

Métodos para identificar los determinantes de los ODM

Marco V. Sánchez
Naciones Unidas

Presentación para el taller de introducción del proyecto “Fortalecimiento de la Coherencia entre las Políticas Macroeconómicas y Sociales mediante un Modelado Macro-Micro Integrado”, organizado por UDAPE, PNUD y UN-DESA en La Paz, 27-28 de abril de 2011.

¿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.)	Consumo p.c. de los hogares	Incentivos salariales	Infraestructura pública	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 como de la promoción y graduación
- 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 aprobación de cada grado de primaria para los años relevantes del ciclo.

Educación en 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 (*g1entry*)
 - Probabilidad de promoción de un grado a otro (*pass*)
 - 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 probabilísticas alternativos: [logit](#) o probit, Multi-nomial logit o 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 publica
- 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”

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

i : variable independiente para 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

Modelo “logit”

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

¿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:

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

Ejemplo para Ecuador

Variable	Efecto Marginal	Elasticidad	p-value
Prob de entrada a primaria (grdentry)			
Consumo per cápita	4.550E-07	0.126	0.001
ODM 4	-4.750E-05	-0.035	0.166
Calidad educativa	0.001	0.111	0.143
Inversión en infraestructura	0.182	0.162	0.023
Prima de salarios secundario/primario	0.034	0.059	0.193
Prob de graduación primaria (grdp)			
Consumo per cápita	1.160E-07	0.030	0.005
ODM 4	-1.930E-05	-0.013	0.169
Calidad Educativa	3.628E-04	0.050	0.052
Prima de salarios secundario/primario	0.024	0.041	0.027

Otros determinantes y variables de control:

- Insumos y calidad (alumnos/aula; calificaciones de los profesores; grado autonomía escuelas)
- Educación de los padres
- Otras variables de control (urbano/rural, etnia, género, y otros)

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			
Variabes de demanda	dy/dx		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.	

OMD 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.)	Consumo p.c. de los hogares	Incentivos salariales	Infraestructura pública	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
 - Modelo de demanda para servicios de salud materno-infantil
 - Modelo de supervivencia 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*

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

- $H_j(t)$: 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

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

i : variable independiente para x .

$Mort$: indicador OMD 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

\mathbf{x}_i : vectores de determinantes socio-económicos y de oferta educativa considerados relevantes para influir en la variable dependiente Y

$\boldsymbol{\beta}$: coeficiente a estimar por el modelo probit (o logit)

Ejemplo para Ecuador

Variable	Efecto Marginal	Elasticidad	p-value
Inversión en infraestructura	-0,011	-0,194	0,179
ODM7a	-0,015	-0,403	0,005
ODM7b	-0,015	-0,403	0,005
Consumo per cápita	-0,001	-0,989	0,015
"Producción" de salud per cápita	-0,007	-0,297	0,000

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.