

Determinantes del acceso a fuentes de agua y saneamiento mejorados y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Honduras

Marcelo T. LaFleur
Department of Economic and Social Affairs
United Nations, New York, USA
E-mail: lafleurm@un.org

Febrero de 2014

Abstracto

Honduras ha alcanzado importantes logros en términos de viviendas que cuentan con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua y con servicios de saneamiento mejorados. No obstante ese avance aún queda para Honduras muchos desafíos relativos a la calidad y eficiencia de los servicios provistos a las viviendas. Este estudio busca determinar los principales factores y condiciones que afectan el acceso a fuentes de agua y sistemas de saneamiento, con el objetivo principal de estimar elasticidades para informar el modelo de equilibrio general MAMS. Además se espera aumentar el entendimiento de las fuentes de datos y sus debilitaciones para el investigador y los tomadores de decisiones. Los resultados demuestran que las mejoras en las condiciones socioeconómicas de los hogares en Honduras tienen un efecto importante sobre el acceso a los servicios básicos.

Agradecimientos:

Agradecemos al valioso apoyo de la UTI-Honduras (PNUD, UN-DESA, BCH, SDS, SEPLAN, SESAL, UNAH, SEDUC, INE), a la CONASA y a la SANAA por su valiosa contribución en la facilitación de los datos e información, insumos indispensables para el desarrollo de esta investigación.

1	INTRODUCCIÓN	2
2	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL SECTOR EDUCACIÓN EN HONDURAS	5
2.1	ORGANIZACIÓN DEL SECTOR DE AGUA Y SANEAMIENTO.....	5
3	CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO EN LA EVOLUCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO EN HONDURAS.....	7
4	DETERMINANTES DEL ACCESO A AGUA Y SANEAMIENTO MEJORADOS.....	10
4.1	ESTIMACIONES ECONOMETRICAS DE LOS DETERMINANTES DEL ACCESO AL AGUA Y SANEAMIENTO MEJORADOS.....	12
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
	REFERENCIAS	15
	ANEXO I	18
	ANEXO II	19

1 Introducción

Dificultades económicas y sociales de orden global, como la reciente crisis financiera internacional o fenómenos de naturaleza interna y externa, provocan incertidumbre al momento de diseñar políticas de desarrollo humano. Antes de la crisis, estudios de países de América Latina y el Caribe demostraban que sería posible alcanzar los Objetivos y Metas de Desarrollo del Milenio (ODM) en 2015, con la necesidad de inversiones y otras intervenciones públicas adicionales (Vos, Sánchez, and Kaldewei 2008). La evidencia apuntaba para una necesidad de estrategias de financiamiento de este costo adicional bien consideradas debido a los efectos macroeconomicos que tal financiamiento se esperaba tener. Al mismo tiempo se notaba que una estrategia de desarrollo que logre alcanzar los ODMs necesitaba un aumento sostenido en el gasto social, un crecimiento en la demanda laboral, una mejora en la distribución del ingreso, y una estrategia de financiamiento que incluya mayores arrecadaciones de impuestos junto con financiamiento externo.

Otro estudio estimó el costo necesario para alcanzar las metas de desarrollo en los 18 países de America Latina y el Caribe analizados. En el caso de las metas de educación primaria, mortalidad materna e infantil, y acceso a servicios de agua y saneamiento, los gastos adicionales deberian de ser entre el 1 y 7 por ciento del PIB en cada año en comparación con el escenario base estudiado. El país con la mayor necesidad de incrementar sus gastos es justamente Honduras (Rob Vos et al. 2010). Los costos adicionales para alcanzar los ODMs aparentaban ser razonables para la región, desde que las estrategias de financiamiento del gasto adicional sean consideradas. Los eventos globales de fines de 2008 y 2009, además de los problemas economicos que el mundo todavia enfrenta, cambiaran la perspectiva.

Una analisis del impacto de la crisis global sobre la posibilidad de alcanzar los ODM en seis países de América Latina encuentra que los hubo un gran impacto. En los países de bajo ingreso, el costo adicional para alcanzar las metas seria de entre 1,6 y 3,4 por ciento del PIB por año entre 2010 y 2015, comparado con los costos necesarios para alcanzar las metas estimados antes de la crisis. Otra

vez Honduras tendría la mayor necesidad de aumentar sus gastos en educación, salud, y servicios básicos (3,4% del PIB por año), por encima de los 7 por ciento adicionales estimados antes de la crisis (Sánchez and Vos 2010).

El costo total esconde los detalles de distintas políticas de intervención y de financiamiento. Para tener bien claro cuales son las opciones más eficientes para alcanzar los objetivos de desarrollo de un país, es necesario simular las propuestas, su financiamiento, y su impacto. Gobiernos de diversos países han expresado la necesidad de fortalecer las capacidades técnicas del gobierno para analizar sus estrategias de desarrollo. En respuesta a esta demanda de apoyo técnico, la División de Análisis y Políticas del Desarrollo del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DPAD/UN-DESA, por sus siglas en inglés) — por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) representado en cada país — lleva a cabo el proyecto de creación de capacidades “Fortalecimiento de la Coherencia entre las Políticas Macroeconómicas y Sociales mediante un Modelado Macro-Micro Integrado”¹. Por medio de esta iniciativa se busca hacer una transferencia estructurada de herramientas de uso amigable que sirvan de apoyo a técnicos en el proceso de:

1. Evaluar los impactos de eventos externos en el desarrollo, principalmente en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM);
2. formular estrategias que permitan aliviar o compensar en su totalidad los impactos adversos de esos eventos, y;
3. estar mejor preparados para anticipar y hacerle frente a episodios de crisis, a fin de evitar retrocesos en el desarrollo humano.

DPAD/UN-DESA realizó el trabajo de adaptación del modelo de equilibrio general MAMS (Maquette for MDG Simulation, en inglés) al contexto hondureño, el cual requirió, entre otras, una estimación de las elasticidades de los cuatro ODM que forman parte del módulo de desarrollo humano de MAMS, en relación a ciertos determinantes específicos. Por este motivo, la especificación de los modelos econométricos en esta nota sigue la especificación del modelo de equilibrio general MAMS.

El presente estudio se concentra en estimar las elasticidades para los determinantes del acceso a fuentes de agua y saneamiento mejorados (ODM 7C), describiendo la metodología y los pasos necesarios para estimar el efecto de varios factores socio-económicos y de variables de política sobre los objetivos. Dos otras notas técnicas presentan las estimaciones de los determinantes de la salud materna e infantil (ODM 4A y 5A), y de la culminación a tiempo de la educación (ODM 2A). Los archivos necesarios para replicar los resultados están disponibles al contactar los autores.

