



UN-DESA - PNUD

Métodos para identificar los determinantes de los ODM

*Managua,
25-26 de enero de 2011*

Marco V. Sánchez
Naciones Unidas

¿Qué sabemos de los determinantes de los ODM?

- **¿Por qué no todos los niños asisten y terminan la primaria?**
 - ¿Falta de escuelas?
 - ¿Deficiente calidad de profesores, faltan libros de texto y otros insumos?
 - ¿Problemas de acceso: costos, distancia a la escuela, etc.?
 - ¿No hay mucho retorno económico de la educación?
- **¿Como reducir la tasa de mortalidad de la niñez?**
 - ¿Mejorar condiciones de nutrición?
 - ¿Expandir programas de inmunización?
 - ¿Mejorar servicios de salud materna-infantil?
 - ¿Mejorar acceso a estos servicios?
 - ¿Mejorar niveles de educación?
 - ¿Todos estos factores?
- **¿ Hay sinergias entre el progreso hacia los diferentes ODM?**
- **¿ Es igual la relevancia y efectividad de los determinantes en el tiempo? Es decir, ¿hay un “retorno marginal decreciente” en cuanto a la efectividad de intervenciones?**

¿Cómo identificar los determinantes?

- No hay método único
- Importancia determinantes específicos varia de país en país (así como entre regiones y grupos poblacionales)
- En contexto evaluación ODM, métodos más usados son:
 - ‘Needs assessments’ (evaluación 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 cuestión de más insumos (*factores de oferta*) (escuelas, profesores, centros de salud, doctores, etc.)
- Importan **factores de demanda**
 - Ingreso y limitaciones financieras del hogar
 - Preferencias y demografía del hogar
- Importa la **calidad** de servicios y su accesibilidad
- Importa **eficiencia** en entrega servicios sociales
- Importan 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 – MDG2

- **Meta: 100% tasa culminación 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 MAMS**

Teoría detrás estudios micro econométricos 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 microeconómicos de desempeño escolar

■ Evaluación costo-beneficio condicionado por:

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

Modelado educación en MAMS

- Costos servicios se calculan 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 (matricular, pasar el grado, repetición, deserción, graduación) son una función de los determinantes identificados
- El grado de progreso hacia 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 muchas variables dependientes:
 - Probabilidad de matricula educación primaria (*g1entry*)
 - Probabilidad de promoción de un grado a otro (*pass*)
 - Probabilidad de graduación del ciclo y continuar en siguiente ciclo educativo (*grdcont*)

Educación en MAMS

- Es posible que los mismos factores determinan 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

REQUIREMENTS OF THE MAMS MODEL FOR EDUCATION WITH RESPECT TO PARTICULAR VARIABLES

MDG	Variables for which an elasticity must be given					
Grade 1 entry	Household consumption per capita	Stock of other infrastructure capital	Indicator of education quality in each cycle	Wage premium for those with secondary education compared to those with less than secondary education		MDG4, Child mortality rate
Graduates from year of primary education	Household consumption per capita	Stock of other infrastructure capital	Indicator of education quality in each cycle	Wage premium for those with secondary education compared to those with less than secondary education		MDG4, Child mortality rate
Graduates from year of secondary education	Household consumption per capita	Stock of other infrastructure capital	Indicator of education quality in each cycle	Wage premium for those with secondary education compared to those with less than secondary education		MDG4, Child mortality rate
Graduates from year of tertiary education	Household consumption per capita	Stock of other infrastructure capital	Indicator of education quality in each cycle	Wage premium for those with tertiary education compared to those with secondary education	Wage premium for those with tertiary education compared to those with secondary education	MDG4, Child mortality rate

¿Cómo especificar los modelos microeconómicos?

