



El uso de la tecnología de la información en la agricultura de las economías del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) y más allá

El potencial de la "Agricultura Inteligente" para reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria

Sobre esta discusión en línea

Este documento resume la discusión en línea *El uso de la tecnología de la información en la agricultura de las economías de la APEC y más allá: el potencial de la "Agricultura inteligente" para reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria*, que se llevó a cabo en el Foro Global sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición (Foro FSN) de la FAO del 9 al 30 de noviembre de 2016. La discusión se organizó en el marco del Taller de la APEC sobre Agricultura inteligente ("*Wisdom Agriculture*"), que tuvo lugar en Yinchuan, China del 24 al 25 de noviembre, y estuvo facilitada por Guomin Zhou, del Instituto de Información Agraria (AII) de la Academia China de Ciencias Agrícolas.

El objetivo de este debate fue explorar cómo la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la agricultura puede contribuir a la reducción de la pobreza y al aumento de la seguridad alimentaria, y discutir los desafíos y obstáculos específicos para lograr el uso integral de las TIC para el desarrollo agrícola, un enfoque conceptualizado en China como "Agricultura inteligente". Además, se pidió a los participantes que intercambiaran información sobre la situación del uso de las TIC en el sector agrícola de sus respectivos países y que compartieran ejemplos de aplicaciones efectivas de las TIC a este respecto.

Durante las tres semanas de discusión, participantes de 21 países compartieron 44 contribuciones. La introducción del tema y las preguntas propuestas, así como todas las contribuciones recibidas, están disponibles en la siguiente página web: www.fao.org/fsnforum/es/activities/discussions/wisdom_agriculture

Las TIC en la agricultura y su papel para reducir la pobreza y lograr una mayor seguridad alimentaria

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación está transformando cada vez más la forma en que la información se difunde y se obtiene en el sector agrícola. Inicialmente, fue la radio la que hacía llegar a los agricultores la información (Vethaiya Balasubramanian), lo que permitió por ejemplo a los campesinos crear grupos de escucha de radio en Malí y Zimbabwe para duplicar sus rendimientos (Themba Piri). Posteriormente, la televisión pasó a ser importante en la difusión de información (Vethaiya Balasubramanian), y recientemente, la aplicación holística de las TIC para el desarrollo agrícola ha acaparado cada vez más atención. En la práctica, el uso holístico de las TIC en la agricultura -conceptualizada en China como "Agricultura inteligente"-significa aprovechar plenamente los logros de la moderna tecnología de la información para desarrollar la agricultura, incluyendo los ordenadores y las redes, el Internet de las cosas, la computación en nube, la tecnología 3S (teledetección, sistemas de información geográfica y GPS) y la tecnología de comunicación inalámbrica.

A nivel mundial, ya se han utilizado varias herramientas de las TIC en la agricultura, y se han señalado consecuencias positivas. Muchos participantes subrayaron la necesidad de optimizar aún más el potencial de las TIC, destacando que pueden contribuir a reducir la pobreza y la inseguridad alimentaria, porque permiten crear nuevas capacidades y redes (Alastair Marke) entre los diferentes actores de la cadena de valor agrícola (Kien Nguyen Van). Estas capacidades y redes pueden mejorar la eficiencia de las labores y los recursos de los campesinos (Edward Mutandwa, Kien Nguyen Van, Yrysbek Abdurasulov, Guilan Zhang, Fei Gao); impulsar la productividad agrícola (Edward Mutandwa, David Michael); y, en consecuencia, aumentar la rentabilidad. En Uganda, por ejemplo, el acceso a la información de los mercados a través de la tecnología de telefonía móvil ha incrementado los ingresos de los agricultores entre un 16,5 y un 36 por ciento (Alastair Marke).

Las TIC pueden apoyar a los agricultores facilitando acceso a información incluida dentro de las siguientes categorías,¹ abarcando todo el proceso de producción agrícola:

