

MAMS: una descripción general

Marco V. Sánchez
Naciones Unidas

Presentación para el taller de introducción del proyecto “Actualización del costeo de los ODM en Costa Rica y generación de capacidades institucionales”, organizado por MIDEPLAN, PNUD y UN-DESA en San José, Costa Rica, 20-23 de junio de 2011.

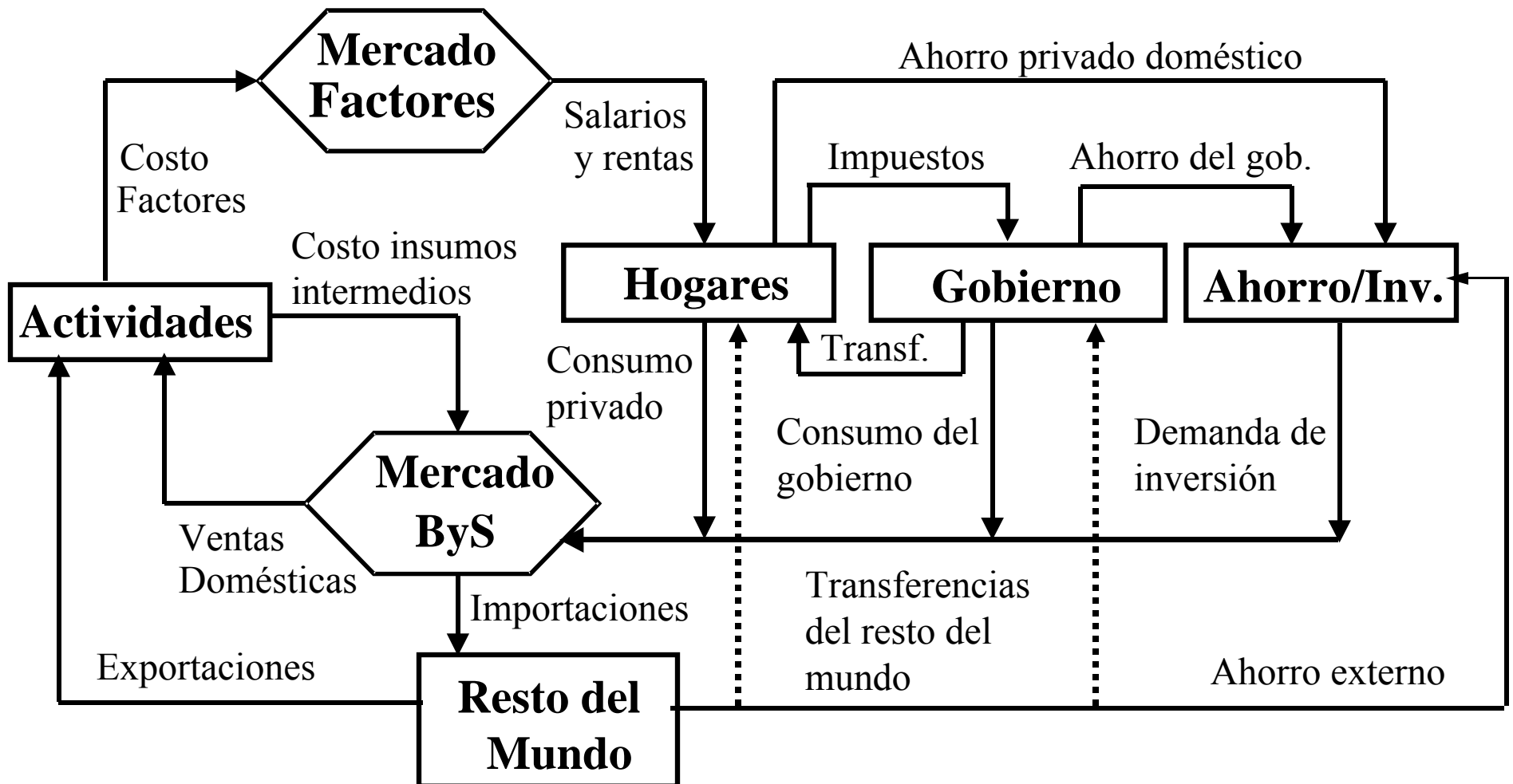
Introducción

- MAMS (Maquette for MDG Simulations): modelo de equilibrio general computable (EGC), de tipo dinámico-recursivo.
- Desarrollado por el Banco Mundial para analizar estrategias asociadas al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) – memorandos económicos de país, evaluaciones de gasto público y de pobreza:
 - ¿cómo deberían diseñarse las políticas del gobierno y de ayuda externa para alcanzar los ODM?
- Evolucionó hasta convertirse en un marco analítico, aplicable a nivel de país, y enfocado al análisis *ex-ante* de políticas de desarrollo de mediano y largo plazo, con un énfasis en aspectos fiscales e indicadores ODM.
 - Aplicado a poco más de 30 países, la mayoría en proyectos de capacitación bajo el liderazgo de UN-DESA, con apoyo de equipos nacionales y contrapartes gubernamentales.
- Existen versiones diferentes que van desde lo agregado y macro a lo desagregado con el modelado de los ODM.

MAMS comparte características de un modelo de EGC estándar

- Sistema de ecuaciones simultáneas: cuadrado (# ecuaciones = # variables).
- Computable → se resuelve numéricamente.
- General → se aplica a la economía en su conjunto.
- Equilibrio →
 - agentes encuentran una solución óptima a su problema económico (producción, consumo, etc.) sujetos a un conjunto de restricciones presupuestarias;
 - cantidades demandadas = cantidades ofrecida;
 - balance de las principales cuentas macroeconómicas.
- Productores usan factores e insumos intermedios.
- Sustitución/transformación imperfecta en el comercio internacional.
- Dinámico-recursivo → la solución en cada período depende de sí misma y de soluciones pasadas, pero no del futuro.
- Modelo de la economía “real”: importan los precios relativos; no se modela la inflación.

Estructura de pagos agregados en el MAMS



Módulos del modelo

- Un modelo de EGC típico se conforma de dos módulos:
 - *Módulo estático*: proporciona soluciones “internas” para cada uno de los períodos
 - *Módulo dinámico*: establece los vínculos inter-temporales “entre” las soluciones “internas” de cada período, en base al presente y el pasado
- Esta estructura estándar se amplía para representar los *servicios sociales* que pueden ser ofrecidos por el gobierno y el sector privado.
 - *Módulo de los ODM*

Motivación detrás de la inclusión del módulo ODM

- ❑ Incorporar de forma explícita el gasto del gobierno en cada uno de los *servicios sociales* asociados directa o indirectamente a los ODM → principal instrumento de política;
- ❑ Considerar el rol del gasto privado en tales *servicios sociales*;
- ❑ Determinar las consecuencias macroeconómicas de incrementar el gasto del gobierno bajo diferentes escenarios de financiamiento;
- ❑ Incluir otros determinantes que, además del gasto, afectan el cumplimiento de los ODM, incluyendo sinergias entre los ODM;
- ❑ Reflejar los rendimientos marginales decrecientes (en términos de los indicadores ODM) que podrían surgir al aumentar la provisión de *servicios sociales* o modificarse el valor de otros determinantes;
- ❑ Captar el impacto de cumplir los ODM sobre el desempeño social y económico.

