

Determinantes de las metas del milenio

Marcelo LaFleur
Naciones Unidas

Taller inicial del proyecto “**Fortalecimiento de la Coherencia entre las Políticas Macroeconómicas y Sociales mediante un Modelado Macro-Micro Integrado**”, organizado por el Banco Central de Honduras (BCH), PNUD y UN-DESA en Tegucigalpa, Honduras, 10-11 de julio de 2012.

¿Qué sabemos de los determinantes de los ODM?

- **¿Por qué no todos los niños asisten y terminan la primaria?**
 - ¿Faltan escuelas?
 - ¿Es deficiente la calidad de los profesores?
 - ¿Faltan libros de texto y otros insumos?
 - ¿Problemas de acceso: costos, distancia a la escuela, etc.?
 - ¿El retorno económico de la educación es considerado bajo?
- **¿Cómo reducir la tasa de mortalidad de la niñez?**
 - ¿Mejorando las condiciones de nutrición?
 - ¿Expandiendo los programas de inmunización?
 - ¿Mejorando los servicios de salud materna-infantil?
 - ¿Mejorando el acceso a estos servicios?
 - ¿Mejorando los niveles de educación?
 - ¿Todos los factores anteriores?
- **¿Hay sinergias entre el progreso hacia los diferentes ODM?**
- **¿Existe un “retorno marginal descendiente” en cuanto a la efectividad de las posibles intervenciones de política?**

¿Cómo identificar los determinantes?

- No existe un método único
- La importancia de determinantes específicos varía de país en país (así como entre regiones y grupos poblacionales)
- En el contexto de la evaluación de los ODM, los métodos mas usados son:
 - ‘*Needs assessments*’ (evaluación de necesidades y costos)
 - Estudios econométricos de costo-efectividad
 - Análisis sectorial cualitativo
- Para nuestro propósito: necesitamos los tres, pero aquí enfatizaremos la microeconomía

Posibles determinantes

- No solo es cuestión de más insumos (*factores de oferta*) (escuelas, profesores, centros de salud, doctores, etc.)
- Importan los factores de demanda
 - Ingreso y limitaciones financieras del hogar
 - Preferencias y demografía del hogar
- Importa la calidad de los servicios y su accesibilidad
- Importa la eficiencia en la entrega de los servicios sociales
- Importan los efectos macroeconómicos

MAMS: Determinantes de los ODM

ODM	Provisión de servicios p.c.	Infraestructura pública	Consumo p.c. de los hogares	Incentivos salariales	Otros ODM
2 Educación primaria	x	x	x	x	4
4. Mortalidad de la niñez	x	x	x		7a, 7b
5. Mortalidad materna	x	x	x		7a, 7b
7a. Acceso al agua potable	x	x	x		
7b. Acceso a saneamiento	x	x	x		

Educación – ODM 2

- Meta: cerca del 100% en la tasa de culminación (a tiempo) en educación primaria
- Requiere identificar determinantes tanto del acceso a la educación (oferta y demanda) como de la promoción y graduación (desempeño)
- Cuantificar elasticidades (relación determinantes y resultados educativos) para insertar en el MAMS

Teoría detrás de los estudios microeconómicos del desempeño escolar

- Modelo extendido de capital humano
 - Los hogares evalúan los costos y beneficios de la educación
 - Involucra tomar en cuenta tanto factores de demanda como de la oferta
- **Costos:**
 - Directos: matrícula, libros y otros materiales de enseñanza, uniformes, transporte
 - Indirectos: costos de oportunidad (ingreso laboral niños)
- **Beneficios:**
 - Aumento capital humano, mayores ingresos futuros

Teoría detrás de los estudios (cont.)

- Evaluación costo-beneficio condicionada por:
 - **Factores de demanda:** ingreso familiar, nivel educacional de los padres, subsidios, condiciones de salud, etc.
 - **Factores de oferta:** disponibilidad de infraestructura escolar, accesibilidad geográfica, calidad de los “insumos” (profesores calificados, alumnos por aula/profesor, currículum, etc.), resultados educativos, formas de manejo escolar, etc.

Modelado de la educación en MAMS

- Costo de los servicios se calcula por alumno para cada ciclo educativo (primaria, secundaria, terciaria).
- El modelo sigue el desempeño de los alumnos en cada ciclo escolar
- Los resultados del sistema escolar a cada nivel (matrícula, aprobación del grado, repetición, deserción, graduación) son una función de los determinantes identificados
- El grado de progreso hacia el ODM 2 se mide a través de la tasa neta de culminación en la educación primaria
 - Se computa como el producto de la tasa de matriculación al primer grado de primaria y las tasas de promoción de cada grado de primaria para los años relevantes del ciclo.