- **Adquisición de insumos y comercialización de productos agrícolas.** Al proporcionar acceso a información de los mercados en tiempo real y facilitar el contacto con otros actores de la cadena de valor, las TIC permiten a los agricultores adquirir insumos agrícolas de calidad a precios competitivos, promover sus productos (Vethaiya Balasubramanian) en diferentes mercados en línea (Cavin Mugarura) y negociar los precios (Vethaiya Balasubramanian). En general, también permiten a los campesinos responder mejor a las demandas del mercado (Thierry Palata).
- **Información estratégica.** Las TIC pueden proporcionar información sobre las prácticas agrícolas (Pradip Rey), apoyar la organización y preparación de la tierra, ayudar a determinar la cantidad adecuada de insumos, proporcionar información meteorológica, permitir la detección temprana y el tratamiento de plagas y enfermedades (Vethaiya Balasubramanian) y facilitar la previsión de las cosechas (Salvador Peña).
- **Tendencias pasadas.** Las TIC pueden desempeñar un papel crucial en la toma de decisiones sobre la producción agrícola, al facilitar información sobre tendencias pasadas de productividad, ataques de plagas y condiciones climáticas, entre otros aspectos. La información sobre las condiciones climáticas puede, por ejemplo, ayudar a los agricultores a programar las actividades agrícolas para optimizar la producción y el control de los factores adversos (Pradip Rey).
- **Decisiones sobre políticas gubernamentales.** Diversas herramientas de las TIC permiten acceder a información sobre las políticas gubernamentales relacionadas con la agricultura (como la comercialización, las leyes laborales y las propiedades rurales), que pueden ser cruciales para los agricultores a la hora de tomar decisiones (Pradip Rey).



1 Hasan, S.S. y Isaac, R.K. 2008. *ICT for Sugarcane Farmers. Information for Development (i4d)*, Marzo de 2008, pp. 27-28. Citado por Pradip Rey.

Beneficios de los sistemas de trazabilidad de los productos

Las TIC desempeñan un papel crucial para facilitar la trazabilidad de los productos, lo que puede, -entre otros factores-, apoyar a los agricultores a mejorar el control de las enfermedades, garantizar la calidad (Gao Lois, David Michael) y nuevos mercados para sus productos (Thomas Amougou Obama). Un ejemplo concreto mencionado por uno de los participantes es la aplicación de las TIC para ayudar a los agricultores a obtener insumos de calidad. Por ejemplo, puede darse a todos los insumos un número de identificación que corresponde al que los agricultores deben marcar cuando desean comprar ese mismo producto. Después de marcar el número, un SMS proporciona al agricultor información relevante sobre -por ejemplo-, el fabricante del producto y la fecha de fabricación y de caducidad. De esta manera, la trazabilidad del producto puede ayudar a contrarrestar la venta de insumos falsificados a los agricultores (Stella Kimambo).

Muchos participantes hicieron hincapié en la importancia de las TIC para el desarrollo agrícola y su papel como una herramienta importante para "compartir" y "colaborar", consideradas las claves para abordar el problema de la inseguridad alimentaria como un problema global interconectado (Alastair Marke). A este respecto, se destacó, por ejemplo, que los agricultores que obtienen información a través del uso de las TIC, a menudo comparten sus conocimientos con otros campesinos que pueden no tener acceso a las modernas tecnologías de la comunicación, por lo que el impacto del uso de las TIC puede ir más allá de lo que puede medirse (Edward Mutandwa). Hay que añadir que, además de ser receptores de información, el papel de los agricultores como "creadores de conocimiento" resulta crucial: compartiendo técnicas y experiencias en Internet y a través de teléfonos móviles, los campesinos pueden promover la difusión y adopción de las mejores prácticas y la innovación agrícola (Alastair Marke). Además, las TIC no solo son relevantes a nivel de campo, sino que también se destacó su potencial para mejorar la coordinación en general de las actividades agrícolas a nivel local y nacional y su papel vital en la generación de datos para informar a las políticas de desarrollo (Senkosi Kenneth).

Desafíos y cuellos de botella para la plena realización de la Agricultura inteligente

Sin embargo, algunos participantes se mostraron más escépticos sobre el impacto positivo que el uso de las TIC puede tener en la agricultura, al vincular el desarrollo tecnológico con procesos más amplios de cambio social. Un participante señaló que, en la carrera por el desarrollo, han aumentado las divisiones entre los ricos y los pobres. y que las élites se han hecho más ricas a expensas de las masas. Esto, a su vez, ha llevado al uso de todo tipo de tecnologías para superar las brechas y mejorar la vida de las personas, lo que conlleva sin embargo desafíos socioeconómicos importantes (Peter Steele). En este sentido, esto significa que el uso de las TIC no debe ser considerado como un objetivo de desarrollo en sí mismo (Lal Manavado, Andrea Sánchez Enciso) y que su uso en iniciativas de desarrollo debe ir acompañado de procesos de cambio potenciadores e inclusivos (Andrea Sánchez Enciso). Esto requiere considerar cuidadosamente el contexto local y reconocer que la agricultura es parte de un sistema más amplio (Lal Manavado). Por lo tanto, para ampliar las posibilidades de las TIC con miras a reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria, es necesario revisar nuestras capacidades para abordar los problemas asociados con su uso (Raymond Erick Zvanyange).

