

Desarrollo de material multimedia en Morfología Vegetal y su implementación utilizando una estrategia metacognitiva para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de Licenciatura en Producción Agropecuaria, Universidad de los Llanos

Development of multimedia material in Plant Morphology and its implementation using a metacognitive strategy to strengthen student learning degree in Agricultural Production, Universidad de los Llanos

Oscar Agudelo Varela

Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia, oscar.agudelo@unillanos.edu.co

Miguel Macgayver Bonilla Morales

Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia, mmbonillam@unal.edu.co

Alfonso Romero Morales

Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia, alfmoromero@hotmail.com

ABSTRACT

This research includes the design and development of multimedia teaching material (MDM) in two disciplines of biology as Plant morphology through the use of a metacognitica strategy to improve the learning process of students in Lic. in Agricultural Production (LPA). Thus, the use of methodology software engineering education supplemented by metacognitive strategies , we proceeded to design a digital book, interactive and educational video software Plant Morphology a, through tools such as the Adobe suite. Followed proceeded to its application to the courses of Biology, Botany and Plant Education I, II and IV semester LPA , respectively. The implementation of MDM regulated metacognitive strategy had as main teacher and teaching assistants for each course during the semester. This in order to generate self-learning skills in students.

Keywords: multimedia instruccional material, virtual learning object, digital technology, education, metacognition.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación incluye el diseño y desarrollo de Material Didáctico Multimedia (MDM) en dos disciplinas de la Biología como Morfología Vegetal, que a través del uso de una estrategia metacognitiva permita mejorar el proceso de aprendizaje de estudiantes de Lic. en Producción Agropecuaria (L.P.A). De tal manera, que el uso de la metodología de ingeniería de software educativo complementada por estrategias metacognitivas, se procedió a diseñar un libro digital, software interactivo y video educativo de Morfología, por medio de herramientas de la suite de Adobe. Seguido se procedió a su aplicación a los cursos de Biología, Botánica y Educación Vegetal de I, II y IV semestre de L.P.A, respectivamente. La aplicación del MDM regulado por la estrategia metacognitiva tuvo como ejes el profesor y auxiliares docentes de cada curso durante el semestre. Esto con la finalidad de generar competencias de autoaprendizaje en los estudiantes.

Palabras claves: material didáctico multimedia, objeto virtual de aprendizaje, tecnología digital, educación, metacognición.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para proveer a los estudiantes las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI (Unesco, 2005). En estudios de casos, Area, (2010) determina que la aplicación de TIC en instituciones de educación infantil, primaria y secundaria de centros educativos de Canarias permiten concluir técnicas que incorporan cambios en el aula, involucrando la innovación pedagógica por parte del docente.

La metacognición es definida como la habilidad que tiene un individuo de comprender y controlar su propio aprendizaje (Flavell, 1976) Estas capacidades implican por un lado conocimiento de uno mismo para la aplicación de estrategias para la cognición y automonitoreo, y por otro, control acerca del proceso de aprendizaje, que implica autorregulación y autoevaluación (Sánchez-Alonso & Vovides, 2007). Pero este proceso pedagógico generalmente va ligado a manejo de ambientes virtuales como e-Learning potenciando el aprendizaje del estudiante (Sánchez-Alonso & Vovides, 2007).

En consecuencia, se implementó la metodología de ingeniería software educativo con modelaje orientado por objetos, integrada a una estrategia metacognitiva en la aplicación de prueba piloto y posterior retroalimentación para hacer los ajustes que correspondieron al desarrollo del material multimedia que se va a centrar en Morfología Vegetal. Esto tuvo un paquete educativo como libro digital, software interactivo y video educativo para cada una de las disciplinas. Sumado, se realizó su aplicación a los cursos de I, II y IV semestre de Lic. en Producción Agropecuaria con asesoría del profesor y auxiliares docentes del curso en busca de generar estrategias metacognitivas en los aprendices.

