



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

S

CONFERENCIA REGIONAL DE LA FAO PARA EUROPA

31.º período de sesiones

Vorónezh (Federación de Rusia), 16-18 de mayo de 2018

La ciberagricultura: uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el fomento de sistemas alimentarios sostenibles e inclusivos y la integración del comercio

Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tradicionales e innovadoras brindan oportunidades sin precedentes para acelerar el desarrollo agrícola a fin de lograr sistemas agrícolas y alimentarios más sostenibles e integrados y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, que engloban la seguridad alimentaria y nutricional. Las TIC proporcionan modelos nuevos para la prestación de servicios, un comercio justo e inclusivo, e inclusión social y financiera, entre otras cosas. Sin embargo, los “dividendos de la tecnología digital” no son automáticos; para permitir que todos puedan beneficiarse de las tecnologías con el mínimo riesgo, la FAO aboga por que la formulación y la aplicación de estrategias de ciberagricultura en el plano nacional sean participativas.

Este documento tiene el fin de examinar métodos prácticos, opciones concretas en materia de políticas y medidas prioritarias relacionados con la transformación de los sectores de la alimentación y la agricultura en la región, al tiempo que mejora el intercambio sobre los beneficios y las dificultades en la aplicación de las TIC en la agricultura, la alimentación, la ganadería, la actividad forestal y la pesca. Se pedirá a los Miembros que proporcionen orientaciones, intercambien buenas prácticas con un énfasis en la formulación de estrategias, determinen opciones en materia de políticas y especifiquen las necesidades de apoyo por parte de la FAO en el ámbito de la ciberagricultura.

Este documento de antecedentes define los términos relacionados con la ciberagricultura, presenta sus múltiples beneficios por lo que respecta a los retos tecnológicos que se presentan en Europa y Asia Central, y promueve la adopción de estrategias nacionales de ciberagricultura. Se determinan opciones en materia de políticas y se proponen ámbitos para la asistencia de la FAO.

Es posible acceder a este documento utilizando el código de respuesta rápida impreso en esta página. Esta es una iniciativa de la FAO para minimizar su impacto ambiental y promover comunicaciones más verdes. Pueden consultarse más documentos en el sitio www.fao.org



Orientación que se solicita de la Conferencia Regional

La Conferencia Regional tal vez desee alentar a sus Miembros a:

- 1) compartir buenas prácticas y las lecciones aprendidas de las iniciativas y aplicaciones tradicionales e innovadoras relacionadas con la ciberagricultura.
- 2) enfatizar la importancia de combinar las innovaciones tecnológicas digitales con otras innovaciones, incluida la mejora biológica y la agroecología, así como las capacidades mejoradas de todos los actores con vistas a promover un cambio de desarrollo y proporcionar soluciones exclusivas en los sistemas alimentarios y agrícolas.
- 3) crear un enfoque estructurado para fomentar y aplicar soluciones innovadoras encaminadas a reforzar la estrategia nacional de ciberagricultura hacia la digitalización de los sistemas alimentarios y agrícolas, en diálogo con las partes interesadas fundamentales, entre las que cabe mencionar a los desarrolladores de soluciones de TIC, las organizaciones de agricultores y las comunidades, los servicios de asesoramiento y el mundo académico.
- 4) elaborar y aplicar normas internacionales, en particular en lo relativo a la interoperabilidad, los datos de libre acceso y la soberanía sobre los datos.
- 5) aprovechar plenamente el enfoque inclusivo de múltiples partes interesadas en la formulación y aplicación de políticas en materia de ciberagricultura que está experimentando la FAO.
- 6) pedir a la FAO que:
 - continúe prestando asistencia a los países en Europa y Asia Central para transformar sus sectores agrícolas e impulsar los medios de vida de los agricultores, hombres y mujeres, por medio de la ciberagricultura en cuanto cuestión transversal y en el marco de las tres iniciativas regionales¹;
 - recopile y analice buenas prácticas, herramientas y mecanismos para el intercambio de conocimientos, y proporcione asesoramiento en materia de políticas y fomento de la capacidad con miras a maximizar los beneficios y minimizar los riesgos de las tecnologías de la ciberagricultura;
 - elabore, en colaboración con asociados nacionales, regionales e internacionales, un marco de creación de capacidad en materia de ciberagricultura a todos los niveles (encargados de formular políticas, instituciones y personas);
 - proporcione una plataforma regional neutral para compartir conocimientos sobre las estrategias nacionales de ciberagricultura y apoyar la aplicación de dichas estrategias para los países de Europa y Asia Central;
 - establezca un ecosistema de innovación digital en el plano nacional y regional, en colaboración con asociados públicos y privados, para promover el diálogo intersectorial y respaldar la iniciativa empresarial de los jóvenes a fin de determinar y acelerar soluciones innovadoras utilizando las nuevas tecnologías de manera estructurada.

I. Introducción

1. La agricultura y la alimentación siguen siendo sectores importantes en los países de Europa y Asia Central y también son una fuente importante de empleo. Sin embargo, la región presenta una elevada heterogeneidad con respecto a los indicadores macroeconómicos, la disponibilidad de recursos, las prácticas agrícolas y los objetivos en materia de políticas para la alimentación y la agricultura. Por ejemplo, la agricultura supone en promedio el 1,5 % del producto interno bruto en los 28 Estados miembros de la Unión Europea (UE28), y hasta el 25 % en algunos países en los Balcanes occidentales, el Cáucaso meridional y Asia Central. El desarrollo agrícola y rural en la región está determinado por varios factores² y ha de superar distintos desafíos para lograr el cambio hacia sistemas alimentarios sostenibles y una mejor integración del comercio. Entre esos desafíos figuran: la triple carga de la malnutrición; el aumento de la pérdida y el desperdicio de alimentos; las brechas rurales y la

¹ Resultados y prioridades de la FAO en la región (ERC/18/5).