Gobierno

- Institución clave: gasto público en *servicios sociales* es el principal instrumento de política para lograr los ODM
- Los servicios del gobierno se producen utilizando trabajo, capital e insumos intermedios.
- Gasto del gobierno:
 - Corriente: consumo, transferencias, pagos de intereses
 - Capital (inversión)
- Demanda del gobierno (consumo e inversión) por función: *servicios sociales* (educación, salud, agua y saneamiento), infraestructura y “otros servicios del gobierno”.
- Gasto del gobierno mediante 4 fuentes de financiamiento: impuestos, endeudamiento doméstico, endeudamiento externo y/o ayuda externa.
- Se registra la trayectoria de la deuda pública (interna y externa): actualizada mediante el endeudamiento y los pagos de intereses, y el alivio en los casos relevantes.

ODM

- MAMS puede ser aplicado para generar una trayectoria de los siguientes ODM (de manera directa o indirecta):
 - ODM 1: incidencia de la pobreza
 - ODM 2: tasa de culminación – a tiempo – de la educación primaria; *computada indirectamente como se explica adelante*
 - ODM 4: tasa de mortalidad de menores de 5 años
 - ODM 5: tasa de mortalidad materna
 - ODM 7a: % de la población con acceso a agua potable
 - ODM 7b: % de la población con acceso a saneamiento básico
- El cumplimiento de los ODM 2, 4, 5 y 7ab puede estar asociado a una variable de política (esto es, al gasto público).
- El cumplimiento del ODM 1 no está directamente asociado a una variable de política y depende de los resultados de equilibrio general – incluyendo aquellos generados por el cumplimiento de otros ODM → ¡pero se puede simular el efecto de transferencias!

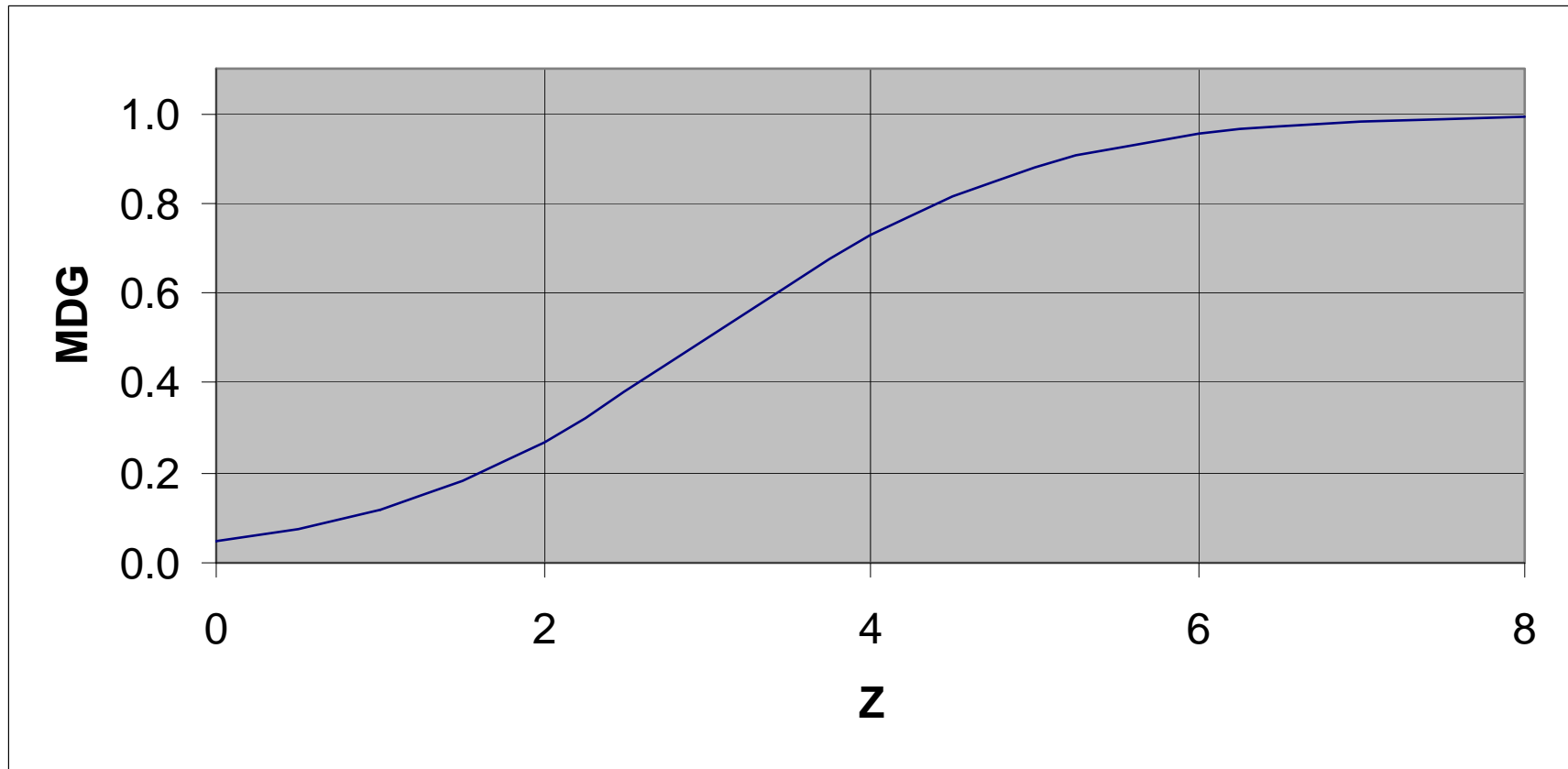
“Producción” de indicadores ODM

- Cada indicador ODM es “producido” por una combinación de determinantes (incluyendo a los *servicios sociales* del gobierno; véase el sgte. cuadro), mediante una función (reducida) que permite:
 - Imponer límites (superiores o inferiores);
 - Reproducir los valores del año base de los indicadores ODM (y las elasticidades asociadas a ellos);
 - Calibrar de forma que se generen las condiciones que permiten alcanzar cada ODM;
 - Generar rendimientos marginales decrecientes para los insumos.
- Función en dos niveles:
 1. Función de elasticidad constante en el nivel bajo: $Z = f(X)$
 2. Función logística en el nivel alto: $MDG = g(Z)$; (véase el sgte. gráfico)

