

INVESTIGACIÓN APLICADA EN SISTEMAS EÓLICOS DE BAJA POTENCIA

Lluís Batet*, Daniel Clos**, Laia Ferrer***, Enrique Velo****
Grup de Recerca en Cooperació i Desenvolupament Humà - GRECDH
Edifici de l'ETSEIB
Av. Diagonal 647
08028 - Barcelona, Spain
Phone: +34 934016581
<http://www.upc.edu/grecdh/>

lluis.batet@upc.edu*, daniel.clos@upc.edu**, laia.ferrer@upc.edu***
enrique.velo@upc.edu ****

Tema 3. Generación de conocimiento en la investigación: interdisciplinariedad y/o diálogo social

La energía, factor clave para el desarrollo humano sostenible y motor de cambio social

La estructura del sistema energético mundial es incompatible con el desarrollo sostenible,[1] no sólo por los argumentos económicos y ambientales habitualmente esgrimidos en los debates, sino también por motivos sociales que raramente reciben consideración. En 2004, más de 2.500 millones de personas dependían de la biomasa tradicional para cocinar y calentarse y cerca de 1.600 millones no tenían acceso a la electricidad [2].

El importante papel que juegan los sistemas energéticos en el desarrollo de los pueblos y en el diseño de un modelo de desarrollo sostenible ha sido ampliamente reconocido a nivel internacional. La reciente publicación *Energy Services for the Millenium Development Goals* [3] estima que, para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), entre otras metas, es necesario “Dotar de acceso a los **servicios energéticos modernos** (en forma de potencia mecánica y electricidad) **a nivel comunitario a todas las comunidades rurales**”.

La electricidad contribuye de forma efectiva a la mejora de las condiciones de vida de las personas a través de servicios como la iluminación nocturna (pública y doméstica), el acceso a la información y las comunicaciones, el acceso al agua potable y al saneamiento, la salud y la educación, así como mediante la oportunidad de generación de ingresos y puestos de trabajo. Asimismo, puede contribuir de forma eficiente al fortalecimiento social, al fomento de la equidad y al empoderamiento de las mujeres.

¿Por qué investigar en tecnología para el Desarrollo Humano?

Aunque muchas veces el factor limitante para conseguir los objetivos propuestos no es la tecnología, sí que es cierto que se requiere un mayor esfuerzo en la movilización de la ciencia y la tecnología para alcanzar los ODM. Concretamente, el informe del proyecto del milenio [4] señala las siguientes necesidades: crear capacidades científicas y tecnológicas en los países más pobres; encauzar la investigación y el desarrollo hacia retos concretos a los que se enfrentan los países más pobres en materia de enfermedad,

clima, agricultura, energía y degradación ambiental; financiación pública directa de unos 1.000 millones de dólares para la investigación y el desarrollo de tecnologías energéticas mejoradas. No se trata pues de “exportar” nuestra tecnología más avanzada o sofisticada, sino de colaborar en el desarrollo de tecnologías que solucionen los problemas reales y concretos de comunidades con contextos económicos, sociales y ambientales muy diferentes a los nuestros.

Identificación de las necesidades

La identificación de las necesidades en I+D+i no siempre es fácil; requiere una conexión entre aquellos que tienen un problema o necesidad (alguna comunidad rural aislada) y aquellos que tienen la capacidad para plantear alternativas de solución (centros de investigación y desarrollo).

