

Nueva visión sobre el acceso de energía para servicios comunitarios

Por: Practical Action*

Resumen

Este es un capítulo extraído del libro "Panorama energético de los pobres 2014". La energía es fundamental para los servicios comunitarios, que a su vez son fundamentales para mejorar la vida de las personas en estado de pobreza. Sin embargo, el acceso a energía para servicios comunitarios ha estado fuera del debate en torno al acceso a energía. Los pocos datos disponibles muestran la falta de acceso a energía para servicios comunitarios en muchos países, y que hay poca evidencia de avances, especialmente en zonas aisladas. Este capítulo se enfoca en las oportunidades y los obstáculos del suministro de energía en cuatro áreas fundamentales: salud, educación, instituciones públicas y servicios de infraestructura. El artículo señala que para diseñar, proveer y mantener servicios energéticos, y a la vez aprovechar las tecnologías modernas, es necesario fortalecer las capacidades técnicas de los gobiernos y de las comunidades.

Palabras claves: acceso total a energía, servicios comunitarios, pobreza

*Investigación coordinada por la oficina matriz de Soluciones Prácticas en el Reino Unido

La energía es fundamental para los servicios comunitarios, que a su vez son fundamentales para mejorar la vida de los pobres y lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los objetivos de la emergente agenda de desarrollo posterior a 2015. Este capítulo se enfoca en las oportunidades y los obstáculos del suministro de energía en cuatro áreas fundamentales:

- **Salud:** hospitales, clínicas y postas médicas
- **Educación:** escuelas, universidades y centros de capacitación
- **Instituciones públicas:** oficinas gubernamentales, comisarías, locales religiosos, etc.
- **Servicios de infraestructura:** agua y alumbrado público

Estas categorías permiten analizar los servicios comunitarios, así como definir y medir el acceso a energía.

Atención de la salud

Los sistemas de salud son un eje del desarrollo y son fundamentales para mejorar la vida de las personas. El sector salud comprende diversas instituciones desde postas rurales hasta hospitales especializados en grandes ciudades, administrados por proveedores de servicios públicos, privados y de carácter religioso.

Un componente esencial de un establecimiento de salud efectivo es el acceso a energía. Las personas tienen poca oportunidad de recibir una adecuada atención en establecimientos de salud que carecen de luz eléctrica, refrigeradores o equipos de esterilización. No obstante, un número estimado de 1.000 millones de personas en el mundo reciben atención en establecimientos de salud que carecen por completo de electricidad.¹ Los problemas que se derivan de la falta de acceso a energía en establecimientos de salud son los siguientes (CE, 2006):

- Incapacidad para proveer servicios clínicos de noche
- Malas condiciones de iluminación para realizar operaciones
- Malas condiciones para el almacenamiento de vacunas y medicinas que requieren refrigeración
- Malas condiciones para la esterilización de herramientas médicas
- Incapacidad para el funcionamiento de equipos de laboratorio para el diagnóstico de enfermedades
- Escasa capacidad para comunicarse con especialistas médicos o para solicitar el transporte a un centro de salud especializado
- Uso de cocinas tradicionales, lo cual genera ineficiencia, mala calidad del aire y posible ingesta de alimentos inadecuados en los pacientes
- Dificultad para asignar funcionarios de salud en zonas rurales aisladas
- Dificultad para atraer y retener a personal calificado para laborar en tales condiciones

¹ Estadística extrapolada de NCAPD et al. (2011), MOHSS (2010), Saha (2002), NBS y Macro International (2007), MOH y Macro International (2008), Amanyeiwe et al. (2008), y recogida en siete países de África subsahariana (Kenia, Namibia, Ruanda, Gana, Tanzania, Uganda y Nigeria, con una población en conjunto que representa a 37% del total de la región) y dos países de Asia del Sur (India y Bangladesh, con una población en conjunto que representa a 84% del total de la región).

Si bien la relación entre el acceso a energía en establecimientos de salud y la salud de la población está sujeta a muchos factores, la energía es vital para mejorar los servicios de salud. La siguiente sección describe en mayor detalle el uso de la energía para mejorar los servicios de salud.

Uso de la energía en establecimientos de salud

La energía sirve de apoyo a una amplia gama de servicios y equipos médicos de diagnóstico, tratamiento y cirugía, entre estos: vacunas, equipos de esterilización, incubadoras para bebés prematuros, ultrasonido, equipos de rayos X y equipos para realizar la prueba Elisa para la detección del VIH/SIDA (tabla 3.1). Los equipos avanzados requieren electricidad o energía térmica a partir de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

La luz eléctrica puede beneficiar enormemente a los establecimientos que dependen de la luz de baja calidad de lámparas de parafina, velas o antorchas, que son más peligrosas y caras por unidad de energía que la luz eléctrica (véase el capítulo 2). La falta de luz de alta calidad también aumenta el riesgo de los servicios de salud que son críticos y urgentes, como las operaciones de emergencia y los partos.