2. METODOLOGÍA

Para el diseño del material didáctico multimedia se aplica la metodología ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos (ISE-OO) de acuerdo a Gomez et al., (1998), e integrado una estrategia metacognitivo (Tamayo, 2006), regulado por un modelo pedagógico, para que el estudiante, a través del experto, vaya siendo, gradualmente, el eje rector de su aprendizaje. Esta metodología contiene las siguientes etapas:

2.1 ANÁLISIS

Los estudiantes de Lic. en Producción Agropecuaria de los cursos de Biología, botánica y Educación biológica que pertenecen a I, II y IV semestre, respectivamente, presentan problemas en el aprendizaje teórico y por consecuencia en el práctico, ya que no manejan los conceptos adecuados sobre la temática ni las labores aplicativas que se ejecutan en el laboratorio como en salidas de campo; igualmente, se reviso el material didáctico que hay sobre el desarrollo de las temáticas en Morfología vegetal. Como el objetivo del análisis es determinar el contexto en el cual se van a usar los MDM se tendrán los siguientes indicadores en esta fase:

- Población objetivo y sus características
- Temas del contenido y sus características.
- Principios pedagógicos aplicables
- Modos de uso de la aplicación

2.2 DISEÑO

2.2.1 DISEÑO EDUCATIVO

Estuvo enfocado a las temáticas planteadas en Morfología vegetal (fitografía) de Benítez et al., (2006) y Simpson, (2010). Para determinar el nivel de enseñanza y aprendizaje, Galvis, (1997) plantea la educación como un todo, esto involucra el material didáctico multimedia, la metacognición (Tamayo, 2006) y el modelo pedagógico, regulándolos.

2.2.2 DISEÑO COMUNICATIVO Y COMPUTACIONAL

Se tuvo en cuenta para el diseño de los materiales didácticos multimedia sobre Morfología e Histología vegetal los parámetros planteados para los textos digitales por Benítez et al., (2006) estableciendo portada, contraportada, tabla de contenido, prólogo, introducción, capítulos, glosario y anexos, suplementado con las fotografías, tablas, diagramas y diseños virtuales,

Software: Gómez et al., (1998) que tienen al estudiante como eje para la interfaz y el modelo del mundo con los siguientes ítems: a) definición formal de cada pantalla, b) objetivo, eventos del modelo del mundo que está en capacidad de detectar, c) diagrama de la pantalla, indicando cuáles objetos tiene y dónde están ubicados, d) listado de las características tanto de la pantalla como de cada objeto (colores, tamaño de fuentes, resolución de imágenes, etc.), e) enlaces con otros elementos de la interfaz, en caso de que algún objeto (p. ej. botones) permitan “viajar” a otras pantallas, f) Notas adicionales: en caso de que se requiera realizar operaciones especiales en la interfaz, por ejemplo indicar si hay animación cuando se activa o desactiva la pantalla, si hay música de fondo, etc. y g) Diagrama de flujo de información en la interfaz que indica la relación entre las diferentes pantalla de la interfaz.

Videos digitalizados (Blazquez, 2001) que tendrá como eje las temáticas de desarrollo secuencial en el curso.

2.3 DESARROLLO

Los **textos digitales** se generaron en formato PDF y el software y los videos se hará utilizando flash SC5 y tendrá como elementos para su realización el diseño gráfico, programación y componentes teóricos y prácticos de Morfología e Histología Vegetal de acuerdo con los parámetros metacognitivos (Tamayo, 2006) con la participación del experto en el saber específico (Experto) y en diseño pedagógico del material digital (Experto).

2.4 PRUEBA PILOTO

Se realiza a través de dos fases: 1) Instrucciones para la utilización del modelo pedagógico, de la estrategia metacognitiva y del MDM en Morfología a un grupo de estudiantes de L.P.A y a expertos en el área, que incluye aclaración de dudas y precisiones, etc; 2) Para la recolección de información se aplicaron cuestionarios con respecto al modelo pedagógico, a la estrategia metacognitiva y al MDM. Los resultados de la prueba piloto se utilizaron para reestructurar el modelo pedagógico, la estrategia metacognitiva y el material didáctico multimedia, para la aplicación de prueba de campo.

2.5 PRUEBA CAMPO

Para la evaluación de los tres componentes (modelo pedagógico, estrategia metacognitiva y MDM), se modificará la evaluación de mediadores citada por Múnevar, (2009), para tener en cuenta el juicio de expertos y del grupo de estudiantes de Lic. en Producción Agropecuaria.