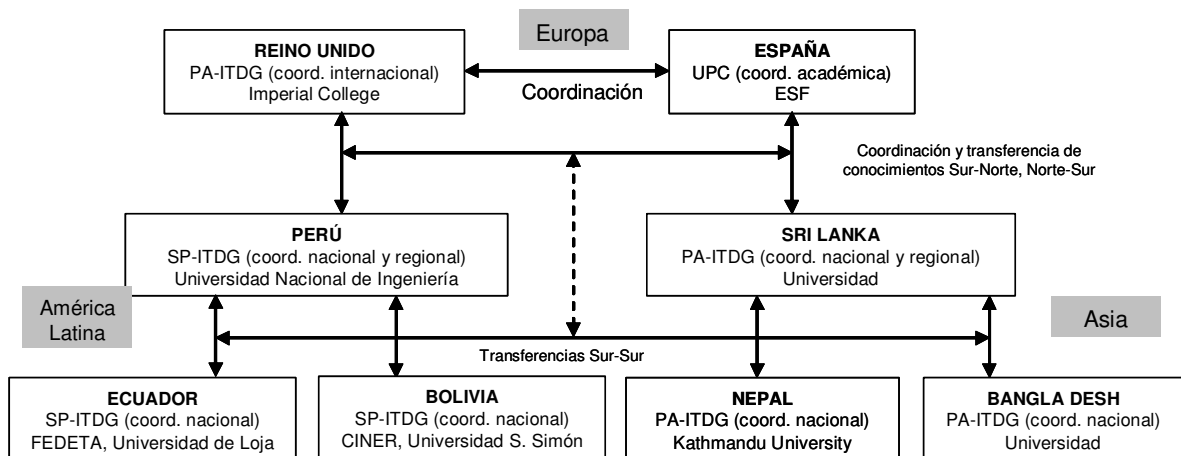
En el caso aquí descrito esta conexión tuvo lugar a través de una ONG con base en Cataluña, Enginyeria Sense Fronteres (ESF), y su contraparte en Perú, Soluciones Prácticas-ITDG (oficina para América Latina de Practical Action-ITDG). Ambas ONGs son impulsoras del Centro de Demostración y Capacitación en Energías Renovables (CEDECAP), de cuyo Órgano Asesor forma parte la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Las visitas de campo en Perú realizadas por profesores en representación de la UPC propiciaron el contacto y la identificación de necesidades en cuanto a I+D+i.

Practical Action-ITDG lleva desarrollando, desde hace algunos años, sistemas de generación eléctrica con turbinas eólicas de baja potencia. Estos generadores se diseñaron bajo el concepto de tecnología apropiada. Debían ser sencillos y baratos, confiables, fáciles de mantener y, sobre todo, realizables por talleres o microempresas locales con un mínimo de materiales y componentes importados.

Existen en la actualidad dos modelos principales. El modelo desarrollado en Perú, IT-PE-100 es un generador tripala con una potencia nominal de 100 W. El modelo desarrollado en Sri Lanka es un generador bipala con 200 W de potencia nominal. Hasta la fecha, ha habido problemas técnicos que han frenado la diseminación a gran escala de este tipo de generadores, siendo más robustos y fiables los desarrollados en Perú.

Diseño y planificación del programa de investigación

En agosto de 2006 tuvo lugar en Cajamarca (Perú) una reunión entre Practical Action (Programas internacionales y oficina de América Latina), ESF y la UPC. En ella se sentaron las bases para el diseño de un programa internacional promovido por las tres entidades bajo el título "Development and Dissemination of Micro Wind Energy Generation Systems in Developing Countries (Micro-WEGS)", cuyo coordinador principal es Teodoro Sánchez, asesor de tecnologías y políticas de energía de Practical Action. El programa contempla diferentes proyectos de investigación y desarrollo, así como de transferencia tecnológica Sur-Norte, Norte-Sur y Sur-Sur, con la implicación de socios de diferentes países, principalmente: Reino Unido, España, Nepal, Perú, Sri Lanka y Bangladesh.



El objetivo principal del proyecto es superar las barreras que actualmente frenan la utilización de sistemas eólicos de baja potencia para suplir de energía eléctrica a las comunidades rurales aisladas. Entre ellas:

- Tecnológicas:
 - Por mejora de las prestaciones, eficiencia y robustez de los sistemas de 100 W nominales.
 - Mediante el desarrollo de sistemas de hasta 1.000 W aplicables a usos productivos, entre otros.
- Sociales e instituciones:
 - Mediante el desarrollo de métodos de formación y capacitación en este tipo de tecnologías y de alfabetización energética.
 - Mediante el desarrollo y optimización de sistemas de gestión sostenible de los sistemas.