Las comunicaciones modernas también benefician a los servicios de salud. Los teléfonos móviles y las radios VHF apoyan de manera directa en situaciones de emergencia y permiten una mejor atención al facilitar la conexión con especialistas de hospitales recomendados (Musoke, 2002). Las tecnologías de comunicación también garantizan el reparto oportuno de materiales tales como como medicinas y vacunas esenciales, lo cual es particularmente importante en situaciones en las cuales las Asistentes Tradicionales de Parto (ATP) o parteras son el único enlace de las mujeres con los servicios de salud durante el embarazo y el parto. Un proyecto en Uganda promovió el uso de radios VHF con energía solar para conectar a las ATP con el sistema de salud formal.

Tabla 1: Servicios energéticos necesarios para una atención general y para servicios específicos en centros de salud

PROPÓSITO/SERVICIO	SERVICIO ENERGÉTICO/EQUIPAMIENTO
Infraestructura general	
Instalaciones y equipos básicos	Iluminación clínica/teatral, pabellón, oficinas/administrativas, públicas/seguridad, recargador de teléfonos móviles, radio VHF, equipos de oficina (computadora, impresora, <i>router</i> , etc.) Cocinar, calentar agua, calefacción Refrigeradores, circulación del aire (ventiladores eléctricos) Equipos de esterilización (esterilizador de calor seco o autoclave) Calefacción para los ambientes
Agua potable para consumo, limpieza e higiene	Bomba de agua (cuando no hay presión de agua) y purificación
Gestión de residuos hospitalarios¹	Autoclave y triturador
Dispositivos médicos para servicios específicos	
Refrigeración para la cadena de frío y el Programa Expandido de Inmunización (EPI, por sus siglas en inglés)	Refrigerador para vacunas
Maternidad y salud materno/infantil	Aparato de succión, incubadora, otros equipos
Diagnóstico del VIH	Equipo para realizar la prueba Elisa (lavador, lector, incubadora)
Departamento de atención ambulatoria	Equipo de rayos X portátil
Equipo de laboratorio y de diagnóstico	Centrífuga, mezclador hematológico, microscopio, almacenamiento de sangre, equipo para determinar el grupo sanguíneo (incubadora 37 °C y centrífuga), medidor de glucosa sanguínea, rayos X, ECG, ultrasonido, tomografía computarizada, medidor de flujo respiratorio máximo
Equipo quirúrgico	Equipos para: traqueotomía, ligadura de trompas, vasectomía, dilatación y curetaje, reparación de fístula obstétrica, episiotomía, apendicectomía, cirugía neonatal, trasplante de piel, tratamiento quirúrgico de fracturas, amputación, cirugía de cataratas
Infraestructura adicional	
Iluminación externa	Luces de seguridad en la fachada, puerta principal y alrededor del edificio, servicios higiénicos externos, luces de señalización
Instalaciones para el personal	Iluminación, TV, radio AM/FM, otros aparatos (recargador de teléfonos móviles, ventilador eléctrico, etc.) cocina, agua caliente
Transporte de emergencia	Vehículo o motocicleta

¹ Si bien la herramienta SARA para la evaluación de los servicios de salud se refiere solo a la incineración, las recientes directrices de la OMS sobre gestión de residuos hospitalarios recomiendan el uso de un autoclave y triturador eléctrico, por lo cual se menciona aquí la demanda de energía eléctrica para este equipo.

Fuente: extraído por el Banco Mundial/ESMAP de los indicadores de servicio de la OMS (USAID/OMS, 2012) para el proyecto *Definición y medición del acceso a la energía*.

La radio VHF permite orientar a la ATP y, si no puede manejar el caso, se envía una movilidad con una partera desde la unidad de salud para recoger al paciente. Esto permitió reducir la mortalidad materna de 500 por cada 100.000 a 271 en solo tres años (Musoke, 2002).

Asimismo, se requieren mejores condiciones de refrigeración para las vacunas que podrían prevenir enfermedades que matan a 1,7 millones de niños cada año, mayormente en los países en desarrollo (GAVI, 2012). Las vacunas y otros medicamentos deben mantenerse refrigerados con un suministro energético confiable, ya que pierden su potencia cuando se exponen a temperaturas fuera de su rango de almacenamiento. Los centros de salud que cuentan con recintos de refrigeración pueden realizar vacunaciones y tratamiento de enfermedades como VIH/Sida, sarampión y polio como parte de sus servicios de rutina. La refrigeración también

permite almacenar sangre, medicinas y reactivos para análisis. No obstante, en la actualidad, casi la mitad de todas las vacunas que se reparten a los países en desarrollo se descomponen debido a los malos servicios de la cadena de frío (Vaxess, 2012).

Ante la falta de conexión a la red eléctrica o cuando la conectividad no es confiable, los refrigeradores que funcionan con parafina y GLP pueden ser efectivos, si bien requieren más cuidado y mantenimiento que los refrigeradores eléctricos.

Esterilizar los equipos es crucial en los países en desarrollo, donde 50 a 60 millones de personas sufren heridas cada año, y uno de cada cinco de estos pacientes sufre de infección posoperatoria (OMS, 2012b). Hervir el agua es un método común para esterilizar instrumentos, pero no es totalmente efectivo. Una satisfactoria esterilización se logra con esterilizadores de calor seco y autoclaves, que pueden funcionar con energía térmica solar, parafina o electricidad (USAID/OMS, 2012).

