



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

# MAPAS CONCEPTUALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA. UNA PROPUESTA ORGANIZATIVA EN UN ENTORNO EDUCATIVO A DISTANCIA.

**Temática: Calidad y Materiales educativos y herramientas Tecnológicas en Educación a Distancia. Experiencia Institucional.**

Ing. Manuel José Linares Alvaro

[cheche@udg.co.cu](mailto:cheche@udg.co.cu)

Universidad de Granma, Cuba

Dr. C. Mateo Jerónimo Lezcano Brito

[mlezcano@uclv.edu.cu](mailto:mlezcano@uclv.edu.cu)

Universidad Central de Las Villas, Cuba

Lic. Yolanda Soler Pellicer

[jose.rodriguez@upa.edu.mx](mailto:jose.rodriguez@upa.edu.mx)

[yoly@udg.co.cu](mailto:yoly@udg.co.cu)

Universidad de Granma, Cuba

## Resumen

En cursos anteriores, quedó establecido en varias carreras universitarias, como la Ingeniería Agrónoma o la Ingeniería Forestal, la aplicación del plan de estudios D, caracterizado por una marcada disposición a la educación constructivista, y a distancia, también fueron creadas las sedes universitarias, donde la modalidad del proceso docente, posee características similares. Algunas carreras tienen en su plan de estudio asignaturas que, como la Botánica, requieren de laboratorios correctamente equipados y materiales (en este caso, biológicos) de todo tipo que no siempre están disponibles debido a que son difíciles de adquirir, tienen altos costos o por ambos motivos. En un ambiente que utilice cualquiera de las modalidades de educativas antes mencionadas, esta situación se hace aún más crítica.

El presente trabajo, se enmarca en la necesidad de dar soluciones a la problemática anterior. La idea central es organizar los contenidos de la asignatura Botánica, usando mapas conceptuales a los cuales estén asociados recursos multimedios tales como textos, imágenes, simulaciones, animaciones, entre otros; y luego compartirlos en una red informática, de manera, que permitan, en primera instancia,



resolver las carencias señaladas y en general constituyan un soporte de apoyo a la enseñanza de la materia.

**Palabras claves:** Botánica, Mapa Conceptual, Redes de Computadoras, Enseñanza a Distancia.

## Introducción.

Las modernas tecnologías de la información y las comunicaciones, obligan, a modificaciones en la organización de la educación, porque crean entornos educativos que amplían considerablemente las posibilidades del sistema, además, facilitan la transmisión de conocimientos y el desarrollo de destrezas, habilidades y actitudes. Debe señalarse que la clave está en transformar la información en conocimiento y, éste, en educación y aprendizaje significativo. Tener más información no quiere decir necesariamente que se tienen más conocimientos, de ahí la necesidad de que la escuela se organice para transformar la información en conocimientos y éstos en educación, (Fernández, 1999).

La Universidad Cubana ha modificado sustancialmente las modalidades de estudio. La Universalización de la enseñanza, que se desarrolla en las sedes universitarias, en las que el proceso docente es semipresencial y marcadamente constructivo y el plan de estudios D, han jugado un papel determinante en este proceso de renovación, facilitando el acceso a la Educación Superior a un considerable número de jóvenes, las carreras de perfil agropecuario de la Universidad de Granma, no son una excepción, lo que implica un gradual reordenamiento de los modelos, estrategias pedagógicas, novedosos materiales y herramientas educativas, donde las técnicas de cómputo juegan un papel relevante.

Por otra parte, desde la década del 70 se han desarrollado Teorías, Estrategias y Conceptualizaciones para fundamentar que las herramientas computacionales constituyan un método para descubrir, describir y cuantificar la información, (Barrios, 1997). Diversas teorías se han elaborado acerca de la forma en que las personas crean y desarrollan las estructuras del conocimiento, en el caso del aprendizaje por descubrimiento, los aprendices son inducidos a descubrir las reglas del objeto de estudio por sí mismos (Bravo, et al., 1999). La Psicología educativa ha generado estrategias de aprendizaje para que los estudiantes se vuelvan aprendices estratégicos y con ello mejoren, conscientemente, sus prerrequisitos de estudio, un ejemplo claro de estos procedimientos se denomina "Mapa Conceptual", en el cual el estudiante debe identificar los conceptos básicos, relacionarlos y generar proposiciones. (Ausubel, et al., 1989).



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

## Desarrollo.

La enseñanza de algunas asignaturas en general y de la Botánica en particular, específicamente en carreras de perfil agropecuario como la Ingeniería Agrónoma, se enfrenta a algunos problemas, relacionados con sus propias características:

- Las actividades prácticas exigen, de material vivo o en adecuado estado de conservación, lo cual implica el uso de una apreciable cantidad de recursos financieros y materiales, los cuales no están siempre disponibles.
- La ocurrencia de determinados eventos biológicos son muy esporádicos y cuando se producen no presentan un patrón uniforme de comportamiento.

