

## Medios didácticos digitales para la formación de capital humano en ciencias agropecuarias

Carmen Pons Pérez<sup>1</sup>, Raisa L. García Rodríguez<sup>2</sup>, Osmany Molina Concepción<sup>3</sup>, Víctor Medero Vega<sup>4</sup> y Ramón Pérez Hernández<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MSc. en Computación Aplicada, Investigadora Auxiliar, Profesora Asistente. Departamento de Bioinformática.

<sup>2</sup>MSc. en Ciencia de la Computación, Investigadora Agregada.

<sup>3</sup>Ing. en Máquinas Computadoras, Profesor Asistente.

<sup>4</sup>Dr. en Ciencias Agrícolas, Investigador Titular.

<sup>5</sup>Lic. en Lengua Inglesa, Traductor, Profesor Asistente.

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba.

[carmenc@inivit.cu](mailto:carmenc@inivit.cu); [raisa@inivit.cu](mailto:raisa@inivit.cu); [osmany@inivit.cu](mailto:osmany@inivit.cu); [vmedero@inivit.cu](mailto:vmedero@inivit.cu); [rperez@inivit.cu](mailto:rperez@inivit.cu)

### Resumen

---

Las Instituciones de Educación Superior desempeñan un rol fundamental en la formación profesional. En Cuba, los centros de estudios y capacitación destinados a la educación con un perfil agropecuario, cuentan con medios computacionales que posibilitan al personal docente desarrollar sus experiencias y consultar literaturas sobre soporte digital. Sin embargo, es limitada la utilización de estos recursos informáticos en las prácticas docentes, debido a la poca disponibilidad de materiales instructivos en formato electrónico adecuados a los módulos formativos. Ante esta problemática, en la institución se ha trabajado en el desarrollo de materiales didácticos sobre cultivos de interés económico, que incluyen los principales resultados de la ciencia y la técnica aplicados a la práctica productiva. Para su realización fueron utilizadas las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como herramientas de apoyo al proceso docente-educativo. Estos materiales didácticos contribuyen al perfeccionamiento curricular para la formación de estudiantes, especialistas, investigadores y profesores.

**Palabras clave:** Ciencias agrícolas, multimedia, recursos didácticos digitales, tecnologías de la información y las comunicaciones.

# Digital Teaching Tools for Training Human Capital in Agricultural Sciences

## Abstract

Higher education institutions play a fundamental role in vocational training. In Cuba, education and training centers destined for an agricultural profile have computational resources that enable teachers to develop their experiences and consult literature via digital media. However, use of these computing resources in teaching practice is limited due to the reduced availability of instructional materials in electronic format appropriate for the training modules. Faced with this problem, educational materials about crops of economic interest, including the main results of science and technology applied to production practice, have been developed at the institute. Information and Communication Technologies were used as support tools for the teaching-educational process. These teaching materials contribute to improving the curriculum for training students, specialists, researchers and teachers.

**Keywords:** Agricultural sciences, multimedia, digital teaching resources, information and communication technologies.

## Introducción

La demanda de cambios en la educación superior es una realidad, la cual se fundamenta en la importancia que reviste para la construcción del futuro, donde las nuevas generaciones deberán estar preparadas para enfrentar las transformaciones que avizora el propio desarrollo económico y social de la contemporaneidad. La renovación constante de los planes de estudio se convierte en uno de los grandes retos de las universidades y con ellos, el enfoque interdisciplinario se presenta a todas luces como una necesidad que ha engendrado el propio impacto social de la ciencia (Vizcaíno y Otero, 2007). Este enfoque promueve la participación integrada de diferentes ramas del saber, lo cual favorece la autogestión de aprendizaje del alumnado.

Las Instituciones de Educación Superior y en especial las universidades desempeñan un rol de suma importancia en la formación de recursos humanos del más alto nivel y deben orientar su potencial de inteligencia, innovación y producción con el propósito de ser mejores instituciones, lo que es posible si se despliegan y adecuan todas sus actividades de docencia e investigación a las nuevas necesidades y exigencias de la sociedad, que coadyuven a elevar la competitividad y propugnen por el desarrollo de una personalidad integral en el individuo (Aquino, 2008; Gaínza y Paz, 2011).