Además de la atención de la salud, desde la perspectiva del Acceso Total a la Energía, la falta de acceso a energía genera impactos en la salud en otros sectores:

- En los hogares: cocinar con fuego abierto y la iluminación con kerosene causan contaminación interior, que recientemente fue señalada por la OMS como el peligro ambiental más letal (véase el capítulo 2).
- Ganarse la vida: las prácticas tradicionales para ganarse la vida pueden tener efectos perjudiciales en la salud; actividades como moler granos, cargar madera para la venta directa o para hacer carbón, y cocinar en pequeños negocios aumentan la exposición al humo y causan agotamiento físico (capítulo 3).
- Servicios comunitarios: la falta de agua limpia tiene efectos perjudiciales en la salud y la falta de iluminación en las calles puede causar accidentes.

Recuadro 1: Sin energía para la atención de la salud en las islas *char* de Bangladesh

El centro diurno de salud y planificación familiar de North Channel está ubicado en las remotas tierras *char* de Bangladesh, donde la pobreza es crónica. Tres personas que trabajan a tiempo completo brindan atención básica y de emergencia, así como servicios de planificación familiar, a 50 o 60 pacientes por día. El centro no cuenta con energía eléctrica ni transporte de apoyo. Sin aparatos de refrigeración, el personal se debate para trabajar durante la estación calurosa y los pacientes se deshidratan. Sin luz, el centro no opera de noche.

Una paciente recuerda su experiencia: «Mi bebé Nargis murió sin recibir tratamiento, pero su muerte me salvó de un mayor sufrimiento. Si hubiera electricidad podríamos recibir atención de noche porque el médico viviría en el local. Tantos regímenes políticos nos han gobernado pero ninguno le ha dado electricidad a nuestro hospital. Nadie valora la vida de un pobre».

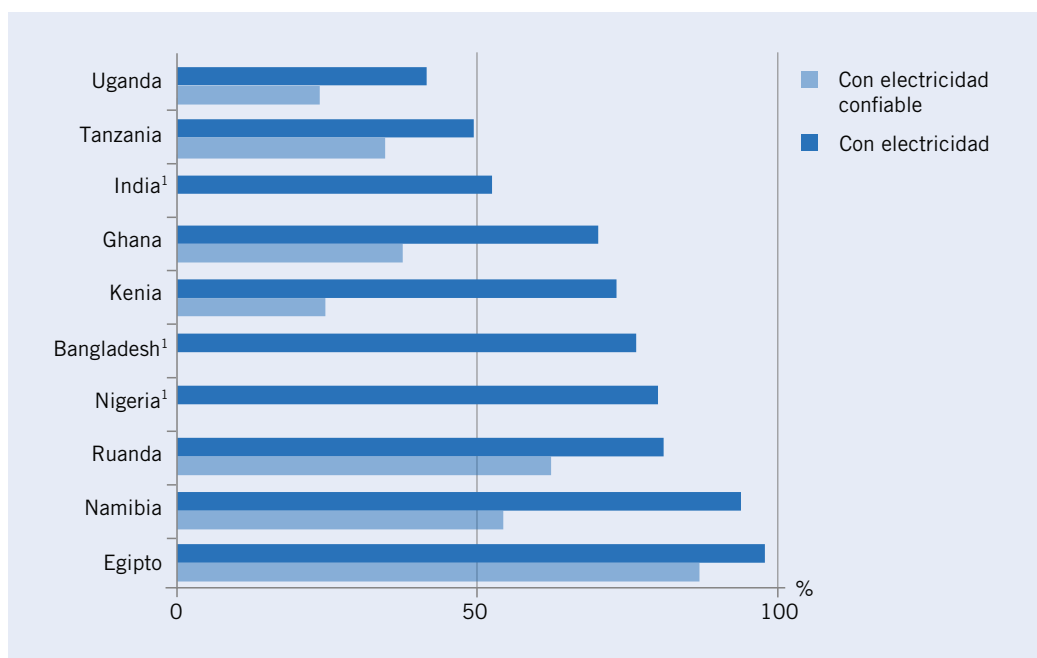
Incluso durante el día, la luz natural en el interior no es suficiente para muchas labores; los médicos tienen que utilizar antorchas para la inserción del DIU que, al igual que otros equipos y aparatos, se esteriliza en agua hervida en una cocina a kerosene. A pesar de contar con algunos equipos médicos eléctricos, como por ejemplo aparato de succión, sin energía eléctrica permanecen en desuso. La falta de una computadora hace que sea difícil compartir información con el hospital distrital.

Tasa de electrificación en establecimientos de salud

Las tasas de electrificación son particularmente bajas en los establecimientos de salud de Asia del Sur y África subsahariana (figura 3.1). En India, 46% de los establecimientos de salud, que atienden a un número estimado de 580 millones de personas, no tienen electricidad. En África subsahariana, más del 30% de los establecimientos de salud, que atienden a un número estimado de 255 millones de personas, no tienen electricidad.

