

Proyecto Quanta – Cuidado y Género

# GEM-Care Colombia: Un Modelo de Equilibrio General Computable con Perspectiva de Género

Martín Cicowiez

CEDLAS-Universidad Nacional de La Plata

[martin@depeco.econo.unlp.edu.ar](mailto:martin@depeco.econo.unlp.edu.ar)

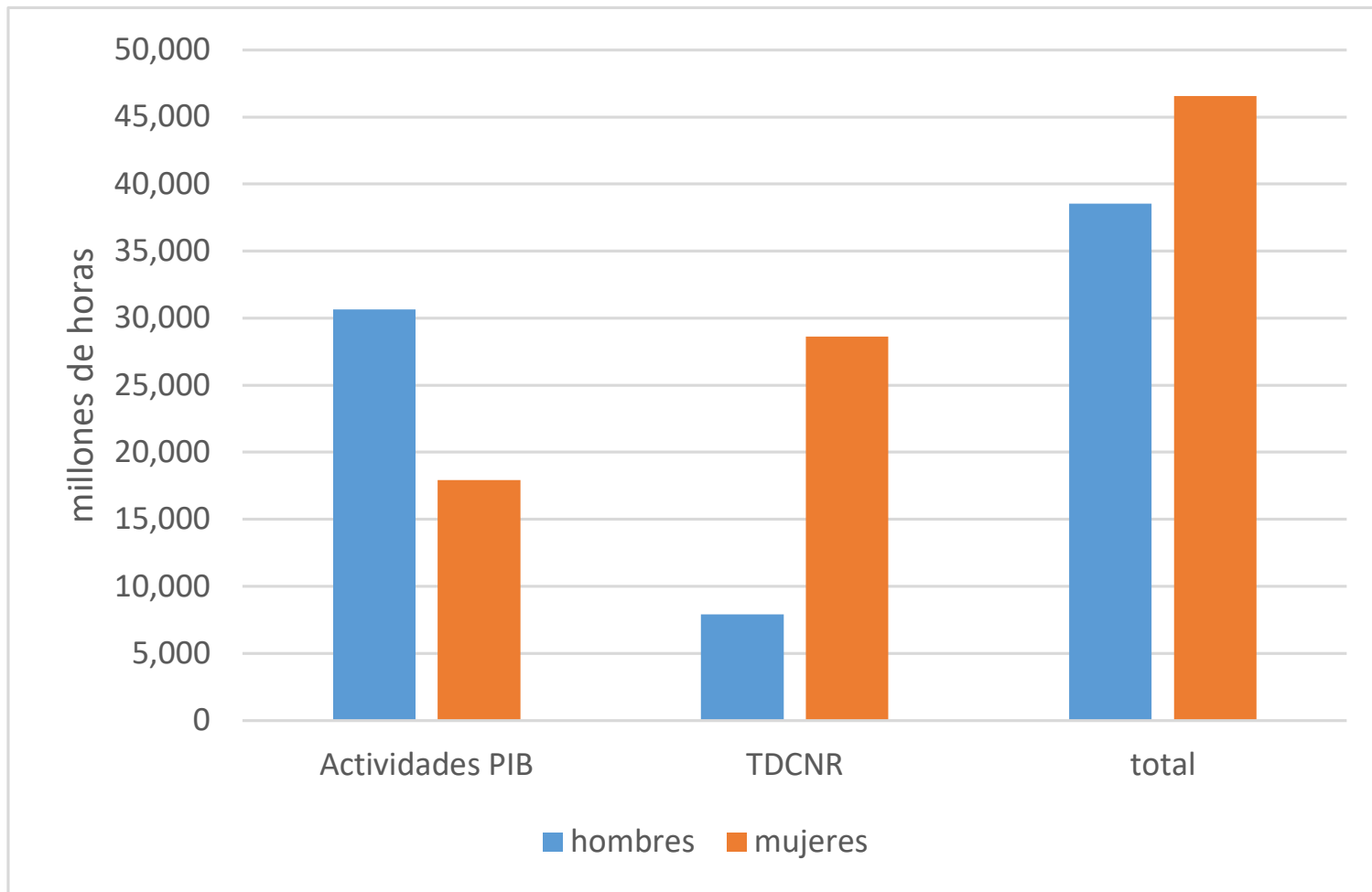
Pontificia Universidad Javeriana

Bogotá, Julio 7 y 8, 2022

# Contenido

- Modelo de Equilibrio General Computable: GEM-Care Colombia
- Matriz de Contabilidad Social con Trabajo Doméstico y de Cuidado No Remunerado (TDCNR)
- Simulaciones y Análisis de Resultados
- Análisis de Sensibilidad Respecto de las Elasticidades

# Motivación: Trabajo en Actividades PIB y TDCNR de Hombres y Mujeres Colombia 2017 (millones de horas)



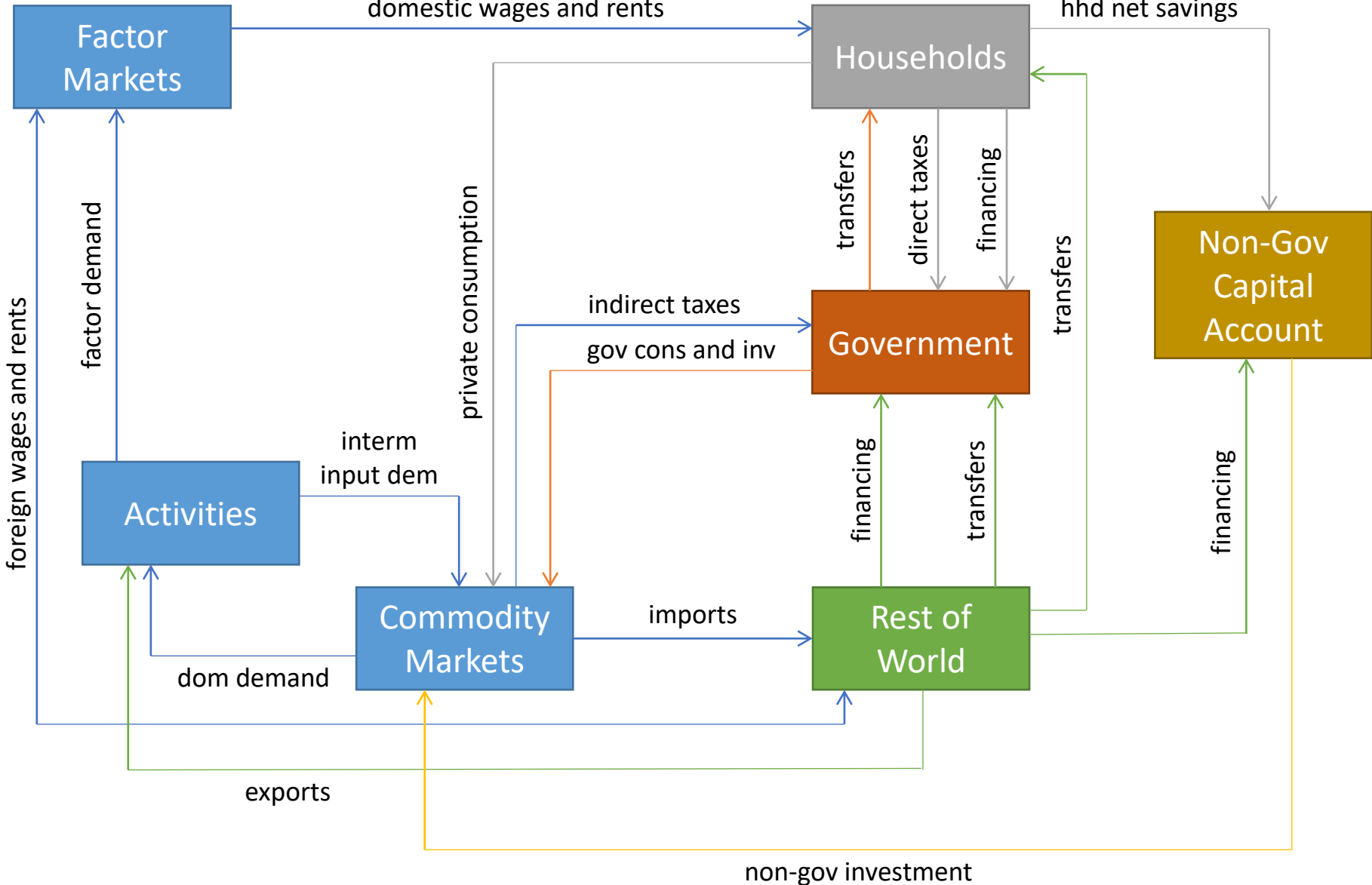
PREGUNTAS: ¿cuál sería el impacto de subsidiar los servicios de cuidado? (e.g., cuidado de niños y adultos mayores) ¿cuál sería el impacto de subsidiar el empleo femenino?

GEM-Care Colombia

# ¿Qué es un Modelo de Equilibrio General Computable?

- MEGC es la contraparte computacional de una economía real; multisectorial.
- Matemáticamente, un modelo de EGC es un sistema de ecuaciones simultáneas no lineales; tipos ecuaciones:
  - de comportamiento (e.g., maximización utilidad/beneficios consumidores/productores)
  - balance/equilibrio (e.g., ahorro = inversión)
  - definiciones (e.g., ingreso hogares)
- MEGC captura todas interacciones entre las partes de una economía
  - efectos directos e indirectos
  - aseguran consistencia
  - resultados cuantitativos (es decir, no sólo signo)

# Flujo Circular de la Renta en MEGC



# Difiniciones: Sectores PIB y No PIB

- PIB (o SCN) =
  - mercado
  - gobierno; no mercado
  - producción doméstica de **bienes** para consumo doméstico; también no mercado
    - e.g., producción de alimentos para autoconsumo
- No PIB (o No SCN) =
  - producción doméstica de **servicios** para consumo doméstico; también no mercado
    - e.g., trabajo doméstico y de cuidado no remunerado
    - (La Ley 1413 de 2010 establece que la Economía del Cuidado hace referencia al trabajo no remunerado que se realiza en el hogar, relacionado con mantenimiento de la vivienda, los cuidados a otras personas del hogar o la comunidad y el mantenimiento de la fuerza de trabajo remunerado.)