¹ En Honduras el proyecto cuenta con el apoyo logístico y financiero de la oficina del PNUD en Honduras. Las actividades de capacitación del proyecto están enfocadas a la Unidad Técnica Interinstitucional (UTI) que se conformó con miembros de las siguientes instituciones estatales: Banco Central de Honduras, Instituto Nacional de Estadísticas, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Educación, Secretaría de Finanzas, Secretaría de la Presidencia, Secretaría de Planificación y Cooperación Externa, Secretaría de Salud y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

ODM	Definición	Instrumento en MAMS
ODM 2A	Lograr la enseñanza primaria universal y su meta es asegurar que para el año 2015, los niños y las niñas terminen un ciclo completo de enseñanza primaria.	La culminación a tiempo de la educación en cada ciclo, lo cual incluye 3 aspectos: la matrícula, la promoción, y la continuación al siguiente ciclo educativo
ODM 4A	Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años de edad. Tiene como meta reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de los niños menores de 5 años.	La tasa de mortalidad infantil o en la niñez.
ODM 5A	Mejorar la salud materna y una meta es reducir, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes.	La tasa de mortalidad materna.
ODM 7C	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y una de las metas es reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.	Acceso a fuentes de agua y saneamiento mejorados.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 80% de todas las enfermedades en el mundo en desarrollo, son causadas por la falta de agua limpia y saneamiento adecuado, siendo ésta una de las causas principales de enfermedades y muertes sobre todo en los niños. Según el Informe de Objetivos de Desarrollo del Milenio 2010 (ODM), 884 millones de personas en el mundo todavía utilizan fuentes de agua no mejoradas para beber, cocinar, bañarse y otras tareas domésticas. De ellas, un 84% (746 millones de personas) vive en zonas rurales”. Por tal razón contar con acceso a agua y saneamiento de calidad es una muestra de desarrollo en un hogar que años antes no gozaba de estos beneficios tanto en área rural como en área urbana. El acceso a una fuente mejorada de agua y saneamiento en un hogar es indispensable, además es uno de los indicadores básicos para medir niveles de pobreza en un país. Por su importancia es necesario entender cómo estos servicios están llegando a los hogares y cómo estos influyen en el desarrollo humano y la pobreza del país.

En Honduras existe una buena cantidad de hogares sin acceso a estas fuentes de agua y saneamiento, por lo que en algunas comunidades optan por establecer juntas de agua, algunas con apoyo técnico del SANAA y otros sin ningún tipo de apoyo. Surge la pregunta de que si el acceso a estos servicios mejorados está determinado por factores económicos, sociales o políticos, tales como: nivel educativo, ingresos, dominio. Es decir, que con el simple hecho de tener un nivel educativo más alto, niveles altos de ingresos o vivir en el área urbana, proporciona una mayor probabilidad de acceder a un buen servicio de agua y saneamiento.

Este estudio busca, entonces, determinar los principales factores y condiciones que afectan el acceso a fuentes de agua y sistemas de saneamiento “mejorados”, con el objetivo principal de estimar elasticidades para informar el modelo de equilibrio general MAMS. Además se espera aumentar el entendimiento de las fuentes de datos y sus debilidades para el investigador y los tomadores de decisiones.

Esta nota técnica se ha estructurado alrededor de cuatro secciones. Primero se presenta las características del sector de agua y saneamiento en Honduras. En segundo lugar se presenta el contexto económico y social en el país. Luego se analizan los determinantes del acceso a fuentes de agua y saneamiento mejorados. Finalmente se cierra con una sección en la que se identifican las

lecciones aprendidas a partir de la evidencia empírica, incluyendo sugerencias para facilitar ese tipo de análisis.

2 Evolución histórica del Sector Educación en Honduras

Como resultados de los esfuerzos mancomunados ejecutados entre el Gobierno de Honduras, la banca de desarrollo y diversas ONG desde hace más de 40 años, Honduras ha aumentado bastante el número de viviendas que cuentan con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua y con servicios de saneamiento mejorados. Los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares publicadas por el Instituto Nacional de Estadística revelan que la proporción de viviendas con acceso a fuentes mejoradas de agua ha aumentado de 76.9% en 1990 a 87.2% en 2012. En el mismo periodo, la proporción de viviendas con acceso a servicios de saneamiento mejorado ha aumentado de 51.9% a 86.9%. Claramente, Honduras está recuperando progresivamente el rezago que tenía en relación a los otros países de América Latina y el Caribe en esta materia.

Total de viviendas con acceso a agua y saneamiento
Porcentaje del total de viviendas

	1990	2001	2005	2010	2012	Meta
Agua	76.9	87.0	82.4	86.9	87.2	88.5
Saneamiento	51.9	75.0	70.0	86.9	86.9	76.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).
Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples, serie mayo.

No obstante ese avance aún queda para Honduras muchos desafíos para mejorar la calidad de los servicios provistos a las viviendas ya que la población excluida de esos servicios básicos continúa siendo muy elevada. “Aproximadamente, un millón de hondureños carecen de acceso a servicio de agua y 2.2 millones sin acceso a saneamiento mejorado. La exclusión es mayor en las localidades rurales de menos de 250 habitantes y en la población periurbana” (Lopez & RAS-HON, 2011).

Una estimación de los costos requeridos para alcanzar las ODM en saneamiento en Honduras producida en 2005 por el ente regulador del sector, CONASA, estimó que la inversión necesaria sería de US\$263 millones, sin considerar el tratamiento de depuración de agua residual. De esta cifra, un 12.1% sería invertido en saneamiento rural mediante el empleo de letrinas (equivale a US\$ 32 millones); y el 87.9% corresponde a saneamiento urbano (equivale a US\$231 millones). Esta inversión es exclusiva en saneamiento. La inversión correspondiente en abastecimiento de agua para el mismo periodo es de 54.7 millones de US\$ para el área rural y de 567.3 millones de US\$ para el área urbana (Programación Sectorial con base en las metas de la Estrategia de Reducción de la Pobreza. CONASA, Enero 2005).

2.1 Organización del Sector de agua y saneamiento

Desde la década de los 60, en Honduras el modelo de organización del sector ha sido altamente centralizado, con una empresa estatal, el SANAA, encargada por la planificación, financiación, desarrollo de servicios a las poblaciones; la misma empresa fungía, además, como operador. Este modelo centralizado de organización se empezó a revisar desde el 1992, con algunas acciones de devolución de sistemas a sus respectivas municipalidades. Por ejemplo, en algunos municipios del país el servicio de agua es privado tal es el caso de San Pedro Sula que desde el 2001 cuenta con

Aguas de San Pedro, concesionaria encargada de los sistemas de servicio de agua y alcantarillado. Caso similar sucedió en Choluteca que desde 2002 cuenta con Aguas de Choluteca.