² Los medios de vida y la pobreza rurales; la estructura de las explotaciones agrícolas; la sostenibilidad de la producción de alimentos y los sistemas alimentarios; la inseguridad alimentaria; la política de comercio agrícola (Documento del examen estratégico regional de la FAO, Europa y Asia Central), 2016, <http://www.fao.org/3/b-i6102e.pdf> (disponible solo en inglés).

urbanización, incluida la emigración de los jóvenes; el predominio de explotaciones de pequeño tamaño; el envejecimiento de los agricultores en los Balcanes occidentales y el Cáucaso.

2. La ciberagricultura (FAO, 2015) está reconocida como un factor fundamental para facilitar el desarrollo agrícola y rural mediante la mejora de los procesos de información y comunicación. Comprende el diseño, la elaboración y la aplicación de formas innovadoras de usar las TIC en el ámbito rural, centrándose principalmente en la agricultura y la alimentación, incluidas la pesca, la actividad forestal y la ganadería. La aplicación tecnológica, la facilitación, el apoyo mediante normas, el fomento de la capacidad, la educación y la divulgación pertenecen al concepto más amplio de ciberagricultura³.

3. Los datos adquiridos mediante la ciberagricultura tienen un potencial real e inmediato para cambiar fundamentalmente los sistemas alimentarios y empresariales. En la última década se ha observado una revolución en la ciberagricultura, conocida como Agricultura 4.0, gracias a la introducción del análisis de grandes volúmenes de datos, la computación en la nube, sensores baratos y mejorados y la comunicación móvil de banda ancha. Esta revolución allana el camino para la próxima (r)evolución, que consiste en operaciones sin personal y sistemas de decisiones autónomos. La Agricultura 5.0 se basará en la robótica y la inteligencia artificial. Por lo tanto, el impacto de esas nuevas tecnologías es aún desconocido y requiere realizar más evaluaciones socioeconómicas y más planificación estratégica y participativa, así como entornos estructurados para explorar y evaluar las propuestas de innovación impulsadas por la FAO y los Estados Miembros.

4. En la región de Europa y Asia Central, la penetración de Internet varía del 28 % en Asia Central hasta el 98 % en algunos Estados miembros de la UE. Los indicadores de las TIC, como, por ejemplo, el número de abonados a la telefonía móvil, de personas que utilizan Internet, de hogares que disponen de acceso a Internet, y de abonados a la banda ancha móvil (Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT], 2017), así como la preparación de los gobiernos para aprovechar las TIC y la situación de los entornos informáticos empresariales (Foro Económico Mundial, 2016), muestran grandes variaciones entre los países de la región. El análisis de los indicadores de los países permite agrupar los países de Europa y Asia Central con arreglo a su preparación para formular y aplicar medidas normativas encaminadas a transformar sus sectores agrícolas a través de la digitalización (FAO, 2018b).

5. Sin embargo, los “dividendos de la tecnología digital” no son automáticos y no todos pueden beneficiarse en igual medida. Los sistemas de apoyo y el fomento de la capacidad son pertinentes para generar un cambio de desarrollo a través de las TIC en la agricultura. Por ello, urge adoptar medidas en el plano normativo a efectos de maximizar los beneficios y minimizar los posibles riesgos, y asegurar el compromiso de los gobiernos para promover nuevas soluciones y crear un entorno propicio estructurado para el desarrollo de la innovación, los sistemas de apoyo y el fomento de la capacidad que sean pertinentes para generar un cambio de desarrollo a través de las TIC en la agricultura. De conformidad con los principios básicos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los gobiernos en la región de Europa y Asia Central tomarán medidas para no dejar a nadie atrás y colmar las brechas digital, rural y de género, conocidas como la triple brecha.

6. Reconociendo la heterogeneidad de los sectores de la agricultura y la alimentación en los países de la región de Europa y Asia Central, la diversidad de políticas y objetivos nacionales sobre alimentación y agricultura, y la gran variabilidad en la preparación de los países para adoptar la ciberagricultura, son necesarias opciones normativas sobre la ciberagricultura específicas para cada país que estén estrechamente vinculadas con los objetivos nacionales en materia de políticas de agricultura y desarrollo rural. Los países que forman parte de procesos de integración del comercio considerarán medidas comunes para colmar la brecha digital entre países, como, por ejemplo, la armonización de los marcos reglamentarios y de capacidad y la aplicación de normas y plataformas comunes.

7. La FAO aboga por que la formulación de políticas en materia de ciberagricultura sea participativa, esté vinculada con los objetivos de las estrategias agrícolas y rurales, y se base en una evaluación detallada de las necesidades de los sectores agrícolas en relación con las soluciones de TIC disponibles, y en un mecanismo para promover la innovación en el que los ministerios de agricultura asumen el liderazgo, al tiempo que se implica a otros actores fundamentales, como el sector privado, el mundo académico y la sociedad civil. En 2016, la FAO y la UIT publicaron conjuntamente una guía para la estrategia nacional de ciberagricultura, así como un conjunto de herramientas, con el fin de

³ En los párrs. 2-6 y en las figuras 1 y 2 del documento ERC/18/3/Web Annex se proporcionan más detalles.

prestar asistencia a los países en la elaboración de sus estrategias y hojas de ruta nacionales en materia de ciberagricultura.

II. Múltiples beneficios de la ciberagricultura

A. La ciberagricultura en favor de sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles e integrados, y la inclusión social, económica y financiera

8. Los países de Europa y Asia Central se han embarcado en un proceso de transformación de sus sectores de la alimentación y la agricultura hacia sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles. El enfoque de los sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles tiene tres aspectos: i) integrar los sectores de la agricultura y la alimentación en la economía general; ii) asegurar la integración en la cadena de valor mundial; iii) aumentar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles⁴. Con el aumento de la globalización, la agricultura está cada vez menos aislada y más conectada con otras esferas de la economía. Una plataforma única e integrada basada en las TIC puede ayudar a lograr una integración holística canalizando datos de la agricultura, el medio ambiente, la salud y el transporte, y proporcionando o poniendo a disposición de los consumidores información sobre los productos y la calidad, lo que asegura un transporte oportuno de los productos al mercado y empodera a los agricultores por medio de vínculos más fuertes entre los productores a pequeña escala, los mercados y los servicios financieros. El acceso a la información permite a las partes interesadas adoptar las mejores decisiones posibles y optimizar el uso de los recursos disponibles, lo que mejora el acceso a la información y a los servicios de asesoramiento, así como la participación de los consumidores y los beneficiarios en los procesos de toma de decisiones.

