenized through the separate account described above. Notice, however, that under the full DINA specification, spillovers for decile 7 become slightly negative. Under a regressive shock, spillovers switch sign at decile 7 and amplify top-decile gains by a further 19%—a feature of the policy's incidence that a purely mechanical tool would miss by construction. These indirect effects are not artifacts of the top-income correction; they emerge endogenously from the way capital-intensive and corporate income flows are distributed across households in a DINA-consistent accounting framework.

Two methodological implications follow. The added value of D-SAM relative to DINA or microsimulation is not uniform. For narrowly targeted transfers to the bottom of the distribution, our robustness exercise shows that spillovers move redistributive outcomes by at most two basis points across income concepts, and direct-allocation tools are essentially sufficient. The gains from embedding the full income-generation circuit accrue in policies that reach the middle or upper deciles, in policies mediated by capital income, and in economies with high capital-income concentration—where the share of measured redistribution that operates through indirect channels is not negligible.

The economic mechanism behind our results is consistent across all simulations. Retained earnings, and capital-related income flows more generally, operate as a top-concentrated feedback channel: They attenuate top-decile losses under progressive policies and amplify top-decile gains under regressive ones. Gross fixed capital formation plays a similar role when endogenized, with investment absorbing part of the income expansion into

capital accumulation. Both channels are invisible in survey-based SAMs because retained earnings are absent from household income by construction, and both are invisible in DINA accounting because DINA redistributes retained earnings mechanically without tracking their propagation through the production circuit. The D-SAM closes this gap.

The broader takeaway for applied distributional analysis is that the choice between DINA, microsimulation, and SAM-based tools should be guided by the structure of the policy and the economy under study, not treated as a purely methodological preference. The D-SAM is the appropriate tool when inter-account spillovers are plausibly relevant and when capital-income concentration is high, for other applications, simpler methods may be adequate and in some cases preferable. What our framework contributes is a transparent way of determining, ex post, how much of a measured redistributive outcome is driven by direct allocation and how much by propagation through the economy—a decomposition that is itself a diagnostic, independently of which tool a practitioner ultimately chooses.

Several limitations and extensions remain. Household consumption patterns and their composition vary across deciles in ways that propagate uncertainty into multiplier estimates, particularly for non-wage income sources (Aray et al. 2017; Pedauga et al. 2023). The analysis is conducted at the decile level, a compromise required to preserve internal consistency; finer partitions, as well as disaggregation by gender (Fontana and Van Der Meulen Rodgers 2005), human capital (Mardones and Brevis 2021; Pieters 2010), or age, are natural extensions. Finally, the framework measures redistribution in income rather than a consumption space, extending the D-SAM to a consumption-based counterpart would allow a more complete welfare reading of the same exercise.

Acknowledgements

We thank the editor of this paper, Dr. Robert Inklaar, and two anonymous referees for their thoughtful comments and guidance throughout the review process. We are also grateful to Pilar Ayala, Javier Cortés, Bastián Castro, Juan Agustín Duarte, Ignacio Flores, Javiera Parada, Benjamín Villena, and Juan Pedro Eberhard for their valuable comments, suggestions, and support, which significantly improved this work. We also acknowledge the participants of SECHI 2024 and the Regular Economics Seminar at Universidad Andrés Bello for their valuable feedback.

Disclosure

The authors have nothing to report.

Ethics Statement

The authors have nothing to report.

Consent

We consent to the publication of this article.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Data Availability Statement

The scripts that support the findings of this study are available on request. The data used in this study are publicly available and free to access.

Endnotes

¹For distributional analysis one can also adopt the (Miyazawa 1976) decomposition; see Sonis and Hewings (1999), Sonis and Hewings (2000), Hewings et al. (2001) for extensions.

²This characteristic is far from trivial, as it highlights the inherent balance within the system: Every increase in income for some households is matched by an equivalent decrease for others. This property underscores the consistency of the redistribution mechanism and reflects the closed nature of the system within the context of the endogenous accounts (Vásquez Díaz et al. 2025).

³We follow De Rosa et al. (2024) by working with gross national income instead of net national income, that is, we do not incorporate capital consumption in control for total income.