La educación es uno de los factores determinantes para lograr la formación integral de los recursos humanos y poder enfrentar los retos de la sociedad en el presente y futuro. Según González *et al.* (2007), es desde la educación y el conocimiento, como se puede conducir a una sociedad al desarrollo productivo sostenible, político y social. Es más, a establecer condiciones adecuadas desde la educación para la formación de capital humano.

En el contexto de la universalización adquiere singular significación el desempeño del profesor de las especialidades agropecuarias para la formación laboral de sus estudiantes, y no puede dejar de tener presente las relaciones con las empresas y las restantes instituciones de la comunidad, ya que contribuyen a formar la personalidad de un futuro profesional con un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes (Pons *et al.*, 2012).

Las instituciones educativas dedicadas a la formación de profesionales en ciencias agrícolas, exigen del estudio de escenarios reales desde situaciones tan naturales y prácticas que en muchas ocasiones no es posible llevar a cabo, como son las actividades de campo y entrenamientos en laboratorios, para ello se precisan recursos que son insuficientes; conocimientos que necesitan los estudiantes de pre y post-grado para basar en ello su práctica profesional; por tanto, son indispensable los medios que den al alumno el acceso al aprendizaje, lo cual puede lograrse de

manera virtual a través de videos en formato digital y animaciones que contengan demostraciones y simulaciones de los procesos que contribuyan a potenciar el proceso de aprendizaje.

La revolución científico-técnica ha llegado a transformar los procesos educativos, al brindar nuevas alternativas para hacer más eficaz la enseñanza y el aprendizaje; por eso resulta un reto para toda persona que debe enseñar y aprender, el hacer uso de recursos didácticos digitales (Quirós, 2009).

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) se encargan del estudio, diseño, desarrollo de aplicaciones y gestión de la información por medio de sistemas informáticos, entre sus principales componentes se encuentran el *hardware*, el *software* y las telecomunicaciones. Estrada *et al.*, (2010), las definen como herramientas teórico conceptuales, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de una forma renovada, a través de medios o recursos que pueden propiciar el aprendizaje y progreso de las personas.

Las profundas transformaciones sociales que han provocado estas tecnologías han puesto de manifiesto su importancia y han abierto nuevas perspectivas para la docencia y la investigación (Area, 2007, 2010; Díaz, 2010; Domingo y Marquès, 2011 y Lombillo *et al.*, 2011). A su vez han derivado un profundo cambio en la enseñanza de las especialidades agrícolas y en la aplicación práctica de los últimos resultados de la ciencia y la técnica en esta rama de la economía. El uso de las mismas se ha convertido en factor indispensable con fines instructivos y didácticos, ya que conducen a cambios de paradigmas en el proceso de formación del capital humano y contribuyen a estimular el interés y la motivación tanto de los educandos como de quienes se enfrentan a la difícil tarea de impartir conocimientos.

El profesor universitario necesita complementar sus medios de enseñanza, mediante el uso de las TICs como herramientas de apoyo al proceso docente - educativo, para así facilitar la transmisión del conocimiento e intensificar la formación de especialistas para la agricultura cubana.

Según Cacheiro (2011), el diseño de medios didácticos requiere una reordenación de los clásicos y la incorporación de los digitales. De hecho, los materiales didácticos electrónicos resultan ser más atractivos y motivantes para el alumnado que los materiales tradicionales, ya que permiten el acceso a una variada y enorme cantidad de información actualizada de forma amena, flexible y el alumnado puede interactuar sobre un material caracterizado por la hipertextualidad organizativa de su información y por sus atributos multimedia (Area, 1999, 2005).