A finales del 2003, se promulgó una nueva Ley Marco del sector, y unos meses después (2004) el Reglamento que la acompaña. Como resultado de la Ley Marco, se creó el Consejo Nacional de Agua y Saneamiento (CONASA), ente encargado de la planificación sectorial; y el Ente Regulador de Servicios de Agua y Saneamiento (ERSAPS). Al SANAA se le instruye a que proceda a la devolución de los sistemas que en ese momento operaba, cerca de 30, incluyendo los servicios de agua y alcantarillado de Tegucigalpa. En cambio, la institución se convertiría en un ente proveedor de asistencia técnica a todas las municipalidades y juntas de agua en el país.

Según el estudio de Sostenibilidad de los servicios de agua en el sector rural en Honduras, el modelo de la prestación del servicio, visto con un enfoque integral, abarca tres niveles: a) nivel nacional, b) nivel intermedio, que incluye a la municipalidad, al prestador, la asistencia técnica (proveniente de los diferentes actores) y c) nivel de usuario, que considera fortalezas y debilidades económicas y financieras, así como la gobernabilidad. En este orden de ideas, existen tres actores claramente diferenciados, que son: El CONASA y su ente técnico, El ERSAPS, y las Municipalidades con sus Prestadores (Empresas de Agua o JAA) (Lopez, 2010).

La Ley del Sector Marco identifica y regula la interacción de los agentes o actores que son responsables por las diferentes funciones del sector, a través del Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA), responsable de la definición de políticas y de la planificación estratégica del sector. Lo conforman el Secretario de Salud Pública, de Finanzas, de Gobernación y Justicia, de Recursos Naturales y Ambiente, el Presidente de la Asociación de Municipalidades de Honduras, y representantes de las Juntas Administradoras de Agua y de los usuarios. El Gerente del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), actúa como Secretario Ejecutivo del CONASA, y la propia institución –SANAA- debe actuar como Secretaría Técnica del CONASA.

Por otra parte, entre 2008 y diciembre de 2012, se ejecutó el “Programa Conjunto Gobernanza Económica Agua y Saneamiento”, a través del cual se pusieron en marcha cerca de 30 proyectos de inversión en seis asociaciones de municipios, entre los que destacan dos proyectos de manejo de desechos y que a su vez dieron lugar a la creación de siete microempresas de manejo de desechos sólidos que mejorarán las condiciones de saneamiento de estas zonas y darán trabajo a 50 familias. Además, casi 35,000 personas obtuvieron acceso a agua y saneamiento en el país, de las que la mitad son niñas y niños. Más de 3,300 viviendas fueron apoyadas con la promoción de prácticas adecuadas de higiene mediante la metodología Escuela y Casa Saludable (ESCASAL), beneficiando así a otras 16,000 personas.

El programa, de un monto total de 6.5 millones de dólares fue financiado por el Fondo para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (FODM) del Gobierno de España, y participaron seis agencias de la ONU en Honduras. Además, se ha elaborado una propuesta de política sectorial de agua y saneamiento, que actualmente está en proceso de ser oficializada por el Poder Ejecutivo en todo el país, y se formularon políticas municipales de agua y saneamiento en trece municipios (UNICEF, 2012).

El soporte jurídico del sector agua y saneamiento, incluye la Constitución de la República, que en su artículo 145 define la responsabilidad del Estado de proteger la salud y el medio ambiente y en su artículo 340 le atribuye la potestad de reglamentar la utilización de los recursos naturales, los cuales

son de utilidad y necesidad pública, de conformidad al interés social. En relación a la prestación del servicio se tienen, entre otras, las siguientes:

1. Ley Marco del Sector de Agua y Saneamiento
2. La Ley Constitutiva del SANAA
3. La Ley de Ordenamiento Territorial y de los Asentamientos Humanos
4. La Ley Forestal, de las Áreas Protegidas y la Vida Silvestre
5. Ley de Municipalidades y la Reforma a la Ley y su Reglamento
6. Código de Salud y su Reglamento
7. La Ley General de Aguas
8. Plan de Nación

Esta diversidad de Leyes demanda un esfuerzo grande de armonización y de reformas que permitan perfeccionarlo según la opinión de algunos expertos en la materia. El PEMAPS destaca las dificultades en su aplicación y la poca atención que las mismas tienen en la práctica. El Sector es normado y regulado por la Ley Marco y su Reglamento desde octubre de 2003.

3 Contexto socio-económico en la evolución de los objetivos de desarrollo del milenio en Honduras

En los últimos 11 años, Honduras ha registrado un crecimiento económico promedio de 4.2% con comportamientos anuales muy variables. Durante el período comprendido entre 2002-2007, como resultado de un contexto económico internacional favorable, el crecimiento pasó de 3,8% en 2002, hasta una tasa superior al 6% en 2007. No obstante a partir de 2008 por el efecto de la crisis financiera internacional, la tasa de crecimiento se reduce a 4% y al unirse la crisis política interna en 2009, la economía de Honduras registró una caída de 2.4% en ese año. Aunque esta caída se revierte en 2010, esta dinámica de crecimiento retrasa aún más la salida de la mayoría de la población de la situación de pobreza. Según el BCH, en 2012 la economía hondureña creció 3.3% tasa inferior a la de 3.7% que se registró en los dos años precedentes, debido a la continuada debilidad de la demanda tanto externa como interna, en particular de la inversión.

En concordancia con la evolución del crecimiento económico, el Ingreso Nacional Bruto per cápita ha sido muy voluble, después de registrar incrementos significativos entre 2005 y 2008, que dieron un empuje en algunos indicadores sociales. Este crecimiento se desacelera en 2009 y se estancó en 2012, lo que sin duda incide negativamente en el logro de los principales ODM.

El panorama fiscal actual del país no es muy halagador al observar que el déficit del sector público combinado a partir de 2009 se mantiene en niveles elevados, y para 2012 alcanzó un 3.8% del PIB superando significativamente al observado el año anterior (2,5% del PIB). El gasto corriente continuó absorbiendo la mayor parte de los recursos, y el déficit tuvo su origen en el aumento de las transferencias corrientes al resto del sector público y al sector privado para el subsidio de la educación, la energía y al transporte urbano así como el pago de intereses de la deuda.

Las necesidades de financiamiento llevaron a un aumento de la deuda interna del Gobierno Central, por lo que se ha observado que la Deuda Pública de Honduras después de registrar disminuciones importantes entre 2006 y 2008 (US\$3,216 en 2008) por la condonación internacional, a partir de 2009 se ha incrementado sostenidamente, hasta alcanzar en 2012, un nivel de US\$ 6,397 millones, superior al endeudamiento que se tenía en 2005. La principal dificultad que se tiene es que el mayor

porcentaje de la nueva deuda está contratada en términos NO concesionales o sea comerciales lo que incide en un servicio de deuda muy elevado, lo que reduce la disponibilidad de recursos que podrían destinarse a la ejecución de programas sociales, que incidan en la reducción de la pobreza.