Las zonas rurales, donde los establecimientos que sí tienen electricidad enfrentan el alto costo y la limitada disponibilidad de diésel para los generadores, son las más afectadas (tabla 3.2). En Uganda, por ejemplo, solo 1% de las clínicas rurales están conectadas a la red (Harsdorff y Bamanyaki, 2009).

Gráfico 1: Tasas de acceso a electricidad en establecimientos de salud (países en desarrollo con datos disponibles)



Nota: La definición de «confiable» varía; usualmente se trata de un suministro ininterrumpido durante horas de trabajo o la disponibilidad de un sistema de apoyo o un servicio disponible durante más de dos horas continuas.

¹ No hay datos disponibles sobre la regularidad del suministro en Bangladesh, India y Nigeria.

Fuente: todos los datos extraídos del diagnóstico de servicios del *Estudio sobre salud demográfica* de USAID en cada país (USAID, 2012), excepto en el caso de India (IIPS, 2011).

Tabla 2: Indicadores de electricidad de establecimientos de salud en Ruanda según el diagnóstico de servicios

Indicadores de electricidad	Establecimientos de salud			
	Hospital (%)	Centro de salud, policlínico (%)	Dispensario, clínica, posta (%)	Total (%)
Sin electricidad ni generador	2	18	25	18
Generador con combustible	95	22	32	29
Electricidad o generador con regularidad ¹	95	59	67	63

¹ «Regular» se define como electricidad disponible rutinariamente durante horas de servicio o disponibilidad de generador de apoyo con combustible.

Fuente: NIS (2008).

No obstante la disponibilidad de electrificación, esta quizá no sea confiable. En Kenia, solo 25% de los establecimientos tienen un suministro de electricidad confiable; las frecuentes interrupciones del suministro son un gran problema (NCAPD *et al.*, 2011; Banco Mundial, 2007). Un suministro que no es confiable afecta directamente a los servicios de parto y las operaciones de emergencia, limita los servicios nocturnos y genera la pérdida de vacunas, sangre y medicinas que requieren constantes temperaturas de almacenamiento.

Si bien los dispositivos eléctricos autónomos, como lámparas y radios VHF solares, y las aplicaciones térmicas, entre estas, refrigeradores, esterilizadores, incineradores y equipos de cocina de parafina, contribuyen de manera significativa a la provisión de servicios de salud, hay pocos datos para evaluar su impacto. Asimismo, está claro que los recursos de los servicios de salud en cuanto a equipos deben ir a la par de mejoras en el acceso a electricidad. En Ruanda, por ejemplo, 63% de los establecimientos de salud tienen electricidad de manera regular, pero solo el 17% tiene luces de examinación.

Opciones para el suministro de energía en establecimientos de salud

La amplia gama de servicios energéticos que requieren los establecimientos de salud no serán factibles solo con la electricidad: los combustibles sólidos, líquidos y/o gaseosos son un complemento necesario.

El suministro de energía para necesidades térmicas (cocinar, calentar agua, calefacción e incineración) puede representar un gran porcentaje del consumo y gasto de energía de un establecimiento de salud. Al igual que los hogares, se utiliza usualmente una variedad de combustibles tradicionales de biomasa y combustibles modernos. Las cocinas mejoradas y los combustibles mejorados reducen la contaminación interior y mitigan los problemas de salud. Las cocinas y los calentadores con consumo eficiente de energía pueden reducir el costo o el esfuerzo que significa recolectar combustibles.

En el caso de establecimientos alejados de la red eléctrica, están disponibles diversas tecnologías descentralizadas, entre estas: energía renovable, generadores con motor diésel y sistemas híbridos. Los sistemas autónomos bien diseñados y con buen mantenimiento pueden proporcionar un suministro de electricidad asequible, adecuado y confiable. Los sistemas autónomos pequeños, si bien no pueden satisfacer todas las necesidades de energía, proporcionan servicios energéticos esenciales: lámparas solares en salas de parto y durante la noche, refrigeradores solares para almacenar vacunas y sangre, bombas de agua con energía eólica y biogás para cocinar.

La tabla 3.3 presenta opciones para el suministro de electricidad a una clínica rural, sobre la base de los costos de capital, operación y mantenimiento del sistema. La clínica rural hipotética tiene 120 camas y equipos para servicios generales, así como algunos equipos para servicios específicos tales como aparatos de diagnóstico. El uso de sistemas autónomos de suministro eléctrico, especialmente sistemas solares fotovoltaicos con baterías, ha ganado terreno debido al alto precio del combustible desde el año 2004, y el menor costo y la creciente disponibilidad de la tecnología solar. En la actualidad, los sistemas solares fotovoltaicos con almacenamiento generalmente son más baratos que los generadores diésel para el suministro de electricidad fuera de la red (IRENA, 2012).

Los decisores deben prestar especial atención al costo y la confiabilidad de estos sistemas. Cuando no hay electricidad de la red o el suministro es intermitente, la generación con diésel suele ser una opción confiable y fácilmente accesible. Cualquiera sea el contexto, es necesario examinar cuidadosamente la elección e integración de las tecnologías energéticas, específicamente con respecto a políticas, planificación, gestión, financiamiento, infraestructura de servicios, participación comunitaria e interfaz de usuario (Jiménez y Olson, 1998).