Además, si se decide implementar intervenciones que involucren a las TIC, se necesita un apoyo gubernamental adecuado para establecer un entorno operativo propicio (Senkosi Kenneth). Es necesario tener en cuenta que en muchos países el contexto agrícola se caracteriza por tener pequeños núcleos familiares que a menudo se dedican a la agricultura de subsistencia. Estos hogares pueden ser escépticos ante el uso de las tecnologías modernas, y a menudo tienen acceso limitado al capital (Yrysbek Abdurasulov). Por lo tanto, forma parte del desafío motivar a los pequeños campesinos para que paguen servicios que mejoran el rendimiento y creen modelos de negocio que les permitan beneficiarse de servicios agroalimentarios de alta tecnología y elevada inversión. Teniendo en cuenta este contexto, el éxito de la aplicación de las TIC en la agricultura puede estar más en conseguir que se adopten servicios que en contar con la solución técnica más elegante (Rick van der Kamp).

Además de explorar los retos asociados con la implementación de las TIC, los participantes identificaron los siguientes factores que han limitado la intensificación del uso de las TIC en la agricultura:

- **Discrepancias entre la investigación y las realidades locales.** Los estudios a menudo no responden a las necesidades y capacidades de los agricultores, para quienes las tecnologías propuestas pueden resultar, por ejemplo, no disponibles o demasiado caras. Se necesitan innovaciones específicas para el contexto, lo que requiere una mayor participación de los pequeños agricultores para enfrentarse adecuadamente a sus dificultades, teniendo en cuenta al mismo tiempo las herramientas que tienen a su alcance ([Thomas Amougou Obama](#)).
- **Rechazo de los responsables de las políticas.** Los drones, por ejemplo, pueden ser muy útiles para recolectar datos de forma eficiente en grandes distancias, pero su uso ha encontrado oposición por razones de seguridad. Hay que convencer a los responsables de las políticas de que los drones se utilizarán solamente para obtener datos relacionados con la agricultura, y que esos datos se tratarán de forma confidencial ([Senkosi Kenneth](#)).
- **Infraestructuras inexistentes o poco fiables.** Existe falta de acceso a un suministro fiable de electricidad y de apoyo a los sistemas de comunicación, que es un requisito crucial para el uso efectivo de las TIC ([David Michael](#)). En el África rural, la infraestructura de Internet se encuentra a veces totalmente ausente ([Hamisi Mtimbuka](#)); por ello son necesarias inversiones urgentes en este ámbito ([Themba Piri](#)).
- **Elevados costes financieros,** tanto del hardware como del software ([Kien Nguyen Van, Yrysbek Abdurasulov](#)). En general, los pequeños campesinos carecen de los medios financieros necesarios para acceder a las herramientas de las TIC y la ausencia de incentivos financieros -como beneficios fiscales - dificulta extender el uso de las TIC. El dicho siguiente en Colombia resume claramente el problema: "Un Mercedes-Benz es más barato que un tractor agrícola" ([Salvador Peña](#)).
- **Desigualdad de género.** El uso de las TIC se ha caracterizado por una importante brecha de género; las limitaciones como los costos elevados, las normas sociales y el analfabetismo impiden a las mujeres aprovechar plenamente las TIC. Por ejemplo, incluso cuando las mujeres tienen acceso a teléfonos móviles, sus dispositivos tienden a ser menos sofisticados que los de los hombres y los usan de forma menos frecuente, ya que generalmente se prestan los teléfonos móviles, en lugar de ser propietarias ([Andrea Sánchez Enciso](#)).
- **Falta de formación.** No hay muchos expertos agrícolas formados para utilizar las TIC de manera eficiente ([Saydagzam Khabibullaev](#)).



Las TIC en la agricultura: ejemplos y sugerencias específicos de los países

BURUNDI

En un proyecto de Burundi destinado a apoyar la producción de maracuyá, se identificó el desarrollo tecnológico y de productos como sectores merecedores de atención especial, con inversiones necesarias de forma específica en hardware, capacitación y gestión y la adopción de buenas prácticas agrícolas y de elaboración. Para participar, las personas necesitaban acceder a un portal y se les orientaba para implementar ciertas prácticas de campo usando teléfonos móviles. Sin embargo, esto era problemático, dado que, especialmente en las zonas rurales, el uso de teléfonos móviles se ha visto limitado debido a la pobreza, las infraestructuras inadecuadas y los elevados costes (Peter Steele).

