

# Introducción a MAMS

Martín Cicowiez  
(CEDLAS-UNLP)

Taller y Reuniones de Trabajo del Proyecto de Actualización e Institucionalización del MAMS-Ecuador, Quito, Agosto 28-30, 2012

# Contenido

- Introducción
- Ejemplo de Aplicación de MAMS
- Descripción del Modelo
- Pasos para el Análisis
- Preguntas que Permite Responder

# Introducción

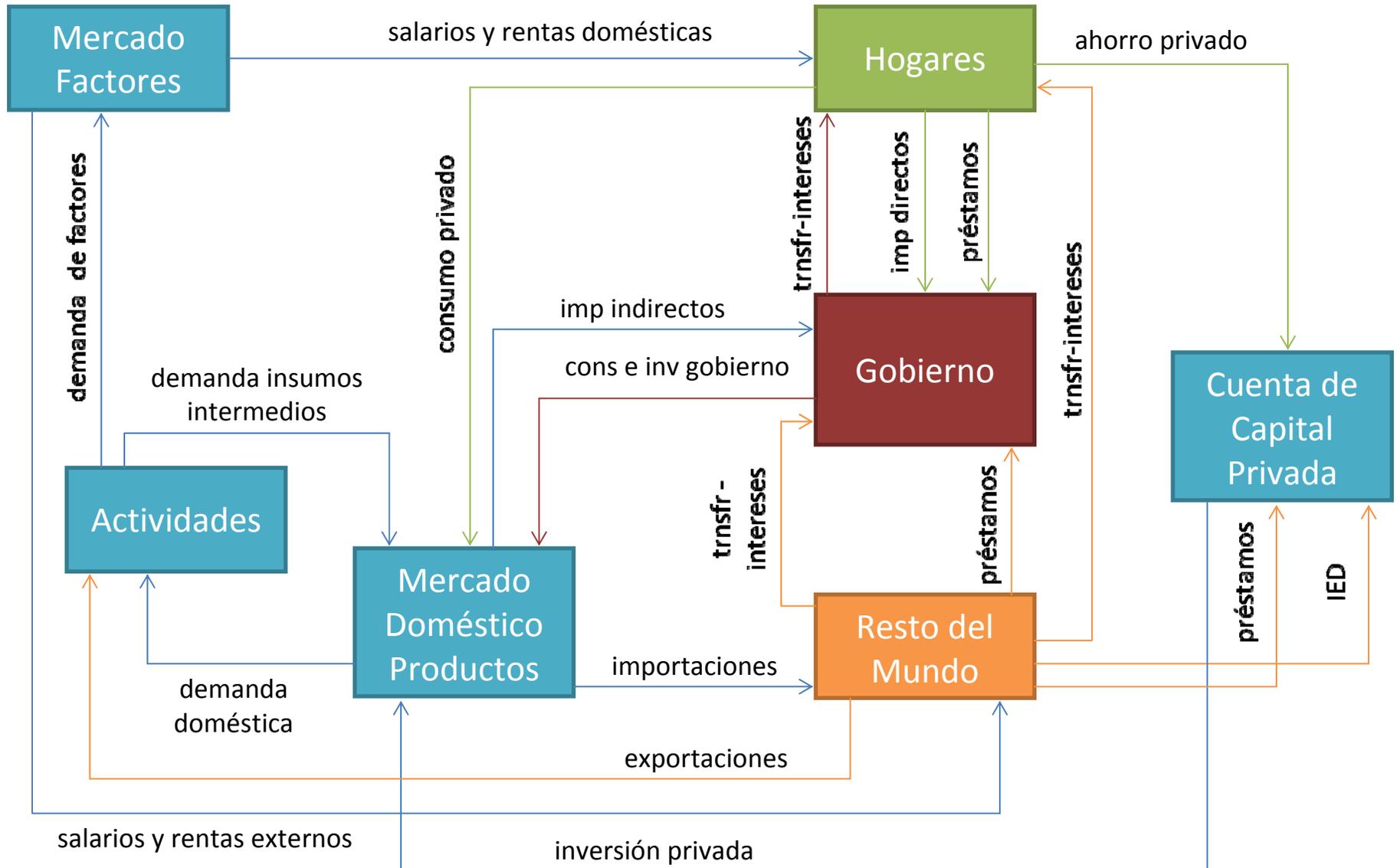
- MAMS (Maquette for MDG Simulations) es un modelo de Equilibrio General Computable (CGE) dinámico recursivo desarrollado en el Banco Mundial para analizar
  - estrategias para alcanzar los ODM
  - análisis de política de mediano y largo plazo
- En el caso de Ecuador ha sido aplicado en dos oportunidades – León y otros (2008 y 2010) Rosero y León (2010).

