



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