Además de involucrar aspectos sociales y tecnológicos destaca lo interdisciplinario de los estudios a realizar. En concreto, las mejoras tecnológicas del aerogenerador de 100 W relacionan estudios mecánicos, eléctricos, aerodinámicos y estructurales.

La multifunción de algunos elementos de los aerogeneradores requiere un estudio interdisciplinario conjunto para identificar los parámetros de diseño más importantes y poder mejorar las prestaciones y la eficiencia del aparato. La cola, por ejemplo, realiza las funciones de sistema de orientación y sistema de control de potencia: debe mantener las palas enfrentadas al viento en el ángulo adecuado para maximizar la energía generada sin llegar a comprometer la integridad física del aerogenerador. Por otro lado, el sistema de soporte está compuesto por un poste vertical y tensores; su optimización desde los puntos de vista económico, facilidad de construcción y montaje y seguridad obligan a un estudio de las vibraciones inducidas por el viento y por los movimientos de las partes móviles.

Acciones llevadas a cabo

Hasta la fecha se han llevado a cabo, o se están llevando a cabo las siguientes acciones:

- La UPC está llevando a cabo en Nepal un pequeño proyecto de transferencia tecnológica del IT-PE-100. Se ha instalado un sistema piloto en la comunidad de Phakhel y se está llevando a cabo su seguimiento.

- SP-ITDG, ESF y la UPC están llevando a cabo en Perú un proyecto piloto de abastecimiento de electricidad en la comunidad de Sugar Chala. Se instalarán unos 20 aerogeneradores, se evaluarán técnicamente y se estudiarán los aspectos de capacitación, sistema de gestión e impacto social.
- SP-ITDG está llevando a cabo en Perú el diseño y construcción de un aerogenerador de 500 W con financiación del CONCYTEC.

En cuanto a la investigación tecnológica, en la UPC se han realizado y se están realizando diversos estudios con el objetivo de mejorar técnicamente el aerogenerador IT-PE-100. Se está desarrollando un modelo dinámico del mismo mediante un programa de simulación de mecanismos, con el fin de identificar y analizar los parámetros de diseño más importantes. Se está trabajando en la instalación de un aerogenerador monitorizado en las instalaciones de la ESAB en Viladecans, que permitirá disponer de medidas experimentales para validar y ajustar el modelo dinámico, así como poder experimentar las modificaciones de diseño que se realicen al aerogenerador actual. Alrededor de estos estudios se han realizado o están en curso de realización distintos proyectos fin de carrera.

Dificultades, barreras y oportunidades

Una de las principales barreras de la investigación aplicada en tecnologías para el desarrollo humano es que la conexión entre los diferentes actores de desarrollo y el mundo académico y científico no siempre es fácil, y muchas veces se materializa sólo gracias a la iniciativa y a las relaciones personales. Hace falta explorar y sistematizar los caminos que permitan atender, desde el mundo académico y científico-tecnológico, las demandas y necesidades de los actores del desarrollo humano sostenible. Asimismo, hace falta una mayor formación/información de los científicos y tecnólogos para que sean capaces de desarrollar soluciones válidas a nivel local y en un contexto económico y social muy diferente al suyo.

En cuanto a la obtención de recursos, hace falta una voluntad clara de las administraciones e instituciones de financiar no sólo proyectos de cooperación o proyectos de investigación clásicos, sino proyectos que combinen ambos conceptos para conseguir una investigación aplicada que responda a las necesidades de los actores del desarrollo humano sostenible.

REFERENCIAS

- [1] United Nations Development Programme, World Energy Council, United Nations Department of Economic and Social Affairs, *World Energy Assessment. Overview 2004 Update*, (2004)
- [2] Agencia Internacional de la Energía, *World Energy Outlook 2006*, (2006).
- [3] V. Modi, S. McDade, D. Lallemt, and J. Saghir, *Energy Services for the Millennium Development Goals*. New York: Energy Sector Management Assistance Programme, United Nations Development Programme, (2006).
- [4] J.D. Sachs (director), *Invirtiendo en desarrollo. Un plan práctico para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio*, PNUD, (2005).