⁴For more details regarding undercoverage at the upper tail see Lustig (2020), Brunori et al. (2022), and Carranza et al. (2023).

⁵Capital income and mixed income are consolidated into a single account, following the definition adopted in the Integrated Economic Accounts used to construct the SAM. Identifying decile shares for this account, therefore, require the joint distribution of both components, and the decile structure we obtain reflects that joint distribution rather than the two sources taken separately.

⁶In particular, we adopt the aggregate scaling underlying (De Rosa et al. 2024) without further adjustment.

References

- Alvaredo, F., L. Chancel, T. Piketty, E. Saez, and G. Zucman. 2020. "Towards a System of Distributional National Accounts: Methods and Global Inequality Estimates From Wid. World." *Economie & Statistique* 517-518-519: 41.
- Aray, H., L. Pedauga, and A. Velázquez. 2017. "Financial Social Accounting Matrix: A Useful Tool for Understanding the Macro-Financial Linkages of an Economy." *Economic Systems Research* 29, no. 4: 486–508.
- Atkinson, A. B., and T. Piketty. 2007. *Top Incomes Over the Twentieth Century: A Contrast Between Continental European and English-Speaking Countries*. Oxford University Press.
- Atria, J., D. Contreras, and M. L. Méndez. 2025. "Tackling Wealth Accumulation in a Context of Social Upheaval: The Property Tax in Chile." *Canadian Journal of Development Studies / Revue Canadienne D'études du Développement* 46, no. 2: 290–313.
- Blanchet, T., I. Flores, M. Morgan, et al. 2018. *The Weight of the Rich: Improving Surveys Using Tax Data*, World Working Paper 12. WID.
- Blanchet, T., I. Flores, and M. Morgan. 2022. "The Weight of the Rich: Improving Surveys Using Tax Data." *Journal of Economic Inequality* 20, no. 1: 119–150.
- Brunori, P., P. Salas-Rojo, and P. Verne. 2022. "Estimating Inequality With Missing Incomes." In *GLO Discussion Paper, No. 1138*. Global Labor Organization (GLO), Essen.
- Carranza, R., M. Morgan, and B. Nolan. 2023. "Top Income Adjustments and Inequality: An Investigation of the Eu-Silc." *Review of Income and Wealth* 69, no. 3: 725–754.
- Cerulli, G., and B. Poti. 2009. "Measuring Intersectoral Knowledge Spillovers: An Application of Sensitivity Analysis to Italy." *Economic Systems Research* 21, no. 4: 409–436.
- de Miguel Velez, F. J., and J. Perez-Mayo. 2006. "Linear Sam Models for Inequality Changes Analysis: An Application to the Extremadurian Economy." *Applied Economics* 38, no. 20: 2393–2403.