Determinantes de los ODM

ODM	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	7a,7b
5-Mortalidad materna	X	X		X	7a,7b
7a-Agua potable	X	X		X	
7b-Saneamiento básico	X	X		X	

Función logística



Educación

- Tres niveles: primario, secundario y terciario que, a su vez, se dividen en grados.
- Para cada nivel/grado, se registra el número de estudiantes que:
 - están matriculados;
 - pasan, repiten o dejan la educación;
 - se gradúan y continúan en el siguiente ciclo;
 - entre los que se gradúan y no continúan o los que dejan la educación, *los que entran en el mercado de trabajo.*
- Evolución de la población estudiantil en función de la “calidad” de la educación (servicio por estudiante) en cada nivel y otros determinantes (consumo privado, stock de infraestructura, e incentivos salariales).
- ODM 2 (**tasa neta de culminación en primaria**): el producto de la tasa de matriculación al primer grado de primaria y las tasas de aprobación de cada grado de primaria. *Simular su logro tiene implicaciones importantes para el mercado de trabajo.*

Elementos de dinámica

- No hay optimización inter-temporal: agentes “miopes”; importa el pasado y el presente para las soluciones de períodos subsiguientes.
- Se actualizan los stocks de:
 - factores (endógenos para los factores trabajo y capital, y exógenos para otros factores);
 - población por grupos etáreos (exógenos); y
 - deudas doméstica y externa (endógenas)
- Productividad total de los factores (PTF)
 - Componente endógeno en función de: (i) apertura comercial y (ii) stock de capital de infraestructura pública;
 - Componente exógeno: refleja los determinantes de la PTF que no están explicados por el modelo (instituciones, nuevas tecnologías, etc.) o que no han sido incorporados en la parte endógena (composición de la fuerza laboral por calificación).
- Crecimiento del PIB está determinado por:
 - Crecimiento de la PTF
 - Crecimiento del empleo factorial

Reglas de cierre (*closures*)

- Permiten:
 - igualar la oferta y la demanda en algunos mercados;
 - cubrir el saldo de desequilibrios macroeconómicos.

- Tres tipos:
 - macroeconómicos
 - mercado de factores
 - mercado de bienes/servicios

Cierres macroeconómicos

- Mecanismos (o variables) que permiten equiparar ingresos y gastos para:
 - cuenta corriente de la balanza de pagos
 - igualdad ahorro-inversión
 - presupuesto del gobierno

Balanza de pagos

- El tipo de cambio real equilibra el ingreso y la salida de divisas mediante el efecto que ocasiona en las exportaciones e importaciones.
- Pagos no vinculados al comercio internacional (transferencias, IED) no son mecanismos de ajuste; están determinados por medio de alguna regla:
 - tasas de crecimiento exógenas
 - proporciones del PIB exógenas
 - proporciones de la absorción exógenas

Balanza de pagos – cont.

- Un déficit en cuenta corriente (por ej., debido a una reducción en la ayuda externa) genera una depreciación del TCR
 - para el productor: se incrementa el precio de las exportaciones con respecto al precio de las ventas domésticas, incrementándose la cantidad exportada
 - para el consumidor: se incrementa el precio de las importaciones con respecto al precio de las compras domésticas, reduciéndose la cantidad importada
- El TCR se ajustará lo necesario para generar los cambios necesarios en exportaciones e importaciones requeridos para eliminar el desequilibrio.

Ahorro – Inversión

- Inversión del gobierno
 - se determina de acuerdo a las necesidades de stock de capital en la “producción” de servicios del gobierno – sigue al consumo del gobierno;
 - la regla de cierre del gobierno (véase más adelante) asegura que se puede financiar.
- IED es exógena y puede cambiar de acuerdo con una regla.
- La relación entre el ahorro privado y la inversión privada depende de las siguientes reglas de cierre.

Ahorro – Inversión – cont.

Tabla 1. Reglas para establecer el balance ahorro-inversión

Regla no.	Inversión de los hogares	Ahorro de los hogares
1	variable de ajuste (crecimiento real y proporciones del PIB y la absorción endógenos)	tasas de ahorro exógenas
2	exógena como porcentaje de la absorción	variable de ajuste: cambio uniforme <i>en puntos</i> de la tasa de ahorro de grupos selectos de hogares
3	exógena como porcentaje de la absorción	variable de ajuste: cambio uniforme <i>en escala</i> de la tasa de ahorro de grupos selectos de hogares
4	exógena como porcentaje del PIB	variable de ajuste: cambio uniforme <i>en puntos</i> de la tasa de ahorro de grupos selectos de hogares
5	exógena como porcentaje del PIB	variable de ajuste: cambio uniforme <i>en escala</i> de la tasa de ahorro de grupos selectos de hogares

Presupuesto del gobierno

- La elección de la variable que “ajusta” el presupuesto del gobierno define la naturaleza de muchos de los escenarios ODM.
- Por lo general se puede escoger una de las siguientes variables para el ajuste **endógeno**:
 - Tasa de impuestos domésticos
 - Endeudamiento interno
 - Endeudamiento externo
 - Ayuda externa
 - Ajuste del consumo del gobierno en uno o varios servicios.
- Con excepción de la variable de ajuste, las demás variables del presupuesto son **exógenas** y siguen tres posibles reglas:
 - Proporción fija del PIB o la absorción
 - Tasa de crecimiento fija (para el consumo del gobierno de uno o varios servicios)
 - Tasa fijas (para los impuestos)

Presupuesto del gobierno – cont.

Tabla 2. Reglas para equilibrar el presupuesto del gobierno

Regla	Variable de equilibrio
1	todas las tasas impositivas (directas e indirectas): ajuste uniforme
2	tasas de impuestos directos: cambio uniforme <i>en puntos</i> de la tasa de grupos selectos de hogares
3	tasas de impuestos directos: cambio uniforme <i>en escala</i> de la tasa de grupos selectos de hogares
4	transferencias del resto del mundo al gobierno (ayuda externa)
5	endeudamiento externo
6	endeudamiento interno (con intereses)
7	endeudamiento interno a través del sector monetario
8	tratamiento separado de las cuentas corriente y de capital: a. cuenta corriente: ajuste de impuestos directos como en la regla 3 b. cuenta de capital: endeudamiento interno (regla 6) con ahorro del gobierno exógeno
9	gasto del gobierno en uno o más bienes/servicios (especificado mediante la regla de gasto del gobierno)

* Para hacer esta separación el ahorro del gobierno (ingreso corriente - gasto corriente) se supone exógeno. Para las demás reglas es endógeno.