9. La ciberagricultura proporciona soluciones, plataformas y aplicaciones que van más allá del simple aumento de la producción y ayudan a mejorar la inclusión en el mercado, la nutrición, la gestión de la pérdida y el desperdicio de alimentos, la inocuidad de los alimentos y la trazabilidad a lo largo de la cadena de valor. Un ejemplo de esto es la creación de una plataforma virtual que estima con precisión las pérdidas y el desperdicio de alimentos, lo que puede contribuir significativamente a alcanzar las metas del ODS 12 de la Agenda 2030^{5 6} (*ICT in Agriculture* [Las TIC en la agricultura], informe del G-20 disponible solo en inglés, 2016).

10. La ciberagricultura promueve la eficiencia y la inclusión financiera y económica a lo largo de los sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles. Muchas tareas pueden llevarse a cabo a un costo reducido, y muchos servicios pueden llegar a personas que previamente carecían de acceso a ellos, lo que contribuye a colmar la triple brecha y a incrementar la inclusión. La adopción e integración de las TIC en muchos países de Europa y Asia Central ha reducido los costos de información y transacción, ha mejorado la prestación de servicios y la calidad de los productos, ha creado nuevos empleos, ha generado nuevas fuentes de ingresos y ahorrado recursos.

11. La digitalización es una fuente neta de creación de empleos: por cada empleo que se pierde debido a la digitalización, se crean 2,6 puestos de trabajo como resultado de la introducción de las TIC en una economía (Foro Económico Mundial, 2013). No obstante, el impacto de la digitalización por país y por sector es desigual. El Foro Económico Mundial (2013) recomienda tres tipos de medidas de

⁴ La FAO ha formulado cinco principios para la alimentación y la agricultura sostenibles:

1. El uso más eficiente de los recursos es un factor decisivo para una agricultura sostenible.
2. La sostenibilidad requiere una acción directa encaminada a conservar, proteger y mejorar los recursos naturales.
3. La agricultura que no protege los medios de subsistencia ni mejora la equidad y el bienestar en las zonas rurales es insostenible.
4. Una mayor resiliencia de las personas, las comunidades y los ecosistemas es fundamental para la agricultura sostenible.
5. Una alimentación y una agricultura sostenibles requieren mecanismos de gobernanza responsables y eficaces.

⁵ ODS 12, Meta 12.3: De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos *per capita* mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.

⁶ Bajo la presidencia de Turquía en 2015, el G-20, la FAO y el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias presentaron la Plataforma técnica del G-20 sobre la medición y reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos.

políticas para aprovechar los efectos diversos de la digitalización en el mercado laboral: crear estrategias para los sectores que se verían más afectados por la digitalización; crear capacidades y factores facilitadores de las TIC; crear un ecosistema de TIC de múltiples partes interesadas a efectos de estimular el desarrollo de soluciones, productos y servicios innovadores para contribuir a la Agenda 2030.

12. A la hora de aplicar el firme compromiso de la Agenda 2030 sobre inclusión social de no dejar a nadie atrás, la ciberagricultura puede desempeñar (y ya lo ha hecho) un papel significativo en la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones rurales que viven en zonas geográficamente aisladas. Por ejemplo, las herramientas de los medios sociales están ayudando cada vez más a los agricultores a formar redes para intercambiar conocimientos, encontrar empleo o mercados para los productos. El acceso a la información y los servicios de asesoramiento empodera a las comunidades rurales para participar en los procesos de toma de decisiones y el debate político.

13. La FAO (2013) analiza los usos de las TIC que contribuyen a que las cadenas de valor agrícolas sean inclusivas, y distingue entre: i) las TIC para la gestión del sistema de producción, incluidas las relativas a la productividad a corto y largo plazo y la gestión de crisis y riesgos; ii) las TIC para los servicios de acceso al mercado, como, por ejemplo, la fijación de precios, los mercados virtuales y los servicios comerciales holísticos; iii) las TIC para la inclusión financiera, como las transferencias y los pagos, los créditos, los ahorros o los seguros.

B. La ciberagricultura para la integración del comercio

14. La digitalización de la economía, y la ciberagricultura en especial, brindan valiosas oportunidades para aumentar la eficiencia en relación con la integración del comercio. Por ejemplo, las nuevas herramientas de las TIC pueden facilitar el comercio electrónico transfronterizo y la participación en los mercados agrícolas mundiales para las explotaciones agrícolas más pequeñas y recientes. Estas herramientas han estimulado las capacidades de empresas de todos los tamaños y orígenes para encontrar un nicho en las cadenas de valor mundiales y obtener acceso a nuevos mercados. Internet proporciona una plataforma en la que los empresarios agrícolas pueden crear nuevas empresas y comercializar sus ideas, lo que reduce las barreras de entrada y libera recursos para actividades innovadoras. Las nuevas tecnologías, como la cadena de bloques⁷, transformarán la forma en que se mueven los productos alimenticios de un lugar a otro, lo que supondrá una mejora de la rendición de cuentas y la transparencia en la trazabilidad de los alimentos, así como un mejor apoyo a los pequeños agricultores para acceder a mercados emergentes. A nivel macroeconómico, el movimiento de datos a través de las fronteras es un componente fundamental de las formas nuevas y de rápido crecimiento que existen para suministrar bienes y servicios agrícolas, en especial en el contexto de la integración del comercio. Las plataformas sobre productos agrícolas y ganadería armonizadas de conformidad con las normas reconocidas, como la del Codex Alimentarius de la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre inocuidad de los alimentos y sistemas de trazabilidad electrónica, facilitarán el comercio transfronterizo. Los sistemas de trazabilidad electrónica pueden rastrear en tiempo real un producto alimenticio de la explotación agrícola a la mesa, indicando su origen, ingredientes, alérgenos, valor nutricional, credenciales de sostenibilidad y certificaciones de la industria; también pueden incorporar otros tipos de datos relativos a la inocuidad de los alimentos que son valiosos para el consumidor, aumentando así la confianza a lo largo de la cadena de valor y promoviendo la sostenibilidad, y proteger y mejorar los medios de vida de los productores locales. Los sistemas de trazabilidad electrónica también son importantes para luchar contra la pesca ilegal y contribuir a un comercio justo por medio de, por ejemplo, la exigencia de documentación sobre las capturas para importar pescado a la UE.