3. RESULTADOS

3.1 LIBRO DIGITAL

El establecimiento de contenidos y la recolección de información científica permitieron establecer los componentes para el diseño del libro digital, de tal manera que se realizó una portada para llamar la atención. Sumado a lo anterior, se estableció en el libro digital un movimiento de página con pulsión del mouse como un paso por click o movimiento por las teclas de señal a izquierda o derecha (Figura 1).

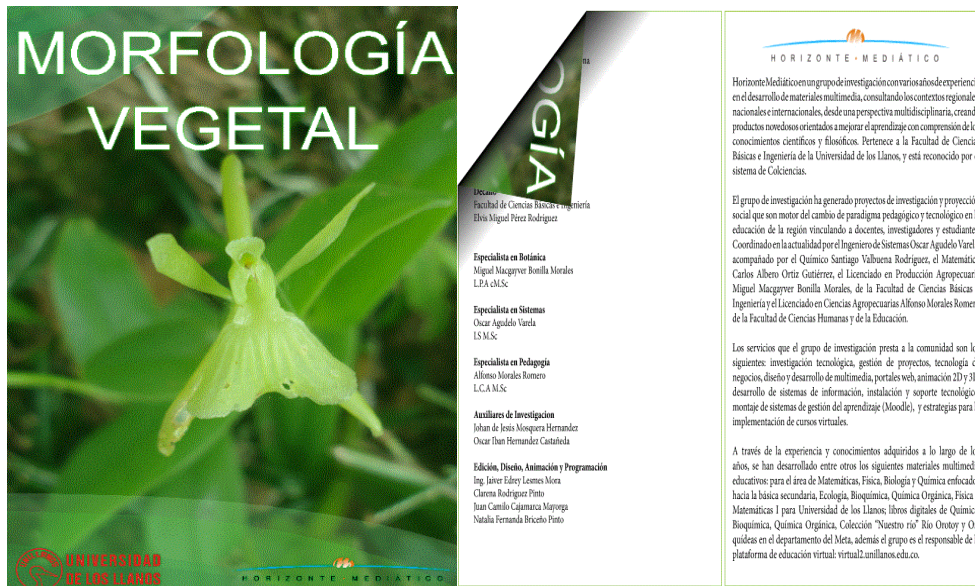


Figura 1. Portada y modalidad de paso de páginas.

La tabla de contenido contiene hipervinculos que al dar click envía a la temática y para devolverse se da click en el círculo donde esta la imagen de la portada (Figura 2).

