Rev. Agricultura Tropical Vol. 2 No. 1:77-83, 2016
RNPS: 2397 (Versión electrónica)

LAS TIC COMO HERRAMIENTAS PARA CONTRIBUIR A LA EXTENSIÓN AGRÍCOLA Y LA INNOVACIÓN RURAL

Carmen Pons Pérez*, Osmany Molina Concepción, Luis Ruiz Martínez, Víctor Medero Vega, Pedro E. Sánchez Socarras y Raquel Roja Mirón.
Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba.
**Autor para la correspondencia: bioinformatica@inivit.cu*

RESUMEN
En Cuba, para garantizar la soberanía y seguridad alimentaria es estratégico que los sistemas de extensión agrícola desarrollen acciones en la búsqueda de recursos y materiales didácticos en formato digital, donde es innegable la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Sin embargo, además de la poca disponibilidad de materiales electrónicos instructivos es evidente la escasa formación tanto en el diseño de estas herramientas como en quienes deben utilizarlas posteriormente. Por tal motivo el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) ha elaborado diferentes productos y servicios informativos de alto valor añadido, por lo que se propone dar a conocer los materiales instructivos desarrollados en formato digital y a su vez, exponer las posibilidades que estos brindan para la extensión agrícola y la innovación rural. Los productos digitales fueron implementados sobre una plataforma *Windows*®, en lenguaje HTML y formato PDF. Con el propósito de divulgar los principales resultados de la investigación científica aplicados a la práctica productiva se han editado CD-ROM, que contienen multimedias de cultivos de interés económico; sitios web; monografía *on line* en *internet*; catálogos digitales y boletines electrónicos con información relevante para el productor, así como para profesionales y técnicos vinculados a la transferencia de tecnología. La utilización de estos materiales resulta de vital importancia para apoyar la capacitación en los procesos de extensión agrícola. Además, constituyen herramientas con alto valor agregado para contribuir a la innovación rural y el desarrollo de una agricultura sostenible.
Palabras clave: materiales didácticos, agricultura, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ICT AS TOOLS TO HELP RURAL AGRICULTURAL EXTENSION AND INNOVATION

ABSTRACT
In Cuba, to guarantee food sovereignty and security is of strategic importance that agricultural extension systems to develop actions in the search for resources and teaching materials in digital format, which is undeniably the inclusion of Information and Communications Technology (ICT). However, in addition to the limited availability of instructional materials electronic poor training is evident in both the design of these tools and who must later use. For this reason, the Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) has developed various information products and services with high added value, so it is proposed to publicize the developed instructional materials in digital format and in turn, expose the possibilities that they provide for agricultural extension and rural innovation. Digital products were implemented on a Windows platform, HTML

and PDF format. In order to disseminate the main results of scientific research applied to production practice they have been published CD-ROMs containing multimedia crops of economic interest, websites, online monograph on the Internet; digital catalogs and newsletters with relevant information for the producer, as well as professionals and technicians linked to technology transfer. The use of these materials is vital to support training in agricultural extension processes. In addition, they are high value-added tools to help rural innovation and development of sustainable agriculture.
Keywords: teaching materials, agriculture, Information and Communications Technology.

INTRODUCCIÓN

La extensión agraria ha jugado un papel preponderante en la difusión y adopción de las tecnologías agrícolas productivas. Los servicios de extensión agrícola han transitado por una serie de cambios lo cual ha generado preocupación y búsqueda de alternativas futuras. De hecho, ha existido una creciente tendencia hacia los nuevos enfoques con métodos participativos para generar innovación a partir de los cuales se construyen nuevas formas de aprendizaje para fortalecer el conocimiento.

Guevara y Rodríguez (2011), señalan que se hace inminente concebir el trabajo a partir de alianzas estratégicas interinstitucionales que dinamicen los procesos de desarrollo rural, de modo que esto permita integrar saberes, fortalecer capacidades institucionales y el capital humano.

En Cuba, las instituciones de investigación generan nuevas estrategias y métodos que permiten transferir resultados tecnológicos a diversas escalas para garantizar un desarrollo sostenible, pero aún no se logran solucionar los problemas que se presentan en el sector productivo. Por lo que, se impone de manera incuestionable estrechar los lazos entre la extensión agraria y la investigación agronómica para conocer cuáles son las verdaderas demandas de los productores (Cid *et al*., 2013).