¿Ejemplo Aplicación MAMS?

# Introducción – cont.

- El objetivo de esta presentación es destacar las principales características de MAMS.
- Matemáticamente, MAMS es sistema de ecuaciones simultáneas
  - # de variables endógenas = # de ecuaciones
- MAMS puede dividirse en tres módulos
  - “intra-período” – CGE relativamente estándar
  - “inter-períodos” -- ajuste endógeno de factores y productividad
  - ODM y educación – **opcional; sólo versión MDG**

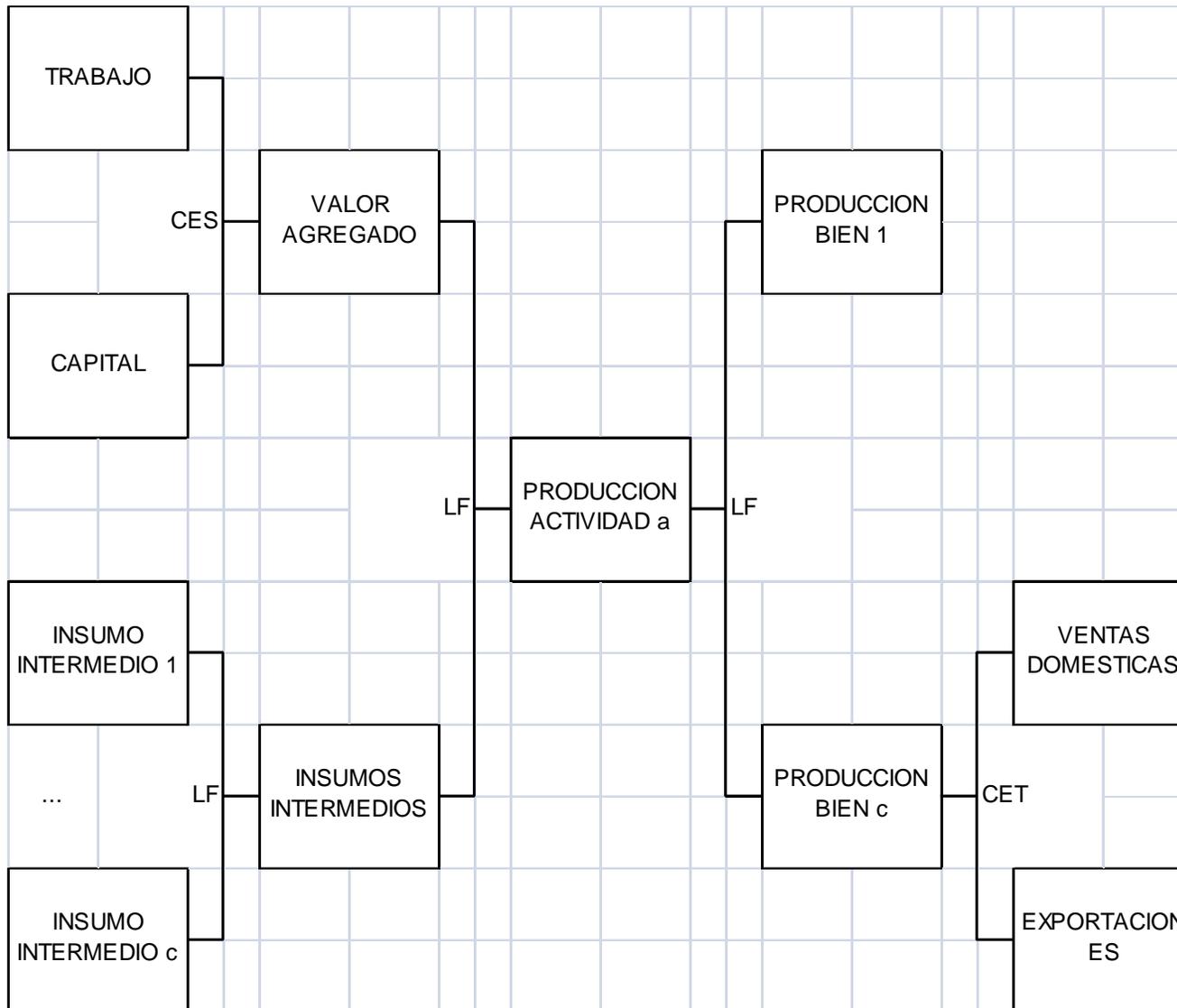
# Flujos de Pagos Intra-Período



# Función de Producción

- Los productores están representados por las “actividades”; maximizan beneficios
  - empleo de factores e insumos intermedios
    - en función de precios de insumos intermedios y productos finales, remuneraciones factoriales, etc.
  - como veremos, producción doméstica se destina a exportación y/o ventas domésticas

# Función de Producción – cont.



# Comercio Internacional

## Productos/Bienes y Servicios

- Los productores domésticos deciden si
  - vender a demandantes domésticos, o
  - exportar
- El modelo contempla un amplio sistema de precios de los bienes/servicios
  - ventas domésticas
  - exportaciones – e.g.,  $PE_c = pwe_c EXR(1-te_c)$
  - promedio ponderado; para productores

# Hogares

- Los hogares reciben ingresos de
  - factores
  - transferencias
  - intereses deuda pública doméstica
- El ingreso lo utilizan para
  - consumir productos
  - pagar impuestos directos
  - pagar intereses deuda privada externa
  - ahorrar

# Hogares – cont.

- La tasa de ahorro de los hogares es función del ingreso per-cápita – según valor elasticidad.
- El consumo de los hogares responde a cambios en precios relativos e ingreso.
- Por construcción, los hogares cumplen con su restricción presupuestaria
  - valor consumo = ingreso neto de impuestos directos, ahorro, y transferencias

# Gobierno

- Ingresos (corrientes y de capital)
  - impuestos
  - transferencias
  - ingresos factoriales; e.g., países petroleros