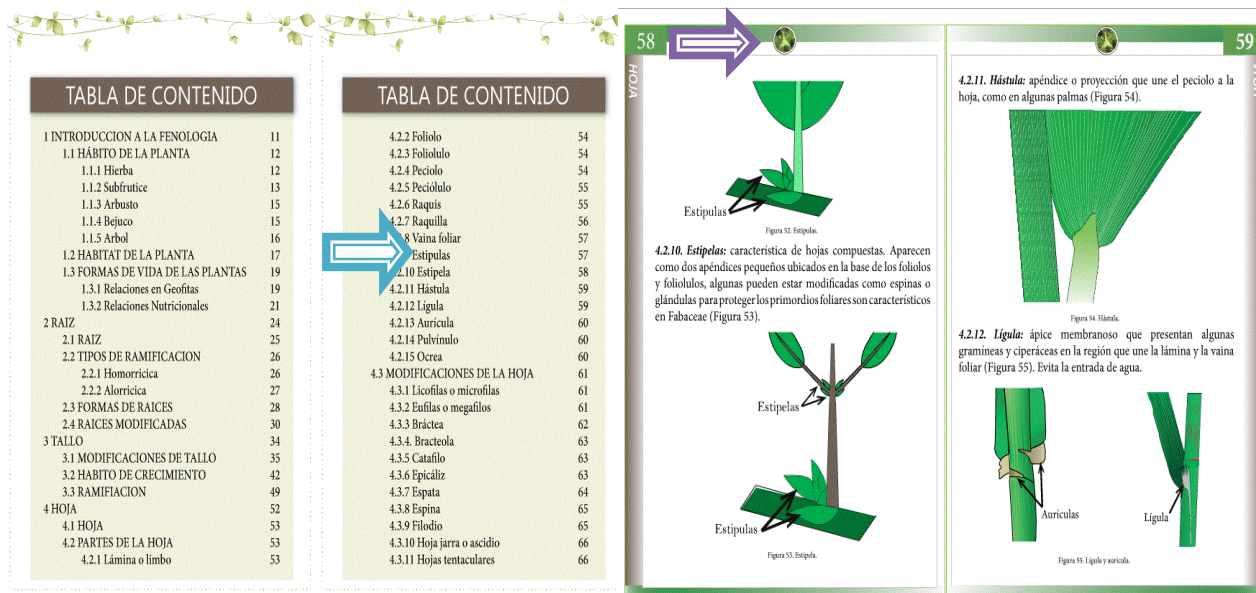


Figura 2. Tabla de contenido y conexión directa con la temática. Flecha azul envía a los temas y la morada se vuelve a la tabla de contenido.

El diseño de la letra como el de las fotos que se tomaron directamente de campo a través de salidas botánicas permite una ilustración de la realidad de campo con la que los estudiantes se encuentran cuando tienen que identificar los componentes morfológicos de las plantas (Figura 3).

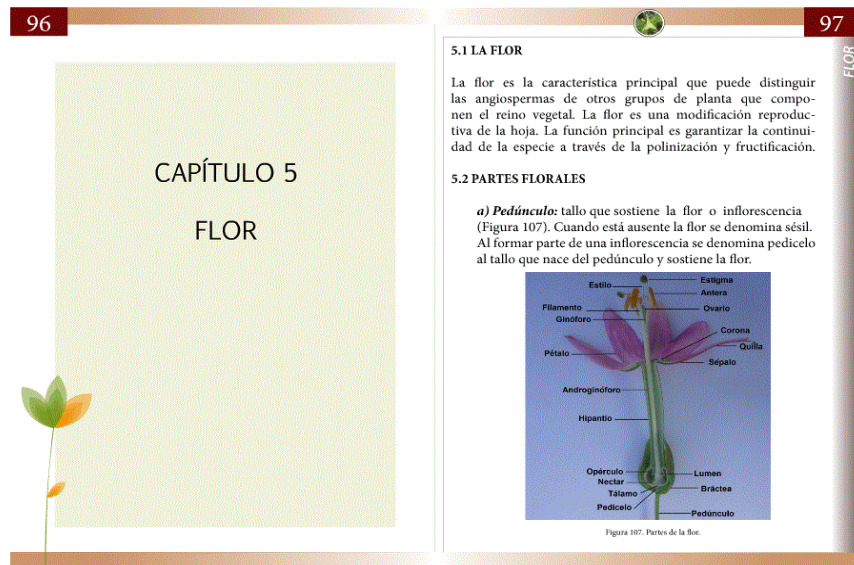


Figura 3. Diseño y fotos del libro digital.

Además, los diseños de las estructuras morfológicas y arreglo de fotografías que permitan aproximar los saberes de campo a la realidad contextual del estudiante (Figura 4).