Por otro lado, se cuenta con un sistema de extensión agraria (SEA), el cual posee tres características fundamentales que le dan fortaleza: no es un sistema único, cuenta con una alta disponibilidad potencial de recursos humanos y con una estrategia de capacitación permanente y de posgrado (Pavón, 2014).

En este contexto se requiere, por un lado, del diseño e implementación de nuevos programas de formación de capital humano, apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y por el otro, capacitar y perfeccionar tanto a los extensionistas como a los propios productores a través de estas herramientas, para integrarse a los nuevos enfoques y así lograr que sean capaces de promover la generación y aplicación de nuevos conocimientos para el desarrollo del sector agropecuario (Caliva, 2003). Sin duda, incorporar estas tecnologías, como cualquier otra, no es fácil. Es necesaria mucha capacitación y vencer las barreras de resistencia a este nuevo conocimiento y todo el cambio que significa en los procesos de trabajo. Sin embargo, los beneficios son un incentivo.

Según González *et al*. (2015), el uso de las TIC se ha convertido en un elemento clave para la difusión de información, así como una herramienta en la transferencia del conocimiento del desarrollo agrícola, y su empleo es estratégico, tanto para los beneficiarios de los programas de extensión, como para los extensionistas. Además, son fundamentales para alcanzar metas de productividad, sostenibilidad y transparencia. Han demostrado ser efectivas en la inclusión social de los habitantes de

zonas rurales, por lo que su ausencia o precariedad puede provocar que regiones o generaciones enteras sean separadas de las oportunidades de un desarrollo más rápido e inclusivo (CEPAL-FAO-IICA, 2011).
El INIVIT ha trabajado en la introducción de estas tecnologías para el procesamiento de la información; por lo que se ha propuesto dar a conocer los materiales instructivos desarrollados en formato digital y a su vez, exponer las principales posibilidades que estos brindan para la extensión agrícola y la innovación rural al mantener informados a productores, directivos, profesionales y técnicos de la rama agropecuaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el INIVIT se ha trabajado en el diseño y desarrollo de diferentes productos y servicios informativos en formato digital de alto valor agregado por más de una década. Con el propósito de divulgar los principales resultados de la investigación científica aplicados a la práctica productiva se han creado CD-ROM que contienen multimedias de cultivos de interés económico; sitios web; monografía *on line* en *internet*; catálogos digitales y boletines electrónicos. Dichos productos contienen información relevante y actualizada en raíces, rizomas y tubérculos, plátanos, bananos, papaya y hortalizas para el productor, profesionales y técnicos vinculados a la transferencia de tecnología y a la extensión agrícola en general.
En todos los casos, se organizaron las ideas para un adecuado diseño, teniendo en cuenta la funcionalidad y estructura de la información; se analizó el proceso de edición y finalmente la publicación de los mismos para su distribución. Para la realización de cada uno de ellos se transitó por las tres etapas más importantes que se llevan a cabo en proyectos de esta naturaleza: análisis, diseño y ejecución.
Se definió el contenido de toda la información a incluir, y cómo gestionar el conocimiento; para organizarla se realizó un adecuado guión de cada una de las acciones a ejecutar dentro del proceso de recopilación de información y la digitalización de imágenes asociadas a ésta.
Se llevó a cabo una minuciosa y exhaustiva recopilación de información en libros, revistas, publicaciones, tesis, instructivos técnicos, *set* de diapositivas, así como imágenes digitales y vídeos. Para ello, también se contó con la participación de profesionales y especialistas de diferentes disciplinas que aportaron sus conocimientos, experiencias e hicieron oportunas sugerencias de la literatura científico – técnica.
Los diseños de los medios didácticos propuestos se han concebido de modo que garanticen independencia y modularidad entre sus componentes, así como flexibilidad y versatilidad.
Todos los materiales desarrollados están implementados sobre una plataforma *Windows*®, a partir de un diseño dinámico, visualmente atractivo, de fácil uso y estructurado de forma lógica para lograr la funcionalidad en el diseño con facilidades de la navegación y accesibilidad.
Se organizó hipertextualmente toda la información, lo que permitió que se establecieran conexiones o enlaces entre documentos; la navegación o interactividad del usuario con la información que se le ofrece sin un orden prefijado, lo cual es una decisión que realiza el mismo, según sus propios criterios y de este modo le permite el acceso fácil y rápido al conocimiento almacenado.
Se aplicaron técnicas de procesamiento digital de imágenes para la elaboración y edición de las ilustraciones, así como de otros recursos presentes en los productos