Educación en el MAMS

- Por tanto, hay varias variables dependientes, y no solo una – con sucede con los otros ODM en el MAMS:
 - Probabilidad de matriculación en la educación primaria (*neting1*)
 - Probabilidad de promoción de un grado a otro (*prom*)
 - Probabilidad de graduación del ciclo y de continuación al siguiente ciclo educativo (*grdcont*)

Educación en el MAMS

- Es posible que los mismos factores determinen estas probabilidades
- Los parámetros (elasticidades) que se derivan del análisis microeconómico se insertan en MAMS como:
 - probabilidades intermedias, que son parte de una función de elasticidad constante que define el comportamiento de los estudiantes
 - dicha función luego se ajusta mediante una función logística que determina una tendencia no lineal de la efectividad de los determinantes en influenciar los alcances educativos

¿Cómo especificar los modelos microeconómicos?

- Modelos probabilísticos alternativos: logit o probit, multinomial logit (MNL)
 - Probabilidad de matriculación dadas las características socio-económicas del hogar, características individuales (género, etnia, salud, nutrición) y la oferta y calidad de servicios educacionales
 - MNL si existe una elección entre, por ejemplo, educación privada y pública
- Modelo de proporciones (“Proportions model”): se estima la tasa de matriculación o la tasa de graduación directamente:
 - Método a usar: “logit quasi-maximum likelihood” (OLS o MCO no sería el más apropiado)
 - Variable dependiente es una tasa (proporciones); por ejemplo, la tasa de matriculación neta y se determina cómo varía entre provincias, municipalidades o distritos, dependiendo de la información disponible. De tal forma que se pierden observaciones.

¿Cómo especificar...? (cont.)

Modelo “probit”

$$\Pr (Y=1 | x_i) = F (x_i \beta)$$

Modelo “logit”

$$y = \frac{1}{1 + e^{-f(X)}}$$

Y: variable dependiente, que asume un valor de 1 o 0 (el niño está matriculado o no lo está).

F(): función de probabilidad logística normal

x_i: vectores de determinantes socio-económicos y de oferta educativa considerados relevantes para influir en la variable dependiente Y

β: coeficiente a estimar por el modelo probit (o logit)

Generalmente un modelo probit da el mismo resultado que un modelo logit

¿Cómo estimar las elasticidades?

Modelos logit/probit

β : coeficiente a estimar por el modelo logit o probit

- **Efectos marginales** de los determinantes reflejados en el valor de “beta”: la probabilidad que el determinante X afecte a Y
- En los modelos probit o logit, los parámetros estimados no tienen una interpretación económica directa ...
- ... de tal forma que, a los economistas, nos gusta más estimar las “**elasticidades**”

Elasticidades en un modelo logit/probit

Elasticidad: cambio porcentual en la probabilidad de que la variable dependiente cambie a causa de un cambio de 1% en la variable explicativa (determinante), o sea:

$$\frac{\partial \Pr(Y=1|x_i)}{\partial x_i} \cdot \frac{x_i}{\Pr(Y=1|x_i)} \quad \varepsilon = \frac{\partial Y}{\partial x_i} \cdot \frac{x_i}{Y}$$

- Las elasticidades varían para cada observación: modelos logit/probit generalmente se aplican a bases de datos con información a nivel individual sobre personas o hogares (ε_j)
- Al relacionar el efecto marginal con las medias (de la muestra) de las variables explicativas (determinantes), se obtiene la elasticidad:

$$\varepsilon = \frac{\sum_{j=n} \varepsilon_j}{n}$$

Estimación de elasticidades de la educación para el MAMS

- Variable dependiente
 - Tasa de matriculación en primer grado (*neting1*)
 - Tasas de promoción al siguiente ciclo educativo (*prom*)
 - Probabilidad de graduación y de continuación al siguiente ciclo (*grdcont*)
- Variables independientes
 - Determinantes del MAMS y variables de control
 - Factores de demanda: ingreso, educación de padre y madre, etc.
 - Factores de oferta: distancia a la escuela, calidad de profesores, alumnos por profesor, etc.

Estimación de elasticidades de la educación para el MAMS (cont.)

