

# **Metodología de microsimulaciones: teoría e interpretación de resultados**

*Marco V. Sánchez*  
*Naciones Unidas*

Taller de capacitación en modelado macro-micro integrado para el  
análisis de políticas económicas y sociales.  
San José, Costa Rica, 5-7 de diciembre de 2011.

# ¿Por qué una metodología de microsimulaciones?

- El MAMS solo permite analizar la distribución del ingreso entre grupos de trabajadores y hogares.
  - Distribución del ingreso al interior de los grupos fija.
  - Insuficiente detalle distributivo para analizar la pobreza.
- Aún si se conociera tal detalle distributivo: ¿cómo se sabría quién cambia de posición en el mercado laboral y hacia qué segmento?
  - Ejemplo: caen los precios de las exportaciones → aumenta la tasa de desempleo: ¿quién en la distribución pierde su trabajo?
- Se propone usar la metodología de microsimulaciones para enfrentar tal limitación metodológica.

# Modelado “de arriba hacia abajo”

- Resultados del mercado de trabajo del MAMS imputados a una base de datos micro (encuesta de empleo o hogares).
- No hay retroalimentación del nivel micro al macro.
- Dos enfoques alternativos:
  - ***Modelo microeconómico del comportamiento de la oferta laboral*** (método “Bourguignon y otros”).
    - se estiman funciones oferta y participación laboral y funciones de remuneraciones
  - ***Método del mercado de trabajo segmentado con movilidad aleatoria entre segmentos*** (método “Paes de Barros y otros”) → **¡enfoque del proyecto!**

# Interesan los efectos en el ingreso

- Ingreso per cápita:

$$ypc_h = \frac{1}{n_h} \left[ \sum_{i=1}^{n_h} yp_{hi} + yq_h \right]$$

- $n_h$  = tamaño del hogar  $h$ ,
  - $yp_{hi}$  = ingreso laboral del miembro  $i$  del hogar  $h$ ,
  - $yq_h$  = la suma del ingreso no laboral
- $yp_{hi}$  cambia a través del mercado de trabajo
  - $yq_h$  puede cambiar en respuesta a una simulación de transferencias y remesas

# ¿Qué hacer si la pobreza se calcula en base al consumo?

- ¿Usar indicadores de incidencia de la pobreza medidos por el lado del ingreso?
  - Diferentes a los indicadores oficiales.
- O, para que los indicadores de pobreza del año base medidos por el ingreso sean idénticos a los indicadores oficiales medidos por el consumo, dos opciones:
  - ¿Recalcular el ingreso per cápita para equipararlo con el consumo per cápita?
  - ¿Recalcular las líneas de pobreza?
- Usar el consumo, determinando cómo se ve afectado dada una variación del ingreso.

# Método “Paes de Barros y otros ”

- Estructura del mercado de trabajo ( $\lambda$ ) en función de los siguientes parámetros, en secuencia:

$$\lambda = \lambda (P, U, S, O, W_1, W_2, M)$$

- $P$  - tasa de participación para grupos  $j$
- $U$  - tasa de desempleo para grupos  $j$
- $S$  - estructura del empleo según sector económico
- $O$  - estructura del empleo según categoría ocupacional
- $W_1$  - estructura de las remuneraciones
- $W_2$  - nivel promedio de remuneración
- $M$  - composición educativa de la población empleada
  - Grupos  $j$ : definidos por sexo y calificación
  - Segmentos  $k$ : según sector económico y categoría ocupacional (asalariados – no asalariados)

# Clasificación de la PEA (8 grupos $j$ )

		Hombre		Mujer	
		Calificado	No calificado	Calificado	No calificado
Activo	Empleado				
	Desempleado				
No activo					

# Clasificación de empleados (16 categorías, 8 grupos $j$ , 8 segmentos $k$ )

		Hombre		Mujer	
		Calificado	No calificado	Calificado	No calificado
Sector agrícola	Asalariado				
	No asalariado				
Sector no agrícola	Asalariado				
	No Asalariado				