# GEM-Care Colombia -- ¿Por Qué Desarrollar un Modelo de EGC con Perspectiva de Género?

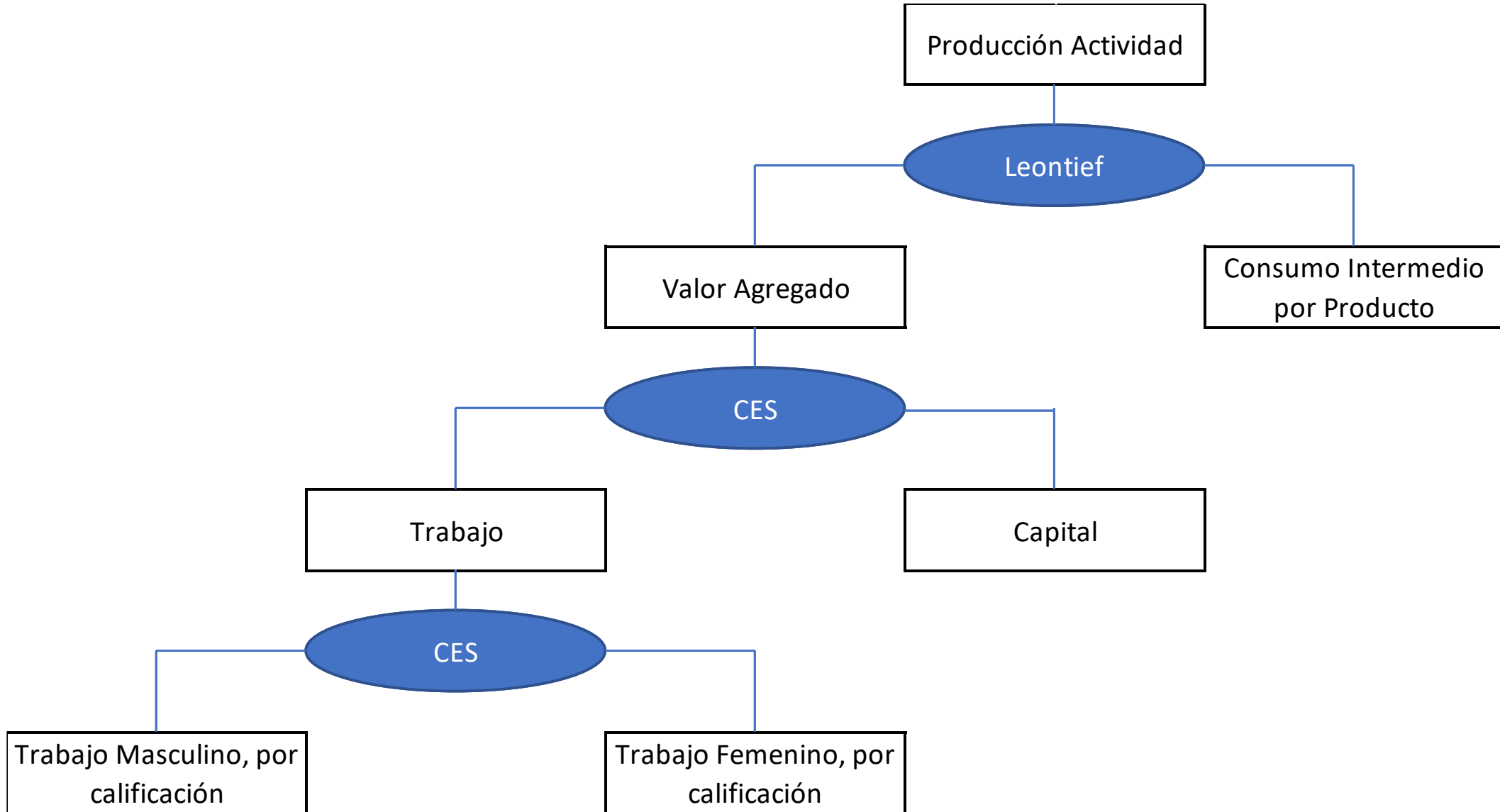
- Es un MEGC que extiende GEM-Core (Cicowiez y Lofgren 2017) y MAMS/SDGSIM (Lofgren et al. (2013); elementos de Fontana y Wood (2000).
- La primera versión de GEM-Care se desarrolló para Corea del Sur (Lofgren y Cicowiez 2021).
- En el caso de Colombia, Cecilia López y Erick Céspedes también han desarrollado modelos de EGC con economía del cuidado.
- GEM-Care Colombia incorpora varios aspectos de género en general y de la economía del cuidado en particular
  - captura la producción dentro y fuera del PIB (TDCNR); en ambos casos, desagregando entre trabajo de hombres y mujeres
  - el TDCNR se desagrega en cuidado de niños, cuidado de adultos mayores, y trabajo doméstico
  - se permite sustitución entre hombres y mujeres, fuera y dentro del hogar – es clave el valor de la elasticidad de sustitución entre trabajo masculino y femenino
  - los hogares producen servicios de cuidado (TDCNR) que autoconsumen



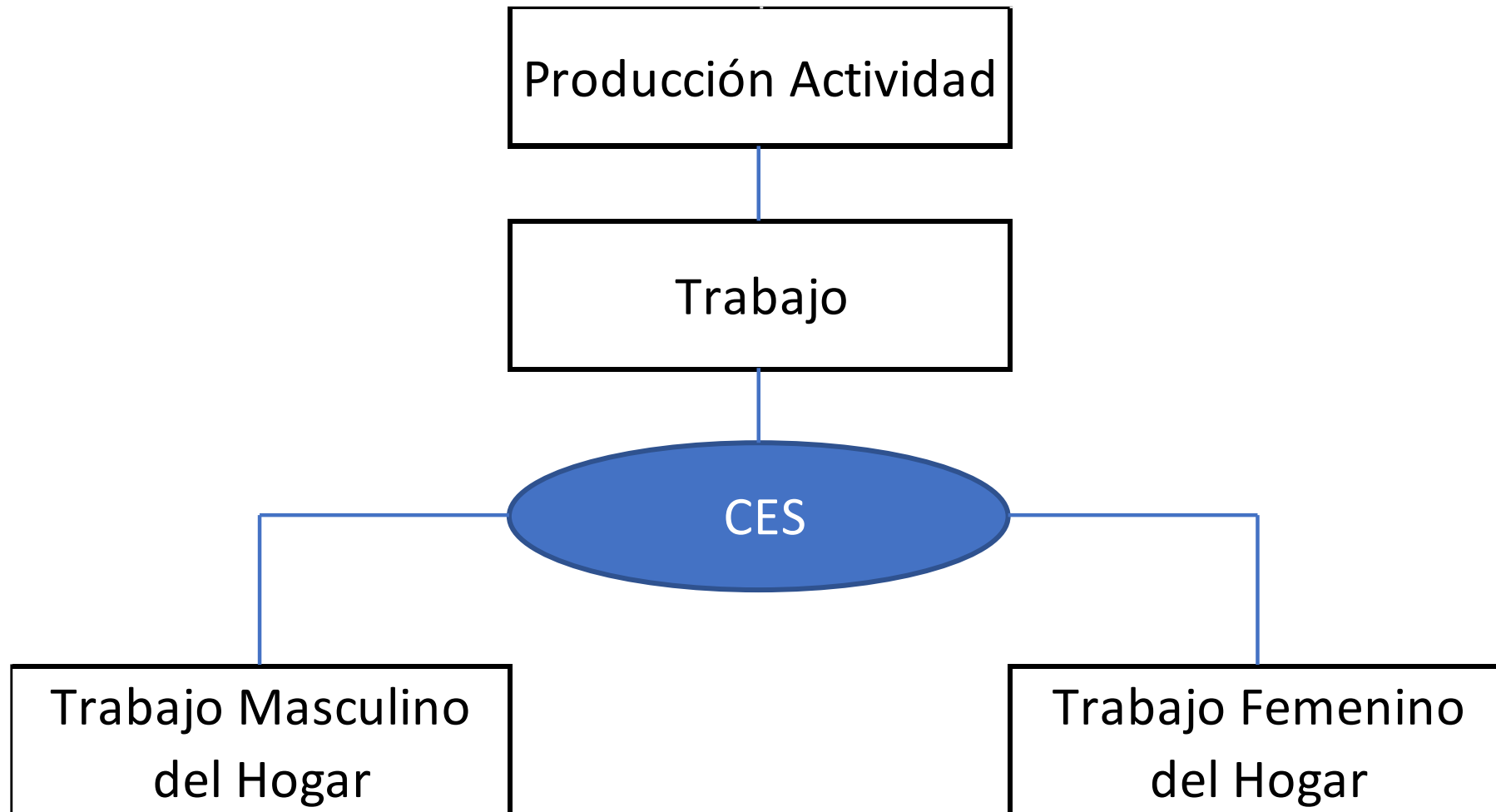
# GEM-Care Colombia – cont.

- Además, se modela el uso del tiempo (i.e., un insumo para la producción)
  - componente discrecional (endógeno) – elección entre trabajo fuera del hogar, trabajo dentro del hogar, ocio
  - componente exógeno – necesidades básicas como dormir
- Hay sustitución entre servicios de cuidado producidos dentro y fuera del PIB.
- Opcionalmente, puede introducirse discriminación salarial (hombres/mujeres) a la Becker.
- Es un modelo multipropósito que permite incorporar la perspectiva de género a cualquier ejercicio de simulación que se realice.