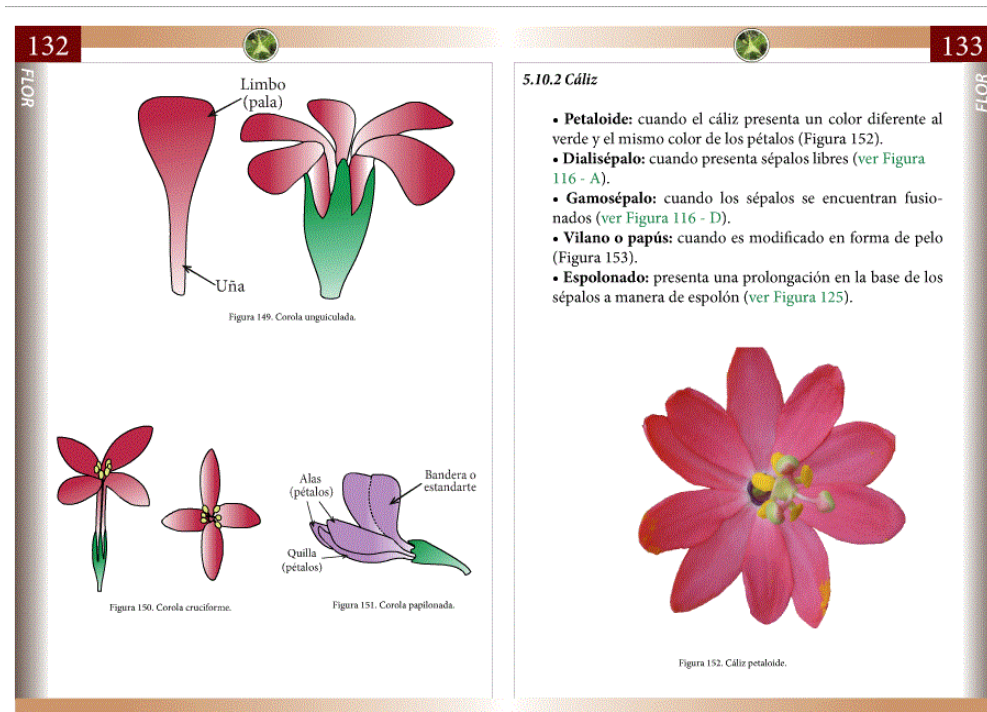


Figura 4. Diseño de imágenes en el libro digital.

3.2 SOFTWARE: OVA

El OVA tiene una interfaz interactiva con cada uno de los capítulos que se van a ver durante el desarrollo de la temática de Morfología en cada uno de los cursos de los programas que asocien Ciencias Biológicas, Ciencias Agropecuarias o a fines (Figura 5).



Figura 5. Interfaz principal del OVA.

Además, cada capítulo tiene diferentes componentes pedagógicos que desde los objetivos, teoría y bibliografía que permiten aproximar a los componentes generales de un contenido en el capítulo correspondiente (Figura 6).

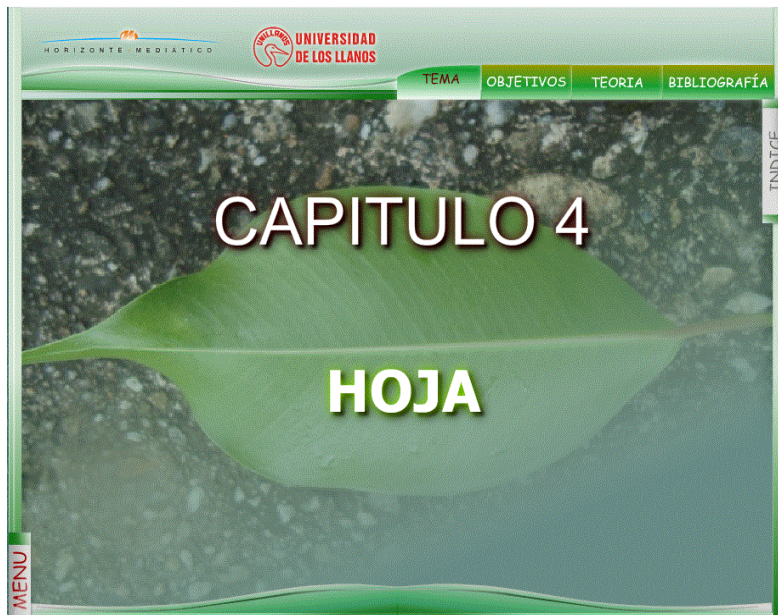


Figura 6. Interfaz del Tema e ítems en la parte superior derecha: Objetivos, Teoría y Bibliografía.

Los contenidos del material de Morfología Vegetal establece un conocimiento científico que relaciona los componentes del libro digital y utilizando Adobe Flash 5 se generan estructuras interactivas (Figura 7).



Figura 7. Interfaz del contenido e índice respectivo.

3.3 VIDEO EDUCATIVO

El especialista en Botánica usó y grabó cada uno de los capítulos que corresponden al software de Morfología Vegetal. Seguido, el video se editó para que a través del uso de la plataforma virtual de la Universidad sea de más fácil acceso y divulgación.

3.4 ESTRATEGIA METACOGNITIVA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

La Metacognición es un referente básico para enseñar a pensar, ya que el alumnado desarrolla la capacidad de controlar la situación de aprendizaje y se da cuenta de lo que hace y necesita hacer, es decir, de los procesos que están implicados en la actividad del aprendizaje (De Luque y Ontorria, 2000).