  - deuda doméstica y externa
- Gastos (corrientes y de capital)
  - consumo público; provisión de servicios
  - transferencias
  - intereses deuda pública
  - inversión – en stocks de capital necesarios para provisión de servicios del gobierno

# Gobierno – cont.

- Cada uno de los ingresos y gastos del gobierno sigue una regla; se ofrecen varias opciones
  - tasa crecimiento exógena, proporción del PIB, proporción de la absorción
- Además, debe imponerse una regla para que gobierno cumpla su restricción presupuestaria
  - dejar flexible algún componente del gasto para ajustar a ingresos que siguen reglas
  - dejar flexible algún componente del ingreso para ajustar a gastos que siguen reglas

# Resto del Mundo; Sector Externo

- El resto del mundo se representa mediante la Balanza de Pagos
  - ingresos de divisas
    - transferencias hacia hogares (remesas) y gobierno, inversión extranjera directa, endeudamiento neto, y exportaciones
  - salidas de divisas
    - pagos factores RoW, pagos de interés por deuda externa pública y privada, e importaciones
- Tipicamente, los precios internacionales se suponen constante – supuesto país pequeño.

# Resto del Mundo; Sector Externo – cont.

- Las decisiones sobre exportaciones e importaciones las toman productores y consumidores domésticos – problemas opt.
- Los demás elementos siguen reglas
  - diferentes opciones; similar ingresos y gastos gobierno
- Además, debe especificarse regla de cierre para el presupuesto del RoW (i.e., BdP)
  - cambios en el TCR igualan entradas y salidas de divisas; afectan exportaciones e importaciones

# Financiamiento Inversión Privada

- La inversión privada se financia mediante
  - ahorro de los hogares – neto del endeudamiento doméstico del gobierno
  - inversión extranjera directa
- El analista debe especificar un mecanismo de cierre para igualar ahorro e inversión privados
  - “savings-driven” – ajustes en inversión
  - “investment-driven” – ajustes en ahorro hogares