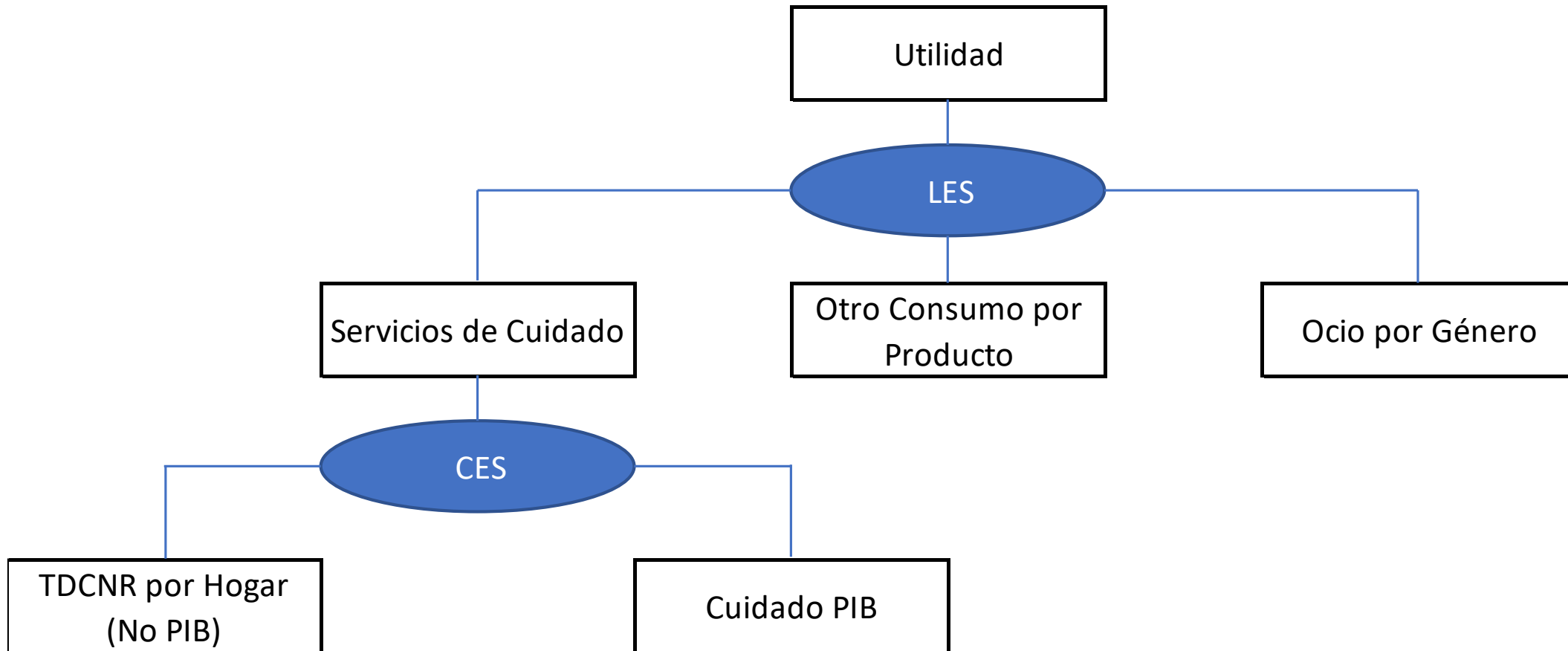
# Función de Producción Actividades PIB



# Función de Producción Actividades No PIB (Por Hogar)



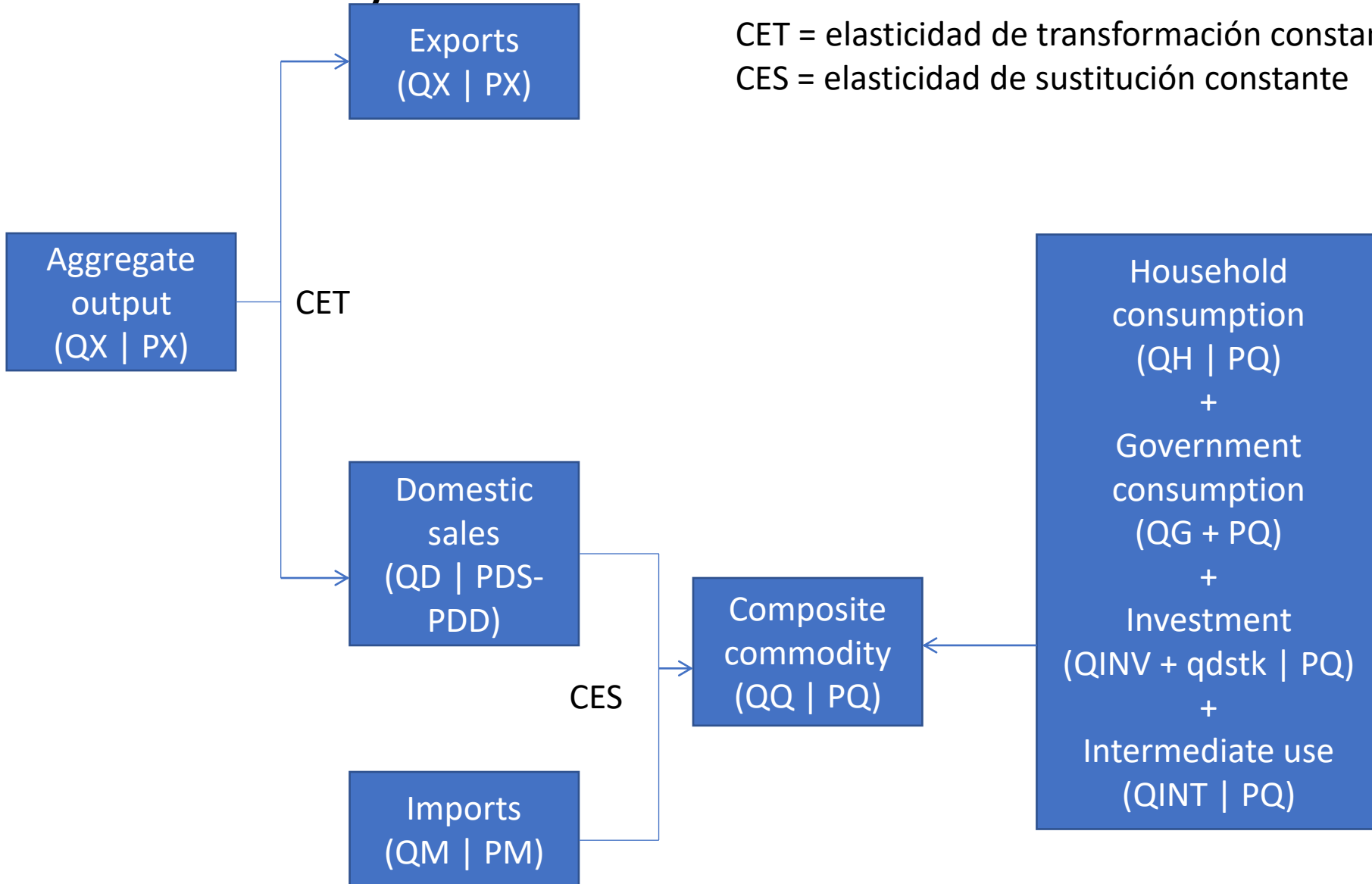
# Función de Utilidad



Nota: TDCNR y ocio se “producen” con trabajo propio; relevante con varios hogares.

# Oferta y Demanda de Productos

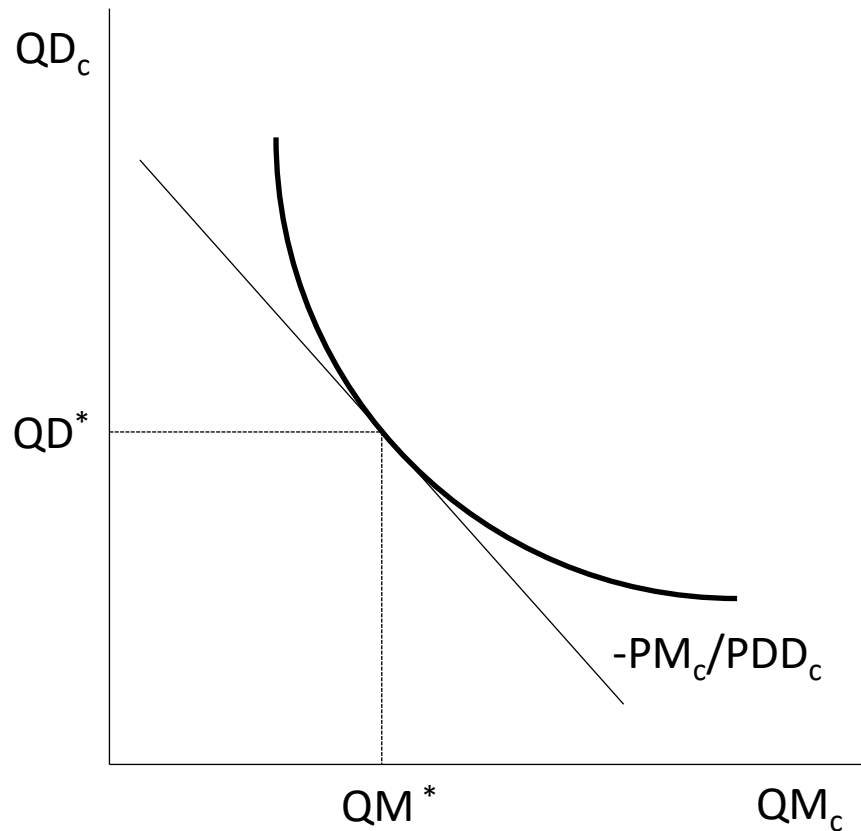
CET = elasticidad de transformación constante  
CES = elasticidad de sustitución constante



# Sistema de Precios y Cantidades de Productos

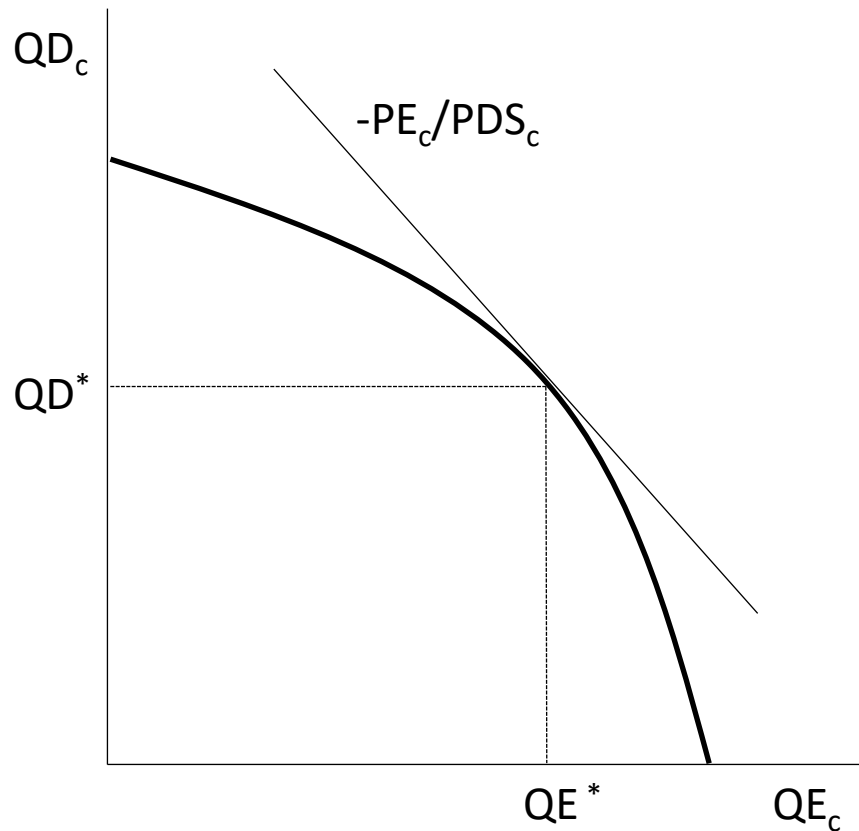
- Los componentes clave del sistema son
  - generación de la oferta compuesta para uso interno (QQ) de importaciones (QM) y compras nacionales (QD)
  - transformación de producción nacional en exportaciones (QE) y ventas nacionales (QD)
- El objetivo del modelado es generar cambios realistas en QM/QD y QE/QD en respuesta a cambios en los precios relativos relevantes PD/PM y PD/PE.

# Compras Nacionales vs. Importaciones



- En la implementación, se utilizan funciones CES (o Armington); la producción compuesta que se utiliza internamente  $QQ$  es una función CES de dos insumos:  $QM$  (importaciones) y  $QD$  (compras nacionales).
- La elasticidad de sustitución determina en qué medida el “mix” nacional/importado se modifica en respuesta a un cambio de precios relativos.

# Ventas Nacionales vs. Exportaciones



- En la implementación, se utilizan funciones CET (Elasticidad de Transformación Constante) para definir, para un nivel dado de  $QX$ , una “frontera de posibilidades de producción” para  $QE$  y  $QD$ .
- Las funciones CET son similares a las CES pero tienen la curvatura opuesta (i.e., concava; no convexa). El parámetro clave es la elasticidad de transformación; cuanto más grande, más plana la frontera de posibilidades de producción CET.



# Consumo de los Hogares – Función de Utilidad / Sistema de Gasto Lineal

$$YI_{h,t} = \sum_{f \in F} YIF_{h,f,t} + trnsfr_{h,gov,t} \cdot CPI_t + trnsfr_{h,row,t} \cdot EXR_t + \sum_{i \in INSDNG} TRII_{h,i,t} \quad \begin{array}{l} h \in H \\ t \in T \end{array}$$

$$+ \sum_{c \in CNGDP} \sum_{h' \in H} TRCARE_{c,h,h',t}$$

$$EH_{h,t} = YI_{h,t} - YITAXDIRI_{h,t} - SAV_{h,t} - \sum_{i \in INS} TRII_{i,h,t} - \sum_{c \in CNGDP} \sum_{h' \in H} TRCARE_{c,h',h,t} \quad \begin{array}{l} h \in H \\ t \in T \end{array}$$

$$QH_{c,h,t} = pop_{h,t} \cdot \left[ \gamma_{c,h}^{min} + \frac{\beta_{c,h}}{PQD_{c,h,t}} \cdot \left( \frac{EH_{h,t}}{pop_{h,t}} - \sum_{c' \in C} PQD_{c',h,t} \cdot \gamma_{c',h}^{min} \right) \right] \quad \begin{array}{l} c \in C \\ h \in H \\ t \in T \end{array}$$

$$TRCARE_{c,h,h',t} = PQD_{c,h,t} \cdot QH_{c,h,t} \quad \begin{array}{l} h \in H \\ h' \in H \\ t \in T \end{array}$$

# Consumo de los Hogares – Función de Utilidad / Sistema de Gasto Lineal – cont.

where

$EH_{h,t}$ : hh consumption expenditure

$YI_{h,t}$ : income of household h

$YITAXDIRI_{h,t}$ : direct tax collection from hh h

$SAV_{h,t}$ : savings of hh h

$TRII_{i,h,t}$ : transfers to institution ins from hh h

$TRCARE_{c,h',h,t}$ : transfer of care commodity c from hh h to hh h'

$QH_{c,h,t}$ : quantity consumed of commodity c by household h

$PQD_{c,h,t}$ : composite commodity demand price for c demanded by hh h

$pop_{h,t}$ : population of hh h

$\beta_{c,h}$ : marginal share of hh consumption on commodity c

$\gamma_{c,h}^{min}$ : per capita subsistence consumption of commodity c for hh h

# Presupuesto del Gobierno

$$INVG_t = (YG_t - EG_t) + DBORG_t \cdot \overline{CPI}_t + FBORG_t \cdot EXR_t \quad t \in T$$

where

$INVG_t$ : government investment

$YG_t$ : government revenue

$EG_t$ : current government expenditure

$DBORG_t$ : government net domestic borrowing

$CPI_t$ : consumer price index

$FBORG_t$ : government net foreign borrowing (FCU)

$EXR_t$ : exchange rate (domestic currency per unit of foreign currency)

# Inversión Privada por Destino

$$K_{a,t} = (1 - \delta) \cdot K_{a,t-1} + INVDEST_{a,t-1}$$

$$a \in A$$
$$t \in T$$

where

$K_{a,t}$ : capital stock activity a

$INVDEST_{a,t-1}$ : investment by destination activity a

$\delta$ : depreciation rate

# Regla de Cierre Macroeconómico

- La regla de cierre macroeconómico determina cuáles son las variables que se emplean para “equilibrar”
  - el presupuesto del gobierno
  - el ahorro y la inversión privados
  - la cuenta corriente de la balanza de pagos
- La regla de cierre macro determina el comportamiento macro del modelo
  - e.g., neoclásico versus Keynesiano
- En GEM-Care, el analista puede seleccionar entre varias alternativas pre-programadas para cada uno de los componentes de la regla de cierre macro.