- De Rosa, M., I. Flores, and M. Morgan. 2024. "More Unequal or Not as Rich? Revisiting the Latin American Exception." *World Development* 184: 106737.
- Duarte, R., S. Miranda-Buetas, and C. Sarasa. 2021. "Household Consumption Patterns and Income Inequality in Eu Countries: Scenario Analysis for a Fair Transition Towards Low-Carbon Economies." *Energy Economics* 104: 105614.
- Flores, I., C. Sanhueza, J. Atria, and R. Mayer. 2020. "Top Incomes in Chile: A Historical Perspective on Income Inequality, 1964–2017." *Review of Income and Wealth* 66, no. 4: 850–874.
- Fontana, M., and Y. Van Der Meulen Rodgers. 2005. "Gender Dimensions in the Analysis of Macro-Poverty Linkages." *Development and Policy Review* 23, no. 3: 333–349.
- Garrido, N., and J. Morales. 2023. "An Analysis of the Effect of Fiscal Expenditure on the Income Distribution of Chilean Households." *Journal of Economic Structures* 12, no. 1: 8.
- Ge, J., and Y. Lei. 2013. "Mining Development, Income Growth and Poverty Alleviation: A Multiplier Decomposition Technique Applied to China." *Resources Policy* 38, no. 3: 278–287.
- Hewings, G. J., Y. Okuyama, and M. Sonis. 2001. "Economic Interdependence Within the Chicago Metropolitan Area: A Miyazawa Analysis." *Journal of Regional Science* 41, no. 2: 195–217.
- Lustig, N. 2020. *The Missing Rich in Household Surveys: Causes and Correction Approaches*. Vol. 520. ECINEQ, Society for the Study of Economic Inequality.
- Mardones, C., and C. Brevis. 2021. "Constructing a Samea to Analyze Energy and Environmental Policies in Chile." *Economic Systems Research* 33, no. 4: 576–602.
- Mardones, C., and J. Saavedra. 2011. "Matriz de contabilidad social extendida ambientalmente para análisis económico de la región del bio bio." *Revista de Análisis Económico* 26, no. 1: 17–51.
- Miller, R. E., and P. D. Blair. 2022. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. 3rd ed. Cambridge University Press.
- Miyazawa, K. 1976. *Input-Output Analysis and Interrelational Income Multiplier as a Matrix*. Springer.
- Pal, B. D., and J. S. Bandarlage. 2017. "Value-Added Disaggregated Social Accounting Matrix for the Indian Economy of the Year 2007–2008." *Journal of Economic Structures* 6: 1–20.
- Pedaguga, L. E., A. Velazquez, and E. Hernández-Perdomo. 2023. "Systemic Risk and Macro-Financial Interconnectedness Using an Fsam Framework." *Economic Systems Research* 35, no. 4: 479–515.
- Pieters, J. 2010. "Growth and Inequality in India: Analysis of an Extended Social Accounting Matrix." *World Development* 38, no. 3: 270–281.
- Piketty, T. 2003. "Income Inequality in France, 1901–1998." *Journal of Political Economy* 111, no. 5: 1004–1042.
- Piketty, T., and E. Saez. 2003. "Income Inequality in the United States, 1913–1998." *Quarterly Journal of Economics* 118, no. 1: 1–41.
- Piketty, T., E. Saez, and G. Zucman. 2018. "Distributional National Accounts: Methods and Estimates for the United States." *Quarterly Journal of Economics* 133, no. 2: 553–609.
- Pyatt, G., and J. I. Round. 1977. "Social Accounting Matrices for Development Planning 1." *Review of Income and Wealth* 23, no. 4: 339–364.
- Roland-Holst, D. W. 1990. "Interindustry Analysis With Social Accounting Methods." *Economic Systems Research* 2, no. 2: 125–146.
- Roland-Holst, D. W., and F. Sancho. 1992. "Relative Income Determination in the United States: A Social Accounting Perspective." *Review of Income and Wealth* 38, no. 3: 311–327.
- Sonis, M., and G. J. Hewings. 1999. "Miyazawa's Contributions to Understanding Economic Structure: Interpretation, Evaluation and Extensions." In *Understanding and Interpreting Economic Structure*, 13–51. Springer.
- Sonis, M., and G. J. Hewings. 2000. "Ldu-Factorization of Miyazawa Income Multipliers in Multiregional Systems." *Annals of Regional Science* 34: 569–589.
- Souza, K. B. d., E. P. Domingues, and G. Hewings. 2025. "Economic Consequences of Eliminating Gender Discrimination in the Labor Market." *Economic Systems Research* 38, no. 1: 19–40.
- Stone, R. 1962. *A Social Accounting Matrix for 1960*. Chapman and Hall.
- Vásquez Díaz, D., P. Gutiérrez Cubillos, and M. C. Delgado. 2025. "Spillover Adjusted Lorenz Curves and the Erosion of Progressive Transfers Policies: Evidence From a Chilean Vat Rebate." *Applied Economics*: 1–15.

Appendix A

MacroSAM and Institutions Included

Table A1 presents the SAM matrix with its typical composition of endogenous and exogenous accounts. Funds transferred from the government to the economy are represented by the X_i accounts. Specifically, $X_{A,G}$ denotes government expenditure on activities, $X_{H,G}$ corresponds to direct transfers to households, and $X_{K,A,G}$ represents savings.