C. El logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas por medio de las TIC

15. Desde hace mucho tiempo las TIC han sido reconocidas como factores fundamentales para facilitar el logro de las tres dimensiones del desarrollo sostenible: el crecimiento económico, el equilibrio medioambiental y la inclusión social. Las políticas que exploran el pleno potencial de las TIC

⁷ Una cadena de bloques es un libro público digitalizado, descentralizado y distribuido para transacciones. Por su diseño, una cadena de bloques es inherentemente resistente a la modificación de los datos. Esta tecnología fue originalmente diseñada para monedas digitales, pero actualmente está encontrando usos en otros ámbitos, como las cadenas de suministro agrícola y los catastros.

pueden acelerar los avances hacia el logro de los ODS. Los ODS que incluyen componentes de las TIC ya definidos como metas, en combinación con las metas de las iniciativas regionales y las prioridades de la FAO, son los siguientes: 1.4, 2.a, 2.c, 2.4., 5.b, 8.2, 8.3, 12 y 15.

D. La ciberagricultura en favor de una mejor gobernanza en la gestión de los recursos para la alimentación y la agricultura, la transparencia, la sensibilización pública y la participación en la toma de decisiones, y la seguridad alimentaria y la nutrición

16. Las TIC contribuyen a mejorar la gobernanza en la alimentación y la agricultura. La tecnología digital que aprovecha las imágenes de satélite está revolucionando la forma en que los países pueden evaluar, supervisar y planificar el uso de sus recursos naturales, incluido el seguimiento de la deforestación, la gestión de los cultivos y el agua y la desertificación, o los buques pesqueros ilegales. El acceso a herramientas digitales fáciles de usar **que hacen un seguimiento de la cubierta forestal, las modalidades de uso de la tierra, la actividad pesquera en las zonas económicas exclusivas (como en el Mar Negro) y los cambios a lo largo del tiempo, está destinado a cobrar cada vez más importancia debido a la aplicación por países de Europa y Asia Central** de medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de los efectos del mismo en los sectores más vulnerables de la población, a saber, las comunidades rurales, costeras y de montaña que dependen de los recursos naturales. En combinación con otras tecnologías nuevas, las imágenes de satélite pueden ayudar a informar a los sistemas de alerta temprana y de reducción del riesgo de catástrofes.

17. La digitalización puede aumentar la transparencia, ayudar a combatir la corrupción y facilitar el seguimiento y la presentación de informes en relación con numerosos aspectos del sistema alimentario, como, por ejemplo, los pronósticos de rendimientos en Kazajstán o las iniciativas locales sobre la pérdida y el desperdicio de alimentos, contribuyendo con ello a la mejora de la gobernanza. La digitalización también permite un incremento de la sensibilización pública, el acceso a la información y la participación en las actividades de promoción o en los procesos de toma de decisiones de las comunidades rurales y geográficamente aisladas, entre otras.

18. El uso de las TIC puede ayudar a los gobiernos de Europa y Asia Central a luchar contra la triple carga de la malnutrición (FAO, 2017) y a cumplir los objetivos de la Declaración de Roma sobre la Nutrición y el Marco de acción de la CIN2⁸. La incapacidad para integrar, analizar y consolidar numerosos datos científicos y sobre salud en políticas significativas se describe como un obstáculo fundamental para avanzar en el programa de la nutrición sostenible. Los grandes volúmenes de datos, especialmente cuando se combinan con los datos de libre acceso, tienen el potencial de permitir una recopilación de datos más rápida de múltiples fuentes y sectores, y una transferencia y análisis más rápidos del seguimiento de la nutrición, lo que puede fundamentar la toma de decisiones de manera oportuna. La integración de datos clínicos, de investigación, genómicos, nutricionales, de comportamiento y de la industria alimentaria puede posibilitar la provisión de soluciones personalizadas para cada individuo, ayudar a formular políticas de seguridad alimentaria y nutrición basadas en el conocimiento, y prestar asistencia a la hora de hacer un seguimiento de sus efectos (Drewnowski y Kawachi, 2015).

E. La ciberagricultura para la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo

19. La región de Europa y Asia Central hace frente a una amenaza sustancial por el cambio climático, y se enfrenta a varios de los riesgos más graves ya comprobados, como, por ejemplo, aumentos de la temperatura media que van desde 0,5 °C en el sur hasta 1,6 °C en el norte (Siberia), y se prevén aumentos generales de hasta 2,6 °C para 2050. Los efectos del clima se están demostrando por medio de inundaciones y sequías, y tanto Europa sudoriental como Asia Central corren el riesgo de una grave escasez de agua.