CHINA

Aunque en China se ha realizado una profunda investigación sobre la "Agricultura inteligente", se cuestiona el alcance con el que se ha llevado a la práctica el conocimiento generado. Sin embargo, intensificar la implementación de la Agricultura inteligente puede dar a China la oportunidad de ponerse al día con otros países en términos de desarrollo agrícola (Fei Gao). Provincias chinas como Henan, Sichuan y Shandong Zibo ya han emprendido acciones en este sentido; la última ha establecido, por ejemplo, un denominado "Centro de Agricultura inteligente" (Xiuming Guo).

Las intervenciones prácticas relacionadas con las TIC han abordado diferentes cuestiones. Una importante es la dependencia de la fertilización agrícola tradicional en los huertos, basada principalmente en la costumbre (Jun Hao Li, Yanran Li) y que por tanto carece de orientación científica sistemática (Yanran Li). Esto ha llevado a usar grandes cantidades de plaguicidas y fertilizantes, que no sólo es un desperdicio de recursos, sino que también supone una seria amenaza para el medio ambiente. Para abordar esta cuestión, se ha implementado un proyecto que utiliza un sistema de recopilación de información agrícola en tiempo real y dinámico para facilitar la fertilización y el riego inteligente de tierras agrícolas (Jun Hao Li).

FEDERACIÓN DE RUSIA

Aunque en otros países la intensificación del uso de robots en la agricultura podría no ser aconsejable debido a las consecuencias negativas sobre el empleo, en la Federación de Rusia puede resultar una solución ya que la densidad de población del país es baja. El despliegue de robots facilitará un uso más eficiente de las tierras labradas, permitirá cultivar nuevos territorios, la implementación de tecnologías específicas del paisaje y reducirá significativamente los costos de la producción alimentaria a largo plazo. El objetivo de esta agricultura robotizada debe ser producir con el menor costo posible y lograr rendimientos óptimos, teniendo el menor impacto posible sobre el medio ambiente (Boris Karpunin).

INDIA

En la India, las TIC han sido de gran utilidad para los agricultores y se han implementado diversas iniciativas. Un ejemplo particularmente interesante es "aAqua", un portal agrícola multimedia y multilingüe que facilita el intercambio de información entre los agricultores y se ocupa de cuestiones específicas según el contexto. Funciona a gran escala, e involucra a investigadores al tiempo que proporciona contenidos accesibles para las poblaciones rurales. El portal aAqua ha tenido como resultado el establecimiento de varias bases de datos de apoyo a las operaciones, como aAQUA-QoS (Ramamritham, 2006, citado por Pradip Rey). Otros proyectos independientes de la India relacionados con las TIC son: e-Choupal, e-Procurements, Kisan Kerala, Project Friends, e-Mitra, Lokvani, e-Krishi, Mahindra KisanMitra y el Portal agrícola de IFFCO (Dhanya Praveen).

INDONESIA

En Sumatra occidental, la parcela promedio de tierra agrícola es de sólo 5 000 m², y los pequeños agricultores se enfrentan costos de producción relativamente altos. Para hacer frente a esta cuestión, se ejecutó un proyecto centrado en la implementación de la agricultura de precisión de bajo costo con el fin de reducir el gasto en los insumos. El enfoque ha demostrado ser adecuado para los pequeños campesinos y ha dado resultados positivos (Muhammad Makky).

IRLANDA

El proyecto irlandés *VirtualVet* ha desarrollado un servicio de conocimientos y de recopilación de datos centrado en la salud animal y el uso de medicamentos. La obtención de datos en las granjas permite a los agricultores evaluar los resultados o alertar sobre los brotes de enfermedades animales cercanas. La tecnología móvil y una plataforma de análisis facilitan el intercambio de información y promueven a la vez la inclusión social y la divulgación ([Sinead Quealy](#)).