Reglas del gasto del gobierno

- El gasto del gobierno es una variable clave: instrumento de política mediante el cual se puede acelerar el cumplimiento de los ODM.
- Para generar un escenario base plausible (véase más adelante), dependiendo de la regla de cierre del presupuesto del gobierno (tabla 2), se pueden imponer trayectorias realistas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Reglas del consumo del gobierno

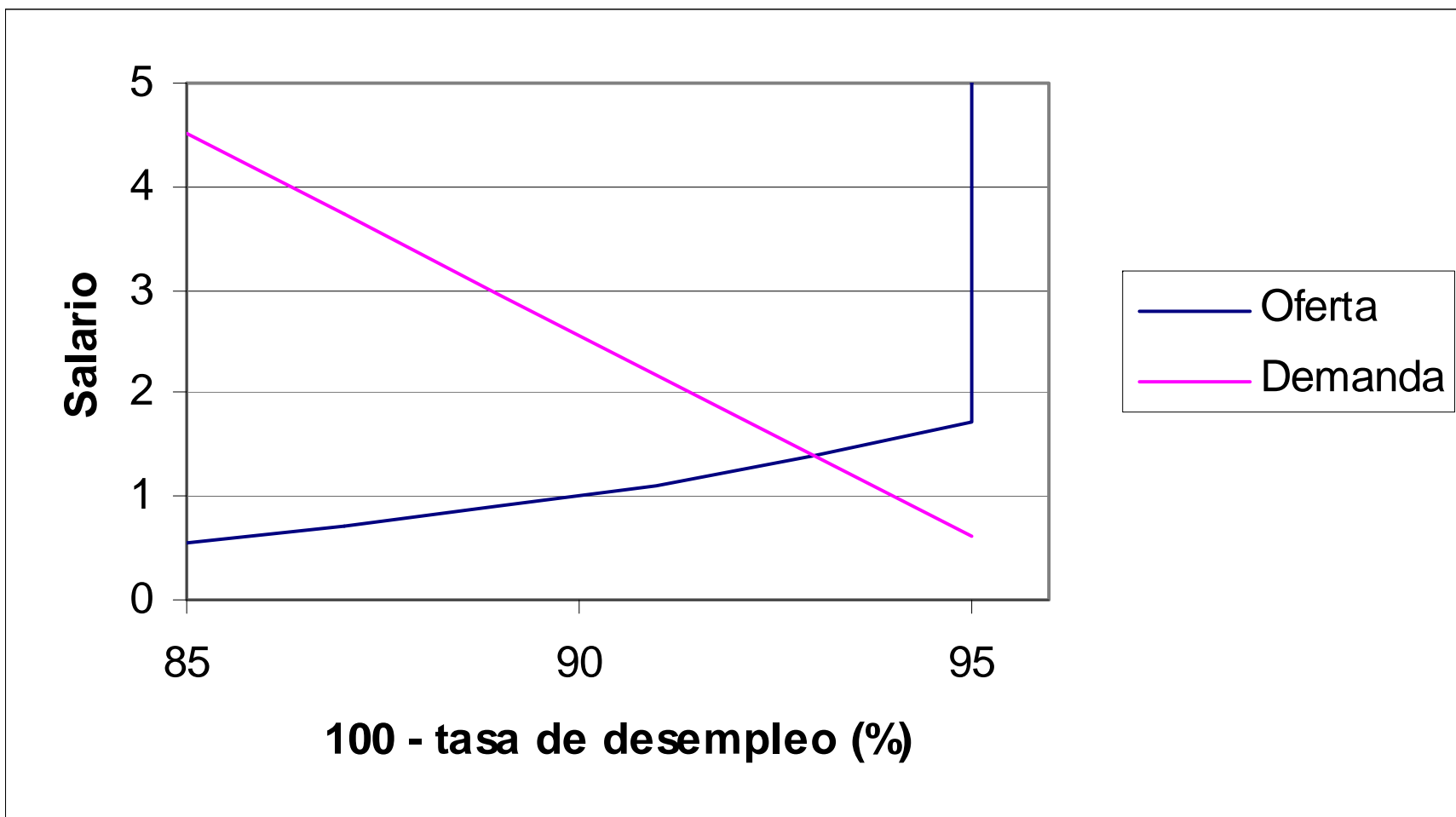
Regla no.	Regla desagregada por bien/servicio	Regla en la tabla 2
1	tasa de crecimiento fija	todas excepto 9
2	proporción del PIB fija	todas excepto 9
3	proporción de la absorción fija	todas excepto 9
4	calidad de la educación fija, por nivel educativo	todas excepto 9
5	todos los ítemes en las reglas 1-4 son flexibles (endógenos)	9

- En los escenarios en los que se impone el cumplimiento de los ODM (véase más adelante), el consumo del gobierno de los servicios asociados a los ODM es endógeno (se elige la regla 5 de la tabla 2).

Mercado de factores

- Oferta = Demanda + Desempleo
- Dos alternativas para que se cumpla la condición de equilibrio:
 1. Desempleo exógeno
 2. Desempleo endógeno; bajo dos regímenes alternativos:
 - a. Tasa de desempleo → variable de ajuste cuando está por encima de la tasa mínima
 - b. Salario → variable de ajuste cuando el desempleo es equivalente a la tasa mínima (= pleno empleo)

Mercado de factores con desempleo endógeno



Mercado de bienes/servicios

- Oferta de bien/servicio compuesto =
Demanda del bien/servicio compuesto
- Tres reglas de equilibrio:
 - producto doméstico vendido en el mercado interno: se equilibra mediante precios
 - exportaciones:
 - se equilibra por medio de las cantidades demandadas por el resto del mundo (esto es, prevalece el supuesto de país pequeño); o
 - se equilibra por medio de una función de demanda de exportaciones con elasticidad constante
 - importaciones: se equilibra mediante las cantidades ofrecidas por el resto del mundo

Instrumentos de política e indicadores

- Instrumentos de política claves bajo control del gobierno:
 - Nivel y composición del gasto del gobierno (por función);
 - Financiamiento del gasto del gobierno (impuestos, endeudamiento doméstico o externo, ayuda externa)
- Entre los indicadores claves de desempeño que genera el MAMS están:
 - Consumo (público y privado), inversión (pública y privada), exportaciones, importaciones, valor agregado, impuestos; todos a nivel nacional o desagregado
 - Stocks de deuda doméstica y externa
 - Indicadores ODM
 - Composición educacional de la fuerza del trabajo

Tres pasos del análisis de simulaciones

- Se genera el escenario base: tendencias factibles y realistas que sirvan de punto de referencia para hacer comparaciones
 - Crecimiento del PIB calibrado de acuerdo al comportamiento observado
 - Evolución balanceada y sostenible de agregados macro;
 - Mantener inalteradas ciertas proporciones del PIB del año base representa un buen punto de partida.
- Se generan escenarios contrafácticos alternativos:
 - Cambios en uno o más instrumentos de política exógenos o parámetros que escapen al control del gobierno (por ejemplo, ayuda externa, precios mundiales, productividad, etc.); y/o
 - Fijar la evolución de uno o más objetivos de política (por ejemplo, el ODM de mortalidad materna), al mismo tiempo que se flexibiliza uno o más instrumentos de política (por ejemplo, el gasto público en salud).
- Se analizan y validan resultados:
 - De cada escenario por separado
 - Comparando escenarios
 - De ser necesario, ajustar los datos, el modelo o la simulación.