Por otra parte, para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de Cuba se requiere de la intensificación de la producción en cultivos estratégicos como: los plátanos, bananos, raíces tuberosas, tubérculos, rizomas y papaya, que a su vez forman parte del contenido curricular de las especialidades de Ciencias Agropecuarias que son impartidas en las universidades cubanas, donde además, se hace un uso racional y se ponen a disposición de alumnos y profesores recursos informáticos en los laboratorios de computación, lo cual favorece al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El INIVIT como instituto de investigaciones con conocimientos e información científico-técnica actualizada en las Ciencias Agropecuarias se propuso crear materiales didácticos con fines instructivos que integren amplia información acerca de los resultados más recientes en estos cultivos, con los objetivos siguientes:

- Poner a disposición materiales de estudios instructivos y didácticos como parte de las estrategias para desarrollar los planes de estudios en las especialidades de Ciencias Agropecuarias.
- Contribuir al aseguramiento de recursos y medios de enseñanza para cualquier actividad docente y de capacitación, con vista a la ampliación y perfeccionamiento continuo de los conocimientos tanto básicos como especializados requeridos para un mejor desempeño profesional.
- Lograr la interdisciplinariedad en el proceso docente-educativo de especialidades agropecuarias con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

## Metodología

El trabajo fue desarrollado por investigadores y profesores del colectivo de Bioinformática del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Cuba; donde se tuvo en cuenta diversos aspectos técnicos, pedagógicos, metodológicos y funcionales con vista a lograr un *software* con características deseables para su uso en la docencia para las especialidades agropecuarias.

Para su elaboración se utilizaron como premisas los trabajos realizados con anterioridad en la Institución (Pons *et al.*, 2010) y se transitó por las tres etapas más importantes que se llevan a cabo en proyectos de esta naturaleza:

1. Análisis
2. Diseño
3. Ejecución

Primeramente en el análisis se determinaron los principales requerimientos para concebir un diseño que garan-

tice independencia y modularidad entre sus componentes, flexibilidad y versatilidad, con la finalidad de ser usado en diferentes contextos formativos.

Se definió el contenido de toda la información a incluir, para así organizarla y categorizarla dentro de cada tópico; para ello, 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 compilación de información referente a los cultivos objeto de estudio: plátanos y bananos (*Musa* spp.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), boniato (*Ipomoea batatas* Lam.), malanga (*Xanthosoma* spp. y *Colocasia esculenta*), ñame (*Dioscorea* spp.) y papaya (*Carica papaya*, Lin.). Se contó con un equipo formado por profesionales de diferentes disciplinas y especializados en dichos cultivos, que aportaron sus conocimientos, experiencias e hicieron oportunas sugerencias de literatura científico-técnica: libros, revistas, publicaciones, tesis, instructivos técnicos, así como imágenes digitales y vídeos.

La implementación se realizó sobre una plataforma *Windows*®, a partir de un diseño dinámico, visualmente atractivo, con menús y barras de herramientas adecuadamente distribuidas, así como facilidades de uso en su navegación y accesibilidad tanto para la enseñanza individual como en grupos.

Se organizó, por parte de los autores, hipertextualmente toda la información de forma adecuada, 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 una mayor flexibilidad pedagógica en el estudio, así como la posibilidad de acceso fácil y rápido al conocimiento almacenado.

Se aplicaron técnicas de procesamiento digital de imágenes para la elaboración y edición de las ilustraciones, creación de botones, así como animaciones; para ello se utilizaron *Macromedia® FireWorks® MX 8* (Macromedia®, 2005) y *Adobe Photoshop CS 8.0* (Adobe, 2003). Para la digitalización de los ocho videos se empleó una tarjeta de captura ATI de entrada-salida de video y se realizó el trabajo de edición mediante el *software Ulead MediaStudio Pro 7.0*.

Dado el volumen de información que se recopiló entre textos, imágenes, animaciones, videos, se requiere de capacidad en disco duro de 650 Mb, un lector de CD-ROM o dispositivos extraíbles para disponer de los materiales en formato digital.

## Resultados y discusión

Como resultado se elaboraron multimedias, CD-ROM, boletines electrónicos, entre otros, que constituyen excelentes materiales educativos de carácter bibliográfico en soporte digital, los cuales integran una amplia y actualizada recopilación de información sobre los cultivos del plátano, la yuca, el boniato, la malanga, el ñame y la papaya.