# Presupuesto del Gobierno

- En general, distintas variables pueden emplearse para equilibrar el presupuesto del gobierno
  - endeudamiento interno o externo
  - recaudación tributaria – incrementos/reducciones de una o más tasas tributarias efectivas
  - gasto del gobierno – consumo o inversión, transferencias hacia los hogares
  - transferencias desde el resto del mundo
- Entonces, para los ingresos y gastos del gobierno
  - un componente se determina endógenamente para equilibrar el presupuesto del gobierno
  - los demás componentes evolucionan según reglas; dependiendo de la regla, puede ser exógenos o endógenos

# La Experimentación Computacional – Análisis de Escenarios

- MEGC permite realizar experimentos controlados – todo lo demás constante.
- 3 pasos:
  - escenario BASE: proyección de la economía en ausencia de shocks; e.g., sin cambios de política
  - otros escenarios: se modifica uno o más parámetros o variables exógenas, en año base+1 o luego; e.g., se introduce subsidio a los servicios de cuidado provistos por el sector privado financiado con endeudamiento externo
  - el análisis se realiza comparando el escenario base con los demás escenarios
- En la práctica, el tipo de escenarios que pueden simularse depende de (a) estructura del modelo, y (b) su desagregación (e.g., número de actividades y productos). En ambos casos, la MCS que se emplea para la calibración es clave.

# Matriz de Contabilidad Social con TDCNR para Colombia



# ¿Qué es una Matriz de Contabilidad Social?

- MCS expone transacciones que ocurrieron en una economía en un año
  - contabilidad por partida doble
  - transacción = gasto e ingreso
- La MCS “cierra” la matriz insumo-producto; agregando
  - relaciones entre ingresos y gastos
  - detalle institucional
- ¿Cómo se relaciona el MEGC con la MCS?
  - “explica” pagos en MCS
  - tiene misma desagregación que MCS
  - se “calibra” a MCS: parámetros definidos para que solución modelo replique información MCS

# MCS Colombia 2017 con TDCNR y Ocio

- Fuentes de Información
  - Cuadros de Oferta y Utilización (COU)
  - Cuentas Económicas Integradas (CEI)
  - Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)
  - Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares (ENPH)
  - **Encuesta Nacional del Uso del Tiempo (ENUT)**
  - **Cuenta Satélite de Economía del Cuidado (CSEC)**
- Además, valuación de
  - TDCNR: costo de reemplazo
  - ocio (o actividades personales): costo de oportunidad
    - incluye vida social, vida cultural, uso de medios de comunicación, y vida religiosa; excluye educación y cuidado personal; incluye tiempo que los individuos que están desempleados

# Dimensiones MCS Colombia 2017

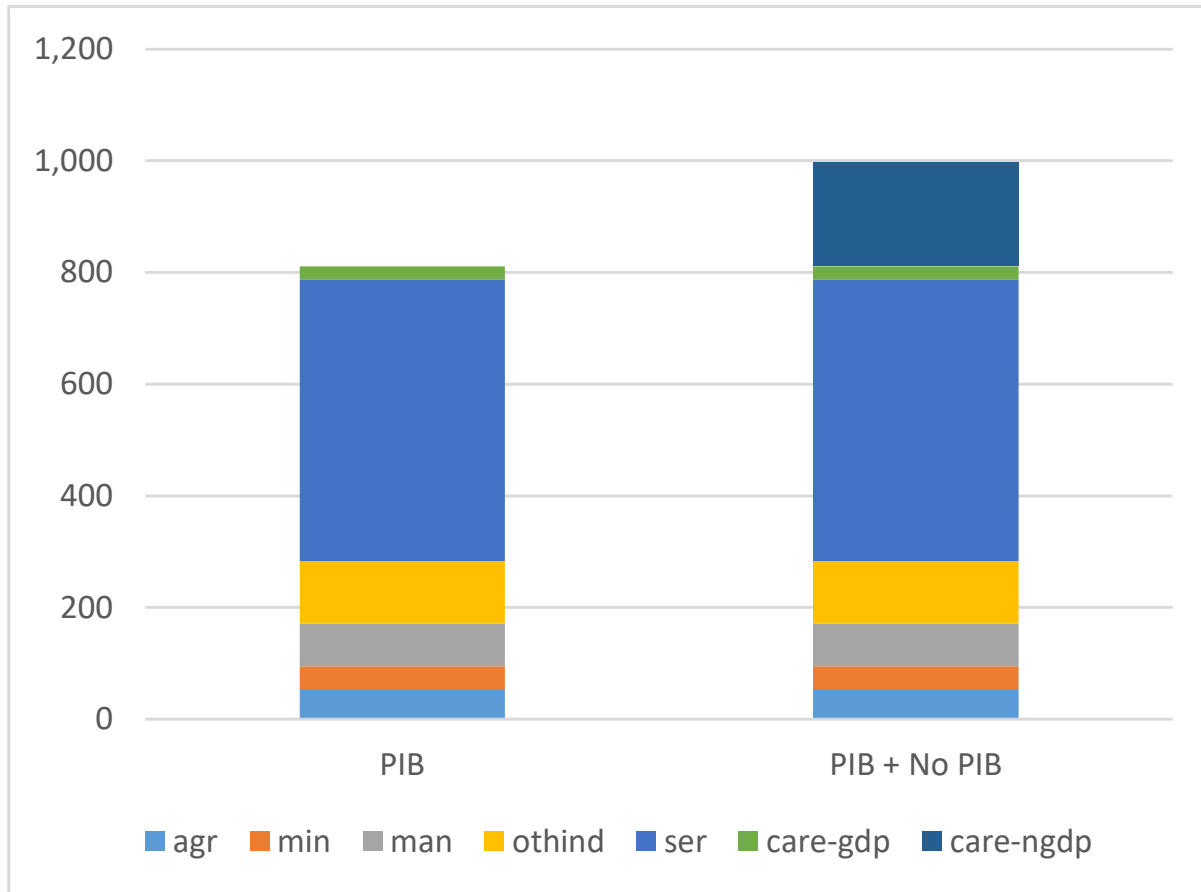
- 667 actividades (377 en PIB) y 676 productos (386 en PIB)
  - incluye TDCNR y ocio de hombres y mujeres
  - en esta aplicación, 76 actividades y productos
- 6 categorías de trabajo
  - hombres y mujeres
  - 3 niveles de calificación
- 6 hogares representativos -- según necesidades de cuidado
  - urbanos y rurales
  - con jefe en edad de trabajar, sin menores de 6 años
  - con jefe en edad de trabajar, con menores de 6 años
  - con jefe de 65 años o más

MCS Colombia 2017 (PIB%) - simple		a					c					f					row							
		a-othgdp	a-crgdp	a-crngdp	a-lei-hom	a-lei-muj	c-othgdp	c-crgdp	c-crngdp	c-lei-hom	c-lei-muj	marg	f-lab-h	f-lab-m	f-cap	hhd	tr-care	ent	gov	row	tax	sav-inv	tot	
a-othgdp						172																	172	
a-crgdp							4																	4
a-crngdp								20																20
a-lei-hom									26															26
a-lei-muj										25														25
c-othgdp	84	1									14				67			13	15			22	216	
c-crgdp	0	0													2			2	0				4	
c-crngdp															20								20	
c-lei-hom															26								26	
c-lei-muj															25								25	
marg						14																	14	
f-lab-h	26	1	5	26																0			58	
f-lab-m	16	2	15		25															0			58	
f-cap	44	0																					44	
hhd												58	58	15		2	15	11	2				160	
tr-care															1			0					2	
ent																							32	
gov														28	3								25	
row						20	0					0	0		1	5	0			19			22	
tax	3	0				9									3	4							19	
sav-inv															7	11	-1	4					49	
total	172	4	20	26	25	216	4	20	26	25	14	58	58	44	160	2	32	25	22	19	49			

# Notación MCS

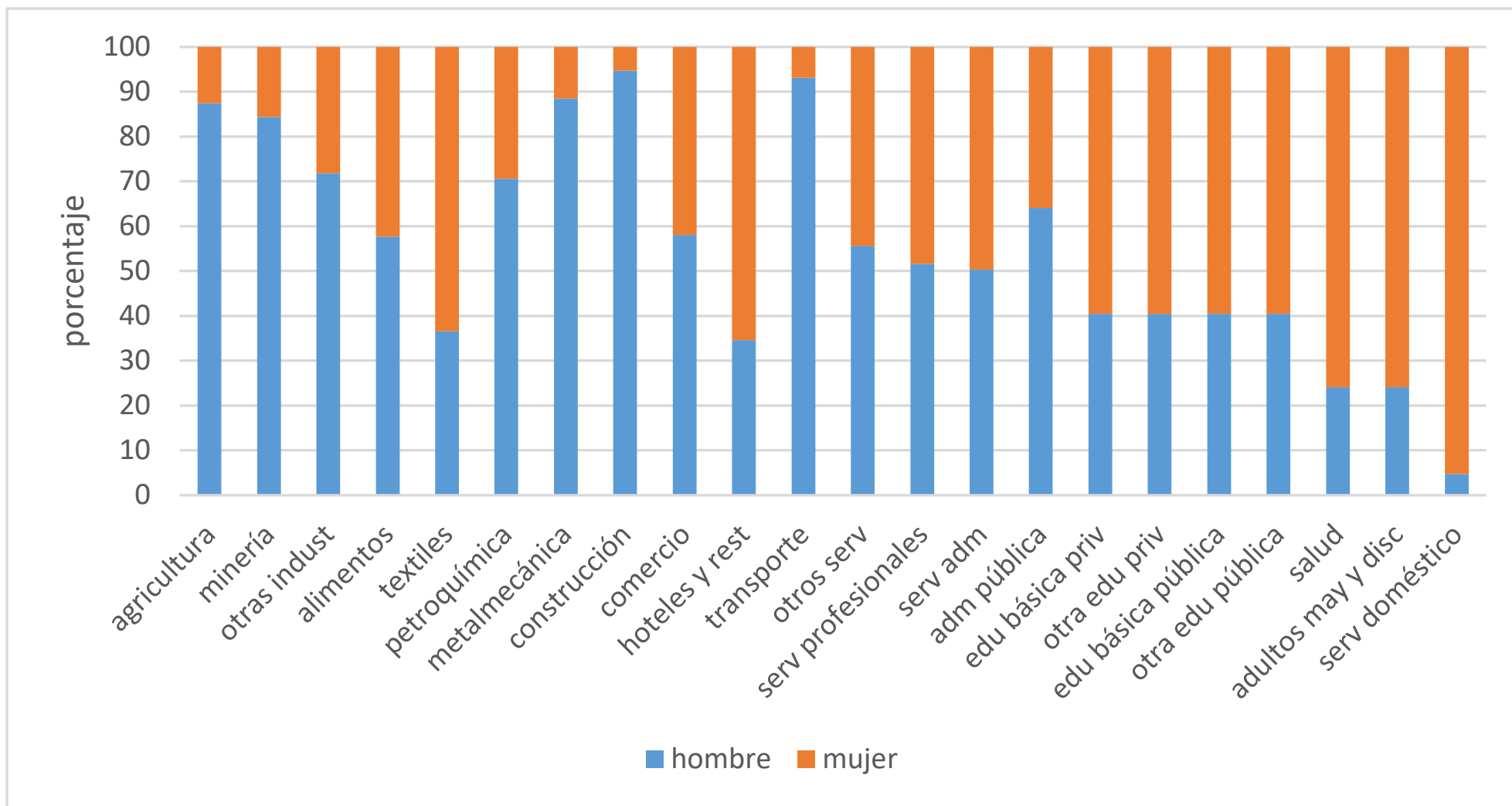
Cuenta	Descripción	Cuenta	Descripción
a-othgdp	actividad - resto PIB	f-lab-hom	factor - trabajo hombres
a-crgdp	actividad - serv hogares PIB	f-lab-muj	factor - trabajo mujeres
a-crngdp	actividad - serv hogares no PIB (TDCNR)	f-cap	factor - capital
a-lei-hom	actividad - ocio hombres	hhd	instituciones - hogares
a-lei-muj	actividad - ocio mujeres	tr-care	transferencias - cuidado
c-othgdp	producto - resto PIB	ent	instituciones - empresas
c-crgdp	producto - serv hogares PIB	gov	instituciones - gobierno
c-crngdp	producto - serv hogares no PIB (TDCNR)	row	instituciones - resto del mundo
c-lei-hom	producto - ocio hombres	tax	impuestos - indirectos y directos
c-lei-muj	producto - ocio mujeres	sav-inv	ahorro-inversión
marg	márgenes distribución		

# Valor Agregado Sectorial PIB y No PIB (billones [no millardos] de pesos)



Fuente: base de datos GEM-Care Colombia 2017.