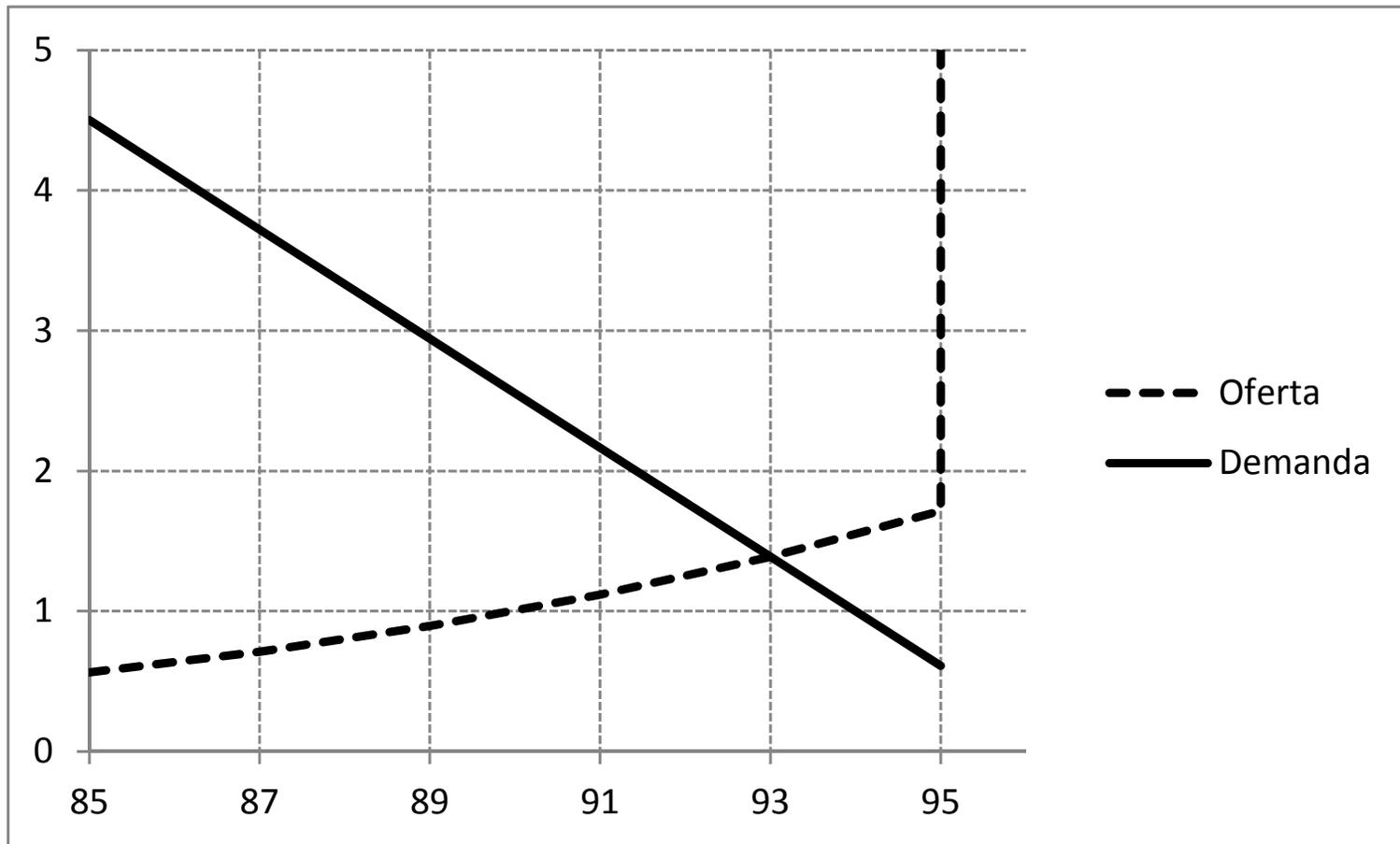
# Mercados de Productos

- La oferta y la demanda se equilibran mediante precios flexibles
  - oferta = doméstica + importaciones
  - demanda = consumo intermedio, hogares, gobierno, inversión, variación existencias

# Factores de Producción

- En el caso del trabajo el salario y/o el desempleo equilibran oferta y demanda
  - nota: el desempleo debe entenderse en sentido amplio; posibilidades de incrementar la oferta laboral
- En el caso de los demás factores, oferta y demanda se equilibran vía precios.
- Las instituciones (hogares, gobierno, resto del mundo), dueñas de los factores productivos, reciben los ingresos factoriales.