La ausencia de solución al problema fiscal imposibilitó concretar un nuevo acuerdo con el Fondo Monetario Internacional durante 2012 lo que restringe el acceso a nuevos recursos para financiar el desarrollo económico. La menor disponibilidad de recursos fiscales y externos impacta en la disminución del gasto social, teniendo como resultado menor disponibilidad de inversión en infraestructura social. Esto deriva en el deterioro de los activos sociales ya existentes por la falta de mantenimiento, así como en un menor acceso de la población pobre a servicios de agua potable y saneamiento, lo cual afecta a los hogares pobres.

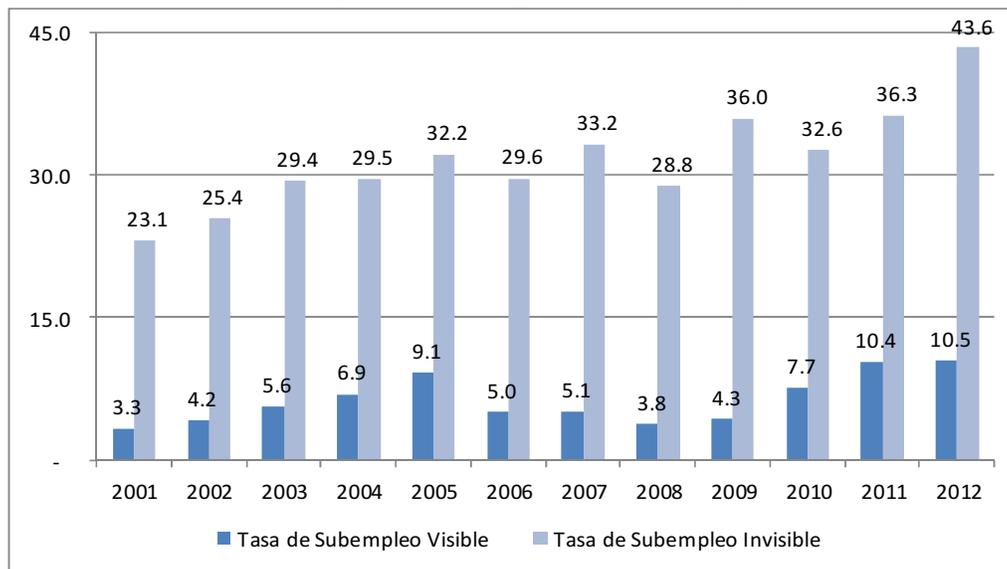
Mercado laboral

El Instituto Nacional de Estadística (INE) estima en 3,243,877 los ocupados del país. De estos, el 38.2% se emplea en la agricultura, en el comercio está el 21.9% y en la industria el 13.4%. Estas tres ramas de actividad concentran más del 70% de los ocupados. Existen una cantidad considerable de personas en condición de asalariados ya que de cada 100 ocupados 42 efectúan sus actividades laborales a cambio de un salario. 45 de cada 100 hondureños realizan las actividades laborales por su cuenta (no tienen un empleador). Los 13% restantes La diferencia (el 13%) son trabajadores no remunerados, que de alguna forma trabajan, pero no reciben un pago a cambio.

La Tasa de Desempleo Abierto (TDA)² para el año 2012 era el 3.6% de la Población Económicamente Activa. El problema del desempleo es mayormente urbano, potenciado por la migración constante de personas del campo a la ciudad y la poca capacidad del mercado laboral para absorber esta fuerza de trabajo. Además del desempleo, el problema del subempleo requiere atención. Personas que trabajan menos de 36 horas a la semana y desean trabajar más forman parte del subempleo “visible”. El subempleo “invisible” se define como las personas que trabajan más de 36 horas y tuvieron ingresos inferiores a un salario mínimo. En 2012, la tasa de subempleo visible e invisible fueran el 10.5% y el 43.6% respectivamente.

² Personas que quieren trabajar y no encuentran trabajo.

Tasa de Subempleo Invisible y Tasa de Subempleo Visible



Pobreza y distribución del ingreso

La pobreza en el país es un fenómeno que afecta en gran medida a la sociedad hondureña. En el año 2001 el 63.7% (786,529) de los hogares presentaban esta situación. Para el año 2012 el 66.5% (1,206,698) de los hogares son pobres lo que se traduce en 5,889,545 personas, teniendo mayor agudeza en el área rural que el área urbana con un 74.1% y 67.6% de los hogares respectivamente.

Proporción de la pobreza en los hogares, 2001- 2012

Periodo	No pobres	Pobreza Relativa	Pobreza Extrema	Pobreza Total
2001	36.3	19.5	44.2	63.7
2002	35.2	19.2	45.6	64.8
2003	34.7	18.6	46.7	65.3
2004	35.4	18.4	46.2	64.6
2005	36.3	17.6	46.0	63.7
2006	40.1	19.6	40.4	59.9
2007	41.8	20.8	37.5	58.2
2008	40.8	22.9	36.2	59.2
2009	41.2	22.3	36.4	58.8
2010	40.0	20.9	39.1	60.0
2011	38.1	20.3	41.6	61.9
2012	30.7	20.5	46.0	66.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). XLIII Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples

Otros indicadores que nos muestran el comportamiento de la pobreza en el país son la brecha³ y severidad de la pobreza. La brecha de la pobreza refleja que tan pobres son los pobres en total y, por

³ Brecha de Pobreza, diferencia agregada entre el ingreso de las personas (u hogares) pobres y el valor de una canasta básica de bienes y servicio (o línea de pobreza), expresada como porcentaje de este último valor y dividida para la población total.

tanto, proporciona una idea de la profundidad de las carencias de ingresos o consumo que definen una situación de pobreza. En el año 2001 este indicador al nivel nacional era del 53.3%. Para el 2012 la brecha es del 52.8%. La severidad refleja la situación de los más pobres dentro de los pobres, dando más peso a los más pobres en el cálculo. En el 2001 la severidad se estimaba en 22.3% existiendo mayor diferencia en lo rural que en lo urbano con un 15.8% y 28.6% respectivamente. Para el 2012 a nivel nacional se observa un grado de severidad de 22.9%, incrementándose la desigualdad, en mayor medida, en el área rural que llega al 25.5% en comparación con el área urbana, cuyo porcentaje es del 20.3%.

En cuanto a La distribución de ingreso y la desigualdad en Honduras, según CEPAL (2011) la proporción de los ingresos del primer quintil en el total de ingresos nacionales en 2007 era 1.93%, la más baja del continente. El valor del coeficiente de GINI⁴ para honduras es superior al 0.50. El informe de la CEPAL destaca que “la disminución de la pobreza en la región fue impulsada en parte por las mejoras distributivas del período 2002-2008”, tiempo en el cual el índice de Gini, en los países latinoamericanos y del caribe, se redujo en promedio en 5% en el período 2002-2008. Honduras es el país con el más alto índice de desigualdad entre los cuatro que no han conocido una mejora redistributiva y ello puede ser una de las razones por las cuales la reducción de la pobreza se ha dado de una forma tan paulatina.