# Composición Demanda Laboral Actividades (%)



Fuente: base de datos GEM-Care Colombia 2017.

# Simulaciones Ilustrativas con GEM-Care Colombia



# Elasticidades Centrales

- Nivel Superior VA
  - agr: 0.25
  - min: 0.2
  - otros: 0.95
- **Nivel Inferior VA – sustitución hombre/mujer – valores reflejan rigidez normas de género**
  - PIB: 0.9
  - TDCNR: 0.5
  - ocio: hombres y mujeres por separado; no hay sustitución
- Elasticidades-Precio en LES
  - agr: -0.85
  - **trabajo doméstico y de cuidado: -0.5**
  - **ocio: -0.85**
  - otros: -1
- **PIB/No PIB**
  - trabajo doméstico y de cuidado: 1.5
- Armington y CET
  - agr y min: 2
  - man: 1.5
  - otras indust y ser: 0.9

# Cierre Macro y Mercados Factoriales

- Cierre Macro
  - cuenta corriente BdP: tipo de cambio real flexible
  - presupuesto gobierno: tasa impuesto ingresos flexible
  - ahorro-inversión: inversión privada flexible
- Mercados Factoriales
  - trabajo: movilidad perfecta
  - capital: una vez instalado, específico de cada sector o inmóvil
  - recursos naturales: específicos de cada sector o inmóviles

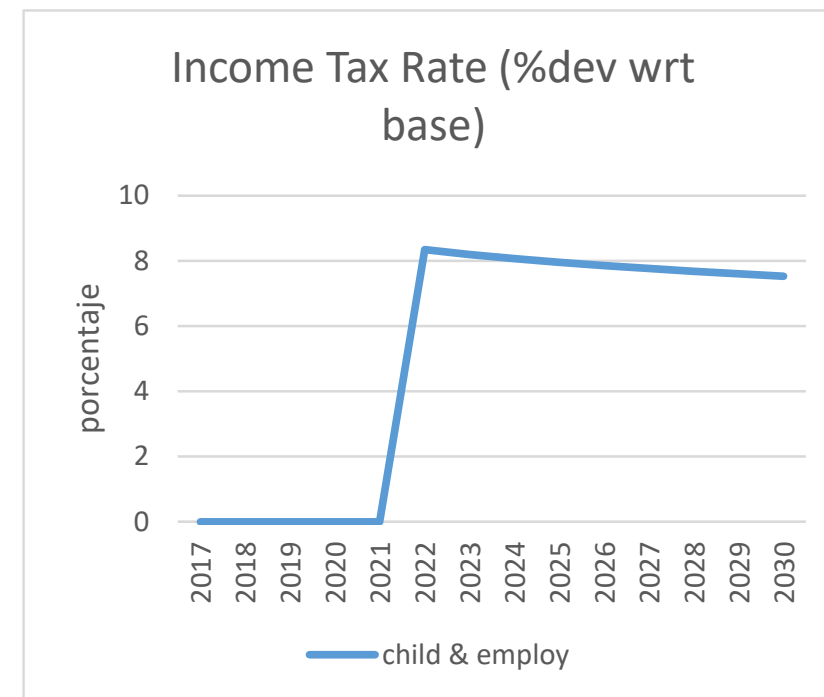
# Escenarios

- **child:**

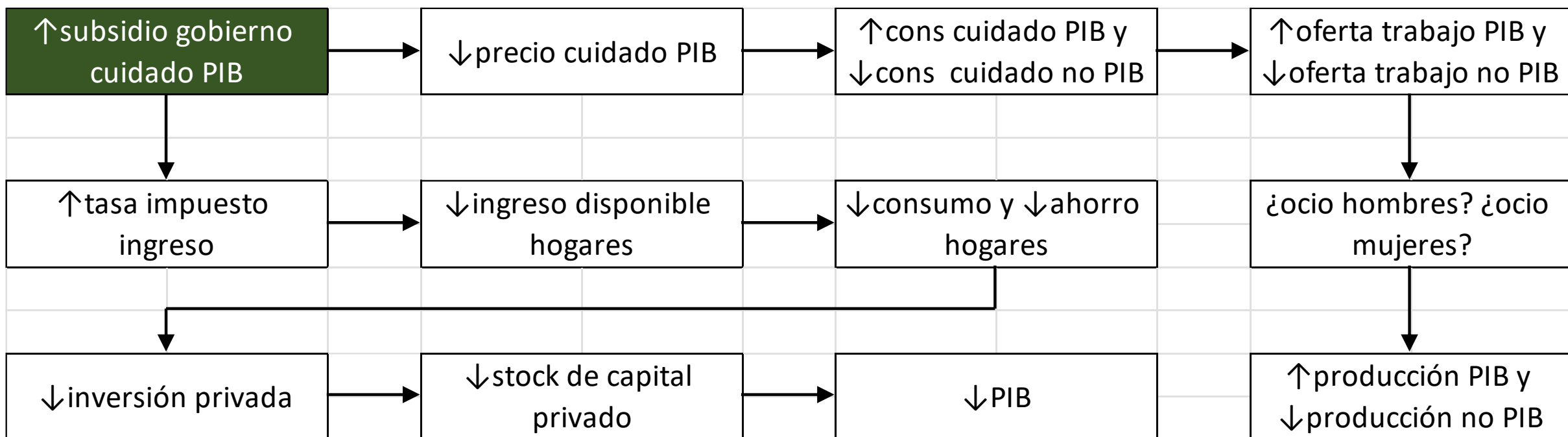
- subsidio 50% al consumo de servicios de cuidado de niños provistos por el sector privado;
- durante 2022-2030; y
- financiamiento con impuestos a los ingresos de hogares y empresas.

- **employ:**

- subsidio al empleo de mujeres en actividades incluidas dentro del PIB excepto servicio doméstico (en promedio, 5%);
- monto anual equivalente al utilizado en el escenario anterior;
- durante 2022-2030; y
- financiamiento con impuestos a los ingresos de hogares y empresas.