- **Modelos probabilísticas** alternativos: logit o probit, Multinomial logit o MNL)
 - Probabilidad de matrícula dadas las características socio-económicas del hogar, características individuales (genero, etnicidad, salud, nutrición) y la oferta y calidad de servicios educativos
 - MNL si existe una elección entre, por ejemplo, educación privada y publica
- **Modelo de proporciones** (“Proportions model”): se estima la tasa de matrícula o la tasa de graduación directamente:
 - Método a usar: “logit quasi-maximum likelihood” (OLS o MCO no sería apropiado)
 - Variable dependiente es una tasa (proporciones), por ejemplo la tasa de matrícula neta y se determina como varía entre provincias, municipalidades o distritos, dependiendo de la información disponible

Como especificar?

Modelo “probit”

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

Modelo “logit”

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

i : variable independiente para x

Y : variable dependiente, que tome el valor de 1 o 0 (el niño esta matriculado si o no).

F() : función de probabilidad logística normal

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

β : coeficiente a estimar por el modelo logit o probit

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 de que el determinante X afecta Y
- En un modelo logit, los parámetros estimados no tiene una interpretación económica directa. Mejor entendemos “efectos marginales” y “elasticidades”

Elasticidades en modelo logit/probit

Elasticidad es el cambio porcentual en la probabilidad de que la variable dependiente cambie a causa de un cambio con 1 por ciento en la variable explicativa (determinante), o sea:

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

$$\varepsilon = \frac{\partial Y}{\partial x_i} \cdot \frac{x_i}{Y}$$

- Las elasticidades varían para cada observación: modelos logit generalmente se aplica para 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 como:

$$\varepsilon = \frac{\sum_{j=1}^n \varepsilon_j}{n}$$

Ecuador ejemplo

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

Otros determinantes y variables de control:

- Insumos y calidad (alumnos/aula; Calificaciones profesores; grado autonomía escuelas)
- Educación padres
- Otros variables de control (urbano/rural, Etnicidad, genero, y otros)

Honduras 2004 (estudio M. Leon)

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.

Honduras 2004 (estudio M. Leon)

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		
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.

MDG 4 – ¿Cómo cuantificar impacto determinantes sobre la mortalidad infantil y la niñez?

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

- Una opción en modelo en dos pasos
 - Modelo demanda para servicios de salud materna-infantil
 - Modelo de supervivencia de infantes que incluye uso 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)

Modelar la mortalidad infantil

■ Segundo paso: survival model

- Se busca los determinantes de la probabilidad de sobrevivencia en terminos de número de meses que un recién nacido queda vivo
- *Cox Proportional Hazard (CPH)* survival model

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

- $H_j(t)$: riesgo que el niño 'j' muere en el período (t) antes de cumplir un año;
- $H_0(t)$: riesgo 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

Problemas de datos

- Método en dos pasos es exigente:
 - Información de nacimiento y muerte no siempre disponible para todos los niños en las encuestas, ni de sus condiciones de salud antes de morir
- ¿Hay algo más simple?: el modelo probit de 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 infantil, que toma un valor de 1 si el niño menor de 5 años murió o un valor de 0 si no.

F(): función logística estándar

x_i: contiene vectores de factores socio-economic relevantes que se piensa influyen en la mortalidad

β: coeficiente estimado en el modelo probit

Ecuador ejemplo

Variable	Efecto Marginal	Elasticidad	p-value
Inversion en infraestructura	-0.011	-0.194	0.179
ODM7a	-0.015	-0.403	0.005
ODM7b	-0.015	-0.403	0.005
Consumo per capita	-0.001	-0.989	0.015
Produccion de salud per capita	-0.007	-0.297	0.000

No hay un método que es necesariamente superior, PERO:

- **Uno**, hay que hacer un análisis a fondo de las necesidades del sector (educación, salud), recolectar información de expertos sobre los determinantes de deficiencias, y evaluaciones de efectividad de intervenciones
- **Dos**, revisar cualquier estudio cuantitativo (econométrico) existente y analizar los parámetros y las elasticidades para los determinantes principales
- **Tres**, obtener bases de datos micro adecuadas
- **Cuarto**, evaluar la calidad de los datos cuidadosamente, intentar especificaciones alternativas, analizar posibles problemas de endogeneidad
- **Cinco**, analizar críticamente los resultados de las regresiones y si los signos y los valores de las elasticidades son plausibles o no