Preguntas claves del análisis de simulación

- ¿Se alcanzan los ODM en el escenario base?
- Preguntas que comúnmente se responden en los escenarios alternativos al base: ¿Qué pasa si el gobierno ...
 1. expande los *servicios sociales* lo suficientemente para alcanzar los ODM con financiamiento adicional mediante (a) ayuda externa; (b) impuestos domésticos; (c) endeudamiento interno o externo?
 2. contrae el gasto en un área específica y lo expande en otra, sin ninguna otra alteración de política?
 3. en una o más áreas, ajusta los servicios para “absorber” cambios en una de las fuentes de financiamiento?
 4. se vuelve más/menos productivo, en respuesta a lo cual ajusta uno o más tipos de gasto o financiamiento?

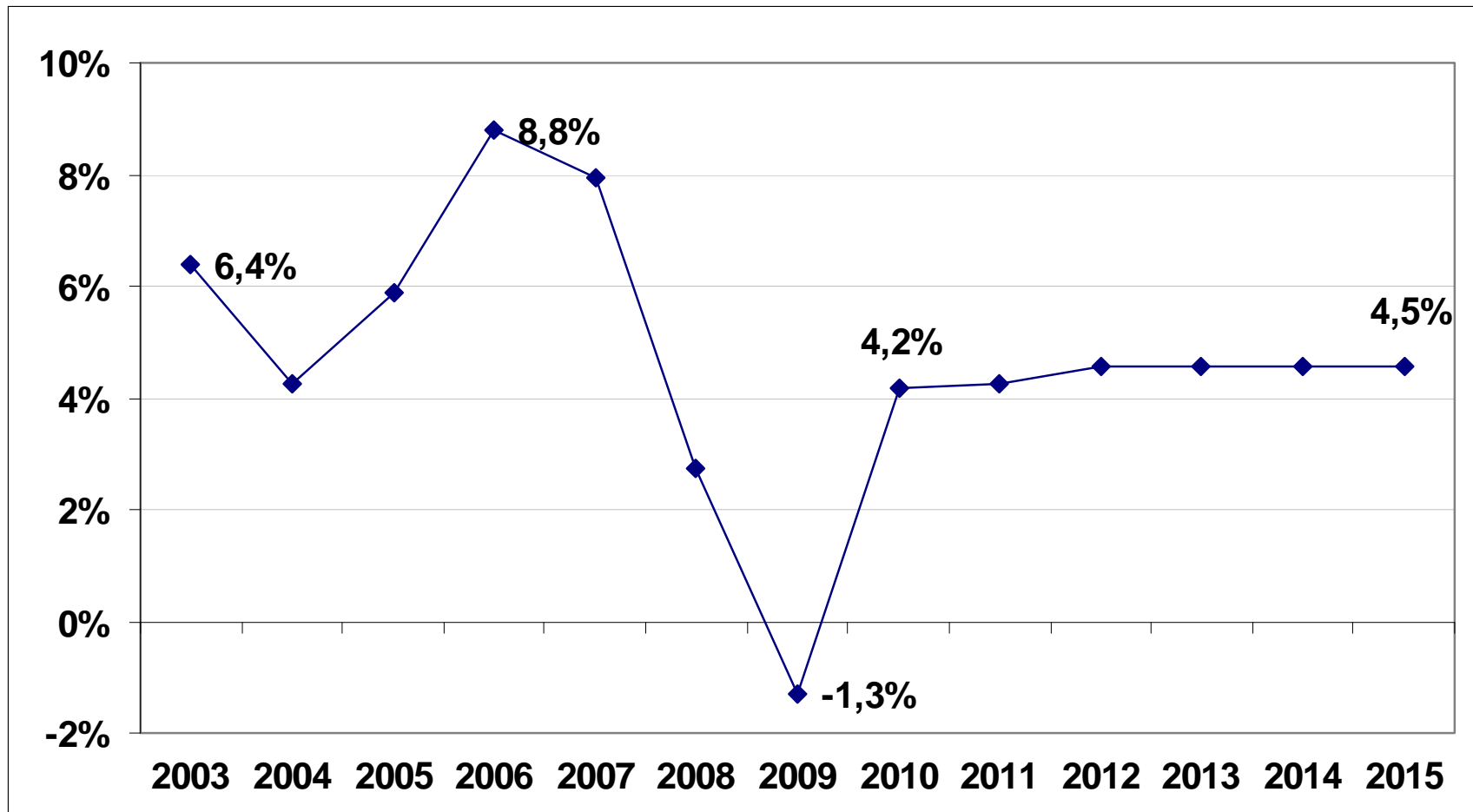
Un ejemplo para Costa Rica:

a. escenario base (2002-15): reglas de cierre

- El presupuesto del gobierno ajusta por medio de transferencias desde resto del mundo:
 - impuestos y endeudamiento interno y externo fijos como % del PIB
 - se les impone tendencia observada, año a año.
- El gasto de consumo final del gobierno, incluyendo el asociado a los ODM (educación primaria, salud, agua y saneamiento) crece a una tasa fija:
 - 3,1% anual en promedio.
 - pero varía año por año
- El endeudamiento interno sin intereses (Banco Central) se supone fijo, en los valores del año base.
- La inversión privada se supone fija como % del PIB.

Un ejemplo para Costa Rica:

b. escenario base: crecimiento del PIB



Un ejemplo para Costa Rica:

c. escenario base: evolución macro (% del PIB)

	2002	2005	2010	2015
Absorción	105,2	105,0	111,6	111,5
Consumo privado	64,5	70,9	72,3	71,4
Consumo del gobierno	18,2	16,1	20,2	21,6
FBKF privada	15,9	15,9	15,9	15,9
FBKF del gobierno	3,0	2,2	3,2	2,6
Cambio en inventarios	3,7	0,0	0,0	0,0
Exportaciones	42,4	41,5	36,3	35,2
Importaciones	-47,6	-46,5	-47,9	-46,7
PIB a precios de mercado	100,0	100,0	100,0	100,0
Impuestos indirectos netos	11,4	12,5	9,8	9,8
PIB a costo de factores	88,6	87,5	90,2	90,2
Ahorro externo	5,3	3,8	5,7	6,3
Ahorro nacional bruto	17,2	14,3	13,4	12,2
Ahorro doméstico bruto	17,4	13,1	7,5	7,0
Deuda externa del gobierno	19,5	18,2	12,6	12,7
Deuda externa privada	26,5	25,7	25,3	25,3
Deuda interna del gobierno	39,8	36,8	29,7	29,8