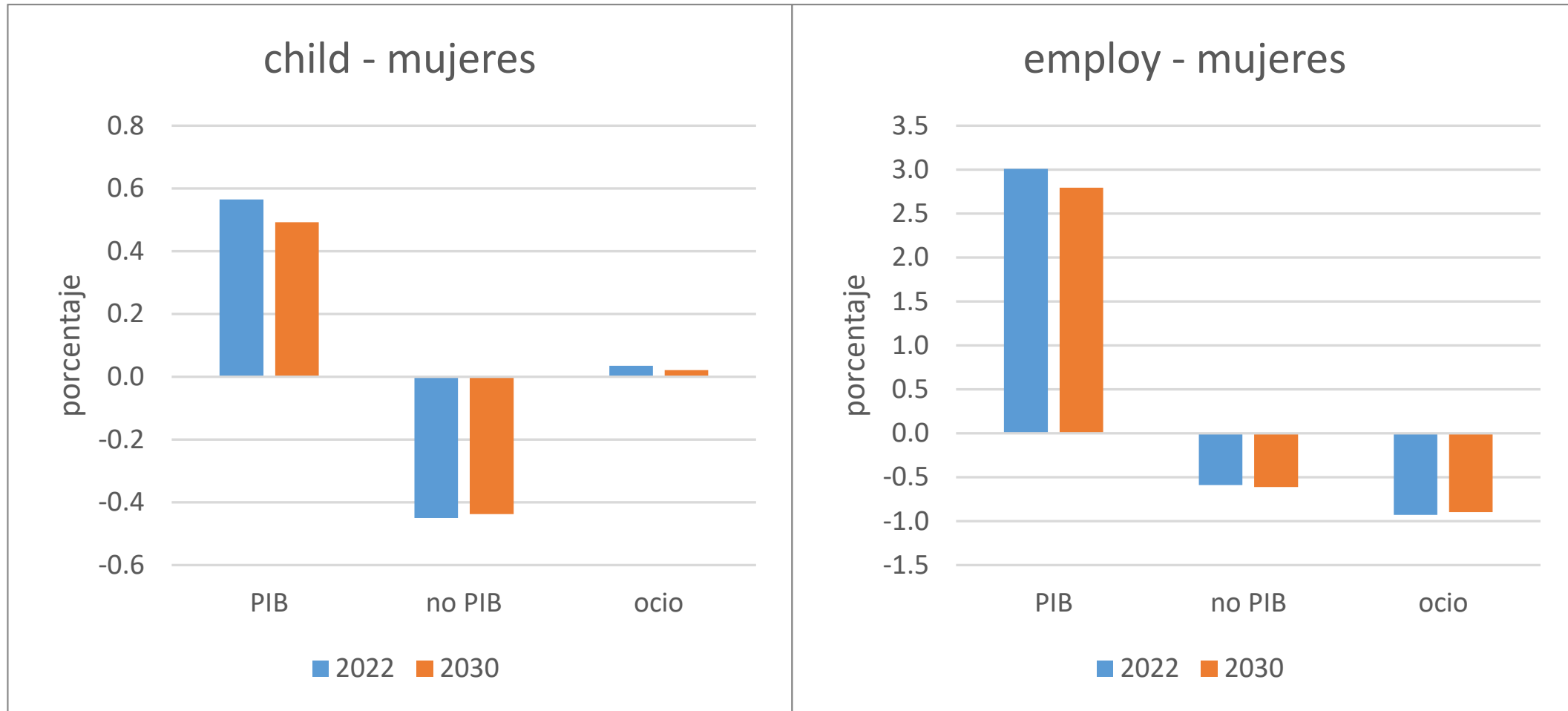


# Canales de Transmisión Escenario child

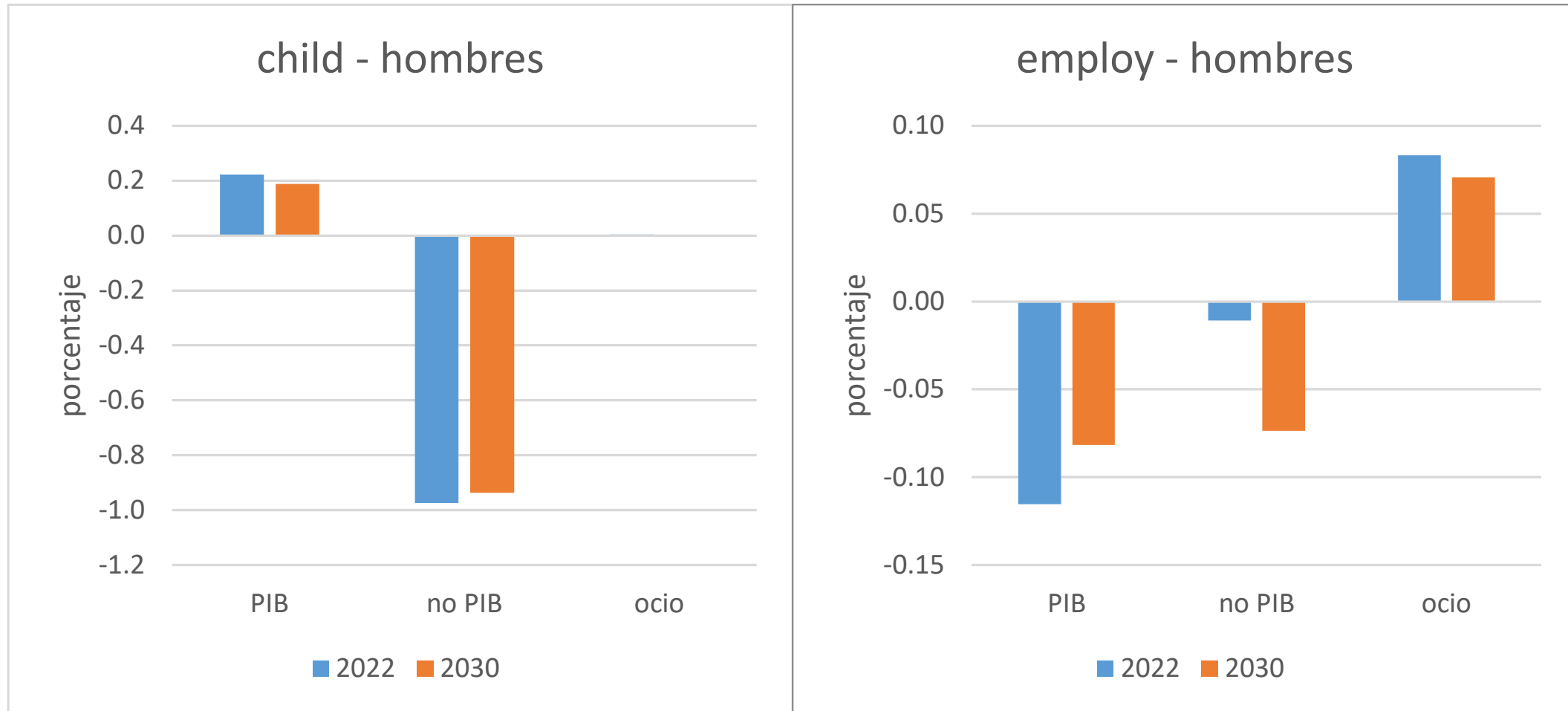


NOTE: key to explain results is (a) sectoral factor intensity (care [GDP and non-GDP] is intensive in female labor), and (b) low elast of subst between female and male labor in care production.

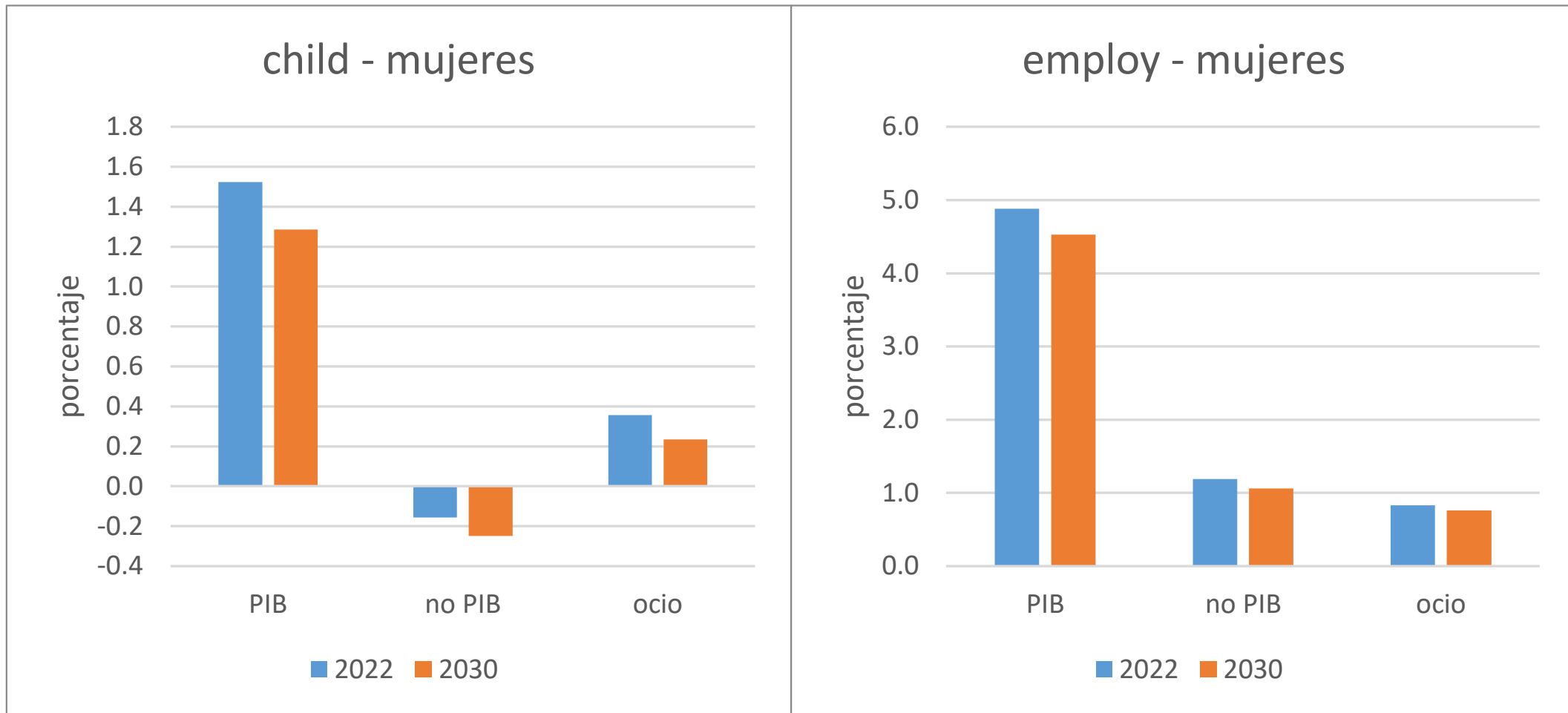
# Cambio Uso del Tiempo Mujeres en 2022 y 2030 (desvío porcentual respecto base) (mill horas)



# Cambio Uso del Tiempo Hombres en 2022 y 2030 (desvío porcentual respecto base) (mill horas)



# Cambio Ingreso Laboral (Valuación Tiempo) Mujeres en 2022 y 2030 (desvío% respecto base) – poder de negociación dentro del hogar

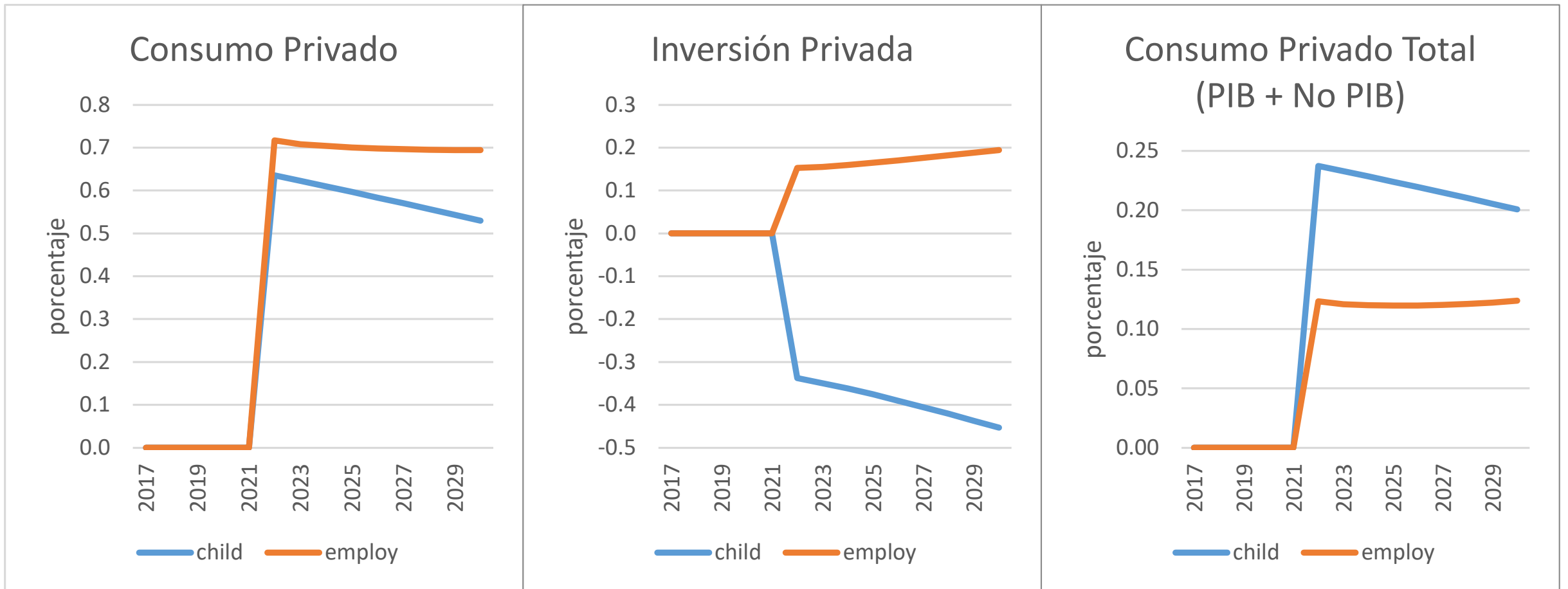


# Cambio Ingreso Laboral (Valuación Tiempo) Hombres en 2022 y 2030 (desvío% respecto base) – poder de negociación dentro del hogar