multimedia; para ello se utilizaron *Macromedia® Fireworks® MX 8* y *Adobe® Photoshop®* CS 8.0.
Las páginas *web*, fueron confeccionadas en lenguaje *HTML* en ambos idiomas, español e inglés, donde se utilizaron como herramientas *Macromedia® Dreamweaver®* MX 8.
Para la realización del boletín electrónico se empleó el procesador de texto de *Microsoft Office Profesional Plus 2010®*, así se logró que el texto quedara formateado lo que posibilitó mostrar la información de una forma cómoda y legible para su lectura; y a su vez resultara atractiva al usuario pues permite incluir diferentes tipos y colores de letra, así como imágenes que complementan la información ofrecida.
Una vez conformado el documento en el *Microsoft Word* se utilizó la impresora virtual del *Office* para convertirlo en formato PDF, ya que es uno de los formatos más extendidos para el intercambio de documentos y es multiplataforma, es decir, puede ser presentado en los principales sistemas operativos (*GNU/Linux*, *OS* X *Mac*, *Unix*, *Windows®*), sin que se modifique el aspecto ni la estructura del documento original (Wikipedia, 2016).
En general, para todo el proceso de diseño y edición de los materiales elaborados se tuvieron en cuenta los principales aspectos establecidos en el Manual de Identidad Visual de la Institución como son: identificador, colores, tipografía, formatos, tamaño de las imágenes, entre otros (Rojas, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como parte de los esfuerzos realizados por el INIVIT para contribuir al Sistema de Extensión Agraria en el país, actualmente se dispone de capital humano y recursos que han permitido desarrollar un elevado número de materiales didácticos apoyados por medios digitales, tales como: multimedia en CD-ROM, boletines electrónicos, páginas *Web* y monografías colocadas *on line* en *Internet,* los cuales constituyen excelentes materiales instructivos de carácter bibliográfico en soporte digital, los cuales integran una amplia y actualizada recopilación de información sobre cultivos de interés económico.
Estas herramientas de diseminación tecnológica, concebidas desde una óptica científico-educativa-práctica, en formatos accesible para múltiples usuarios, ofrecen la posibilidad de acceder a un gran cúmulo de información dinámica y actualizada, así como los estudios y resultados investigativos más recientes, tecnologías integrales obtenidas y validadas por el INIVIT que se aplican en los cultivos objeto de estudio de la institución; entre otras temáticas que son de interés para mantener actualizados a los usuarios potenciales.
El diseño de la interfaz visual fue el resultado del trabajo de los autores y especialistas teniendo en cuenta las ideas aportadas por técnicos y profesionales con perfil agropecuario.
También, se hace uso de las amplias y diversas facilidades que ofrecen los *browsers* y *Windows®* en particular, para interactuar con el usuario, acceder a la información, realizar selección y búsquedas. También, se prestó especial atención a los términos técnicos que se emplean comúnmente en los sistemas productivos agrícolas.
Estos materiales instructivos combinan elementos de multimedia, donde se integran textos, imágenes, gráficos, animaciones y videos que, complementados con las técnicas de hipertextos, le brindan una mayor calidad al producto, ayudan al lector a