- Fuentes de datos:

- Encuestas de hogares
- Gasto público en educación por región/distrito/etc.

- Posibles problemas con los datos:

- Falta de información del ingreso o gasto per capita
 - Se puede usar el “wealth index” de las encuestas de demografía y salud (DHS)
- Datos de gastos públicos en educación en el año base
 - MAMS requiere datos del mismo año. Si el gasto es una función de la calidad de la educación (mayor asignación a los peores distritos), se resulta en un sesgo de causalidad inversa
- Datos de acceso requieren variabilidad entre los hogares: si todos tienen acceso al transporte público, utilizar distancia o tiempo.

Ejemplo para Bolivia

Modelo probit de matrícula y promoción primaria

Variable	Efecto marginal (dy/dx)	Elasticidad (ey/ex)
Tasa matrícula 1er grado		
ingreso per cápita(LN)	0.0028	0.0178
afiliación a un seguro de salud	0.1614*	0.0295
servicios básicos del hogar	0.0277	-0.002
brecha salarial calificados/no calificados	0.0888*	0.1731*
Gasto en educación	0	0.0054
Tasa promoción primaria		
ingreso per cápita(LN)	-0.0073	-0.0419
afiliación a un seguro de salud	0.0308*	0.0051*
servicios básicos del hogar	0.0065	0.0004
brecha salarial calificados/no calificados	-0.0004	-0.0006
Gasto en educación	0.0001	0.0094

Otros determinantes y variables de control:

- Insumos y calidad (alumnos/profesor; alumnos/aula)
- Educación de los padres
- Otras variables de control (urbano/rural, etnia, género, edad)

Ejemplo para Honduras 2004

(estudio M. León)

Modelo probit de demanda de matrícula primaria en el área rural

Variable dependiente = matrícula	Pobres		No pobres		Total Rural	
Variables de demanda	dy/dx		dy/dx		dy/dx	
Ln gasto en educación	-0.0528 *	-0.0540 *	-0.0146	-0.0076	-0.0404 *	-0.0418 *
Dummy Sexo (1=mujer)	0.0060	0.0066	-0.0119	0.0078	0.0011	0.0053
Escolaridad del jefe del hogar	0.0161 *	0.0152 *	0.0055	0.0076 **	0.0135 *	0.0134 *
# niños de 0 a 6 años en el hogar	-0.0158 *	-0.0127 **	0.0037	-0.0034	-0.0133 **	-0.0109 **
# niños de 7 a 12 años en el hogar	-0.0019	-0.0040	0.0012	-0.0029	-0.0025	-0.0046
# niños de 13 a 18 años en el hogar	-0.0006	0.0002	-0.0005	0.0030	-0.0011	0.0005
Tasa alumno-profesor municipal		-0.0010		-0.0018		-0.0009
Tiempo mediano de viaje a la escuela		-0.0013 *		-0.0031 *		-0.0016 *
% de niños que van a aulas pluridocentes		0.0621 **		-0.0285		0.0560 **
% de docentes con preparación académica		-0.0019		0.0012		-0.0016
Número de casos	1760	1754	500	491	2260	2245

Elasticidades						
Ln gasto en educación		-0.0585		n.s.		-0.0450
Tasa alumno-profesor municipal		n.s.		n.s.		n.s.
Tiempo mediano de viaje a la escuela		-0.0173		-0.0426		-0.0225
% de niños que van a aulas pluridocentes		0.0529		n.s.		0.0496
Indice de calidad docente		n.s.		n.s.		n.s.

Ejemplo para Honduras 2004 (cont.)