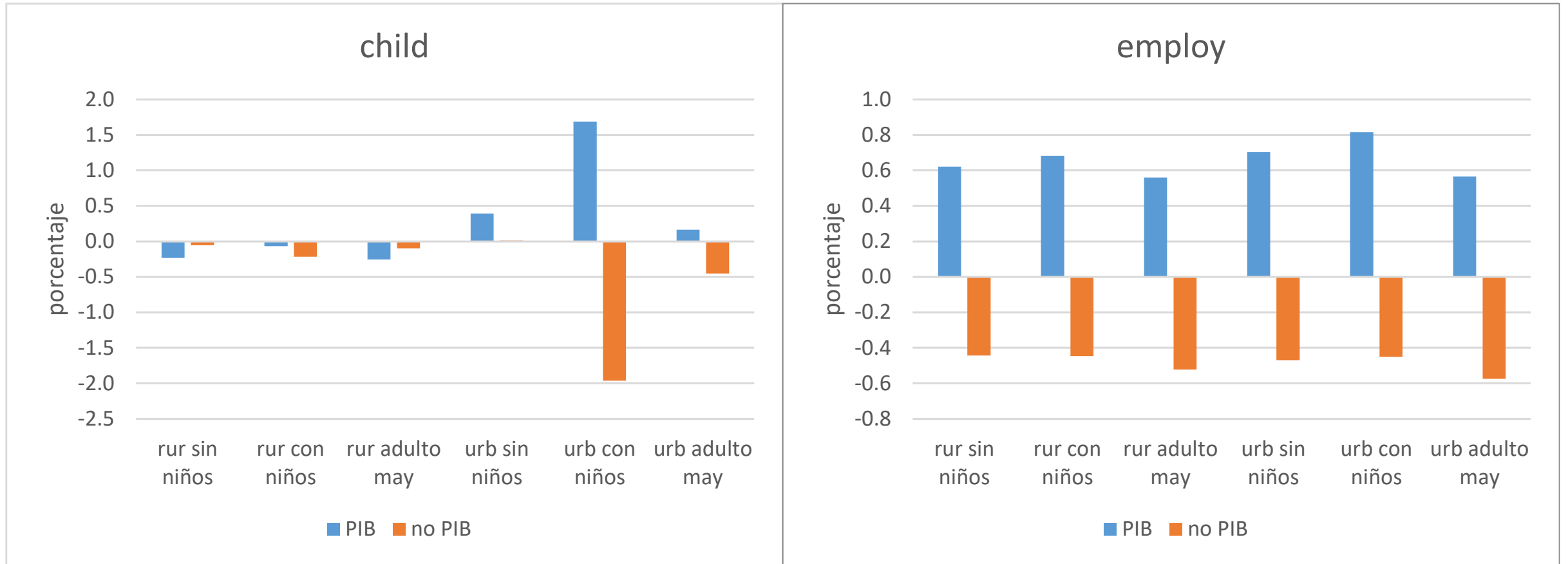




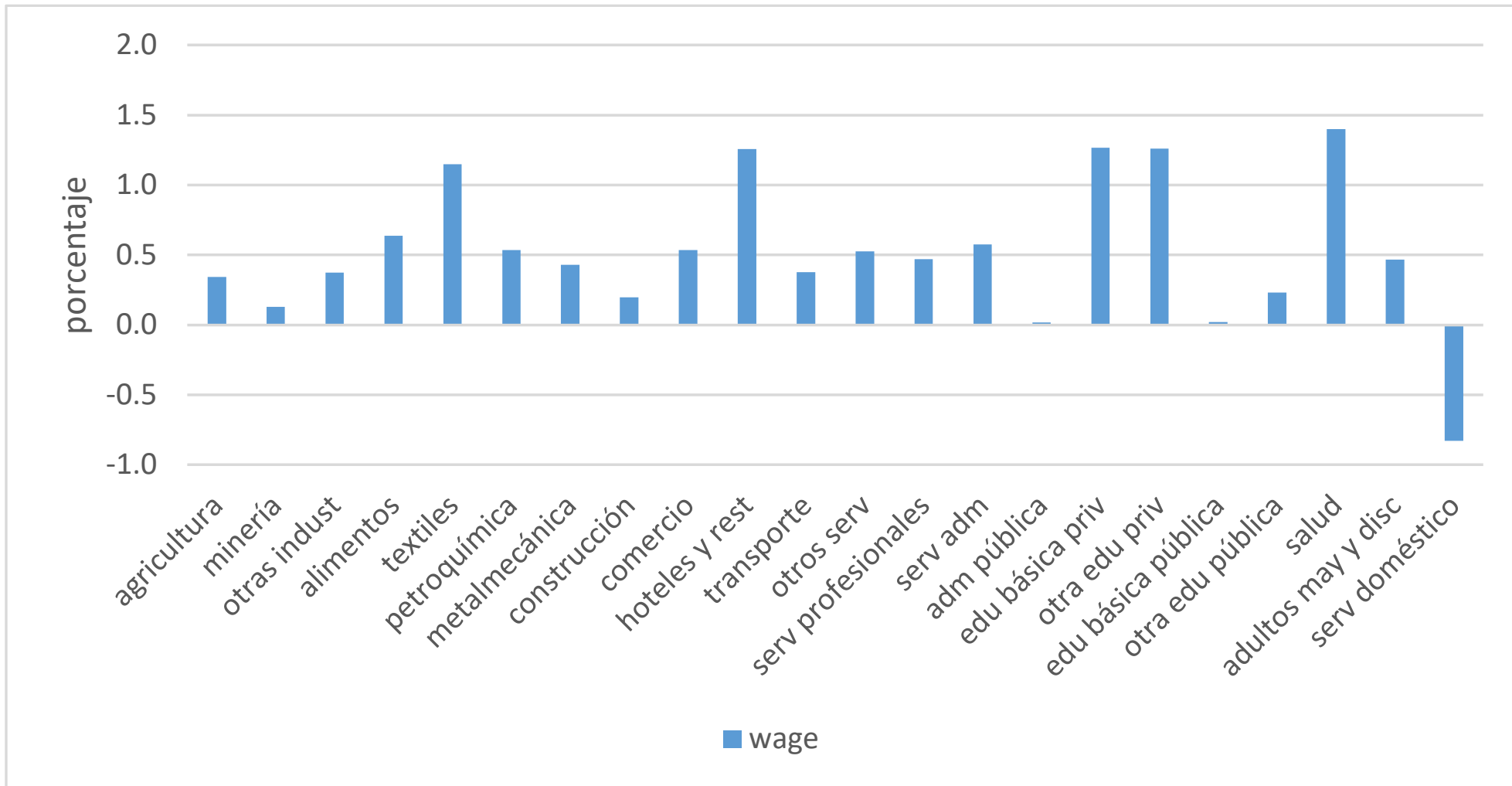
# Cambio Consumo Privado PIB, Inversión Privada y Consumo Privado Total en 2022-2030 (desvío porcentual respecto base)



# Cambio Consumo Total por Hogar Representativo en 2030 (desvío porcentual respecto base)



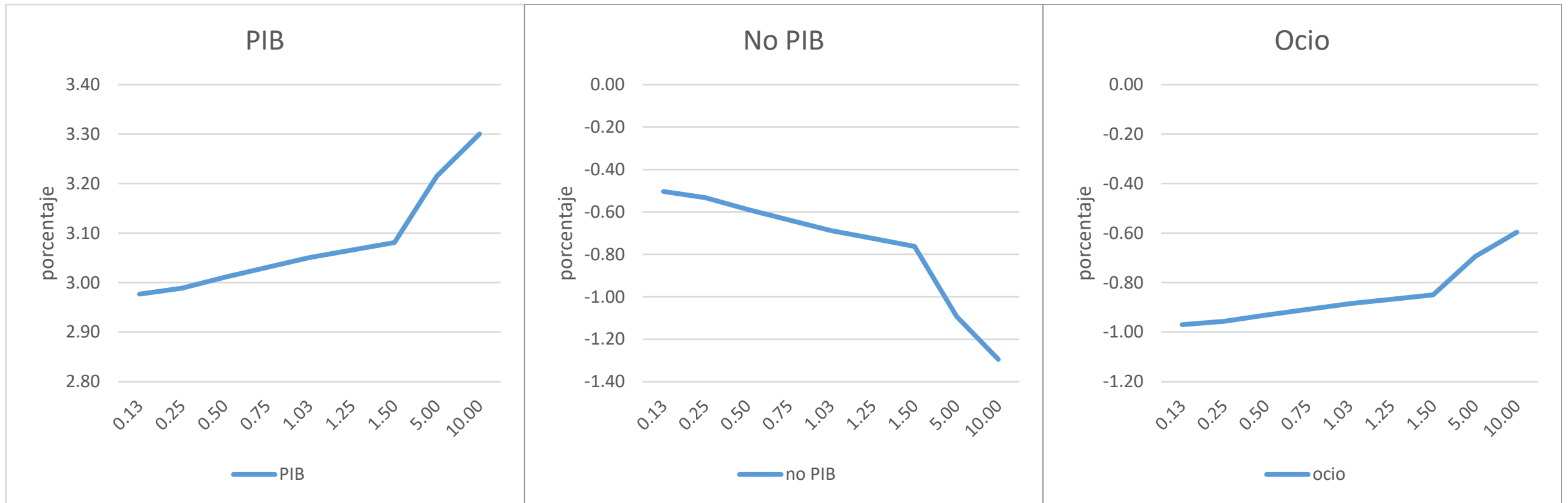
# Cambio Producción Sectorial PIB Escenario employ (desvío porcentual respecto base)



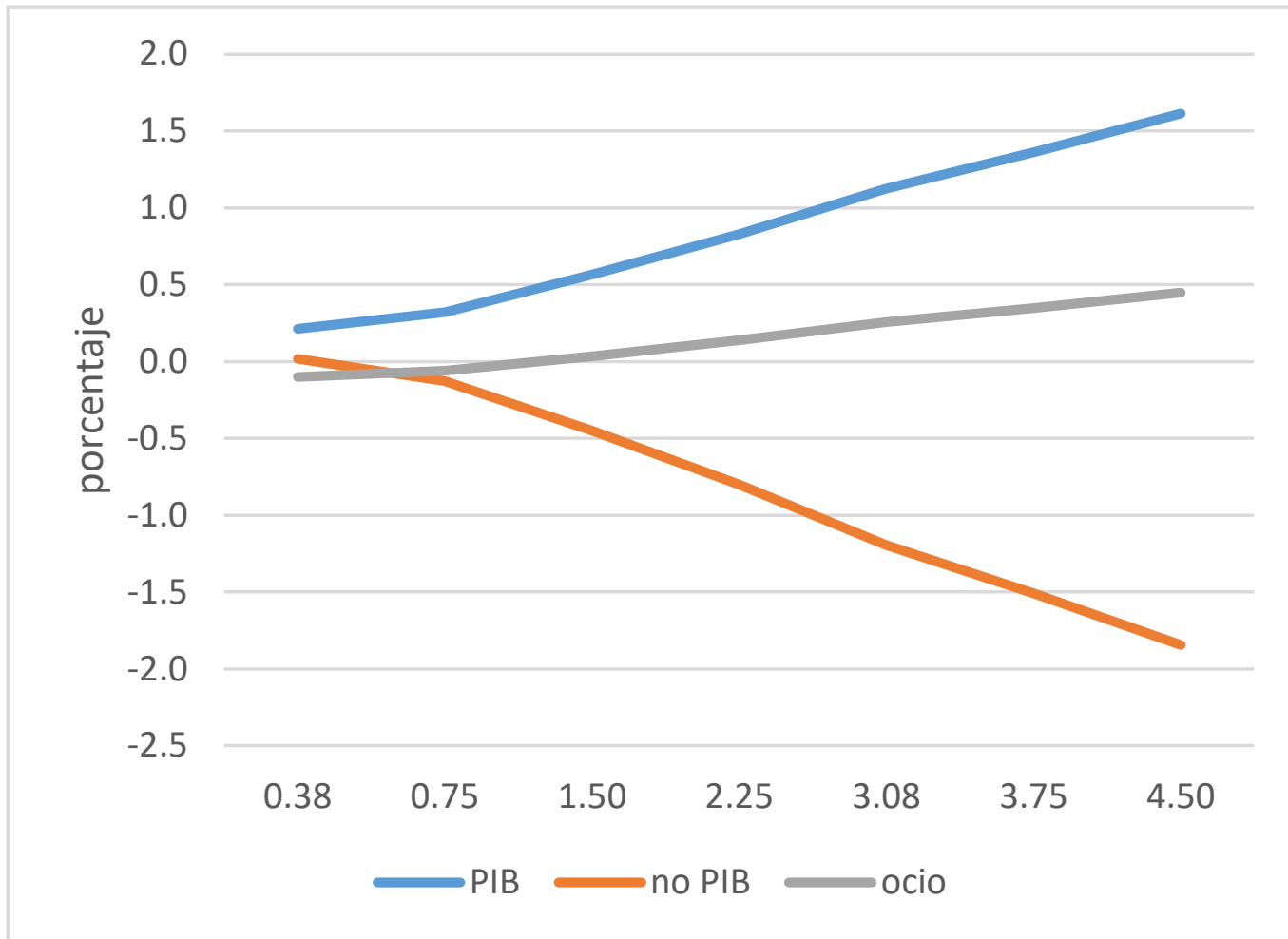
# Resultados Uso del Tiempo: Análisis de Sensibilidad

- El análisis de sensibilidad sistemático y la identificación de las elasticidades clave se realiza con enfoque Monte Carlo
  - todas las elasticidades distribuidas uniformemente alrededor de su valor central; rango de variación es +/- 75%
  - solucionar el modelo varias veces (actualmente, solo 1000) con elasticidades diferentes seleccionadas de forma aleatoria
  - regresión de resultados en elasticidades (MCO)
- 3 elasticidades clave para explicar cambio en el uso del tiempo de las mujeres:
  - sustitución entre hombres y mujeres dentro y fuera del hogar
  - sustitución entre trabajo doméstico y de cuidado entre PIB y no PIB
  - elasticidad-precio demanda de ocio mujeres

# Análisis de Sensibilidad Uso del Tiempo (desvío% respecto base 2022) Escenario **employ**; elast de sust entre hombres y mujeres dentro del hogar



# Análisis de Sensibilidad Uso del Tiempo (desvío% respecto base 2022) Escenario **child**; elast sust entre cuidado PIB y no PIB



El tiempo de ocio cae cuando la elasticidad de sustitución entre cuidado PIB y no PIB  $< 1$ ; complementos brutos.