Concebidos desde una óptica científico-educativa-práctica, ofrecen la posibilidad de acceder a un gran cúmulo de información que abarca las generalidades que aparecen en la literatura clásica, su importancia, características morfotaxonómicas, condiciones edafoclimáticas, fisiología, propagación, genética y mejoramiento, clones y variedades, fitotecnia, nutrición, enfermedades y plagas, técnicas biotecnológicas, cosecha, conservación y manipulación, instructivos técnicos, así como los estudios y resultados investigativos más recientes, tecnologías integrales obtenidas y validadas por el INIVIT; entre otras temáticas que son abordadas en los planes de estudio de las asignaturas que son impartidas en las especialidades de Ciencias Agropecuarias.

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. Al respecto, Araujo *et al.*, (2007) señalaron que aunque el *software* va haciéndose cada día más fácil de manejar y más natural para la interacción con él, hoy por hoy se necesitan conocimientos mínimos informáticos, no tanto para su manejo, como para la construcción colaborativa del conocimiento.

Estos medios didácticos combinan elementos de multimedia, donde se integran textos, imágenes, gráficos, animaciones y videos, lo que hacen del producto un excelente libro electrónico ilustrado, informativo y didáctico con información actualizada sobre los cultivos objeto de estudio y a su vez resultan ser más atractivos y motivantes a los estudiantes y profesores; en consecuencia, facilitan los procesos de aprendizaje. De igual forma, Henneberg y Mateo (2006) plantearon que la inclusión de sonidos, videos y gráficos, resultan vital como complemento de la información suministrada en la aplicación, ya que mantiene el interés del usuario, debido a que aportan elementos de motivación.

Además, 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. Se prestó especial atención a los términos técnicos que se emplean comúnmente en los sistemas productivos agrícolas.

La utilización de las técnicas de hipertextos y la integración de la información descriptiva con gráficos e imágenes en el desarrollo de este resultado le brinda una mayor calidad al producto y despierta mayor curiosidad e interés a los estudiantes por la forma novedosa de hacer llegar el conocimiento a través de una especie de libro o versión electrónica contentiva de todo el cúmulo de información recopilada, lo que significa un vuelco constante al desarrollo de las aplicaciones dentro de la Informática Agrícola.

## Consideraciones finales

Estos medios didácticos en formato digital contribuyen al perfeccionamiento curricular de profesores y especialistas, así como para la formación de estudiantes de pre y post-gradado en esta rama tan importante para la economía, ya que:

- Constituyen una valiosa herramienta de diseminación de los conocimientos, dentro de la Informática Educativa y muy útil para las especialidades de Ciencias Agropecuarias.
- Garantizan el aseguramiento de recursos y medios de enseñanza para cualquier actividad docente y de capacitación en centros de formación postgraduada, con vista a la ampliación y actualización continua de los conocimientos tanto básicos como especializados requeridos para un mejor desempeño técnico-profesional.
- Vinculan al proceso docente-educativo de especialidades agropecuarias la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, al establecer la interdisciplinariedad en el aprendizaje.