KENYA

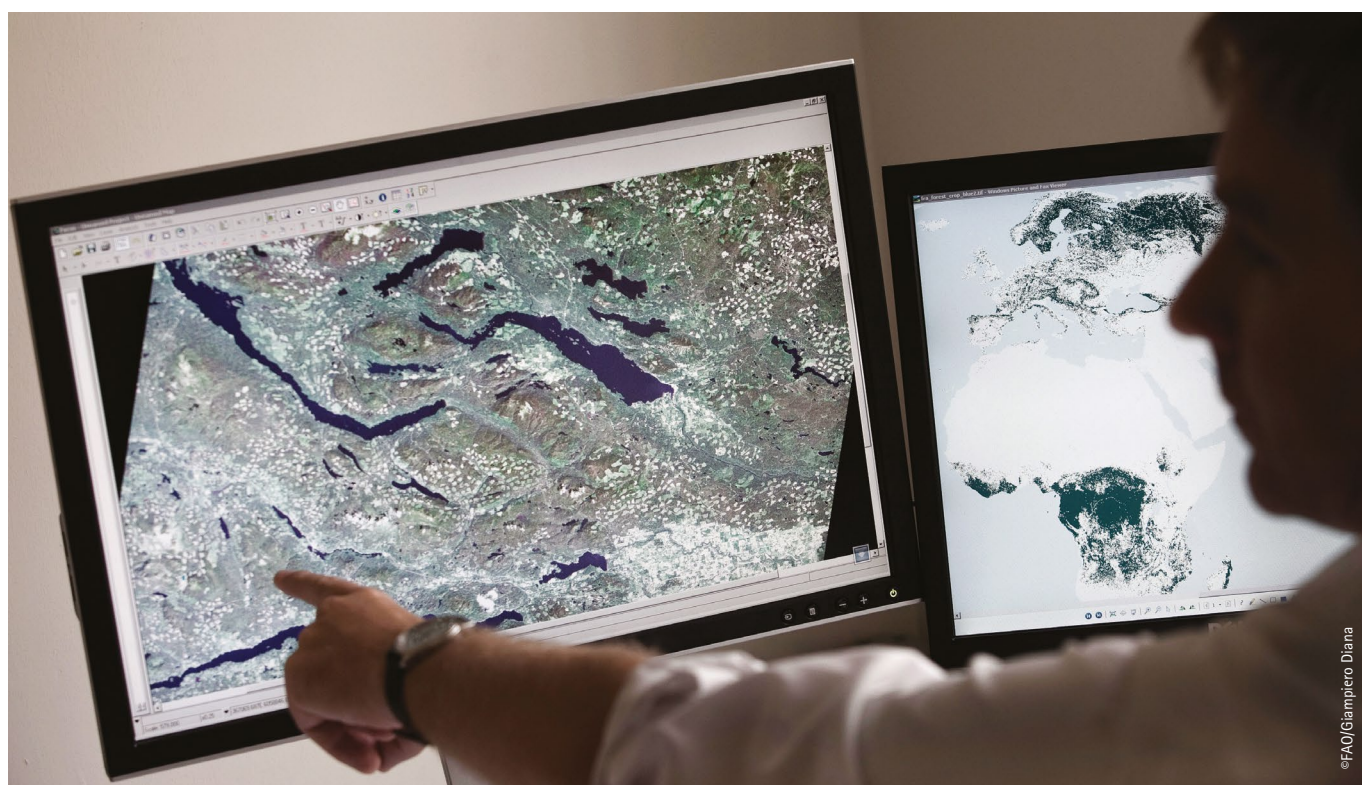
La agricultura electrónica (*E-farming*) es un servicio de mensajería de texto que ofrece a los agricultores asesoramiento sobre el manejo de los cultivos, el uso de fertilizantes y el cultivo de diferentes variedades de maíz. Los agricultores pueden registrarse vía SMS e indicar los cultivos y el tipo de información que les interesa. Además, pueden solicitar información específica (a un costo de USD 0,12 por mensaje) sobre formas de aumentar la producción alimentaria en sus granjas individuales. Algunos usuarios del *E-farming* han visto duplicar el rendimiento del maíz.

Otra iniciativa es *M-Farm*, que aporta a los pequeños agricultores información de los precios de mercado de 42 cultivos en cinco mercados diferentes a través de una aplicación gratuita de teléfono móvil o de SMS. Además,

ofrece a los campesinos la posibilidad de vender sus cosechas como colectivo y permite la compra en grupo de semillas y fertilizantes, lo que se puede hacer a través de teléfonos móviles o en el sitio web de *M-Farm*. En la actualidad, unos 5 000 agricultores utilizan *M-Farm*; Algunos de los que venden colectivamente han más que duplicado los rendimientos de su producción ([Alastair Marke](#)).