Medición del acceso a energía para los servicios de salud

Hay una visible falta de datos sobre suministros y servicios energéticos en establecimientos de salud. La planeada expansión del marco GTF que promueve la iniciativa SE4ALL deberá abordar esta brecha, si bien su implementación tomará tiempo; deberá tomar en cuenta las iniciativas nacionales de recojo de datos tales como el diagnóstico de servicios (*Service Provision Assessment - SPA*) y la herramienta SARA (*Service Ability and Readiness Assessment*).

Tabla 3: Comparación de opciones de suministro eléctrico para brindar un suministro confiable de 25 kWh/día

Tecnología	Tamaño del sistema	Capital (US\$)	Operación (US\$/año)	Supuestos de operación y mantenimiento
Sistema solar fotovoltaico con baterías	6.000 W paneles 100 kWh baterías	\$55.000 sistema \$10.000 baterías	\$2.550	1% del costo del sistema por año (incluye mantenimiento y reemplazo de componentes, no incluye seguridad); costo amortizado del reemplazo de baterías cada 5 años (20% del costo de la batería)
Turbina eólica con baterías	8.750 W turbina 100 kWh baterías	\$44.000 sistema \$10.000 baterías	\$2.900	2% del costo del sistema por año; costo amortizado del reemplazo de baterías cada 5 años
Motor generador diésel	2,5 kW	\$2.000	\$6.400	\$0,0075/kWh mantenimiento, \$0,67/kWh combustible (\$1/litro por combustible usado), operando a 15 kWh por día a 67% de su capacidad; reemplazo de motor cada 10 años
Sistema híbrido	6.000 W paneles 50 kWh baterías 2,5 kW motor	\$55.000 sistema \$5.000 baterías \$2.000 generador	\$2.200	1% del costo del sistema FV por año; reemplazo de batería cada 5 años; 200 horas de operación del motor por año; reemplazo de motor cada 10 años
Ampliación de la red	n/d	\$10.000+ por milla	\$900	\$0,10/kWh potencia

Fuente: USAID (2007).

Educación

Una educación de calidad es crucial para aumentar los ingresos y la actividad económica, y mejorar la salud, el desarrollo social y el bienestar. Los ingresos proyectados de un individuo y su nivel de actividad económica se relacionan de manera estrecha con el número de años de su educación. La iniciativa Educación para todos de la Unesco plantea cinco elementos que favorecen una educación de calidad (Unesco, 2005):

- Enseñanza y aprendizaje: tiempo de aprendizaje, métodos de enseñanza, evaluación, retroalimentación, incentivos, tamaño de la clase.
- Materiales de enseñanza y aprendizaje.
- Infraestructura física e instalaciones.
- Recursos humanos: profesores, directores, inspectores, supervisores, administradores.
- Gobernanza escolar.

El acceso a la energía mejora o facilita cada uno de estos elementos que favorecen una educación de calidad. Sin embargo, un número estimado de 291 millones de niños (más del 50% de todos los niños del mundo en desarrollo) asisten a escuelas primarias que carecen de electricidad.²

² Estadística extrapolada de datos recogidos en 31 países de África subsahariana, dos países de Asia del Sur y cinco países de América Latina (datos tomados de Unesco, 2007; Unesco, 2008; Unesco, 2011). Los 38 países tienen en conjunto una población en edad primaria que representa a 43% del total del mundo en desarrollo.

Uso de la energía en las escuelas

La luz eléctrica permite a las escuelas operar fuera del horario diurno y ampliar su horario de estudio para alumnos, adultos y profesores. Un horario de estudio más amplio permite dictar más clases para más alumnos, con lo cual se reduce el tamaño de las clases. Los alumnos que no tienen luz eléctrica en casa pueden quedarse en la escuela para estudiar y terminar sus tareas, lo cual les permite obtener mejores calificaciones. Asimismo, se pueden dictar clases nocturnas para otros miembros de la comunidad. Los profesores pueden preparar sus clases, calificar las tareas, reunirse con el personal y realizar labores administrativas.

Dada la importancia de una nutrición balanceada para el desarrollo y la concentración de los niños, algunos gobiernos y ONG de países en desarrollo implementan programas que reparten alimentos en las escuelas. Ante la falta de soluciones modernas para cocinar, muchas escuelas de este tipo tienen que recurrir a la leña en fogones abiertos o a cocinas rudimentarias para cocinar y calentar. Los alumnos y el personal muchas veces tienen que recolectar la leña, por lo cual el tiempo de enseñanza y aprendizaje se reduce. Además de la nutrición, la concentración y la comodidad mejoran en los climas fríos cuando hay calefacción en las aulas. Las aulas frías, húmedas y con mala ventilación crean un ambiente no saludable y exacerban los problemas de salud.³ La calefacción se requiere no solo en regiones templadas sino también en zonas altas (Practical Action, 2010).