4 Determinantes del acceso a agua y saneamiento mejorados

En base a la Encuesta Permanente de Hogares, investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) se define el acceso al agua calculado sobre la base del Método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), comprende el servicio público o privado colectivo en el área urbana, y acceso al agua de un sistema de tubería o pozo en área rural.

El acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento se monitorean con los siguientes indicadores: Proporción de las viviendas con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua y Proporción de las viviendas con acceso a servicios de saneamiento mejorados. Además se observa la proporción de la población urbana que vive en tugurios.

La literatura sobre determinantes de acceso a agua potable y saneamiento permite pensar en cuatro posibles categorías en las cuales subdividir el análisis de los factores asociados más importantes. Ellos son:

- **Determinantes sociales.** En este grupo se ubican las variables relacionadas principalmente con los niveles de educación de los miembros que componen el hogar, así como la distribución de ingreso y la condición de pobreza de la familia.
- **Determinantes económicos-fiscales.** En esta clase de determinantes se ubican todos aquellos temas relacionados con crecimiento económico, así como también el gasto que asume el gobierno en agua y saneamiento.
- **Determinantes institucionales.** Estos se relacionan principalmente con la credibilidad que tiene el gobierno a hora de efectuar sus políticas y programas sociales. Además de ello, en

⁴ El coeficiente de Gini mide la desigualdad en los ingresos. Es un numero entre 0 y 1, donde Cero (0) corresponde a la igualdad perfecta (todos tienen los mismos ingresos) y 1 corresponde a la desigualdad perfecta (una persona tiene todos los ingresos y los demás ninguno).

- este grupo de determinantes se toman en cuenta la burocracia del gobierno local como la existencia de corrupción en la administración de las redes de agua y saneamiento.
- **Determinantes demográficos y de características personales.** Por el lado de los factores demográficos que influyen en el acceso a agua potable y saneamiento se consideran variables como la tasa de fertilidad y la tasa de crecimiento de la población en la zona urbana, entre otros. Por su parte los de características personales se encuentran las variables asociadas a la zona y al sexo de los entrevistados.

Determinantes sociales

Existe un conjunto de determinantes socioeconómicos que tienen un peso importante en el acceso de agua potable y saneamiento. La literatura económica suele poner atención a dos variables sociales importantes: el nivel de educación de la persona o jefe de familia y la distribución del ingreso.

Por el lado de la educación, se argumenta que la conexión que ésta tiene con el acceso a agua potable se da por medio del mejor conocimiento que adquieren las personas a la hora de valorar los beneficios en términos de higiene personal y sanitaria que brinda el consumo de agua potable (World Bank Water Demand Research Team, 1993). Wolf (2009) realizó un ejercicio interesante al tomar un conjunto de países para los años 1995, 2000 y 2004, para analizar el efecto de la educación sobre el acceso a agua y saneamiento según la zona (urbana y rural). En todos los casos la educación tuvo un efecto positivo y significativo con una elasticidad promedio de 0.17, a excepción del modelo de acceso a saneamiento en zona rural, donde se halló que aumentos en la educación de hasta un 10% pueden producir incrementos en la probabilidad de acceso a saneamiento de hasta un 17%.

Por otro lado, Larson, Minten y Razanfindralambo (2006) estudiaron el consumo de agua en Madagascar, separándolo en dos grupos: un grupo cuyo suministro estaba dado por un servicio privado, y otro cuya recolección del recurso la hace el hogar mismo. Los autores concluyeron que, para el grupo de hogares que recolectan agua, a medida que el jefe de hogar obtiene un nivel de educación mayor, se incrementa la tendencia a buscar conexiones apropiadas de agua en detrimento de la recolección manual. Mientras para los hogares que utilizan el servicio privado, mayores niveles de educación refuerzan el uso del servicio privado. Los autores concluyen lo planteado anteriormente, es decir, que la educación brinda una facilidad de comprensión de cuáles son los beneficios de tener acceso a agua potable y los diferentes usos a los que este se le puede dar.

En cuanto a la distribución del ingreso, se sostiene que esta tiene un efecto negativo sobre el acceso a agua y saneamiento, si esta se mide por medio del coeficiente de Gini. Lo que sostienen distintos autores como Larson, Minten y Razanfindralambo (ídem), es que si un gobierno se preocupa por la distribución del ingreso, va procurar suministrar de forma equitativa los servicios básicos que necesita la población como es el caso de la educación, salud y en el presente estudio el acceso a agua potable y saneamiento. De ese modo, un nivel de distribución de ingreso equitativo se debe asociar con una alta cobertura del servicio de agua y saneamiento. En caso de medir el ingreso mediante ingreso per cápita del hogar el efecto es positivo, a medida un hogar aumenta sus ingresos podrá financiarse por sí solo para obtener una mejor calidad de agua utilizada para necesidades básicas y de igual forma en el tratamiento de desechos (saneamiento).

Determinantes demográficos y características personales

En este grupo se encuentra todos determinantes demográficos y de características personales que pueden llegar afectar la demanda de agua potable y saneamiento. Por el lado de los determinantes

demográficos, se encuentra la migración de las personas de la zona rural a la urbana. Existen estudios como el de Wolf (2009), que utiliza como proxy de este determinante, la tasa de crecimiento de la población urbana. Como es de esperar a medida que aumenta la población urbana, se torna más complicado para el gobierno cubrir en un 100% las necesidades de agua y saneamiento de la población. Es por ello que el signo entre la esta variable y el acceso a agua y saneamiento, va depender de la zona en que se encuentre. Para la zona urbana va ser negativo, mientras que para rural es de esperar que este sea positivo.

En el estudio mencionado se crearon dos modelos para las zonas urbana y rural, respectivamente, y únicamente para esta última los signos fueron los correctos, pero sin significancia estadísticamente.

En cuanto a las características personales sobresale el sexo. Desde un punto de vista sociológico, en relación con los hombres, las mujeres son más propensas a tener una mayor disposición a pagar por una mejora en la calidad de agua (World Bank Water Demand Research Team, 1993).

4.1 Estimaciones econométricas de los determinantes del acceso al agua y saneamiento mejorados

En esta sección se presenta un analice econométrica mediante un modelo logístico del comportamiento de las probabilidades de aumentar el acceso mejorado a servicios de agua y saneamiento, según determinantes que más afectan este rubro en Honduras en 2011. Se trabajará con la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EPHPM) realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas veces al año, una en el mes de mayo y otra en el mes de septiembre. Para fines de este estudio se toma los datos arrojados por la EPHPM 2011; cabe señalar que la información tomada en este estudio, debido a la naturaleza de esta encuesta, es a nivel de hogares.

Los tipos de fuente de agua y saneamiento de cada hogar se clasifican a partir de la definición de la OMS⁵. La fuente de agua es considerada mejorada si el hogar recibe el agua mediante servicio público o privado por tubería, pozo de malacate, pozo con bomba o mediante llave comunitaria. El servicio sanitario del hogar es considerado mejorado si el hogar tienen servicio sanitario de tipo letrina o inodoro.