# Mercado Factorial con Desempleo Endógeno



# Dinámica – Módulo Inter-Período

- El Crecimiento se explica por
  - crecimiento en los stocks factoriales (i.e., corrimientos a la derecha curvas de oferta)
    - inversión y depreciación (capital)
    - factores demográficos y educación (trabajo)
    - trayectorias exógenas (otros factores)
  - crecimiento en la productividad total de los factores; con varios componentes
    - endógenos (stock infra pública, apertura comercial, educación fuerza laboral)
    - exógeno

# Módulo ODM y Educación

- El módulo ODM y educación contiene las ecuaciones de MAMS relacionadas con
  - “producción” de los indicadores ODM 4, 5, 7w y 7s
  - los comportamientos estudiantiles
  - se utilizan formas reducidas que resumen aspectos de oferta y demanda
- Como veremos, la calibración se realiza utilizando algún estudio sobre determinantes de los ODM.

# “Producción” ODMs

- Los ODMs  $\neq 1$  se “producen” con un conjunto de determinantes
  - servicios ODM per cápita; ofrecidos por el gobierno y los privados
  - consumo per cápita (real)
  - evolución de otros ODMs – sinergias
  - stock de capital de infraestructura pública

# Educación

- MAMS modela la evolución del número de estudiantes en cada nivel educativo
  - primaria, secundaria, terciaria
- En cada ciclo, se modelan tasas de promoción, repetición, deserción, y entrada (provenientes del ciclo anterior e ingresantes primaria con edad normativa)
  - también son función de un conjunto de determinantes; incluye servicios educación por estudiante
  - tratamiento similar a ODMs

# Educación – cont.

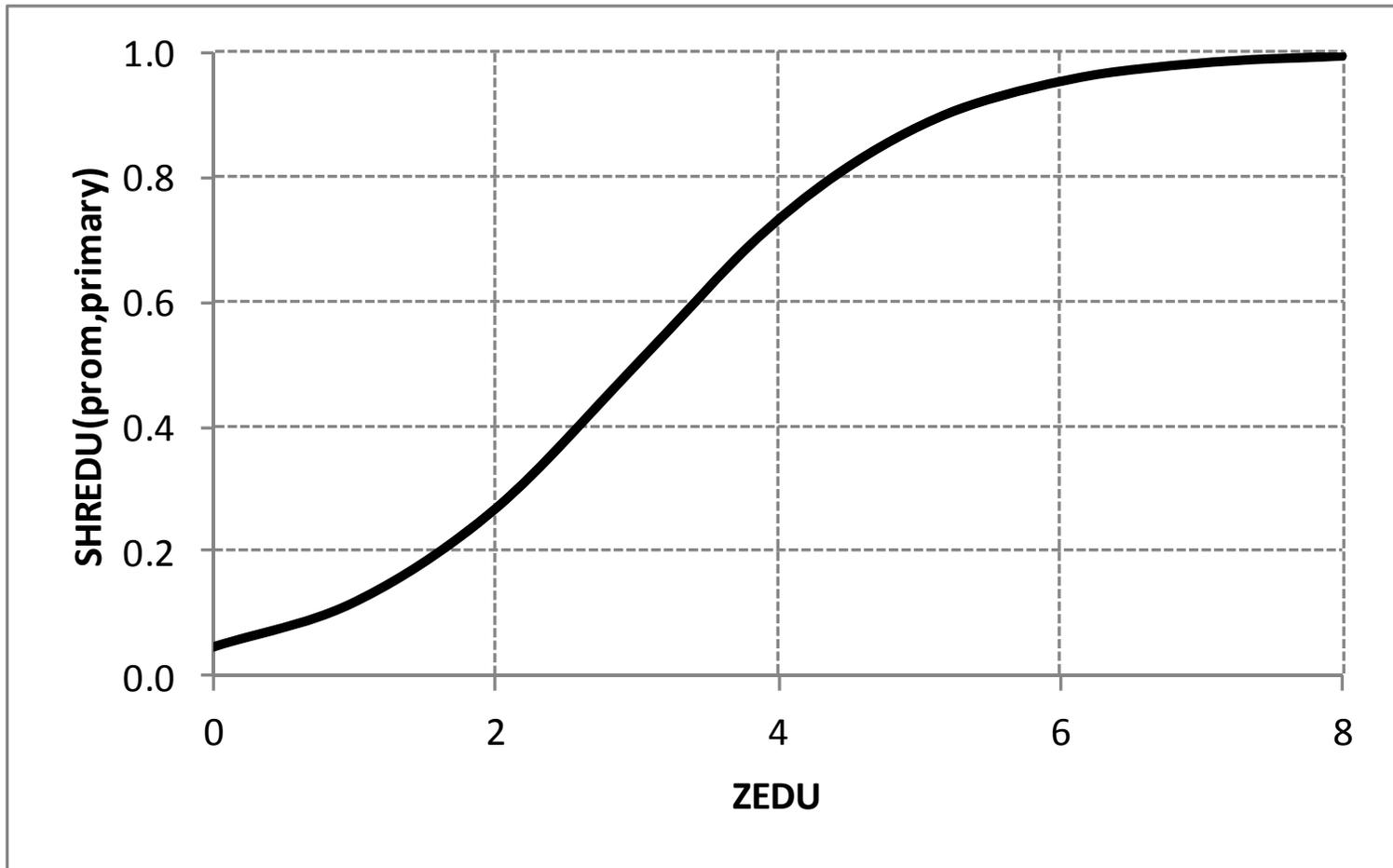
- El ODM 2 se define como tasa neta de culminación de primaria a tiempo
  - proporción de la cohorte en primaria que culminaría a tiempo si tasas de ingreso a primaria a edad normativa y promoción se mantuvieran durante todo el ciclo (i.e., próximos seis años)
- MAMS establece una relación entre sistema educativo y mercado laboral
  - dependiendo del máximo nivel educativo alcanzado, estudiantes y no estudiantes son calificados, semi-calificados, o calificados