20. Las TIC pueden ayudar a crear modelos de alerta temprana y de reducción del riesgo de catástrofes, y a estudiar los efectos en el plano mundial y regional, o a través de la investigación de cuestiones relativas al cambio climático en sectores concretos (por ejemplo, para estimular el crecimiento de cultivos específicos bajo distintas hipótesis de cambio climático). Normalmente estas

⁸ Segunda Conferencia Internacional FAO/OMS sobre Nutrición (CIN2).

herramientas son específicas para cada lugar, pero pueden aplicarse a nivel nacional o regional por medio de un vínculo con un sistema de información geográfica apropiado. Tales herramientas pueden convertirse en herramientas de formación para los agricultores y los agentes de extensión con miras a aumentar su preparación. Asimismo, herramientas como Serious Games⁹ pueden facilitar formaciones simuladas, lo que mejora el acceso al fomento de la capacidad y la calidad del mismo para el desarrollo sostenible y la respuesta humanitaria. Los sistemas de apoyo a las decisiones en materia de agricultura climáticamente inteligente pueden centrarse en una variedad de factores que influyen en el cambio climático y las respuestas relacionadas. Esos factores pueden ser exógenos (por ejemplo, las políticas gubernamentales o la economía) o endógenos (por ejemplo, el lugar o la escala) en relación con un sistema agrícola específico. Como resultado, estos sistemas facilitan la planificación de las respuestas de adaptación en un conjunto de medidas a nivel de la explotación y regional, que van desde evaluaciones amplias de los efectos del cambio climático y distintas técnicas agrícolas en la productividad de los cultivos y la sostenibilidad de los sistemas agroecológicos, hasta el apoyo a la adopción de técnicas de agronomía apropiadas o el establecimiento de un sistema de transferencia de tecnología agraria.

21. Las TIC proporcionan en tiempo real información práctica, como la información agrometeorológica, a las comunidades y los gobiernos en relación con la prevención de catástrofes, el agua, las sequías y la gestión de las heladas, al tiempo que brindan asesoramiento sobre la mitigación de riesgos.

F. La ciberagricultura en favor de los pequeños agricultores y los agricultores familiares

22. Las TIC pueden ayudar a los pequeños agricultores y los agricultores familiares (FAO, 2014) a coordinar su planificación y supervisión de los sistemas de producción y comercialización mediante la agregación virtual de datos. Esto les facilita un mejor análisis de su producción y de las oportunidades para ahorrar costos. Gracias a las herramientas y conocimientos adecuados pueden tomar decisiones apropiadas sobre si unirse a una cooperativa para mejorar la integración en el mercado y alcanzar una economía de escala, o seguir gestionando sus explotaciones agrícolas de manera individual.

23. El acceso a los servicios financieros, de crédito y de seguros para los pequeños agricultores y los agricultores familiares ha sido una limitación importante para la mejora de las prácticas agrícolas, la productividad y los ingresos. Con la creciente disponibilidad de teléfonos móviles e Internet, en la actualidad los pequeños agricultores pueden acceder a los servicios financieros con mucha más facilidad, por ejemplo, en Azerbaiyán y Turquía. Muchos gobiernos de Europa y Asia Central están desarrollando diferentes plataformas electrónicas para mejorar la transparencia y el acceso a los servicios para los agricultores. Algunos ejemplos específicos son los sistemas de “ventanilla única” en Albania (con el apoyo de la FAO), la República de Moldova y Uzbekistán, mientras que los procesos de integración regional (la adhesión a la UE y la Unión Económica Euroasiática) desencadenan la creación de plataformas electrónicas específicas, como el Sistema Integrado de Gestión y Control, sistemas de identificación de animales y otros.

III. Desafíos relacionados con la ciberagricultura en la región de Europa y Asia Central y el camino a seguir

24. Pese a ofrecer oportunidades sin precedentes para incrementar la eficiencia y la integración de los sistemas agrícolas y alimentarios, así como modelos completamente nuevos para un comercio inclusivo, las nuevas TIC tienen el potencial de perturbar los sistemas agrícolas y alimentarios y de provocar turbulencias sociales y económicas si no se adoptan medidas de mitigación. A continuación se analizan algunos de los *desafíos tecnológicos*.

25. **La triple brecha: digital, rural y de género:** el Informe sobre el desarrollo mundial de 2016 concluyó que estos “dividendos digitales” no son automáticos y que no todos pueden beneficiarse en igual medida. Esto se debe a que no existen en la misma medida en todos los lugares, ni son accesibles para todos, las capacidades de apoyo necesarias, las políticas, infraestructuras y reglamentaciones adecuadas, los nuevos conocimientos que se requieren e instituciones que rindan cuentas. Normalmente, estos tipos de desafíos se describen como la triple brecha, que consiste en las brechas digital, rural y de

⁹ <https://www.redr.org.uk/RedR/media/RedR/SCUK-Gamification.pdf>

género (FAO 2018a, Recuadro 1). No es plausible promover sistemas agrícolas y alimentarios inclusivos y sostenibles y la integración del comercio si no se reduce significativamente la triple brecha, que, por ende, ha de abordarse como una prioridad.

26. **La complejidad de utilizar grandes conjuntos de datos y su análisis:** el uso de conjuntos más grandes de datos tiene el potencial de incrementar la fiabilidad, pero también puede acarrear más sesgos debido a las disparidades existentes en el acceso a la tecnología digital. En lo que respecta a los grandes volúmenes de datos, es importante prestar la debida atención a la validez y fiabilidad de la información. Por lo tanto, será necesario desarrollar científicamente nuevos métodos, lo que requiere una inversión adecuada en investigación y desarrollo (I+D) en este ámbito y el aumento de la colaboración con las instituciones académicas y los expertos de la industria del sector privado. Esto es especialmente complejo para las economías en transición, en las que la I+D ya adolece de una falta de fondos y vínculos apropiados con todos los actores de la innovación. Además, el uso de grandes conjuntos de datos y su análisis y traducción en información significativa es una tarea muy difícil para los agricultores y los consumidores que requiere la coordinación de esfuerzos y la creación de capacidad, tanto en el nivel de producción como en los niveles del usuario final y los desarrolladores de TIC.