# Modelado macro-micro (1)

- Simulación macro en el modelo de EGC  $\rightarrow \lambda^*$  contrafáctica.
- $\lambda^*$  se le imputa a la base de datos micro.
- Se asignan número aleatorios a cada individuo y se ordenan para reflejar los cambios secuenciales en los parámetros: ***P, U, S, O*** y ***M***.
- Se asigna un ingreso (YPI) a las personas que según  $\lambda^*$  pasan a ser empleados o cambian su posición ocupacional y/o nivel de calificación.
- Se anula la remuneración de las personas que pasan a ser desempleados/inactivos.



## Modelado macro-micro (2)

- Cambio en  $W_1$ : se multiplican los YPI dentro de cada una de las categorías laborales por un factor de ajuste, manteniendo fijo el nivel promedio general de YPI.
- Cambio en  $W_2$ : se multiplican todos los YPI por un factor de ajuste, de tal modo que se llegue al nivel promedio general de YPI de acuerdo con  $\lambda^*$ .
- Aplicados todos los efectos de  $\lambda^*$ , se determinan los YPI simulados y se calculan nuevos YPC → nueva distribución.
- Supuesto: decisiones de oferta laboral y movilidad entre segmentos se pueden aproximar como un proceso aleatorio.
- Se aplica procedimiento de Monte Carlo → intervalos de confianza para los indicadores de pobreza y desigualdad → estadísticamente significativos.

# Modelado macro-micro (3)

- Se puede estimar la pobreza con diferentes líneas.
  - Nacionales moderada y extrema
  - Internacionales de 1 y 2 dólares diarios
- Se pueden estimar diferentes indicadores de desigualdad.
- Se pueden definir perfiles de pobreza y desigualdad por diversas variables socioeconómicas
  - zona, sexo del jefe del hogar, etnia, etc.; según lo permitan los datos.
  - ¿Cuáles queremos en el proyecto?
- ¿Queremos calcular la vulnerabilidad de los hogares a convertirse en pobres?
  - cercanía con respecto a la línea de pobreza

# Modelado macro-micro (4)

## Ventajas:

- Permite analizar el impacto de un rango completo de parámetros en forma aislada o secuencial.
- No es necesario estimar modelos econométricos.

## Posibles desventajas:

- No hay modelado de comportamiento.
- En una simulación secuencial, los resultados pueden depender de:
  - año base (¿evolucionó el mercado de trabajo de manera atípica en el año base?).
  - orden en que se analiza el impacto de cambios en los parámetros ( $P, U, S, O, W_1, W_2, M$ ).
- Otras asociadas con la aplicación dinámica.

# ¿Cómo se aplica el método en un contexto dinámico?

- Microsimulaciones son estáticas, según metodología original:
  - se imputan  $\lambda$  y  $\lambda^*$  a base micro del año base.
  - $t = 1$
- En el proyecto son dinámicas:  $t > 1$ 
  - $\lambda_t$  sólo se calcula para  $t = 1$  (el año base)
  - $\lambda_t^*$  se calcula para  $t = 1$  solo si la simulación macro afecta al año base.
  - $\lambda_t^*$  se imputa a base micro del año base, para un número de  $t$  períodos/años
  - los parámetros de  $\lambda_t^*$  se expresan con respecto a los parámetros de  $\lambda_t$  ( $t = 1$ )

# Limitaciones de la aplicación en contexto dinámico

- Supone que no hay cambios demográficos endógenos en el tiempo → solo ajustes relativos en el mercado laboral (participación, empleo, remuneraciones, etc.)
  - justificable si tales cambios demográficos no se modelan en el modelo de EGC (tal como sucede con el MAMS)
- De estar incluidos en el modelo de EGC, habría que modelarlos a nivel micro → ¡generar datos micro por año!
  - proyecciones poblacionales por rangos de edad
  - se minimiza la distancia entre los ponderadores observados y los que permitirían replicarlos por rangos de edad
  - decisiones de participación y comportamiento de la PEA (de la oferta laboral) y otros resultados del mercado de trabajo (desempleo...) → ¿vinculados al modelo de EGC o imputados de manera exógena?