comprender mejor los temas tratados y le resultan más atractivos.
Además, ofrecen múltiples ventajas como la facilidad de actualización de contenidos, posibilidad de crear productos de gran alcance evitando la producción masiva de tirajes en medios impresos y sus consecuentes costos de distribución.
Para hacerlo llegar hasta los usuarios potenciales se han utilizado como medios de diseminación el correo electrónico y la internet. Con vista a proporcionar otra vía de difusión para los que no disponen de conexión a las redes informáticas como las empresas, productores, estudiantes o técnicos individuales que se encuentran más distantes se han empleado dispositivos de almacenamiento que permiten la portabilidad como las memorias flash y los CD-ROM. Además, se elaboró un CD-ROM con la compilación de las ediciones de varios años, donde se puede acceder a través de hipervínculos a cada uno de los boletines.
Con el desarrollo de estos materiales instructivos electrónicos se logró incorporar nuevos productos de valor añadido y de fácil acceso con el empleo de las TIC, los cuales responden a la satisfacción de las necesidades crecientes de los usuarios de información general y noticiosa de carácter científico-tecnológica de actualidad y pone a disposición de los mismos, artículos sobre las temáticas de interés.
La incorporación de las TIC en la extensión rural constituye una herramienta más, pero no se pretende sustituir al extensionista. Al respecto, Espíndola (2005) considera que debe entenderse como una modernización creciente y acelerada de la extensión y no como una “nueva extensión que competirá y sustituirá la anterior”, ya que el rol del extensionista es muy necesario, dado que todo el proceso de transferencia de información debe estar conducido por profesionales especializados y comprometidos, y las herramientas y equipamientos son básicamente instrumentos para desarrollar el rol profesional del extensionista.
Otros autores, plantean que las TIC no sustituyen al extensionista, ni a los métodos tradicionales de extensión, y señalan que el contacto virtual no sustituye al encuentro personal (Fossatti, 2009; Rodríguez, 2009 a y b; Anastasios *et al*., 2010). Sin embargo, las TIC constituyen una herramienta moderna y valiosa para el cumplimiento exitoso de la extensión rural.
De hecho, la combinación de las TIC con la acción presencial de extensionistas en el medio constituye una herramienta excelente para estar cerca de los productores, promover cambios tecnológicos y apoyar su desarrollo. También, se confirma lo informado por Rodríguez, 2009a que, a través de la difusión de conocimientos, lo que se busca es que los productores adopten determinadas prácticas que mejoren la producción, la rentabilidad y la calidad.
Además, se coincide con el criterio de que “a pesar de las limitaciones financieras, de personal y equipo de los servicios de extensión en las regiones más pobres de América Latina y el Caribe, el rápido avance de las TIC sugiere que la introducción de información y comunicación a través de programas de educación a distancia por medios digitales es factible” (Caliva, 2003).
No obstante, es necesario precisar que el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas en el sector agrícola resulta lento, debido a algunas restricciones y limitaciones, ya que para ello se requieren conocimientos técnicos, habilidades y personal calificado; aspectos estos que también han sido señalados por varios autores (Rota *et al*., 2013 y Pignatti *et al*., 2015).

Estos resultados constituyen una estrategia adecuada para contribuir a la solución de la problemática existente en el MINAG, relacionada con la creación de mecanismos capaces de divulgar y transferir la información disponible para su aplicación directa en la esfera productiva. El acceso a estas tecnologías integrales de los cultivos en formato digital ha tenido una notable aceptación por los productores, especialistas, estudiantes y profesores del sector agropecuario, ya que garantiza la introducción directa y rápida de los adelantos científicos más novedosos obtenidos en función de lograr altos rendimientos por unidad de área y una mayor disponibilidad de estos productos en el mercado. Además, se han convertido en una nueva forma de extensión agrícola que contribuye a la generalización de los resultados de la investigación científico – técnica a escala nacional.

CONCLUSIONES

Las TIC se presentan como una alternativa de apoyo a los procesos de extensión agrícola, donde los productos informativos, en formato digital, desarrollados en el INIVIT constituyen herramientas con alto valor añadido, eficientes, eficaces y muy útiles para contribuir a la innovación rural, así como a los nuevos retos que enfrenta la agricultura. Permiten difundir los resultados emanados de las investigaciones obtenidas en raíces, rizomas y tubérculos, plátanos, bananos, papaya y hortalizas para mantener actualizados a extensionistas, productores, profesionales, técnicos, directivos, docentes y estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

ANASTASIOS, M.; A. KOUTSOURIS and M. KONSTADINOS. 2010. Information and Communication Technologies as Agricultural Extension Tools: A Survey among Farmers in West Macedonia, Greece. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 16(3): 249-263. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1389224X.2010.489767#preview .