# Elasticidades y Determinantes en Módulo ODM

| Indicador ODM o de educación      | Servicio per cápita o estudiante | Consumo per cápita | Incentivo salarial | Infraestructura pública | Otros ODM |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| 2-Educación primaria              | X                                | X                  | X                  | X                       | 4         |
| 4-Mortalidad de menores de 5 años | X                                | X                  |                    | X                       | 7w,7s     |
| 5-Mortalidad materna              | X                                | X                  |                    | X                       | 7w,7s     |
| 7w-Agua potable                   | X                                | X                  |                    | X                       |           |
| 7s-Saneamiento básico             | X                                | X                  |                    | X                       |           |

# Ejemplo: Función Logística

## Comportamiento Estudiantes



# Intrumentos de Política del Gobierno

- El nivel y composición gasto público por función
  - educación – ODM 2
  - salud – ODMs 4 y 5
  - agua y saneamiento – ODMs 7w y 7s
- Las posibles fuentes de financiamiento son
  - impuestos
  - endeudamiento; doméstico/externo
  - transferencias desde RoW

# Algunos Resultados que Genera MAMS

- La evolución en el tiempo de
  - agregados macro como consumo público y privado, inversión pública y privada, exportaciones, importaciones, valor agregado, e impuestos
    - totales y desagregados sectorialmente
  - stocks de deuda pública doméstica y externa
  - indicadores ODM
  - composición educativa de la fuerza de trabajo

# Pasos del Análisis con MAMS

## 1. Escenario Base

- proyección; BaU – permite imponer crecimiento PIB

## 2. Escenarios de Shocks

- modificar instrumento de política
- modificar parámetros tales como precios mundiales, ayuda externa, productividad, etc.

## 3. Analizar y Validar

- explicar diferencias entre base y demás escenarios
- ajustar datos y/o simulaciones
- escribir reporte

# Preguntas que Pueden Realizarse

- ¿Qué pasaría si el gobierno...
  - expande la provisión de uno o más servicios financiado con
    - ayuda externa
    - impuestos
    - endeudamiento doméstico/externo?
  - se achica en un área y se agranda en otra sin modificaciones en el “espacio fiscal”?
  - se vuelve más/menos productivo, ajustando uno o más tipos de gasto y/o financiamiento como respuesta?

# Preguntas que Pueden Realizarse – cont.

- ¿Qué pasaria si...
  - cambios en política tributaria?
  - cambios en precios mundiales de exportación/importación?
  - alivio deuda externa?
  - cambios en la tasa de crecimiento poblacional con/sin cambios en la estructura etaria de la población?
  - patrones alternativos de crecimiento de la productividad en sectores privados?

# Referencia Bibliográfica

- Lofgren, Hans y Carolina Díaz-Bonilla (2008). MAMS: Modelo de Equilibrio General para el Análisis de Estrategias de los ODM—una aplicación para América Latina y el Caribe.
- Lofgren, Hans, Martin Cicowiez y Carolina Diaz-Bonilla (2012). MAMS – A Computable General Equilibrium Model for Developing Country Strategy Analysis. Handbook of CGE Modeling. Elsevier.