Un ejemplo para Costa Rica:

d. escenario base: evolución macro

(tasas de crecimiento, %)

Absorción	5,2
Consumo privado	6,1
Consumo del gobierno	3,3
FBKF privada	5,3
FBKF del gobierno	4,2
Cambio en inventarios	0,0
Exportaciones	3,9
Importaciones	5,2
PIB a precios de mercado	4,7
PIB a costo de factores	4,7
Empleo total de los factores (índice)	3,1
Productividad total de los factores (índice)	1,5
Tipo de cambio real (índice)	-0,7

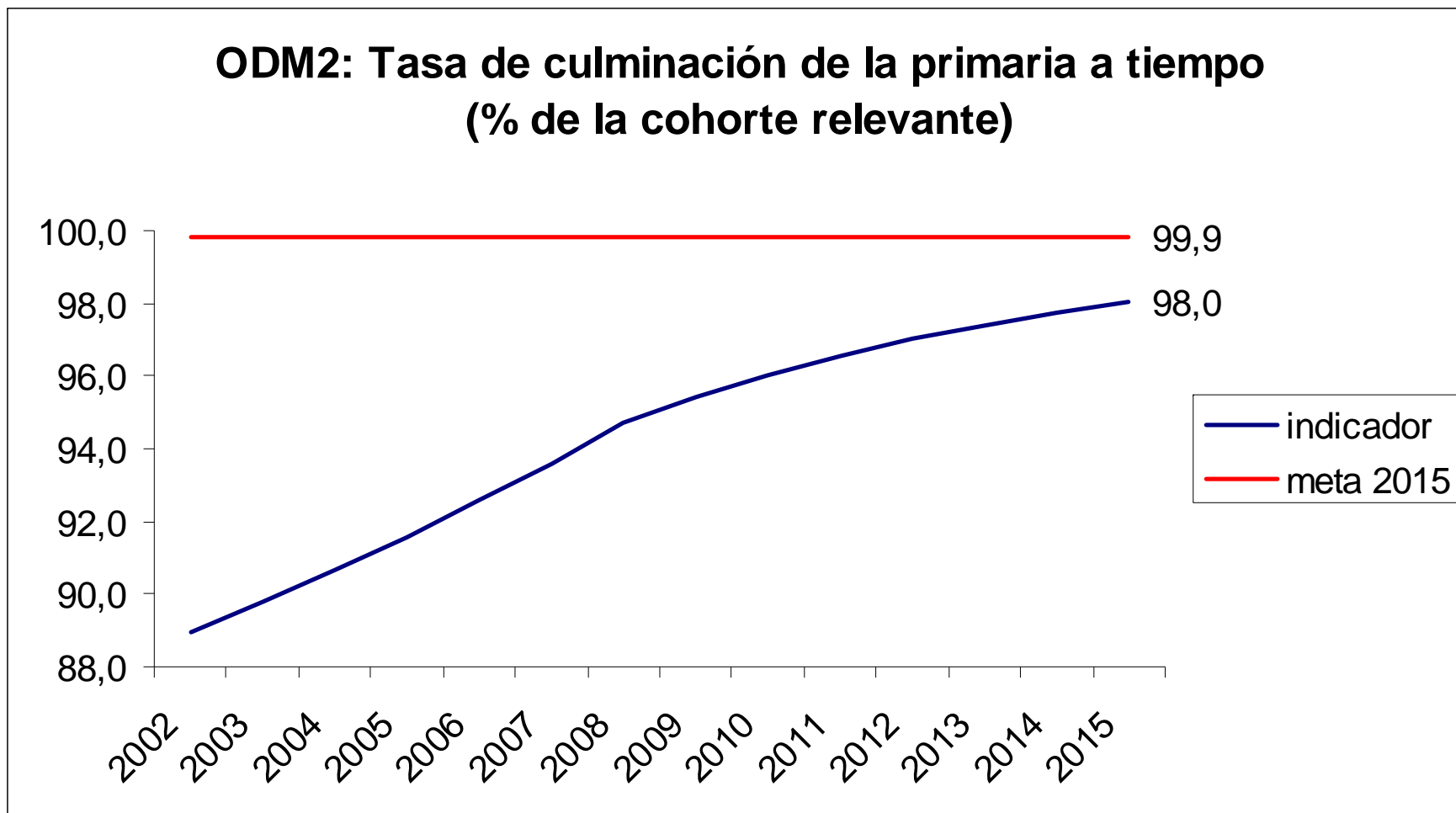
Un ejemplo para Costa Rica:

e. escenario base: presupuesto del gobierno (% del PIB)

	2002	2005	2006	2010	2015
Ingresos					
Impuestos directos	2,8	3,4	3,4	3,7	3,7
Impuestos a las importaciones	3,4	3,5	1,2	1,2	1,2
Otros impuestos indirectos	8,0	8,9	9,3	8,6	8,6
Transferencias del sector privado	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Transferencias del sector externo	3,7	5,8	5,8	10,4	9,6
Ingreso factorial	1,9	1,9	2,0	2,4	2,9
Endeudamiento doméstico	6,8	1,8	1,8	1,4	1,8
Endeudamiento externo	0,4	-1,5	-0,5	0,4	1,0
Total	27,4	24,3	23,4	28,5	29,3
Gastos					
Consumo	18,2	16,1	15,7	20,2	21,6
FBKF	3,0	2,2	1,9	3,2	2,6
Cambio en inventarios	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Transferencias al sector privado	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Transferencias al sector externo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intereses domésticos	3,5	3,6	3,4	2,9	2,9
Intereses al resto del mundo	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5
Total	27,4	24,3	23,4	28,5	29,3