Las condiciones extremadamente cálidas también pueden exacerbar males como la deshidratación, la fatiga y la insolación, por lo cual es importante mantener las aulas y las oficinas a una temperatura cómoda para el personal y los alumnos. Los ventiladores de baja potencia pueden ser una gran ayuda.

El acceso a energía es crucial no solo a nivel de escuelas primarias: las escuelas secundarias, los institutos de educación superior y los centros de capacitación necesitan electricidad para brindar sus servicios educativos. La experiencia y la confianza en el manejo de computadoras adquiere creciente importancia en los mercados laborales; las clases de computación generan interés no solo entre escolares, sino también entre adultos que buscan adquirir habilidades extras. El acceso a Internet es esencial para que los institutos de educación superior puedan realizar investigaciones y comunicarse con colegas internacionales. Los centros de capacitación que imparten clases de carpintería, soldadura y fabricación requieren un suministro energético de buena calidad y maquinarias de alta potencia.

Al igual que la relación entre acceso a energía y desempeño de los servicios de salud, la relación entre acceso a energía y educación influye más allá del ámbito de las instituciones educativas. Por ejemplo, a nivel de hogares, el acceso a mejores soluciones para cocinar (ej. gas o kerosene) evita que los niños, especialmente las niñas, tengan que pasar muchas horas recolectando leña. Tener luz en casa también permite que los niños puedan estudiar y hacer sus tareas.

Tasa de electrificación en las escuelas

Dada la naturaleza fundamental de la electrificación para fines educativos, África subsahariana tiene la tasa más baja de acceso a electricidad en escuelas primarias (35%) en comparación con

³ Se recomienda que todas las habitaciones que utilizan los niños tengan una temperatura de 19 °C (OMS, 2007b).

Asia del Sur (48%) y América Latina (93%) (figura 3.2), que representa 90 millones, 94 millones y 4 millones de alumnos que asisten a escuelas que carecen de electricidad en las respectivas regiones.⁴

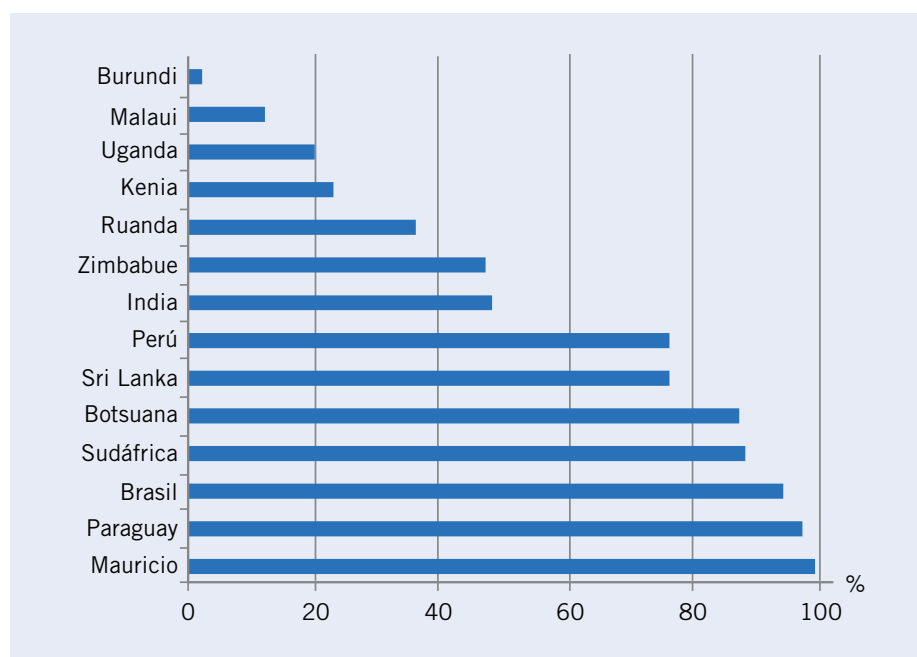
Al igual que el sector salud, las zonas rurales se ven afectadas de manera desproporcionada. En Perú, por ejemplo, menos de la mitad de las escuelas rurales tienen electricidad, mientras que casi todas las escuelas urbanas tienen electricidad. En zonas donde la disponibilidad de electricidad para las escuelas es baja, las computadoras también suelen ser escasas: en India, solo 48% de las escuelas tienen electricidad y solo 13% tienen una computadora para fines administrativos; en Paraguay, 97% de las escuelas tienen electricidad, pero solo 7% tienen computadoras para uso de los alumnos (Banco Mundial, 2010).

Opciones para el suministro de energía en las escuelas

Las opciones para el suministro de electricidad en una escuela son comparables a las de un centro de salud. El tamaño y costo del sistema dependen del tamaño de la escuela y las necesidades energéticas específicas.

Al igual que las opciones de suministro en establecimientos de salud, los sistemas autónomos proporcionan servicios energéticos esenciales para las escuelas rurales y su uso, especialmente sistemas solares FV, está en crecimiento debido a la caída de los precios y la mayor disponibilidad de productos y servicios. Los microsistemas se han vuelto ampliamente disponibles y benefician a los profesores gracias a la iluminación nocturna de las lámparas solares y la recarga de teléfonos móviles.