Households' income is composed of factor payments from labor and capital ($T_{H,L}$, $T_{H,K}$), transfers and distributed profits from firms ($T_{H,C}$), government transfers ($X_{H,G}$), and income flows from the rest of the world ($X_{H,Row}$). Household savings are recorded as transfers to the capital account ($X_{K,A,H}$). Firms receive capital income generated in production ($T_{C,K}$) and allocate their operating surplus between transfers to households ($T_{H,C}$) and saving channeled to the capital account ($X_{K,A,C}$), where undistributed profits—including retained earnings—are implicitly recorded under the prevailing closure. Government revenues consist of taxes and contributions levied on labor, capital, firms, and production activities, as well as indirect taxes on commodities (VAT, production taxes, and tariffs), all treated as exogenous to the multiplier process. The rest of the world captures foreign demand for domestic output, imports, and cross-border factor income flows, thereby closing the system through fixed external balances.

TABLE A1 | A schematic SAM.

Account	Endogenous accounts						Gov.	Taxes		Capital closure		RoW	
	Commodities	Activities	L	K	Companies	Households		Government	VAT	Prod. taxes	Tariffs		Capital acc.
Commodities													
Activities													
L	$T_{A,C}$	$T_{C,A}$				$T_{A,H}$	$X_{A,G}$				$X_{A,K,A}$		$X_{A,Row}$
K		$T_{L,A}$											$X_{L,Row}$
		$T_{K,A}$											$X_{K,Row}$
Companies													
Households													
Government													
VAT	$X_{VAT,C}$		$T_{H,L}$	$T_{C,K}$	$T_{H,C}$		$X_{H,G}$		X_{VAT}	X_{PT}	$X_{K,A,H}$		$X_{H,Row}$
Production taxes		$X_{PT,A}$	$X_{G,L}$	$T_{H,K}$	$X_{G,C}$								
Tariffs				$X_{G,K}$									
Capital account	$X_{Tar,C}$												
Capital account													
Stock flow							$X_{K,A,G}$					X_{SF}	$X_{K,A,Row}$
											$X_{SF,K,A}$		

Note: The table presents a schematic Social Accounting Matrix (SAM) in which the productive system—comprising commodities, activities, factors of production, firms, and households—is treated as endogenous, while government, the capital account, and the rest of the world are specified as exogenous accounts. Taxes (VAT, production taxes, and tariffs) and stock-flow adjustments are modeled as satellite accounts that collect revenues or ensure accounting consistency without participating in the multiplier process. Endogenous transactions (T_i) describe circular income flows within the domestic economy, whereas flows involving exogenous accounts (X_i) close the system under a fixed-policy, fixed-saving, and fixed-external-balance assumption.

Accounts Used to Build the Social Accounting Matrix

This is the list of the accounts/institutions included in the Social Accounting Matrix used in the paper.

TABLE A2 | Accounts of SAM 2017.

Agricultural forestry and fishing	Activity–Commerce, hotels, and restaurants	Household Decile 7
Mining		Household Decile 8
Manufacturing industry	Activity–Transport, communications, and information services	Household Decile 9
Electricity, gas, water, and waste management	Activity–Financial intermediation	Household Decile 10
Building	Activity–Real estate and housing services	Retained Earnings
Commerce, hotels, and restaurants	Activity–Business services	Government
Transport, communications, and information services	Activity–Personal services	VAT
Financial intermediation	Activity–Public administration	Production tax
Real estate and housing services	Wage payments	Duties
Business services	Capital payments	Capital Account
Personal services	Firms	Stock Flow
Public administration	Household Decile 1	Markup
Activity–Agricultural forestry and fishing	Household Decile 2	Rest of the World
Activity–Mining	Household Decile 3	Errors and omissions
Activity–Manufacturing Industry	Household Decile 4	
Activity–Electricity, gas, water, and waste management	Household Decile 5	
Activity–Building	Household Decile 6	

Variables Used From CAsEN in the Macro Accounts of SAM

To disaggregate the income macro accounts defined by the System of National Accounts, we construct similar trends from CAsEN data following Central Bank income definitions.

TABLE A3 | Variables used to disaggregate income trends.