Para estimar los determinantes del ODM 7, se considera principalmente la relación entre el acceso a servicios básicos y variables de relevancia para el modelo MAMS de equilibrio general: el gasto público en servicios básicos, la infraestructura pública, y el ingreso de los hogares.

El gasto público en servicios básicos es la variable de política directamente relacionada con el acceso a fuentes de agua y sistemas de saneamiento mejorados. Se espera una relación positiva entre estas variables. El nivel de infraestructura pública captura los demás componentes del gasto público que puedan tener un impacto sobre la el acceso a los servicios básicos (carreteras, electricidad, telefonía, etc.). La variable de infraestructura pública no se observa y debe ser aproximada con una proxy. En la literatura se prefiere usar la cantidad de carreteras o la infraestructura eléctrica disponible. Datos de la primera no están disponibles para Honduras, y se optó por usar la segunda, siguiendo el trabajo de Sbrana (2009). Se construye el proxy mediante la agregación del número de hogares con acceso a la red eléctrica por cada agrupación geografía (“depto”, “depdom”, “regsan”, o municipalidad), como porcentaje del total de hogares en la agrupación geográfica. A cada hogar se imputa este valor de

⁵ Véase http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/en/index.html.

acuerdo con la zona geográfica al cual pertenece. Alternativamente también se examinó la opción de usar la variable de telefonía fija por agrupación geográfica, pero no mejoró el comportamiento del modelo. El consumo o el ingreso, medidos a nivel del hogar, captura la capacidad del hogar de comprar o acceder a servicios básicos.

Resultados del modelo

Se comparan varias opciones para estimar el impacto del gasto público en servicios básicos sobre el acceso de los hogares a estos servicios. Se espera que un mayor gasto deba reflejarse en más hogares con agua y saneamiento. Pero también se espera que esta relación sea difícil de identificar por la clara relación que debe tener la disponibilidad de los servicios (la oferta) además de la demanda por los servicios. Un hogar no puede conectar una red de tubería independiente de su demanda e ingreso.

Los cuadros abajo informan los resultados de las elasticidades de las variables de interés en este estudio. Los resultados de los modelos logísticos estimados, que son la base de análisis para el efecto marginal estimado, están en el anexo I⁶. Como esperado, se nota una dificultad en estimar una relación estadística robusta entre los determinantes y las variables dependientes. Pero se nota claramente que, cuando el coeficiente es significativo, el signo tiende a ser el esperado. El gasto público resulta en una elasticidad con el signo esperado y significativo. También se encuentra que el ingreso mensual del hogar per cápita tiene un signo positivo y significativo, como esperado.

Agua y Saneamiento Mejorado — Efectos Marginales

Variables	Agua	Saneamiento
Ingreso Mensual del Hogar per cápita	0.046***	0.034*
Proporción de hogares con acceso a sistema eléctrico	0.318***	0.308***
Proporción de hogares con tubería instalada	0.019***	0.031***
<i>N</i>	13,731	13,996

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

El efecto marginal promedio del gasto público en servicios básicos es 0,02 para agua y 0,03 para saneamiento. Esto indica que un aumento de 1% en la proporción de los hogares con acceso a la infraestructura de servicios básicos en la región resulta en un aumento de 2% en la probabilidad de que un hogar tenga acceso a una fuente de agua mejorada y de 3% de que el hogar tenga un servicio de saneamiento mejorado. El impacto de la disponibilidad de infraestructura pública es más importante. Un aumento de 1% en la infraestructura resulta en un aumento en la probabilidad de tener agua y saneamiento mejorados de 32% y 31 % respectivamente.

El impacto de la condición económica del hogar, medido por su ingreso, también tiene una importancia significativa, en línea con el esperado. El acceso efectivo a los servicios básicos son asociados a, entre otros factores, la capacidad de los hogares de contractar los servicios. Los resultados indican que un aumento de 1% en ingreso per cápita del hogar en un aumento de un 5% en la probabilidad del hogar tener fuente de agua mejorada, y el 3% de tener un sistema de saneamiento.

⁶ Los coeficientes reportados en los modelos logísticos no tienen una interpretación clara. Esto es todavía más complicado por incluir interacciones entre distintas variables. Por ejemplo, para controlar por la posibilidad de que el ingreso tenga un efecto distinto en el quintil más bajo, se opta por estimar esta interacción. El impacto del ingreso no se puede medir por la magnitud, ni la significancia, del coeficiente reportado. Se requiere estimar el efecto marginal de estas variables, lo cual lleva en cuenta la interacción. Véase el anexo II para más detalles.

Para examinar la especificación de las variables, se busca tener un modelo en lo cual no hay ninguna variable independiente excluida que sea significativa. Encontramos que la predicción estimada al cuadrado no es significativa, lo que indica una buena especificación.

Teste de especificación (*linktest*)

	Agua Mejorada			Saneamiento Mejorado		
	Coefficient	Std. Err.	z	Coefficient	Std. Err.	z
_hat	1.091823	.1345557	8.11	.9355633	.1440711	6.49
_hatsq	-.0210498	.0297059	-0.71	.0132736	.0288258	0.46
_cons	-.0824244	.1381669	-0.60	.0643374	.1586632	0.41
	N 13731			N 13996		
	LR chi2(2) 1020.75			LR chi2(2) 1157.14		
	Prob > chi2 0,0000			Prob > chi2 0,0000		
	Pseudo R2 0.1201			Pseudo R2 0.1435		
	Log likelihood -3738.371			Log likelihood -3451.9519		

Para medir la precisión del modelo en relación a los datos (“goodnes-of-fit”), medimos la capacidad del modelo de identificar valores positivos correctos en proporción al total de valores positivos en realidad (“true positive rate” en inglés, o TPR), y la proporción de valores positivos falsos en proporción a los valores negativos en realidad (“false positive rate” en inglés, o FPR). Usando la TPR y la FPR, es posible generar la curva ROC (“receiver operating characteristic” en inglés). Una línea de 45 grados indica que el modelo no es mejor que un mecanismo aleatorio. Se busca entonces maximizar el área por debajo de la curva en comparación con la línea de 45 grados (Iroc=0,50). En el caso del modelo de agua mejorada, el resultado es 0,76. Para saneamiento es de 0,78. Ambos indican un buen poder de previsión.

Otro teste para medir la precisión del modelo es el Hosmer-Lemeshow, que informa si la frecuencia prevista por el modelo se aproxima a la frecuencia observada en los datos. Cuanto más se aproximan, más grande es el p-value (se busca un p-value > 0,05). En los modelos finales, los valores son significativos: 0,71 en el case de agua, y 0,68 en el caso de saneamiento.