Gráfico 2: Porcentaje de escuelas primarias con acceso a electricidad en países seleccionados



Fuente: UNESCO, 2007, 2008, 2011.

⁴ Con base en la extrapolación de datos de estas regiones (tomados de Unesco, 2007; Unesco, 2008; Unesco, 2011), las cifras de Asia del Este y Asia-Pacífico/Asia Central son 91 millones y 11 millones, respectivamente.

El suministro de energía para necesidades térmicas (cocinar, calentar agua y calefacción) puede representar un gran porcentaje del consumo y gasto de energía de una escuela. Al igual que los hogares y los establecimientos de salud, se utiliza usualmente una variedad de combustibles tradicionales de biomasa y combustibles modernos. Las cocinas mejoradas y los combustibles mejorados reducen los problemas de salud al reducir la contaminación interior, mientras que las cocinas y los calentadores con consumo eficiente de energía contribuyen a manejar el costo y el esfuerzo que implica recolectar el combustible.

Instituciones públicas

Diversas instituciones públicas, privadas, no gubernamentales y de carácter religioso contribuyen al funcionamiento y bienestar de las comunidades a través de una amplia gama de funciones: organización y administración de servicios y operaciones gubernamentales; promover la seguridad y protección de las personas y del patrimonio; promover la salud social, cultural y espiritual; y la atención social. Entre las instituciones públicas locales están las siguientes:

- Oficinas administrativas gubernamentales
- Comisarías
- Locales religiosos
- Cárceles
- Centros comunitarios
- Bibliotecas públicas
- Orfanatos
- Instalaciones deportivas

Los servicios de todas las instituciones públicas pueden mejorar y ampliarse mediante el acceso a la energía; necesitan electricidad para iluminación, refrigeración y TIC. Los equipos de iluminación y entretenimiento permiten que los eventos sociales se prolonguen y sean más animados. Se utilizan micrófonos y amplificadores para anuncios políticos, reuniones sociales y sesiones de oración. En las instituciones públicas también se necesita cocinar y calentar agua.

Las oficinas gubernamentales a nivel local y las comisarías generalmente tienen la responsabilidad de llevar los registros públicos y coordinar el trabajo de desarrollo: labores que son más eficientes con computadoras, fotocopiadoras e impresoras. Una mayor capacidad de información y comunicación también facilita el gobierno, la gestión de recursos humanos, la capacitación y la infraestructura.

Los impactos de desarrollo de las instituciones comunitarias pueden ser difíciles de definir y atribuir, y mucho más de cuantificar; estos beneficios a veces son más importantes para las poblaciones locales que las actividades de desarrollo (Bigg y Satterthwaite, 2005). En Liberia, por ejemplo, se instalaron sistemas solares FV en oficinas policiales de zonas que carecían de conexión a la red eléctrica, gracias a lo cual se incrementó la seguridad y la presencia policial, y mejoró la imagen y la confianza en la policía nacional en las poblaciones rurales (GIZ, 2012).

Opciones para el suministro de energía en instituciones públicas

Al igual que los establecimientos de salud y las escuelas, los suministros de energía eléctrica y térmica son importantes para las instituciones públicas, y tanto las tecnologías centralizadas como las descentralizadas tienen una función importante. Los sistemas eléctricos autónomos suelen ser la opción más apropiada para zonas rurales.

Servicios de infraestructura

Los servicios de infraestructura son una de las bases de la vida económica y social. Una comunidad segura y sana goza usualmente de agua limpia, instalaciones sanitarias, drenaje adecuado, carreteras, eliminación de desechos, transporte público, servicios de comunicación y alumbrado público. El acceso a la energía es un factor clave para los servicios de infraestructura, especialmente para alumbrado público y bombeo de agua.

Alumbrado público

El alumbrado público promueve seguridad y protección, fomenta la asistencia a la escuela, facilita la actividad económica e ilumina los eventos sociales. Muchas personas, especialmente las mujeres, evitan salir de noche por temor a ser asaltadas o atacadas, y por la amenaza de animales peligrosos (DFID, 2011). La iluminación permite que los mercados y puestos de comida puedan funcionar de manera efectiva al oscurecer y fomenta la actividad nocturna. El alumbrado público permite que los trabajadores de salud y la policía respondan a las emergencias. Las parteras, que realizan sus visitas a los pueblos con poca anticipación para atender a las mujeres que van a dar a luz, pueden llegar con mayor facilidad y seguridad cuando hay una iluminación adecuada.

No se sabe cuántas comunidades carecen de alumbrado público, pero es probable que la mayoría de los 1.300 millones de personas que carecen de electricidad en sus hogares tampoco tengan electricidad en las calles. El alumbrado público por supuesto es mayor en zonas urbanas que en zonas rurales, si bien muchas ciudades tienen iluminación escasa y poco confiable, especialmente en asentamientos de bajos ingresos o informales.