La utilización del Material Didáctico Multimedia en Morfología Vegetal en los cursos de Biología, Botánica y Educación Vegetal, por los profesores y auxiliares, permitió a los estudiantes autoregular su proceso de aprendizaje, mediante las siguientes estrategias:

- Concretar los conocimientos previos
- Hacer las cosas divertidas
- Sensación de control
- Percepción de su utilidad
- Cambia el escenario
- Ofrece experiencias variadas

3.4.1 PRUEBA CAMPO

- **Test inicial**

Los estudiantes de L.P.A revelan un sinnúmero de falencias en el aprendizaje de los saberes de Morfología Vegetal. Esto es notorio donde el primer test (test inicial) el 100% de los estudiantes en relación a los conocimientos básicos en el área de Biología son escasos, ya que ninguno logró pasar la prueba.

Este es un caso donde los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para proveer a los estudiantes las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI (Unesco, 2005).

Por tal motivo, se aplicó la estrategia metacognitiva que asocia al Profesor titular de los cursos de Biología, Botánica y Educación Vegetal, estudiantes auxiliares y el MDM para que fortalecieran los conocimientos con asesorías y orientaciones en cada una de las temáticas.

- **Test mensual**

Aunque, se presenta notoria mejora de los estudiantes en el área específica de cada uno de los cursos, muy pocos son los que presentan actitudes metacognitivas. Esto debido a que la metacognición es la habilidad que tiene un individuo de comprender y controlar su propio aprendizaje (Flavell, 1976) Estas capacidades implican por un lado conocimiento de uno mismo para la aplicación de estrategias para la cognición y automonitoreo, y por otro, control acerca del proceso de aprendizaje, que implica autorregulación y autoevaluación (Sánchez-Alonso & Vovides, 2007).

4. CONCLUSIONES

El paquete educativo compuesto de un libro digital, software educativo y video educativo permite contextualizar la realidad de campo de la disciplina tratada y facilita la interacción del estudiante con los contenidos correspondientes. Por tal motivo, el uso de materiales que se interrelacionen y amplíen la perspectiva del estudiante, estimulan su interés y generando una cultura de la autoformación.

Además, estos M.D. M de Morfología Vegetal se constituyen como textos ejes para el desarrollo no solo de cursos de Lic. en Producción Agropecuaria, sino también para programas pregrado y posgrado de Biología, Ingeniería agronomía, Ingeniería ambiental y ciencias afines.

La estrategia metacognitiva permite que los estudiantes autoregulen su aprendizaje y asesorado por el profesor y auxiliares del curso como orientadores de los materiales didácticos multimedia mejoren su aprendizaje.

Se requiere continuar con el proyecto iniciado de metacognición, dado que es un proceso de largo aliento y de profundas transformaciones en el sistema cognitivo de los estudiantes.

5. REFERENCIAS

- Area M. (2010). "El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de caso". *Revista Educación*. 352:77-97.
- Benitez C, Cardozo A, Hernández L, Lapp M, Rodríguez H, Ruiz T, Torrecilla P. (2006). "Botánica sistemática: fundamentos para su enseñanza". *Catedra de Botánica Sistemática. Facultad de Agronomía*. Universidad Central de Venezuela, Maracay.
- Blazquez F. (2001). "Sociedad de la información y de la educación". *Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología Dirección General de Ordenación, Renovación y Centros Mérida*. http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/soc_ed.pdf
- De Luquez A., & Ontorria A. (2000). "Personalismo social. Hacia un cambio en la metodología docente". *Servicios de Publicaciones Universidad de Córdoba*.
- Flavell, J. (1976). "Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.)", *The nature of intelligence Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates*. 231-235.
- Gómez R, Galvis A, Mariño O. (1998). "Ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos: un medio para desarrollar micromundos interactivos". *Informática Educativa*. Uniandes. 11(1): 9-30.

Munevar F. (2009). "Creación de un micromundo interactivo en una institución interactiva". *Latinoam.estud.educ.* 5(1): 155-177.

Sánchez-Alonso S, Vovides Y. (2007). "Integration of metacognitive skills in the design of learning objects". *Computers in Human Behavior.* 23: 2585–2595.

Simpson M. (2010). Plant systematics. *Second Edition. Academic press.*

Tamayo O. (2006). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En: Los bordes de la Pedagogía: del modelo a la ruptura". *Net educativa editorial.* Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá:

UNESCO. (2005). "Las tecnologías de la información y la innovación en la formación docente". <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.