# Ejemplo

	Población que vive con menos de 1 dólar diario (%)				Coeficiente de Gini del ingreso familiar per cápita			
	2000	2005	2010	2015	2000	2005	2010	2015
<b>Escenario base</b>								
1) U	43,0	39,5	39,0	40,0	0,540	0,520	0,510	0,470
2) U + S	43,0	39,9	38,7	39,9	0,540	0,520	0,510	0,470
3) U + S + W1	43,0	40,7	40,5	41,1	0,540	0,530	0,530	0,480
4) U + S + W1 + W2	43,0	37,1	35,2	33,1	0,540	0,530	0,530	0,480
5) U + S + W1 + W2 + M	43,0	36,6	34,6	32,3	0,540	0,530	0,530	0,480
<b>Escenario ODM con:</b>								
<b>- endeudamiento externo</b>								
1) U	43,0	40,7	39,0	40,5	0,540	0,530	0,510	0,490
2) U + S	43,1	40,2	39,0	40,1	0,540	0,520	0,520	0,490
3) U + S + W1	42,1	41,3	40,5	41,8	0,530	0,540	0,530	0,510
4) U + S + W1 + W2	42,1	37,2	33,2	31,6	0,530	0,540	0,530	0,510
5) U + S + W1 + W2 + M	42,1	36,8	32,5	30,7	0,530	0,540	0,540	0,520
<b>- impuestos al ingreso</b>								
1) U	43,2	39,7	39,2	40,5	0,540	0,510	0,490	0,500
2) U + S	43,2	39,7	39,3	39,9	0,540	0,520	0,490	0,500
3) U + S + W1	43,2	40,2	40,5	42,5	0,540	0,520	0,500	0,520
4) U + S + W1 + W2	43,2	35,1	34,7	34,9	0,540	0,520	0,500	0,520
5) U + S + W1 + W2 + M	43,1	34,9	34,4	33,8	0,540	0,520	0,510	0,530
<b>- endeudamiento interno</b>								
1) U	43,4	40,8	44,0	45,6	0,540	0,530	0,510	0,510
2) U + S	43,4	40,4	43,9	45,5	0,540	0,530	0,510	0,510
3) U + S + W1	43,3	41,5	45,0	46,9	0,540	0,540	0,520	0,540
4) U + S + W1 + W2	43,3	37,7	37,9	38,5	0,540	0,540	0,520	0,530
5) U + S + W1 + W2 + M	43,3	37,2	36,7	37,9	0,540	0,540	0,520	0,540

# ¿Y los cambios en los ingresos no laborales?

- Reto metodológico adicional a nivel micro:
  - ¿a qué hogares se les asignan las transferencias?
- Además, las encuestas podrían tener información insuficiente.

# Recursos

## ■ Mecánica

- Método está codificado en STATA
- Exportación resultados MAMS para microsimulaciones facilitado mediante hojas predeterminados en Excel
- Importación resultados de STATA a Excel también automatizados

## ■ Literatura:

- Ganuza, Enrique, Ricardo Paes de Barros, and Rob Vos (2002). “Labour Market Adjustment, Poverty and Inequality during Liberalisation”. In: *Economic Liberalisation, Distribution and Poverty: Latin America in the 1990s*, Rob Vos, Lance Taylor and Ricardo Paes de Barros, eds. Cheltenham (UK) and Northampton (US): Edward Elgar Publishers, pp. 54-88.
- Rob Vos & Marco V. Sanchez (2010) ‘A Non-Parametric Microsimulation Approach to Assess Changes in Inequality and Poverty’, *International Journal of Microsimulations*, Vol. 3(1).
- Guías metodologías prácticas