En muchos países en desarrollo, las carreteras son muy peligrosas para conductores, pasajeros y peatones por igual. Debido a las malas condiciones y al incumplimiento de los límites de velocidad y otros reglamentos importantes, circular por las carreteras es un riesgo; el corte del suministro eléctrico deja a las calles sin iluminación y causa estragos en los cruces donde hay semáforos.

Para el año 2020, se estima que 2,3 millones de personas morirán cada año en accidentes de carretera, 90% en los países de bajos y medianos ingresos. El riesgo de accidentes es mayor durante la noche que durante el día; el alumbrado público, que tiene un costo relativamente bajo, puede evitar accidentes y salvar vidas (Beyer y Ker, 2009).

En zonas donde la red eléctrica no está disponible, la energía solar FV ha demostrado ser una alternativa al alumbrado público autónomo (DFID, 2011). Si bien dichos sistemas enfrentan dificultades con respecto a su gestión, mantenimiento de la batería e incluso robos, los enfoques comunitarios —entre estos, apropiación y mantenimiento locales— pueden ser soluciones efectivas en algunos lugares (Frame *et al.*, 2011).

Bombeo de agua

Más de 780 millones de personas no tienen acceso a fuentes de agua potable y 2.500 millones de personas carecen de instalaciones sanitarias adecuadas (Unicef/OMS, 2012), lo cual contribuye a más de 3,4 millones de muertes cada año, casi el total (99%) de muertes del mundo en desarrollo (OMS, 2008).

África subsahariana sigue siendo la región más afectada: 40% de las personas utilizan fuentes de agua inadecuadas, en comparación con 13% en Asia del Sur y 7% en América Latina y el Caribe. Las zonas urbanas en general tienen mejores servicios a nivel mundial; 84% de las personas que carecen de fuentes de agua potable viven en zonas rurales. No obstante, en las ciudades la población está creciendo a un ritmo que supera a la tasa de acceso a mejores servicios (OMS/Unicef, 2010). En las escuelas, la falta de acceso a agua e instalaciones sanitarias tiene un gran impacto en la asistencia de las niñas: una de cada 10 niñas africanas en edad escolar no asiste a la escuela durante su menstruación o abandona la escuela en la pubertad debido a la falta de instalaciones sanitarias limpias y privadas (Unicef, 2005).

La geografía determina en gran medida el acceso al agua. En zonas donde la única fuente de agua limpia está distante o está en el subsuelo, se requieren bombas y suministros energéticos pertinentes, así como tuberías y caños. En muchas zonas, el agua no es apta para consumo y debe ser purificada generalmente con aparatos eléctricos.

Al menos 2.000 millones de personas que en la actualidad utilizan agua de pozos dependen de bombas y energía para obtenerla (Unicef/OMS, 2012). Existe una gama de tecnologías de bombeo que operan con fuerza humana, recursos renovables, diésel o electricidad. La cantidad de energía requerida depende del volumen de agua a bombear, la altura a la cual debe ser transportada y la eficiencia de la bomba. La bomba representa solo un pequeño porcentaje del costo total de instalación, mientras que los costos actuales de mantenimiento y combustible o electricidad pueden ser significativos, especialmente debido al alto precio del combustible a nivel local.

Atraer y retener a profesionales: el papel de la energía

Tener personal capaz y motivado es clave para la efectividad de los servicios. Los centros de salud, las escuelas y las instituciones públicas de zonas rurales carecen generalmente de personal calificado y experimentado. En Zambia, por ejemplo, el número de médicos per cápita en zonas urbanas es siete veces mayor al número de médicos en zonas rurales, y el número

de enfermeras es más del doble (Banco Mundial, 2010). Este desbalance se debe a la mayor densidad de establecimientos de salud en zonas urbanas y a los incentivos financieros y no financieros extras que se requieren para atraer a personal hacia zonas rurales, donde el nivel de vida es más bajo y falta infraestructura. Las razones por las cuales en las zonas rurales es difícil retener a un número suficiente de profesionales calificados no están bien documentadas. El nivel de vida es un aspecto importante que las personas consideran al momento de decidir dónde vivir y trabajar. Los trabajadores rurales suelen sentir frustración debido a la falta de personal de apoyo y de implementos, y a la baja calidad de la infraestructura y los servicios sociales (Rao et al., 2010). Los profesionales no están dispuestos a vivir y trabajar en zonas que no cuentan con viviendas decentes, comunicaciones y servicios energéticos modernos.⁸ Asimismo, las economías rurales son débiles y dispersas, lo cual hace que el ejercicio privado sea más atractivo en mercados urbanos con mayor concentración de potenciales clientes.

El escaso acceso a energía en el centro de trabajo también es una gran preocupación para los profesionales, cuyas labores se ven limitadas por la falta de equipos adecuados. Los trabajadores de planta que se ven afectados, entre otras cosas, por el escaso acceso a energía pueden sentirse desmotivados y tener altos niveles de ausentismo (Ghuman y Lloyd, 2007).

El acceso a servicios energéticos modernos no atrae y retiene automáticamente a personal calificado en zonas rurales, pero sí facilita los servicios que ellos esperan: iluminación, agua potable y saneamiento, cocina eficiente, comunicación confiable y entretenimiento.