5 Conclusiones y recomendaciones

Honduras ha alcanzado importantes logros en términos de viviendas que cuentan con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua y con servicios de saneamiento mejorados. Claramente, el país está recuperando progresivamente el rezago que tenía en relación a los otros países de América Latina y el Caribe. No obstante ese avance aún queda para Honduras muchos desafíos relativos a la calidad y eficiencia de los servicios provistos a las viviendas ya que la población excluida de esos servicios básicos continúa siendo muy elevada.

Como se esperaba, los resultados demuestran que las mejoras en las condiciones socioeconómicas de los hogares en Honduras tienen un efecto importante sobre el acceso a servicios básicos de agua y saneamiento en el país. Políticas públicas que resultan en aumentos del ingreso y en mejoras en la infraestructura pública son de utilidad para seguir aumentando el alcance de los servicios básicos a toda la población Hondureña. Mismo así, los resultados demuestran que es posible aumentar el acceso a los servicios de saneamiento básicos con estrategias de inversión bien pensadas y direccionadas. Otros estudios del impacto de las políticas públicas indican que existen beneficios sociales o externos adicionales relacionados con aumentar la disponibilidad de los servicios. Tener

acceso a fuentes de agua y saneamiento mejorados incide de forma positiva en las tasas de mortalidad materna e infantil. También sirve para mejorar los logros académicos y la culminación a tiempo de los estudiantes.

Al mismo tiempo, los resultados tienen importantes limitaciones estadísticas. La estimación de las elasticidades en este estudio tiene por su principal objetivo la retroalimentación de los coeficientes necesarios para el modelo MAMS. Debido a que el MAMS ya tiene definido su sistema de ecuaciones interna, esta limitación requiere una formulación rígida de los modelos. Necesitamos las elasticidades del gasto en los servicios de agua y saneamiento, incluso gastos hechos para prestar los servicios y en la construcción y mantenimiento de la infraestructura. Lo que se utiliza en este estudio es una proxy imperfecta que no captura la calidad de los servicios existentes. La misma limitación existe para medir la infraestructura pública disponible. De nuevo se utilizan proxies que introducen problemas en la estimación. Para mejorar los resultados estadísticos se requiere entonces datos con un mayor nivel de detalle.

Mejorar los datos del gasto público en infraestructura de agua y saneamiento que capturen directamente el stock y el flujo de inversiones se hace difícil debido al alto grado de fragmentación en el sector. En Honduras, existen varios actores en el sector, incluso: CONASA, ERSPAS, SANAA, las alcaldías, programas de cooperación internacional, y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs). Se requiere un esfuerzo de cuantificar el total de recursos invertidos por parte del Estado y por la cooperación internacional, lo que en su criterio representaría un 80% del total. Autoridades en Honduras están trabajando en recopilación de información de los montos invertidos por el gobierno central y la cooperación y la creación de una base de datos con información sobre las zonas de influencia de los proyectos. Con estos datos será posible desagregar la inversión en el territorio. Faltaría todavía un esfuerzo aún más complejo para medir lo invertido por las alcaldías y las ONGs.

En un mundo donde los impactos de las intervenciones públicas tiene un efecto reducido al aproximarse del objetivo de política, y bajo un espacio fiscal que se ve reducido últimamente, se torna cada vez más importante aumentar la eficiencia del gasto público. La identificación de los canales más efectivos para lograr los objetivos de desarrollo humano requiere entonces datos cada vez más detallados. El análisis hecha para Honduras demuestra que datos del gasto público en su totalidad o en cortes más específicos (ej.: salud, educación) tienen limitaciones para lograr resultados de desarrollo humano. Mejor es intervenciones muy específicas e informadas, que resultarán en mayores eficiencias y reducirán el impacto presupuestario.

Referencias

- BCH. (2012). *Informes varios*. Tegucigalpa.
- BCH. (Junio 2012). *Comercio Exterior de Mercancías Generales*. Tegucigalpa: BCH.
- BCH. (2012). *Honduras: Tasa de política Monetaria*. Tegucigalpa.
- BCH. (2012). *Índice de Precios al Consumidos Julio 2012*. Tegucigalpa.
- BCH. (2012). *Índice Mensual de Actividad Económica Junio 2012*. Tegucigalpa.
- BCH. (2012). *Programa Monetario 2012-2013*. Tegucigalpa.
- BCH. (2012). *Resumen Ejecutivo Semanal 16 de agosto de 2012*. Tegucigalpa.

- BCH (2013). *Memorial Anual 2012*. Tegucigalpa
- Castellanos, P. (2005). Evolución Histórica de la Salud en Honduras durante el Siglo XX. *Revista Medica de Honduras 73 (Suplemento 2)* , 17-36.
- CEPAL. (2012). *Informe Macroeconómico Junio 2012 Honduras. Versión no editada*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEPAL. (2012). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y del Caribe 2012*. NY: Naciones Unidas.
- Charmarbagwala, R.; Ranger, M.; Waddington, H. y White, H. (2004), *The determinants of child health and nutrition: a meta-analysis*. International Evaluation Group Working Paper. Eashington, D.C.: The World Bank
- GoH y SNU (2010), *Objetivos de Desarrollo del Milenio Honduras 2010. Tercer Informe de País*, San José, Costa Rica.
- SDP, INE, SESAL e ICF (2013), *Encuesta Nacional de Demografía y Salud ENDESA 2011-2012*.
- Kaldewei, C. y Pitterle, I. (2011), *Behavioral factors as emerging main determinants of child mortality in middle-income countries: a case study of Jordan*. New York: DESA Working Paper no. 103.
- Jimenez, J. (2012). *Determinantes socioeconómicos de la educación, la mortalidad y el acceso al agua potable y el saneamiento*.
- Larson, B.; Minten, Bart y Razafindralambo, Ramy (2006). Los vínculos entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio para reducir la pobreza, educación, acceso al agua y los hogares el uso del agua en los países en desarrollo: evidencia de Madagascar.
- Lopez, M. A., & HON, R. (2011). *Estudio sobre exclusión en el sector agua y saneamiento en Honduras*. Tegucigalpa: UNICEF.
- Lopez, M. A. (2010). *Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable del Sector Rural en Honduras bajo el marco de la iniciativa triple S*. Tegucigalpa: RAS- HON.
- Naciones Unidas en Honduras (2010). *Objetivos de Desarrollo del Milenio, Honduras 2100*
- O'Donnell, O.; van Doorslaer, E.; Wagstaff, A.; Lindelow, M. (2008), *Analysing health equity using households survey data: a guide to techniques and their implementation*. Washington, D.C.: The World Bank
- Pacheco, J. (2012). *Determinantes socioeconómicos Agua y Saneamiento Nicaragua*. Proyecto de Creación de Capacidades
- Pacheco, J. (2012), *Determinantes socioeconómicos de la educación, la mortalidad y el acceso al agua potable y el saneamiento: un análisis econométrico*, PNUD y UN-DESA
- Ponce (2012), *Determinates del acceso y la permanencia en la educación, la mortalidad de la niñez y materna y el acceso a servicios básicos de agua y saneamiento: Evidencia para el Estado Plurinacional de Bolivia*, Quito: FLACSO-Ecuador
- Secretaría de Salud. (2002). *Análisis de Mortalidad Materna año 2002 Honduras*. . Tegucigalpa.