## Referencias

- ADOBE SYSTEMS INCORPORATED (2003). Guía del usuario de Adobe® Photoshop® 8.0 para Windows®.
- AQUINO, Mateo (2008). La calidad en las instituciones de educación superior: medición y evaluación. Conferencia impartida en la Maestría en enseñanza superior de la facultad de humanidades de la UASD, 31 de julio de 2008. Biblioteca Digital UASD. (Documento en línea). Disponible: <http://www.bpm.uasd.edu.do/Members/maquino50/calidad-en-la-educacion-superior#portlet-navigation-tree> (consulta: 2011, noviembre 11).
- ARAUJO, Dory; BERMÚDEZ, José; NÚÑEZ, Steve (2007). Criterios de evaluación en aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia. En: **Telematique**, Revista Electrónica de Estudios Telemáticos de la Universidad de Rafael Belloso Chacín, Venezuela. Vol. 6 Nº 002:1-17.
- AREA, Manuel (1999). El diseño y desarrollo de materiales didácticos electrónicos. Un proyecto para la educación de adultos en canarias. (Documento en línea). Disponible: <http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec99/paginas/68.html> (consulta: 2011, diciembre 15).
- AREA, Manuel (2005). Los criterios de calidad en el diseño y desarrollo de materiales didácticos para la WWW. En: **Comunicación y pedagogía**: Nuevas tecnologías y recursos didácticos, Nº 204: 66-72.
- AREA, Manuel (2007). Algunos principios para el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas con las TIC en el aula. En: **Comunicación y Pedagogía**, Nº 222: 42-47.
- AREA, Manuel (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. En: **Revista de Educación**, España, Nº 352: 77-97.
- CACHEIRO, María L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. En: **Revista de Medios y Educación**. Nº 39 Julio: 69-81.
- DÍAZ, Georgina (2010). Hacia una didáctica del uso de las TIC como medio de enseñanza aprendizaje. En: MES. 7<sup>mo</sup>. Congreso Internacional de Educación Superior-Universidad 2010. III Taller Internacional "La virtualización en la Educación Superior, La Habana, Cuba.
- DOMINGO, María; MARQUÈS, Pere (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. En: **Comunicar**. Revista científica de Comunicación y Educación, Vol. XIX, Nº 37:169-175.
- ESTRADA, José A.; LEÓN, Rosario; CASTELLANOS, Graciela; HERNÁNDEZ, Yunieski (2010). Soporte metodológico para el desarrollo de proyectos de TIC en la formación universitaria postgraduada. En: **Cuadernos de Educación y Desarrollo**. Vol. 2, Nº 13. (Documento en línea). Disponible: <http://www.eumed.net/rev/ced/13/hlpc.htm> (consulta: 2012, enero 9).
- GAÍNZA G., Miriam; PAZ A., Armando (2011). Fundamentos teóricos desde la extensión universitaria en el proceso de formación de los profesionales pedagógicos en el contexto de la universalización. En: **Cuadernos de Educación y Desarrollo** Vol 3, Nº 27 (mayo 2011). Revista académica de la Universidad de Málaga. (Documento en línea). Disponible: <http://www.eumed.net/rev/ced/27/ggpa.htm> (consulta: 2012, marzo 28).
- GONZÁLEZ, Carlos H.; ESCOBAR, Marta L.; VANEGAS, Jesús A. (2007). **Desarrollo agroindustrial sostenible: Subregión Centro-Sur de Caldas**. Universidad de Manizales. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. (Documento en línea). Disponible: [www.eumed.net/libros/2007a/264/](http://www.eumed.net/libros/2007a/264/) (consulta: 2012, marzo 28). 166 p.
- HENNEBERG DE LEÓN, Andrea M.; MATEO DE GUERRERO, María del C. (2006). Lineamientos para la elaboración de módulos de aprendizaje multimediales en arquitectura. En: **Multiciencias**. Revista multidisciplinaria del Núcleo LUZ Punto Fijo, Venezuela. Vol. 6 Nº1.
- LOMBILLO, Ideleichy; VALERA, Orlando; MARTÍNEZ, Reiner (2011). Los medios de enseñanza y las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Fundamentos biológicos del ejercicio físico. Una estrategia para su integración.

- En: **Odiseo**. Revista electrónica de pedagogía, Querétaro, México. Año 8, No 16, enero-junio.
- MACROMEDIA, INC. (2005). Macromedia® Fireworks® 8. Ayuda de Fireworks.
- PONS, Carmen; GARCÍA, Raísa; MOLINA, Osmany. (2010). Catálogo digital: herramienta para una agricultura sostenible. En: **Revista Agricultura Orgánica** N° 2:2-3.
- PONS, Carmen; GARCÍA, Raísa; MOLINA, Osmany; RODRÍGUEZ Sergio; MEDERO Víctor; RUIZ, Luis *et al.* (2010). *Software* didáctico e instructivo sobre cultivos y sus tecnologías para la agricultura. En: Congreso Científico del INCA (17:2010, nov. 22-26, La Habana). **Memorias** CD-ROM Instituto de Investigaciones de Ciencias Agrícolas. ISBN 978-959-7023-48-7.
- QUIRÓS, Elionay (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. En: **Revista Electrónica Educare**, Vol. XIII, N° 2, diciembre:47-62.
- VIZCAÍNO, Annia E.; OTERO, Idania (2007). Enseñar-aprender para el desarrollo: la interdisciplinariedad como una alternativa de solución. En: **Pedagogía Universitaria**. 12 (2), 67-87.
-