KIRGUISTÁN

En Kirguistán, se están diseñando e introduciendo los sistemas de TIC en las industrias locales, pero esto no ha impulsado grandes avances en el uso de las TIC en el sector agrícola en particular. Por ejemplo, el "Internet de las cosas" se utiliza sólo para las previsiones meteorológicas y las previsiones de los precios agrícolas en el mercado nacional. Sin embargo, se han emprendido algunas iniciativas. Por ejemplo, un proyecto del Gobierno noruego ha establecido una base de información a nivel de las explotaciones, que ha tenido un impacto positivo ([Yrysbek Abdurasulov](#)).



MALÍ

En Malí, los canales convencionales de radiodifusión, como la radio, la televisión y los periódicos, han difundido normalmente información genérica sobre los mercados, pero esto no ha sido suficiente para responder a las necesidades de los agricultores. El proyecto Sénèkela trata de abordar esta cuestión proporcionando acceso a información de mercado casi personalizada a casi 60 000 suscriptores mensuales, a través del uso de las tecnologías de la telefonía móvil. Sin embargo, los usuarios tienen que pagar por el servicio, lo que tiene el riesgo de excluir a los usuarios de bajos ingresos y amenaza también la sostenibilidad de la plataforma ([Djouma Sadou](#)).

REPUBLICA UNIDA DE TANZANIA

El proyecto de *AgriSense*, "Impulsar una transformación de la agricultura a través de la teledetección"(STARS, por sus siglas en inglés), se ha implementado en la región de Morogoro, en la República Unida de Tanzania. STARS utiliza la tecnología de teledetección vía satélite para mejorar la base y el flujo de la información sobre las condiciones de los cultivos antes, durante y después de la temporada de crecimiento, como parte del monitoreo de la agricultura y las previsiones sobre la seguridad alimentaria del Ministerio de Agricultura. La aplicación llamada GeoODK, disponible en tabletas y teléfonos inteligentes, permite la presentación eficiente de datos de campo a los departamentos gubernamentales. La FAO en Tanzania ha extendido el uso de la tecnología STARS para facilitar intervenciones oportunas durante el manejo post-cosecha ([Stella Kimambo](#)).

En cuanto a los agricultores, un estudio realizado en el distrito de Kilombero reveló que la gran mayoría de las pequeñas y medianas empresas utilizan la tecnología de telefonía móvil y más del 90 por ciento señaló efectos positivos sobre la satisfacción del cliente y los beneficios brutos. Sin embargo, los desafíos incluyen la falta de electricidad y el mal funcionamiento de las baterías de los teléfonos. Para superar estas dificultades, los agricultores podrían apoyarse, entre otras cosas, en el fortalecimiento de las organizaciones gubernamentales de suministro de energía, con el fin de mejorar el acceso a un suministro de electricidad fiable ([Valerian Kidole](#)).

Iniciativas internacionales

El portal de **Normas de Gestión de la Información Agrícola** facilita la creación de redes y el intercambio de información entre especialistas en gestión de información agrícola, con el objetivo de armonizar los esfuerzos en el desarrollo de metodologías, normas y aplicaciones para la gestión de los sistemas de información agrícola ([Pradip Rey](#)).

Los **Clubs Dimitra**, de la FAO abordan la cuestión del desarrollo rural en general, al proporcionar espacios de comunicación sensibles al género donde la gente discute los retos cotidianos e identifica soluciones para superarlos. Al combinar el desarrollo de capacidad con el uso de las TIC -usando radios y teléfonos móviles para facilitar el acceso a la información- los clubes contribuyen al empoderamiento de la población ([Andrea Sánchez Enciso](#)).

FarmNet facilita la generación de conocimientos y el intercambio de información -como los servicios de extensión-, entre agricultores y organizaciones. Vincular a los agricultores con los recursos y servicios que necesitan mejora su productividad ([Pradip Rey](#)).

Seeds4Needs, dirigido por Bioversity International, investiga cómo la biodiversidad agrícola puede ayudar a minimizar los riesgos para los cultivos asociados con el cambio climático, identifica variedades de cultivos adaptadas a las condiciones existentes o proyectadas y pretende fortalecer los sistemas de semillas locales. Utiliza un sistema de información geográfica (SIG) para identificar las semillas para los ensayos de campo realizados por los campesinos, quienes a su vez informan a los investigadores a través de tecnologías basadas en Internet o el móvil ([Alastair Marke](#)).