- SEFIN. (2012). *Cifras Fiscales Mayo de 2012*. Tegucigalpa.
- Torres, S., & Sequeira, S. (2003). *Investiogación Cualitativa sobre la Mortalidad Materna en Honduras*. Honduras: Instituto Nacional de la Mujer (INAM).
- UNICEF. (Diciembre de 2012). *Honduras* . Recuperado el 30 de Enero de 2013, de Unicef:
http://www.unicef.org/honduras/14352_24064.htm
- Vos, Rob, Marco V. Sánchez, Enrique Ganuza, Hans Lofgren, and Carolina Díaz-Bonilla, ed. 2010. *Public Policies for Human Development: Achieving the Millennium Development Goals in Latin America*. New York: Palgrave Macmillan.
- Vos, Rob, Marco V. Sánchez, and Cornelia Kaldewei. 2008. "Latin America and the Caribbean's Challenge to Reach the MDGs: Financing Options and Trade-offs." *DESA Working Paper* 68 (September).
- Vos, R., J. Cuesta, M. León, R. Lucio y J. Rosero. 2004. "Health". En: World Bank and Inter-American Development Bank (2004) *Ecuador: Creating fiscal space for poverty reduction. A fiscal management and public expenditure review*, Volume II, Report No. 28911-EC, Washington, D.C.: The World Bank.
- Vos, Rob, and Juan Ponce. 2004. "Education." In *Ecuador: Creating Fiscal Space for Poverty Reduction*, by The World Bank and Inter-American Development Bank, Volume II:33–66. A Fiscal Management and Public Expenditure Review 28911. The World Bank.
- Wolf, S. (2009). Determinantes de la desigualdad en el acceso al agua y saneamiento.
- World Health Organisation – UNICEF. (2010). *Progress in Sanitation and Drinking-Water 2010* .NY: Unicef.
- World Health Organization (2003). *Global strategy for infant and young child feeding*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (2006). *Report of a WHO technical consultation on birth spacing*. Geneva: World Health Organization.

Anexo I

Acceso a Agua Mejorada

Variables Independientes	[1]	[2]	[3]	[4]
Ingreso del hogar per cápita	0.000	0.001**	0.001**	0.001***
Ingreso del hogar per cápita al cuadrado	-0.000	0.000	0.000	-0.000
Zona urbana	0.634***	0.632***	1.107***	
Quintil 1 (base)				
Quintil 2	0.208**	0.077	0.021	-0.091
Quintil 3	0.469***	0.606	0.462	0.276
Quintil 4	0.683***	0.945	0.953*	1.128**
Quintil 5	0.954***	1.391***	1.233***	1.702***
% acceso a sistema eléctrico, (Depto y Dominio)	1.561**	1.542**		
% acceso a sistema eléctrico, (Reg. Sanitaria)			2.542***	4.676***
% tubería instalada	-0.194	-0.197	-2.133***	-1.021***
Ingreso en el quintil 1 (base)				
Ingreso en el quintil 2		-0.000	-0.000	-0.000
Ingreso en el quintil 3		-0.001	-0.001	-0.000
Ingreso en el quintil 4		-0.001*	-0.001*	-0.001**
Ingreso en el quintil 5		-0.001**	-0.001*	-0.001***
Constante	0.641	0.375	0.034	-2.474***
N	11,080	11,080	11,080	13,731

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Acceso a Saneamiento Mejorado

Variables	[1]	[2]	[3]	[4]
Ingreso del hogar per cápita		0.000	-0.000	0.000
Ingreso del hogar per cápita al cuadrado				-0.000
Zona urbana			1.345***	
Quintil 1 (base)				
Quintil 2	0.395***	-0.686**	-0.554	-0.598*
Quintil 3	0.838***	-0.063	0.080	0.174
Quintil 4	1.361***	0.517	0.250	0.504
Quintil 5	2.144***	2.275***	1.578***	1.578***
% acceso a sistema eléctrico (Municipio)	1.976***	1.944***	1.280***	
% acceso a sistema eléctrico, (Reg. Sanitaria)				5.165***
% tubería instalada	0.270*	0.252*	-0.007	0.657*
Ingreso en el quintil 1 (base)				
Ingreso en el quintil 2		0.001**	0.001**	0.001**
Ingreso en el quintil 3		0.001	0.000	0.000
Ingreso en el quintil 4		0.000	0.000	0.000
Ingreso en el quintil 5		-0.000	0.000	-0.000
Constante	0.141*	0.143	0.450**	-2.565***
N	13,996	13,996	13,996	13,996

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Variables de control omitidas de los cuadros: Departamento, tipo de vivienda, años de estudio del jefe del hogar, interacción entre la proporción de hogares con tubería instalada en cada municipio con el Departamento del municipio.

Anexo II

En un modelo logit, los coeficientes tienen una interpretación menos intuitiva. Mientras en un modelo lineal el coeficiente representa una elasticidad común, en un modelo no lineal como el logit, los coeficientes representan el impacto de un cambio en las variables independiente sobre el logaritmo de la probabilidad de que la variable dependiente sea evaluada como verdad (igual a uno). Por eso motivo no es de gran utilidad informar los coeficientes. Muchas veces se informan los “odds ratio”, que indican el impacto del cambio en variables independiente sobre la chance de que la variable dependiente sea verdad (uno). Por ejemplo, un “odds ratio” de 0,045 informa que un cambio de 10% en una variable resulta en una chance 4,5% mayor de que la variable dependiente sea verdad (igual a uno).

Mismo con esta más clara interpretación del coeficiente cuando denominado en términos de “odds ratio”, todavía no informa el impacto marginal de cambios en las variables como esperamos en un modelo lineal. Lo que realmente se busca es el impacto de un cambio en las variables independientes (porcentual o discreto) sobre la probabilidad de la variable dependiente ser observada. Para eso se necesita calcular los efectos marginales de las variables sobre la variable dependiente.

El efecto marginal es: $\frac{x_i}{f} * \frac{df}{dx_i}$; donde f = la función estimada; x_i = cada variable independiente i .

Una complicación adicional es que el impacto de cada variable independiente depende de donde se evalúa las demás. Como necesitamos informar una sola elasticidad, se puede optar por distintas metodologías. En la primera, se evalúa la relación en el promedio de cada observación (efecto marginal en el promedio). El problema con esta es que variables dicotómicas y categóricas no tienen promedio. La opción que más sirve es evaluar la elasticidad en cada punto de la curva estimada y sacar el promedio de la elasticidad (efecto marginal promedio).