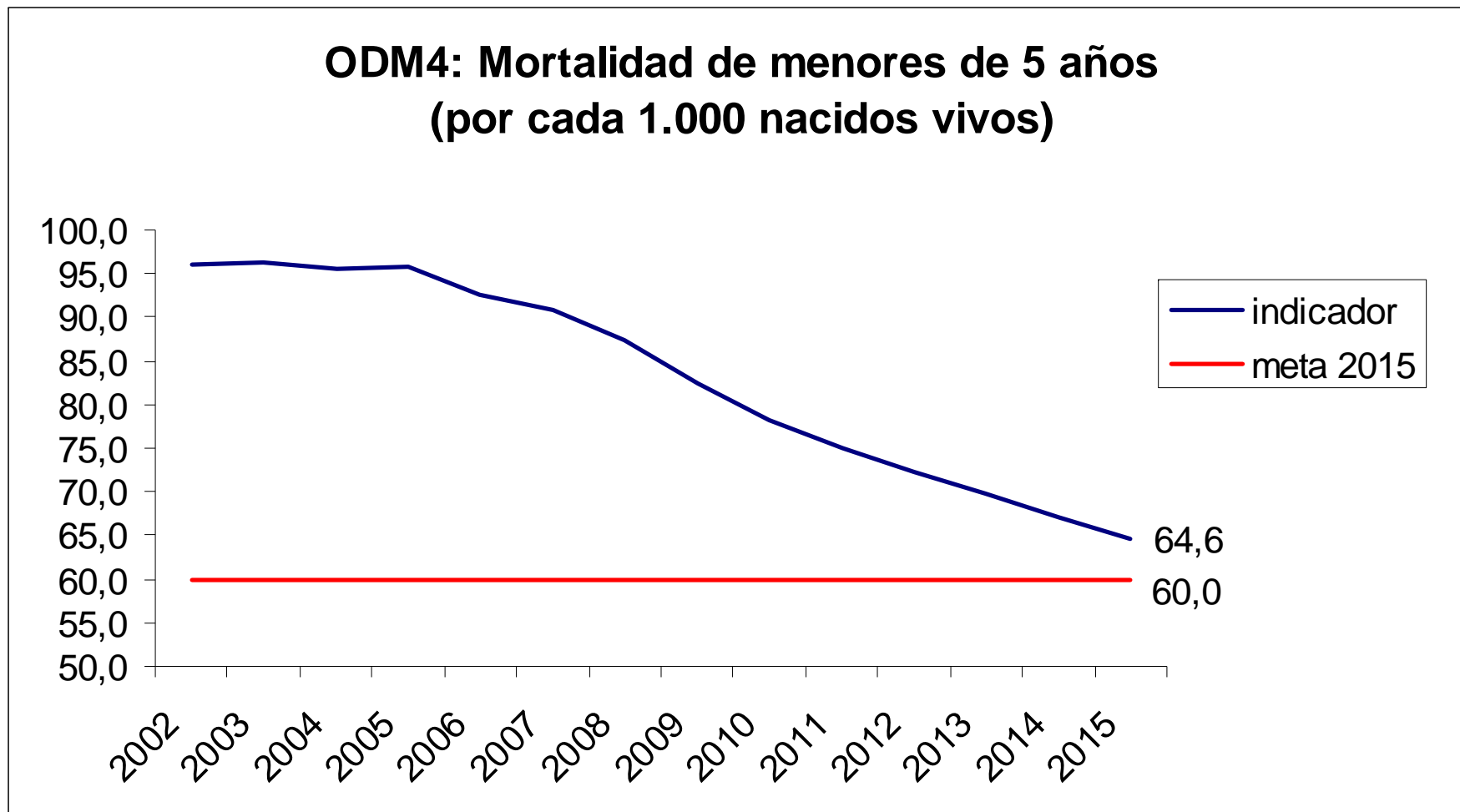
Un ejemplo para Costa Rica:

f. escenario base: ¿se alcanza el ODM 2?



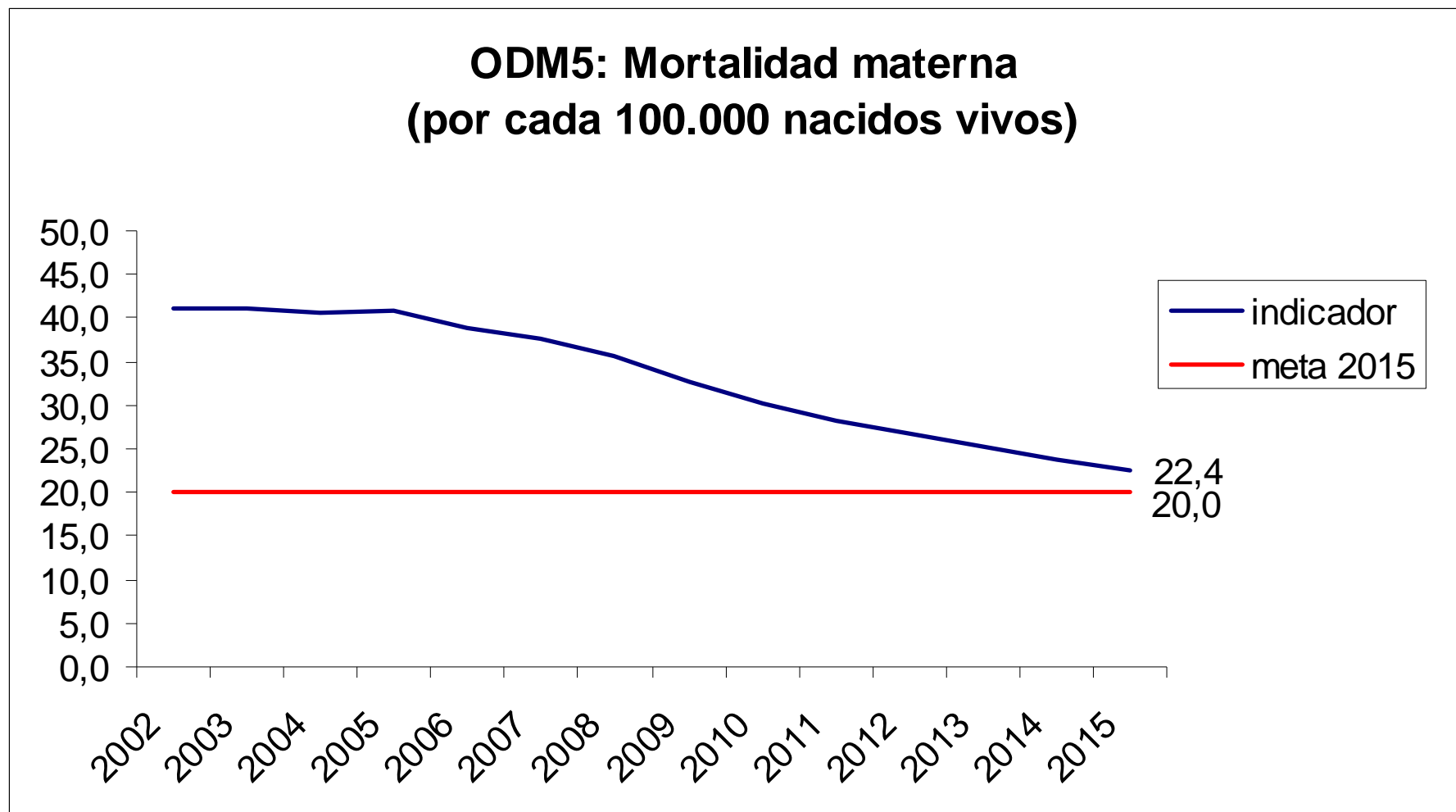
Un ejemplo para Costa Rica:

g. escenario base: ¿se alcanza el ODM 4?