# Comentarios Finales: Ejemplos de Preguntas de Política para GEM-Care Colombia – ver notas de política

- ¿Qué efecto tendría...
  - un aumento del gasto público en sectores de la economía del cuidado?
  - una reducción de la discriminación salarial por género?
  - un cambio en la tasa de fecundidad?
  - un aumento de las transferencias monetarias hacia hogares con necesidades de cuidado?
  - un aumento de las transferencias en especie hacia hogares con necesidades de cuidado?
  - los aumentos de gasto público pueden financiarse con distintas fuentes de financiamiento
- GEM-Care Colombia reporta resultados
  - macroeconómicos (PIB/**no PIB**)
  - sectoriales (PIB/**no PIB**)
  - distributivos (pobreza y desigualdad)
  - **uso del tiempo masculino y femenino, dentro y fuera del hogar**

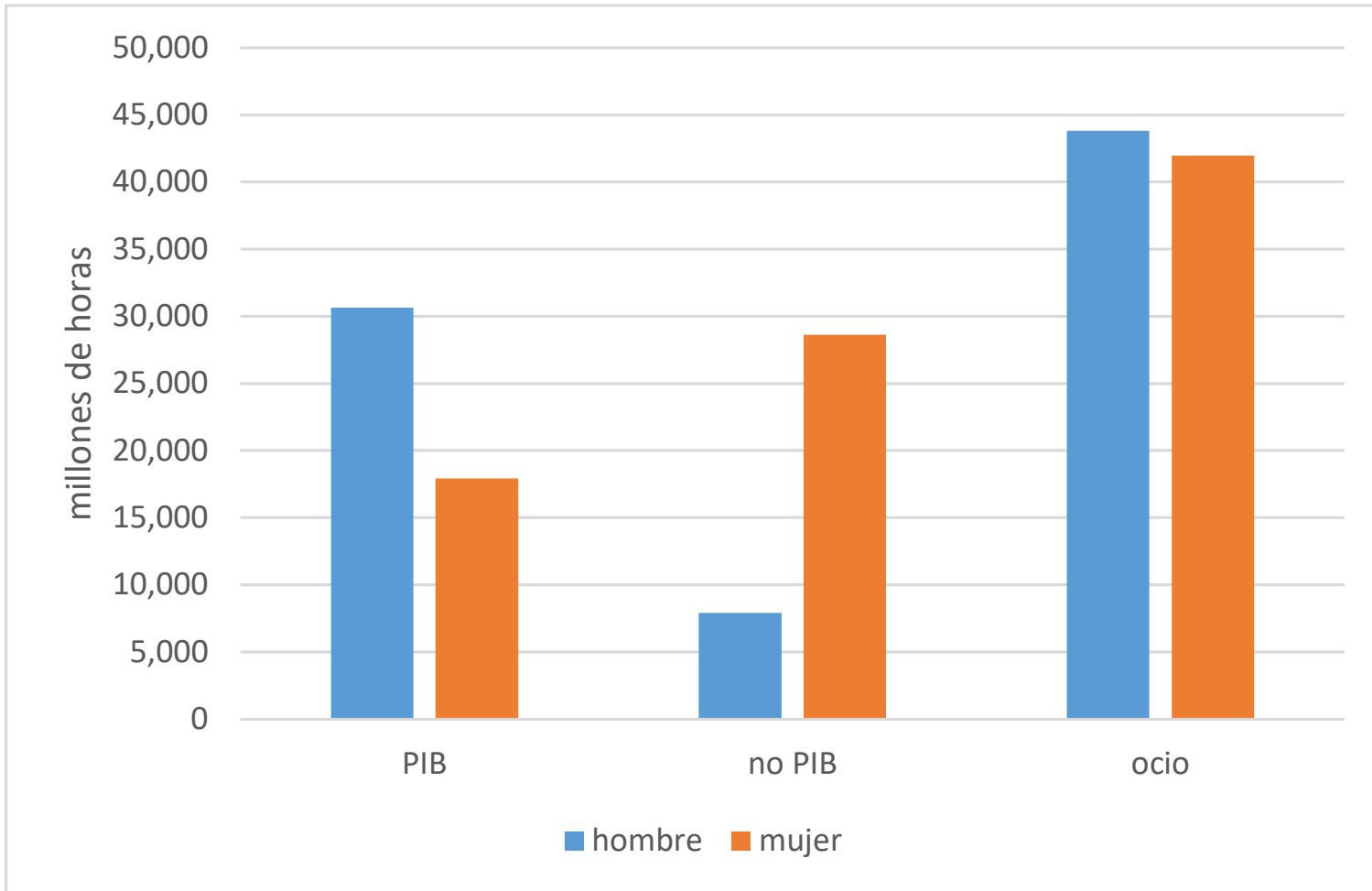
# Comentarios Finales: Próximos Pasos

- Es posible extender el modelo y la base de datos para considerar
  - tiempo de viaje (costos tipo iceberg)
  - vínculo entre cuidado y productividad laboral
    - cuidado como inversión
    - efectos del cuidado materno sobre el estado nutricional y el rendimiento escolar de los niños
    - uso del tiempo de los niños



Dispositivas Adicionales

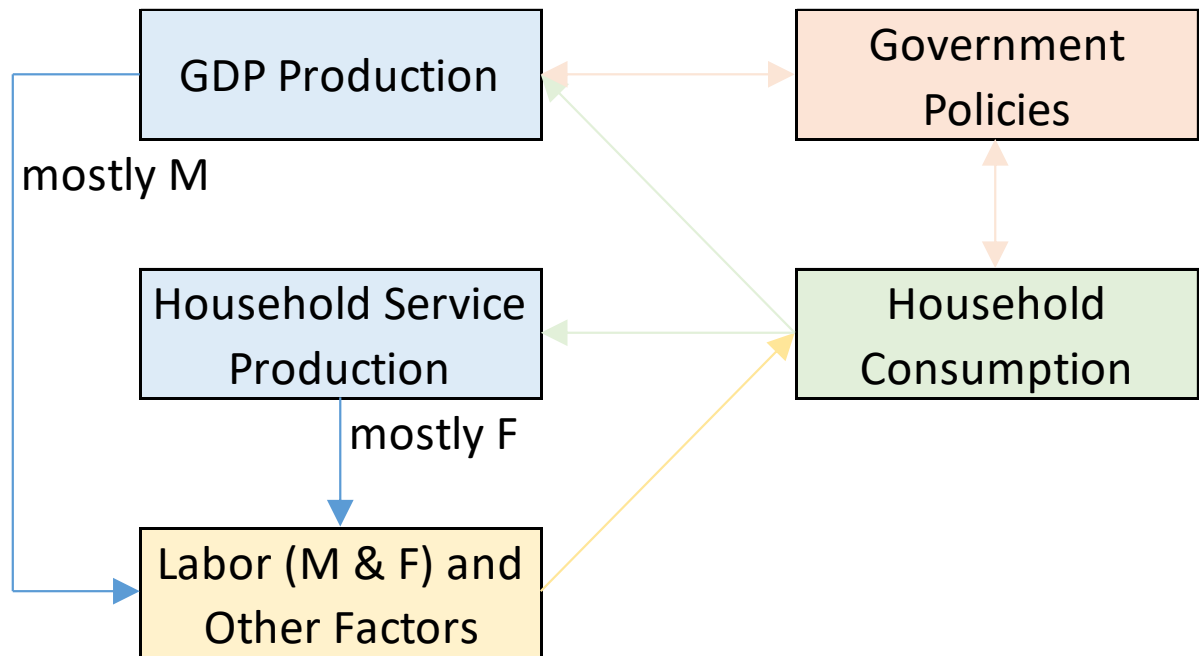
# Uso del Tiempo Colombia 2017 (millones de horas)



# Revisión Literatura

	<b>Arndt and Tarp (2000)***</b>	<b>Fontana and Wood (2000)****</b>	<b>Ruggeri Laderchi et al. (2010)</b>
<b>Country</b>	Mozambique	Bangladesh	Ethiopia
<b>Time treatment</b>	Static	Static	Recursive dynamic
<b>Household sectors*</b>	--	Reproduction and leisure	Reproduction and leisure
<b>GDP sectors**</b>	Explicit gender roles in agriculture	Explicit gender distinction in all sectors	Explicit gender distinction in all sectors
<b>Labor</b>	Gender disaggregation of labor factors within agriculture but not for non-agriculture	Gender disaggregation of labor factors in all sectors	Disaggregated by gender and education in all sectors
<b>Households</b>	Rural and urban	Aggregate household	Aggregate household
<b>Policy issues</b>	Changes in agricultural productivity and marketing costs	Changes in food import prices, capital inflows, and manufacturing export incentives (with and without gender targeting)	Expanded public education with alternative scenarios for financing sources, household service productivity, and male-female substitutability in production

# Method and Data: The Structure of GEM-Care Colombia



Note: arrows represent payment flows; figure is simplified (e.g., it excludes rest of the world); GDP from NIPA; non-GDP from CSEC (20.2%).

- 2017 Social Accounting Matrix (SAM) for Colombia
  - the main data input to the model
  - the first gendered SAM for Colombia and the second care-focused SAM in the world
- SAM dimensions:
  - 76 activities and commodities
  - 6 labor categories; by skill (3) and gender (2)
  - 6 households: **working-age head w/ children, working age w/o children, elderly head**; rur and urb

# Composición Demográfica Hogares Representativos (%)

	Rural, Jefe<65, sin niños	Rural, Jefe<65, con niños	Rural, Jefe 65+	Urbano, Jefe<65, sin niños	Urbano, Jefe<65, con niños	Urbano, Jefe 65+	Total
Población (%)	10.55	9.18	3.01	40.90	24.46	11.89	100.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Mujer 0-5	0.00	13.59	1.49	0.00	13.01	2.03	4.72
Mujer 6-13	9.50	7.93	4.43	7.65	6.30	3.49	6.95
Mujer 14-26	9.45	13.87	4.04	11.58	13.84	5.68	11.19
Mujer 27-64	24.52	14.66	14.10	29.44	19.74	18.22	23.40
Mujer 65	1.12	0.32	22.23	1.57	0.61	23.60	4.41
Hombre 0-5	0.00	14.26	2.16	0.00	14.01	1.62	4.99
Hombre 6-13	11.01	8.97	4.31	8.30	6.63	3.65	7.56
Hombre 14-26	14.77	9.51	6.25	14.08	8.47	6.84	11.26
Hombre 27-64	28.79	16.56	12.95	26.53	17.03	14.82	21.73
Hombre 65	0.85	0.34	28.04	0.86	0.37	20.05	3.79

# Ecuaciones Primera Ronda Escenario child

$$PQD_{c,h,t} = PQS_{c,t}(1 + tq_{c,t})(1 - \text{sub}_{c,h,t})(1 + tva_{c,h,t})$$

$$QH_{c,h,t} = \gamma_{c,h,t} \cdot pop_{h,t} + \frac{\beta_{c,h}(EH_{h,t} - \sum_{c' \in C1} PQD_{c',h,t} \cdot \gamma_{c',h,t} \cdot pop_{h,t})}{PQD_{c,h,t}}$$

$$QH_{c,h,t} = \left( \frac{PQD_{c',h,t}}{PQD_{c,h,t}} \right)^{\sigma_{c',h}^{qh}} \left( \delta_{c,h}^{qh} \right)^{\sigma_{c',h}^{qh}} \left( \varphi_{c',h}^{qh} \right)^{\sigma_{c',h}^{qh}-1} QH_{c',h,t}$$

$$EG_t = \sum_{c \in C} PQD_{c,gov,t} \cdot QG_{c,t} + \sum_{i \in INSDNG} trnsfr_{i,gov,t} \cdot \overline{CPI}_t + trnsfr_{row,gov,t} \cdot EXR_t + \text{SUBCT}_t$$

$$-(YG_t - EG_t - INVG_t) = ndfg_t \cdot \overline{CPI}_t + nff_{gov,t} \cdot EXR_t$$

# Ecuaciones Primera Ronda Escenario employ

$$WFA_{f,a,t} = WF_{f,t} \cdot WFDIST_{f,a,t} (1 - \text{subfa}_{f,a,t})$$

$$YFGDP_{f,t} = \sum_{a \in AGDP} WF_{f,t} \cdot WFDIST_{f,a,t} \cdot QF_{f,a,t} + \text{trnsfr}_{f,row,t} \cdot EXR_t$$

$$YIF_{h,f,t} = YFNGDP_{h,f,t} + SHIF_{h,f,t} (YFGDP_{f,t} (1 - t_{f,t}) - \text{trnsfr}_{row,f,t} \cdot EXR_t)$$