27. **Los datos de libre acceso:** los datos de libre acceso son datos a los que se permite el acceso libre del público, incluida la información y los datos adaptados y localizados para satisfacer las necesidades de los pequeños agricultores. Proporcionar a los usuarios datos de libre acceso procedentes de varias fuentes a través de Internet (por ejemplo, mediante aplicaciones móviles) puede tener un impacto importante en el desarrollo. Las comunidades locales pueden actuar como proveedoras y como usuarias de información. Los usuarios también pueden ayudar a validar y mejorar la calidad de los datos. La promoción de los datos de libre acceso meteorológicos y climáticos y sobre los flujos de agua transfronterizos es importante para abordar el cambio climático y mejorar la gestión de los recursos naturales (Grupo del Banco Mundial, 2016), incluida la reducción del riesgo de catástrofes y la buena gobernanza (por ejemplo, la transparencia financiera, la rendición de cuentas y la apertura parlamentaria) (3.ª Conferencia internacional sobre datos de libre acceso [IODC], 2015). Los datos de libre acceso están cobrando un fuerte impulso en el sector agrícola; no obstante, esto acentúa la necesidad de mejorar la coordinación y la cooperación entre los actores y de aplicar conocimientos y experiencias en apoyo del desarrollo sostenible. Por ejemplo, la Base de datos mundiales de libre acceso sobre agricultura y nutrición respalda el intercambio proactivo de datos de libre acceso para que la información sobre la agricultura y la nutrición esté disponible, sea accesible y pueda resultar útil a fin de ayudar a abordar el desafío urgente de asegurar la seguridad alimentaria mundial.

28. No obstante, la apertura del acceso a los datos sigue planteando un desafío para muchos países en todo el mundo, también en Europa y Asia Central (IODC, 2016), puesto que son necesarias reglamentaciones más estrictas y mejores orientaciones para el sector que genera los datos. Por ejemplo, los datos de investigaciones públicas deberían, por defecto, ser datos de libre acceso; no obstante, a menudo estos datos no son accesibles o no están en un formato adecuado para que los utilicen los agricultores. La FAO respalda la Iniciativa Coherencia en la información para la investigación agraria para el desarrollo, que tiene el fin de proporcionar orientaciones específicas para las instituciones de investigación y conocimiento en lo que respecta a la provisión de datos de libre acceso.

RECUADRO 1. La triple brecha: aspectos digitales, rurales y de género

La brecha digital: Este término hace referencia al vacío entre la demografía y las regiones que tienen acceso a las TIC modernas y aquellas que no disponen de acceso o tienen un acceso restringido. En 2017, la UIT informó de que la proporción de personas que utilizan Internet en Europa (79,6 %) y en la Comunidad de Estados Independientes (CEI) (67,7 %) es bastante elevada en comparación con el promedio mundial (48 %). Las tarifas de los abonos a la banda ancha móvil son mucho más altas en Europa y las Américas que en otras regiones, y más de tres veces superiores a las de África. Colmar la brecha digital en Europa y Asia Central contribuirá a mejorar los procesos de integración del comercio. En consecuencia, tanto la UE como la Unión Económica Euroasiática están adoptando estrategias para impulsar la economía digital.

La brecha rural: Este término hace referencia a la laguna que existe entre las áreas urbanas y rurales en lo que respecta al acceso a las TIC. Debido a una infraestructura deficiente y al aislamiento geográfico y en cuanto a movilidad, las comunidades rurales en Europa y Asia Central están en una situación de desventaja. Los bajos ingresos y la falta de conocimientos digitales son barreras adicionales a la posible adopción de las TIC. El estudio de la FAO titulado *Situación de la aplicación de la ciberagricultura en Europa Central y del Este y Asia Central: perspectivas de países seleccionados en Europa y Asia Central* (2018) demuestra que existen diferencias en la conectividad y el acceso a las TIC entre las ciudades y las zonas rurales en toda la región, lo que puede suponer un serio obstáculo para la penetración de las tecnologías digitales en los sectores agrícolas y rurales.

La brecha de género: Las mujeres y los hombres no tienen el mismo acceso a las TIC, ni tampoco el mismo uso y control de estas. Según la UIT (2017), la proporción de mujeres que utilizan Internet en todo el mundo es un 12 % inferior a la de los hombres. Si bien la brecha de género se ha reducido en la mayoría de las regiones desde 2013, incluido en Europa y la CEI, esta se ha ampliado en África y a nivel mundial. En 2017, la brecha de género en la penetración de Internet en la CEI era del 5,8 %, mientras que en Europa era más elevada (7,9 %) y se está colmando más lentamente que en la CEI. Además de la cuestión del acceso a las TIC, el incremento de la digitalización del sector agrícola puede crear un desequilibrio en las oportunidades de empleo para las mujeres y los hombres, los jóvenes y las personas mayores a falta de conocimientos digitales iguales. Asimismo, la mayoría de las aplicaciones comerciales en uso actualmente en la agricultura, como los drones y otras tecnologías de la agricultura de precisión, no han sido diseñadas para satisfacer las necesidades de los más vulnerables, a saber, los pequeños agricultores y los agricultores familiares, tanto mujeres como hombres.

29. **La propiedad y la soberanía sobre los datos:** los proveedores de servicios que comercializan sistemas agrícolas digitales y plataformas de almacenamiento de datos son en muchos casos proveedores comerciales. No existen reglas normalizadas que rijan la propiedad de los datos generados y recopilados por la maquinaria y la tecnología en la explotación agrícola, y es necesario aclarar si esos datos deberían ser propiedad del agricultor, del proveedor de servicios o del Estado. Hay inquietudes respecto al posible uso inadecuado de los datos por el proveedor de servicios, como el uso de los datos por terceros (a menudo la validación de los datos y la mejora del método). Esto requerirá la elaboración de un marco reglamentario apropiado. Además, la propiedad de los datos ha de debatirse y reglamentarse más en relación con la promoción de los datos de libre acceso y la mitigación de las inquietudes en materia de seguridad¹⁰.

30. Debido a la digitalización, los datos se transforman cada vez más en un bien económico, y con ello su valor aumenta. En consecuencia, *la soberanía sobre los datos*, que puede definirse como el control que ejercen las entidades (países y personas físicas y jurídicas) sobre sus datos, se convierte en un desafío que requiere más reglamentación y una gobernanza efectiva. La creación y aplicación de normas relativas a la soberanía sobre los datos puede fomentar el comercio digital y la interacción empresarial, puesto que permite compartir datos al mismo tiempo que se mantiene la propiedad sobre los mismos.