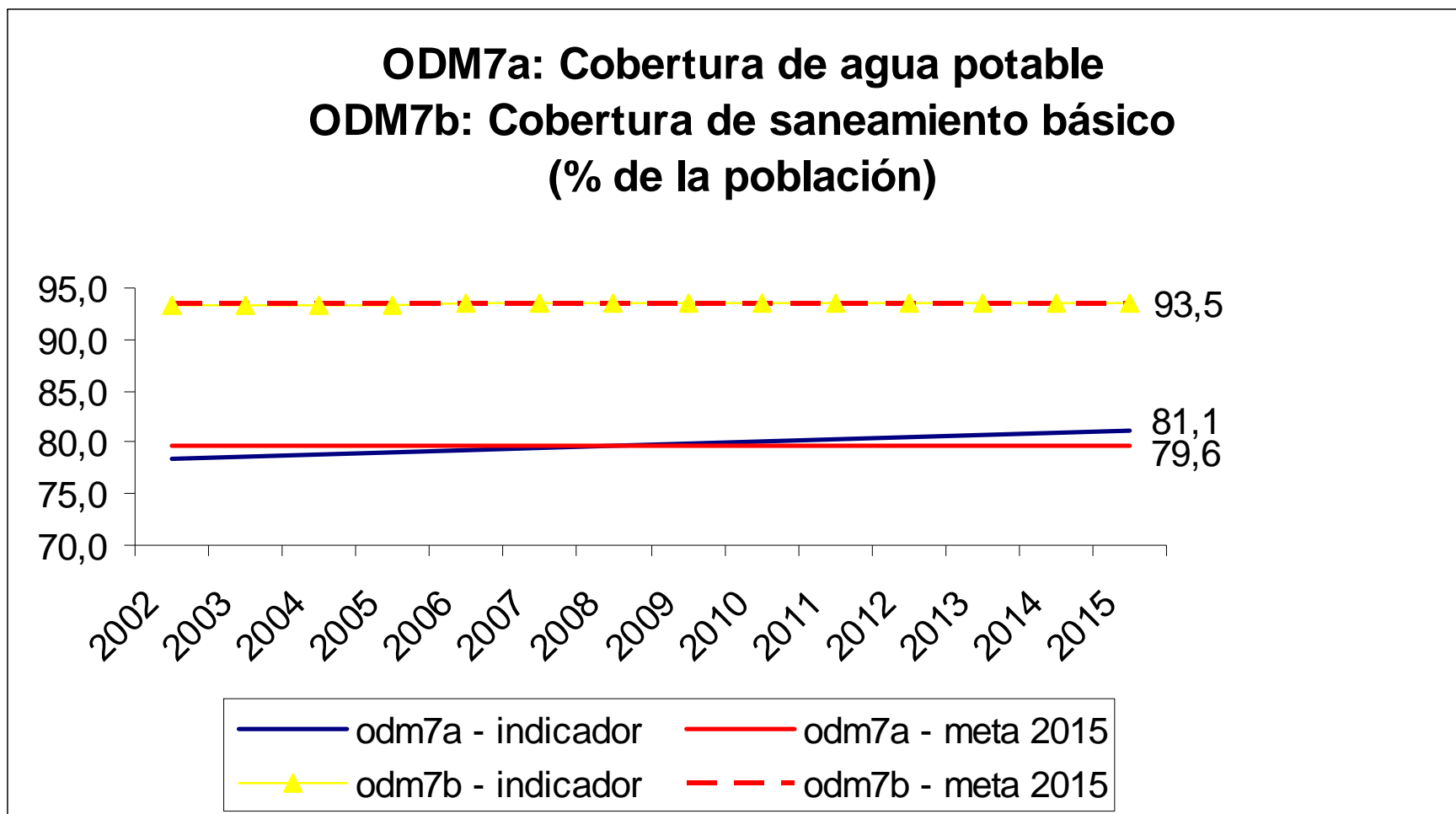
Un ejemplo para Costa Rica:

h. escenario base: ¿se alcanza el ODM 5?



Un ejemplo para Costa Rica:

i. escenario base: ¿se alcanza el ODM 7?



Un ejemplo para Costa Rica:

j. escenarios de cumplimiento de los ODM: gasto ODM adicional (% del PIB)

	mdg-tax				mdg-fb	mdg-db
	(a) 2002-10	(b) 2011-15	(a+b)	2002-15	(a+b)	(a+b)
Educación primaria	0,20	0,14	0,34	0,18	0,36	0,34
- consumo	0,13	0,13	0,27	0,13	0,29	0,27
- inversión	0,06	0,01	0,07	0,04	0,07	0,07
Salud	0,43	0,44	0,87	0,43	0,88	0,87
- consumo	0,34	0,40	0,74	0,36	0,75	0,74
- inversión	0,08	0,05	0,13	0,07	0,13	0,13
Agua y saneamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- consumo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total ODM	0,62	0,58	1,20	0,61	1,23	1,20
- consumo	0,48	0,53	1,01	0,50	1,04	1,01
- inversión	0,14	0,04	0,19	0,11	0,19	0,19

mdg-tax

con **mayores impuestos directos**

mdg-fb

con **endeudamiento externo**

mdg-db

con **endeudamiento interno**

Un ejemplo para Costa Rica:

k. escenarios de cumplimiento de los ODM: impacto macro (tasa de crecimiento promedio, 2002-15)

	base	mdg-tax	mdg-fb	mdg-db
Absorción	5,21	5,17	5,21	5,17
Consumo privado	6,11	6,08	6,13	6,08
Consumo del gobierno	3,33	3,47	3,48	3,47
FBKF privada	5,30	5,31	5,31	5,31
FBKF del gobierno	4,22	3,03	2,97	3,03
Cambio en inventarios				
Exportaciones	3,86	3,77	3,69	3,77
Importaciones	5,21	5,14	5,17	5,14
PIB a precios de mercado	4,66	4,62	4,62	4,62
PIB a costo de factores	4,66	4,62	4,62	4,62
Empleo total de los factores (índice)	3,15	3,14	3,14	3,14
Productividad total de los factores (índice)	1,51	1,48	1,48	1,48
Tipo de cambio real (índice)	-0,65	-0,68	-0,70	-0,68

Un ejemplo para Costa Rica:

I. escenarios de cumplimiento de los ODM: requerimientos de financiamiento (% del PIB)

	base		mdg-tax		mdg-fb		mdg-db	
	2002	2015	2002	2015	2002	2015	2002	2015
Deuda pública externa	19,5	12,7	19,5	12,7	19,5	24,7	19,5	12,7
Deuda pública interna	39,8	29,8	39,8	29,8	39,8	29,8	39,8	50,5
Impuestos directos	2,8	3,7	2,8	4,3	2,8	3,7	2,8	3,7