Main job income	Capital and mixed income	Income from abroad
Salaries	Self-Employed Income	Income from abroad
Overtime	Work done before the previous month	
Commissions	Renting of machinery, animals, or equipment	
Tips	Interest on deposits	
Housing, Transportation, Education	Dividends from stocks	
Non-accountable Per Diems	Withdrawal of profits from companies	
Other Monetary Incomes	Retirement and pensions	
Bonuses or Year-End Bonuses		
Thirteenth Month or Additional Months		
In-kind compensation		

Note: Own elaboration based on Input-Output Tables 2017 and SNA 2017 published by the Central Bank.

Apéndice 2: Documentación Adicional

Documentos publicados a lo largo de esta tesis:

1. Vásquez Díaz, D., P.Gutiérrez Cubillos, and M. C.Delgado. 2026. "SAM Beyond Distributional National Accounts." *Review of Income and Wealth* 72, no. 3: e70076. <https://doi.org/10.1111/roiw.70076>.
2. Vásquez Díaz, D., Gutiérrez Cubillos, P., & Delgado, M. C. (2025). Spillover Adjusted Lorenz Curves and the erosion of progressive transfers policies: evidence from a Chilean VAT rebate. *Applied Economics*, 1-15.
3. Montero, R., & Vásquez, D. (2024). Does the decision to participate in the labour market affect people's subjective well-being?. *Revista CEPAL*.



DVR: 0658511
ZVR: 914038740

INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT ASSOCIATION

Urbangasse 16/19, A-1170 Vienna, Austria
Web: www.iioa.org Email: admin@iioa.org

President: Sanjiv MAHAJAN
Vice Presidents: José Manuel RUEDA-CANTUCHE, Kuishuang FENG
Executive Secretary: Oliver FRITZ Treasurer: Christof PAPARELLA
Editors of the Journal: Rosa DUARTE, Yasuhide OKUYAMA

Diego Vasquez
Avenida Jose Pedro Alessandri 1550 departamento 133
Chile

Vienna, July 06, 2024
Our Ref. No.: 16/132/113

Certificate of participation and invoice **30th IIOA Conference in Santiago de Chile**

The IIOA herewith confirms your participation at our 30th IIOA Conference in Santiago de Chile, June 30, 2024 - July 05, 2024. Your registration payment of USD 350.00 has been received by the local organizers on April 15, 2024.

We are glad about your active role in the development of IO research and analysis. Your presentation on the following has been highly appreciated:

Diego Vasquez, María Delgado, Pablo Gutiérrez. "An Income Corrected Social Accounting Matrix". Presented on July 05, 2024, 11:00-12:30 hours in Parallel Session 9 in Enrique Iglesias chaired by Susana Santos on the topic Income distribution policies.

Please visit our website <https://www.iioa.org/conferences/30th/> where you find all information on this year's conference

With kind regards yours truly,

José Lima
Local Organization Chair

Luis Pedauga
Scientific Program Chair

Christof J. PAPARELLA
IIOA Treasurer

Athens, 29 August 2025

Certificate of Participation

The Local Organizing Committee certifies that

Diego Vásquez

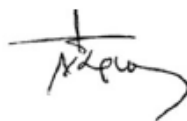
Universidad Andrés Bello

has attended and made the below presentation(s)

Mining and Economic Growth: Equality for whom?

Diego Vásquez (p), Pablo Gutiérrez, M.Carmen Delgado

during the 64th ERSA Congress held
from the 26 to 29 August 2025
at the Panteion University, Athens, Greece



Ioannis Psycharis
Chair of the Local Organizing Committee

Certificado

A través del presente, certifico que Diego Vasquez Diaz participó como expositor en el Encuentro Anual 2024 de la Sociedad de Economía de Chile efectuado el pasado 4 al 6 de septiembre del presente año en la Universidad Andrés Bello, sede Concepción con el trabajo: “An Income Corrected Social Accounting Matrix”.

Se extiende el presente certificado a solicitud del interesado.

Sin otro particular, lo saluda a usted muy atentamente.



Claudia Martínez

Presidenta
Sociedad de Economía de Chile



Tesis depositada en Universidad Loyola

Sevilla, 2026