¹⁰ Se hace referencia al párr. 8 del documento ERC/18/3/Web Annex.

31. **La interoperabilidad:** describe la medida en que los sistemas y los dispositivos pueden intercambiar datos e interpretar los datos compartidos. La interoperabilidad cobra una importancia creciente cuando los gobiernos están desarrollando muchas plataformas distintas que necesitan comunicarse e intercambiar datos entre ellas, en lugar de duplicar el esfuerzo de recopilar e insertar los datos para cada uso concreto. La maquinaria agrícola inteligente utilizada en la agricultura de precisión no es actualmente interoperable con dispositivos de otras marcas, lo que junto con el costo de la maquinaria inteligente supone un serio obstáculo para que las explotaciones agrícolas pequeñas y familiares apliquen la agricultura de precisión. Para tal fin, las plataformas y los dispositivos han de diseñarse y construirse teniendo en cuenta protocolos especiales de interoperabilidad. Correspondería a los Estados requerir el uso de esos protocolos en los sistemas y plataformas de importancia estratégica, así como actuar como intermediario entre los agricultores y los proveedores comerciales. La aplicación de normas comunes en materia de interoperabilidad puede estimular significativamente los procesos de integración del comercio. Este aspecto recalca la necesidad de armonizar y normalizar las tecnologías digitales, especialmente dado que los proveedores de alimentos a menudo atraviesan fronteras internacionales para la elaboración primaria y secundaria antes de llegar a los consumidores finales, y de ahí la necesidad de que haya una trazabilidad a lo largo de toda la cadena de valor.

32. **El sector agrícola está rezagado en la adopción de las TIC:** en 2015, el Informe del examen de 10 años sobre la ciberagricultura de la FAO concluyó que, si bien se han logrado progresos sustanciales en materia de disponibilidad y accesibilidad de las TIC para las comunidades rurales, siguen existiendo desafíos con respecto a los siete factores esenciales de éxito que figuran a continuación. Dicho informe formuló recomendaciones específicas (Recuadro 2).

RECUADRO 2: Los siete factores de éxito (fuente: FAO 2015)

1. Proporcionar contenido adaptado y seguro de fuentes fiables.
2. Crear capacidades en tres dimensiones: el entorno propicio, la capacidad organizativa y la capacidad individual.
3. Incorporar la perspectiva de género y la diversidad.
4. Aumentar el acceso y la participación.
5. Participar en asociaciones, especialmente en las público-privadas.
6. Determinar la combinación adecuada de tecnologías.
7. Asegurar la sostenibilidad económica, social y medioambiental.

33. Hay numerosos motivos que explican que la adopción de la ciberagricultura esté siendo más lenta de lo deseado en la región de Europa y Asia Central. Algunos de ellos se derivan, entre otros, de los siguientes aspectos: en las zonas rurales hay menos conectividad e infraestructuras; la falta de acceso a servicios asequibles; la falta de contenido pertinente y localizado para los agricultores; la falta de contenido adaptado a las distintas necesidades de los géneros; la falta de conocimientos y capacidades de la población rural, la administración pública, el sector educativo y los servicios de extensión para trabajar con las TIC; los desafíos relativos a la optimización de los rendimientos de la inversión en las TIC, en especial para las explotaciones agrícolas pequeñas y familiares en Europa y Asia Central; el acceso insuficiente a créditos y otros planes financieros para utilizar las TIC en la agricultura, así como la falta de disponibilidad de los mismos; los agricultores tradicionalmente han sido un tipo de empresarios reacios al riesgo; la falta de (acceso a) un conjunto de pruebas sólidas sobre los beneficios de las TIC en la agricultura; las soluciones de TIC disponibles son menos adecuadas para las prácticas agrícolas en Europa y Asia Central.

IV. Argumentos a favor de las estrategias de ciberagricultura. La guía para la estrategia nacional de ciberagricultura de la FAO

34. Como cualquier otra innovación, las TIC pueden impulsar sustancialmente los objetivos agrícolas nacionales y prestar asistencia para alcanzar los ODS, y también para el seguimiento de su aplicación, solo si se establece un entorno propicio apropiado para la generación y la adopción de innovaciones, como **políticas, marcos institucionales y capacidades**. No obstante, en muchos países de Europa y Asia Central el sector agrícola apenas está comenzando a estudiar planteamientos más estructurados y basados en un sistema (FAO, 2015a).

35. Una estrategia de ciberagricultura es decisiva para aumentar la productividad y la sostenibilidad agrícolas, al tiempo que colma la brecha digital en la agricultura y las zonas rurales, así como la triple brecha de manera más holística, garantiza la igualdad de posibilidades a las mujeres y hombres, los jóvenes y las personas mayores de las zonas rurales para acceder a las TIC, aumenta el ritmo de la innovación digital y su adopción, y facilita los ingresos y las oportunidades de empleo, en especial la iniciativa empresarial de los jóvenes. La investigación agrícola, la educación y la extensión también pueden beneficiarse en gran medida de una estrategia nacional de ciberagricultura, que puede ayudar a establecer normas para los datos de libre acceso y la interoperabilidad, asegurando con ello la promoción de los resultados de la investigación nacional y el intercambio en forma oportuna de los conocimientos mundiales regulados por sistemas de gobernanza electrónica. La colaboración con el sector privado, como, por ejemplo, los desarrolladores de soluciones, los operadores de redes móviles y la agroindustria, es fundamental para promover la ciberagricultura en sus modelos empresariales por medio de los conocimientos especializados tecnológicos y la inversión en herramientas de ciberagricultura sostenible. Esta colaboración tiene el potencial de aumentar los ingresos y el acceso a nuevas oportunidades de mercado si contribuye a las políticas nacionales de ciberagricultura mediante la elaboración de productos seleccionados y que respondan a las necesidades.