Modelo probit de demanda de matrícula primaria en el área urbana

Variable dependiente = matrícula	Pobres		No pobres		Total Urbano						
Variables de demanda	dy/dx		dy/dx		dy/dx		dy/dx		dy/dx		
Ln gasto en educación	-0.1672 *		-0.1755 *		-0.0310 *		-0.0312 *		-0.0482 *		-0.0491 *
Dummy Sexo (1=mujer)	0.0266		0.0302		-0.0133		-0.0131		0.0031		0.0037
Escolaridad del jefe del hogar	0.0102 **		0.0094 **		-0.0008		-0.0006		0.0053 *		0.0053 *
# niños de 0 a 6 años en el hogar	-0.0264 **		-0.0248 **		0.0077		0.0076		-0.0200 *		-0.0196 *
# niños de 7 a 12 años en el hogar	0.0177		0.0188		0.0029		0.0030		0.0017		0.0023
# niños de 13 a 18 años en el hogar	-0.0083		-0.0095		-0.0015		-0.0017		-0.0086		-0.0089
Dummy Tegucigalpa	0.0748 **		0.0424		-0.0079		0.0063		0.0194		0.0132
Dummy San Pedro Sula	-0.0073		-0.0395		-0.0047		-0.0040		0.0067		-0.0040
Dummy Ciudades medianas	0.0029		-0.0029		-0.0089		-0.0086		-0.0099		-0.0131
Tasa alumno-profesor municipal			-0.0032				0.0019				0.0005
% de niños que van a aulas pluridocentes			0.1283 *				-0.2278				0.0803 **
% de docentes con preparación académica			-0.0008				-0.0020				-0.0020
Número de casos	987		982		2418		2414		3405		3396
Elasticidades											
Ln gasto en educación			-0.1975				-0.0338				-0.0547
Tasa alumno-profesor municipal			n.s.				n.s.				n.s.
% de niños que van a aulas pluridocentes			0.1366				n.s.				0.0867
Indice de calidad educativa			n.s.				n.s.				n.s.

ODM 4 – ¿Cómo cuantificar el impacto de los determinantes de la mortalidad infantil y en la niñez?

- Muchos posibles determinantes interdependientes
 - Factores personales y biológicos
 - Sexo, secuencia de nacimiento, parto prematuro, etc.
 - Comportamiento de la madre en cuanto a la salud
 - Lactancia, uso de servicios de salud, uso de anti-conceptivos
 - Características del hogar
 - Fertilidad, tamaño del hogar, educación de la madre, acceso al agua potable y saneamiento, ingreso familiar
 - Características de la comunidad
 - Condiciones sanitarias en general, cobertura de los programas de inmunización, distancia a centro de salud, etc.

MAMS: Determinantes de los ODM

ODM	Provisión de servicios p.c.	Infraestructura pública	Consumo p.c. de los hogares	Incentivos salariales	Otros ODM
2 Educación primaria	x	x	x	x	4
4. Mortalidad de la niñez	x	x	x		7a, 7b
5. Mortalidad materna	x	x	x		7a, 7b
7a. Acceso al agua potable	x	x	x		
7b. Acceso a saneamiento	x	x	x		

Modelado de los determinantes de la mortalidad infantil

- Una opción en modelo en dos pasos
 1. Modelo de demanda para servicios de salud materno-infantil
 2. Modelo de sobrevivencia de infantes que incluye uso de los servicios de salud como determinante
- Primer paso - Demanda para servicios
 - Teoría: “Willingness to pay” – evaluación costo-beneficio del uso de servicios de la salud
 - Determinantes principales (DEMANDA: precio, ingreso, características socio-económicas y beneficios esperados en términos de salud; y OFERTA: cantidades y calidad de los servicios)

Modelado de los determinantes (cont.)

- Segundo paso: modelo de sobrevivencia
 - Se busca averiguar cuáles son los determinantes de la probabilidad de sobrevivencia en términos del número de meses que un recién nacido queda vivo
 - *Cox Proportional Hazard (CPH) survival model*

$$H_j(t) = e^{\sum \beta_j x_i} H_0(t)$$

- $H_i(t)$: riesgo de que el niño 'j' muera en el período (t) antes de cumplir un año;
 - $H_0(t)$: riesgo de que un niño del grupo de referencia se muera en el período (t) antes de cumplir un año;
 - x_i : determinantes de la mortalidad infantil
- Datos: Encuestas de Demografía y Salud y datos de oferta de servicios de salud

Modelado de los determinantes (cont.)

- Método en dos pasos es exigente:
 - La información sobre nacimientos y muertes, y sobre las condiciones de salud antes de morir, no siempre está disponible para todos los niños (as) en las encuestas.
- ¿Hay algo mas simple? ¡Por favor!
 - Un modelo probit/logit de los determinantes de la mortalidad es una alternativa.