CALIVA ESQUIVEL, J. 2003. Las nuevas formas de realizar extensión por medios digitales. Sitio argentino de producción animal. Consultado 14 de marzo de 2014. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/temas_varios_veterinaria/29-extension_digital.pdf

CEPAL-FAO-IICA. 2011. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2011 – 2012. San José, Costa Rica. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://www.iica.int, http://www.rlc.fao.org, http://www.eclac.org, http://www.agrirural.org.

CID, G.; J. MARZIN; T. LÓPEZ y M.R. MERCOIRET. 2013. Investigación agronómica y extensión agraria en Cuba: unidad dialéctica imprescindible para lograr seguridad alimentaria. *Revista Ingeniería Agrícola*, 3(3): 35-38. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://dima.chapingo.mx/revista/Vol_3_n_3_2013/pdf/IA08313.pdf

ESPINDOLA, D. 2005. TICs en la extensión rural: nuevas oportunidades. *Infolac: Revista del Programa de la Sociedad de la Información para América Latina y el Caribe,* 18(1):12-19. Consultado 12 de diciembre de 2013. Disponible en: http://agro.unc.edu.ar/~extrural/TICsenlaextensinrural.pdf.

FOSSATTI, M. 2009. Nuevos desafíos frente a la sociedad del conocimiento. Memorias del seminario: Extensión rural en la región sur: diálogo de saberes. 10 y 11 de nov.

de 2009. INTA Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://repiica.iica.int/docs/B2007e/B2007e.pdf.

GONZÁLEZ, P.A.; R. RENDÓN; D.M. SANGERMAN; J.G. CRUZ y J. DÍAZ. 2015. Extensionismo agrícola en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en Chiapas y Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(1) ene./feb. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000100015

GUEVARA, H.F. y L.A. RODRÍGUEZ. 2011. Innovación y Desarrollo Rural: Experiencias y reflexiones desde el contexto cubano. 2ª edición. IIA "Jorge Dimitrov". UNACH. RED A. C. ACSUR Las Segovias. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (México). 174p.

PAVÓN, M.I. 2014. Extensionismo en Cuba: estudios de caso. *Cultivos Tropicales,* 35(1):5-10. Consultado 5 de febrero de 2014. Disponible en: https://ediciones.inca.edu.cu/inca/index.php/ediciones/article/view/802/pdf

PIGNATTI, E.; G. CARLI; and M. CANAVARI. 2015. What really matters? A qualitative analysis on the adoption of innovations in agriculture. *Journal of Agricultural Informatics,* 6(4):73-84.

RODRÍGUEZ, A. 2009a. Enfoques sobre las TICs y la extensión rural en Uruguay. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://campovivo.blogspot.com/2009/08/las-tics-y-la-extension-rural-en.html

RODRÍGUEZ, A. 2009b. La extensión rural en el Cono Sur, nuevos desafíos frente a la Sociedad del Conocimiento. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://argus.iica.ac.cr/Esp/regiones/sur/argentina/Documents/DesRural/ExtRural_Present/S%C3%ADntesis%20General.pdf

ROJAS, O. 2012. Capítulo 5. Normas Generales del Identificador. En: Manual de Identidad Visual. Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. pp. 10-28, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

ROTA, C.; P.A. NASUELLI; C. SPADONI; I. VALMORI; and C. ZANASI. 2013. Factors affecting the sustainable use of ICTs for agriculture at the farm: the case of image line network community. EFITA-WCCA-CIGR Conference "Sustainable Agriculture through ICT Innovation", Turin (Italy), 24-27 June 2013, 8p. Consultado 28 de marzo de 2016. Disponible en: http://www.cigr.org/Proceedings/uploads/2013/0021.pdf

WIKIPEDIA, 2016. PDF. Página modificada por última vez el 17 mar 2016. Consultado 28 de marzo de 2016, disponible http://es.wikipedia.org/wiki/PDF.