36. La FAO y la UIT han preparado conjuntamente una guía para la estrategia de ciberagricultura y un conjunto de herramientas¹¹ para asistir a los países en la elaboración o revitalización de su estrategia nacional de ciberagricultura con vistas a incorporar las TIC en la agricultura y crear un ecosistema para fomentar la innovación de manera sistemática. La guía se ha utilizado con carácter experimental en varios países de la región de Asia y el Pacífico y en Albania. Consiste en centrar las soluciones de las TIC para problemas concretos en varios niveles, por ejemplo, el de la explotación agrícola, el institucional o el de gobernanza, en línea con los objetivos agrícolas y rurales nacionales; preparar una hoja de ruta y un plan de acción usando un enfoque de múltiples actores; aplicar dicho plan; evaluarlo. Los pasos fundamentales en la formulación de la estrategia son los siguientes: asegurar la cooperación interinstitucional por medio de un mecanismo de coordinación con los ministerios y reguladores de telecomunicaciones sobre cuestiones de conectividad e infraestructura; crear un entorno reglamentario y normas para temas como la interoperabilidad, el acceso libre, la seguridad y la propiedad de los datos; facilitar el diálogo entre los desarrolladores informáticos del sector privado, los agronegocios y los pequeños agricultores; asegurar la inclusión de la población rural, tanto mujeres como hombres, centrándose en los jóvenes y la iniciativa empresarial; asegurar la conformidad con los objetivos de la estrategia agrícola y rural nacional y la aplicación y el seguimiento de los ODS.

37. La FAO creó el índice regional eAGRI¹², que evalúa la demanda y la preparación de los países de Europa y Asia Central para formular y aplicar una estrategia encaminada a transformar sus sectores agrícolas por medio de la digitalización. El índice se basa en 90 indicadores existentes sobre la situación de la adopción de las TIC en el país, junto con el entorno propicio para las TIC y los indicadores macroeconómicos relacionados con la agricultura. Igualmente, proporciona orientaciones sobre las áreas a las que se propone prestar mayor y menor atención de las estrategias nacionales de ciberagricultura, como la infraestructura, las brechas rural y de género, los entornos empresariales, y la preparación de las administraciones públicas para usar las TIC, entre otras, lo que brinda una posibilidad de lograr eficiencia en función de los costos durante la aplicación de la estrategia, al tiempo que también indica las oportunidades de transferencia de conocimientos con países ejemplares en la materia de Europa y Asia Central.

¹¹ www.fao.org/3/a-i5564e.pdf

¹² Pueden encontrarse más detalles en el párr. 9, los cuadros 1 y 2 y la figura 3 del documento ERC/18/3/Web Annex.

V. Recomendaciones sobre políticas

38. La elaboración y la aplicación de una estrategia nacional de ciberagricultura es un paso clave para todo país que esté planeando usar las TIC para la agricultura a efectos de ayudar a reducir la pobreza, aumentar la seguridad alimentaria y la nutrición y cumplir determinados objetivos y prioridades agrícolas. La FAO está alentando a los Estados Miembros a aprovechar plenamente la guía para la estrategia de ciberagricultura de la FAO, las herramientas de facilitación y los indicadores, enriqueciendo los conjuntos de indicadores propuestos con datos a nivel nacional y adaptándolos al contexto nacional.

39. De manera más específica, las siguientes recomendaciones están destinadas al examen de los gobiernos y otros actores y a la posible adopción de medidas por la FAO, que deberían ser aprobadas por los Miembros de la Organización y quedar por tanto reflejadas en la planificación de la labor futura:

1) Contribuir a colmar la triple brecha:

- abordando los problemas de conectividad e infraestructura en las zonas rurales;
- apoyando la creación de capacidades para que la administración pública, la educación, las poblaciones rurales y los agricultores participen en las TIC, adaptadas a las necesidades de las mujeres y los hombres, los jóvenes, las personas mayores y los más vulnerables;
- garantizando el acceso a la información, el conocimiento y los servicios financieros relativos a la ciberagricultura para los pequeños agricultores y los agricultores familiares;
- fortaleciendo el papel de los sistemas de innovación agrícola en general y de la educación y los servicios de extensión en particular, a la hora de trabajar con la ciberagricultura;
- mejorando (con la asistencia de la FAO) los conocimientos ya existentes en los Estados Miembros de todas las partes interesadas en la ciberagricultura a través de la creación de un marco de fomento de la capacidad y de un entorno propicio para la ciberagricultura a todos los niveles, ayudando así a que la innovación digital tenga lugar de manera sistemática y sostenible.

2) Crear un entorno reglamentario y aplicar normas, por ejemplo, en materia de interoperabilidad, acceso libre, seguridad, y propiedad y soberanía sobre los datos, entre otros, a través de los medios siguientes:

- la provisión de acceso libre a los datos y la interoperabilidad;
- asociaciones con el sector privado, el mundo académico y la sociedad civil;
- la cooperación y el intercambio de buenas prácticas en el plano nacional y regional.

3) Permitir al sector agrícola innovar, por medio de las TIC, a través de la maximización de los beneficios y la minimización de los riesgos:

- asegurando un importante liderazgo favorable por parte de los ministerios competentes responsables de la agricultura y el desarrollo rural, al tiempo que se garantiza la colaboración y la coordinación con otros organismos y partes interesadas;
- generando y asegurando el acceso a un conjunto sólido de pruebas sobre los beneficios y los riesgos de las TIC en la agricultura y a estadísticas sobre la adopción de las tecnologías digitales, en especial para las explotaciones agrícolas pequeñas y familiares;
- examinando el programa de la investigación agrícola para incorporar en él temas relacionados con la ciberagricultura, en especial para los bienes públicos (datos sobre el clima, etc.);
- creando incentivos para que los desarrolladores de TIC comerciales proporcionen soluciones destinadas a la agricultura, en particular a las explotaciones agrícolas pequeñas y familiares, y un ecosistema de innovación para el intercambio y el desarrollo de nuevas soluciones a través de un marco participativo.