Modelo probit de la salud

$$\Pr(Mort = 1 | \mathbf{x}_i) = F(\mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta})$$

Mort : indicador ODM de la mortalidad de la niñez, que asume un valor de 1 si el niño (a) menor a 5 años falleció o un valor de 0 si no

***F*()** : función de probabilidad logística normal

x_i : vectores de determinantes socio-económicos y de oferta de servicios de salud considerados relevantes para influir en la variable dependiente *Y*

β : coeficiente a estimar por el modelo probit (o logit)

Estimación de elasticidades de la mortalidad infantil para el MAMS

- Variable dependiente
 - Tasa de mortalidad infantil
- Variables independientes
 - Determinantes del MAMS
 - Acceso a agua potables (ODM 7a)
 - Acceso a servicios de saneamiento básicos (ODM 7b)
 - Consumo per cápita (o proxy)
 - Gasto público per cápita en salud
 - Otra infraestructura pública
 - Variables de control
 - Características personales y biológicas del niño(a)
 - Características de la madre
 - Características socio-económicas del hogar y de la comunidad

Estimación de elasticidades de la mortalidad infantil para el MAMS (cont.)

• Fuentes de datos

- Encuestas de hogares con datos del hogar, de la madre y del niño(a)
- Datos del gasto público en salud, por región/distrito/etc.

• Posibles problemas con los datos

- Falta de información del ingreso o gasto per capita
 - Se puede usar el “wealth index” de las encuestas de demografía y salud (DHS)
- Datos de gastos públicos en salud en el año base
 - MAMS requiere datos del mismo año. Si el gasto es una función de la calidad de los servicios de salud en una región (mayor asignación a los distritos con mayor necesidad), se resulta en un sesgo de causalidad inversa
- Datos de acceso requieren variabilidad entre los hogares: si todos tienen acceso al transporte público, utilizar distancia o tiempo. Ej: si todos tiene acceso a agua, usar acceso a agua durante todo el día.

Ejemplo para Bolivia

Modelo probit de mortalidad

Variable	Efecto marginal (dy/dx)	Elasticidad (ey/ex)
Mortalidad en la niñez		
Índice de activos	-0.0099*	-0.3029*
Acceso a agua	-0.0105*	-0.0175
Acceso a saneamiento	-0.0139*	-0.1273*
Escolaridad de la madre	-0.0034*	-0.3070*
Madre realiza actividades físicas intensas	0.0100*	0.0707*
Asiste a centro de salud público	-0.0014	-0.0138
Asiste a centro de salud privado	-0.0079	-0.0178
Mortalidad infantil		
Índice de activos	-0.0104*	-0.3431*
Acceso a agua	0.0065	0.0113
Acceso a saneamiento	-0.0053	-0.0534
Escolaridad de la madre	-0.0035*	-0.3584*
Madre realiza activ. físicas intensas	0.0108	0.0807
Asiste centro salud público	0.0204*	0.2445*
Asiste centro salud privado	0.0155	0.0327

Variables de control (urbano/rural, etnia, edad de madre, consumo de alcohol)

No hay un método que necesariamente sea superior, PERO:

Se recomienda:

1. Hacer un análisis a fondo de las necesidades del sector (educación, salud, etc.), recolectando información de los expertos sobre los determinantes de las deficiencias existentes, y evaluando la efectividad de las intervenciones.
2. Revisar cualquier estudio cuantitativo (econométrico) existente y analizar los parámetros y elasticidades para los determinantes principales que se estimaron en ellos.
3. Obtener bases de datos micro adecuadas.
4. Evaluar la calidad de los datos cuidadosamente, incluyendo las variables proxy a utilizar.
5. **Intentar especificaciones alternativas al estimar, y analizar los posibles problemas de endogeneidad, multicolinealidad.**
6. **Analizar críticamente los resultados de las regresiones y si los signos y los valores de las elasticidades son plausibles o no.**

Aún con lo anterior, las estimaciones no necesariamente “le gustarían al MAMS”

- Los modelos econométricos estimados tienen a ser más completos y mejor especificados; se ignoran los determinantes que no son variables en MAMS; su naturaleza es de “equilibrio parcial”.
- Las variables independientes estimadas econométricamente no necesariamente coinciden con los determinantes del MAMS
- Se eliminan los elementos estocásticos (todo se vuelve determinista)
- Se ignora el poder explicativo (R^2)

Pero, de todas formas...

- Las elasticidades estimadas son quizás el mejor punto de partida para calibrar el MAMS.
- También, para sacar conclusiones de política sectoriales.
- Si, en términos generales, son muy altas/bajas para calibrar el MAMS (“no le gustan al MAMS”), pueden proveer una idea de la importancia relativa de los determinantes
 - en este caso, se pueden ajustar proporcionalmente hacia abajo/arriba.