A lo anteriormente mencionado, es preciso añadir que, tanto en las sedes universitarias, como en el curso regular diurno o los cursos para trabajadores, que se desarrollan en las sedes centrales, el proceso docente actual se caracteriza por tener un marcado carácter semipresencial y en no pocos casos, a distancia, con marcadas tendencias constructivistas, donde la virtualización posee un destacado papel.

Los hechos anteriores dificultan el alcance de ciertas habilidades y disminuye la calidad de la docencia, pues, ante todo, en las sedes no existen los laboratorios y condiciones requeridas para el normal cumplimiento de los objetivos de la asignatura. Para tratar de suplir esas carencias, se realizaron las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cómo contribuir a elevar la calidad de la docencia en la asignatura Botánica que se imparte en las carreras agropecuarias, tanto en las sedes universitarias, que por lo general se encuentran alejadas de la sede central, como en las modalidades educativas del actual plan D en el curso regular diurno, donde se emplean métodos constructivistas en entornos semipresenciales?
- ¿Se puede organizar o representar el conocimiento o los contenidos de alguna forma general que permita un fácil acceso a recursos virtuales que ayuden a suplir las carencias señaladas?

A partir de esta situación, se determinó que el problema existente consistía en la imitación o insuficiencia en la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes en la asignatura de Botánica, de la carrera de Ingeniería Agronómica en la Universidad de Granma, trazándose a partir de aquí, como objetivos de esta investigación los siguientes:

- Presentar una propuesta organizativa para la asignatura Botánica que facilite el acceso a sus contenidos y brinde recursos virtuales de apoyo al aprendizaje en entornos educativos a distancia, mediante la organización de sus contenidos basado en forma de un mapa conceptual multimedia.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

- Instalar y probar un sistema cliente – servidor que permita trabajar con mapas conceptuales y al que se pueda acceder desde cualquier computadora conectada a la red Universitaria Nacional (RedUniv).

## Caracterización de la Asignatura Botánica en las carreras de perfil agropecuario en la Universidad de Granma.

La Botánica, es una asignatura básica dentro del plan de estudio del ingeniero agrónomo y el ingeniero forestal, y tiene como objetivo analizar la evolución, constitución y reproducción de las plantas de interés agrícola en relación con el ambiente, para lograr una mayor productividad. El contenido está encaminado a caracterizar a los organismos vegetales de importancia económica basándose en los conceptos anatómicos – morfológicos - fisiológicos básicos y reproductivos y en las leyes de la taxonomía y la nomenclatura botánica, tomando en consideración su relación con el ambiente y los cambios evolutivos que pueden influir favorablemente en la producción agrícola.

La notable disminución de horas presenciales que propone el plan de estudios “D”, enfatiza la necesidad de buscar vías que ayuden al reforzamiento del conocimiento. En el programa de estudios de la asignatura Botánica, los contenidos están estructurados en forma sistémica, partiendo del concepto e historia de la Botánica, su importancia, los órganos de las plantas con semillas: vegetativos y reproductores, citología, historia y teoría celular, la célula vegetal: estructura microscópica y submicroscópica, histología, tejido: conceptos, clasificación, origen, función y localización, organografía, concepto de tallo y cormo, órganos vegetativos (raíz, tallo y hoja), morfología del cormo y función y la anatomía del cormo.

## **Colección de los materiales biológicos para preparar las muestras.**

Uno de los primeros pasos seguidos durante las primeras fases de esta experiencia, fue el de la colección del material biológico para las muestras, el mismo comenzó a partir del mes de mayo de 2003. Fueron utilizadas más de 100 especies para el montaje de preparaciones microscópicas. Paralelo a la recolección, se fueron preparando las muestras e inmediatamente las microfotografías.

Los cortes realizados para la observación y posterior microfotografía de las muestras, se hicieron siguiendo la técnica operatoria recomendada para lograr muestras a fotografiar que exhibieran las estructuras deseadas. Los aumentos fotografiados fueron de 6.3 x 10, 6.3 x 25 y 6.3 x 40.



## Diseño del mapa conceptual

La asignatura Botánica presenta ciertas características que fueron consideradas con profundidad a la hora de diseñar el mapa conceptual:

1. Los estudiantes, en su frecuente estudio independiente y sobre todo con las modalidades educativas de educación a distancia, o semipresenciales utilizadas actualmente en el plan de estudios D y en las sedes universitarias, necesitarán inevitablemente el acceso a laboratorios especializados de Botánica, condición muy difícil de lograr por el alto costo que exige.
2. El contenido de la asignatura es extenso y la variedad de información es mucha.
3. Así mismo, para lograr una muestra microscópica de alta calidad donde se observen las estructuras típicas y necesarias de tejidos o células vegetales es necesaria una técnica operatoria extremadamente costosa en tiempo, recursos y personal especializado.

La idea consiste en crear una herramienta que permita mejorar la calidad y eficiencia de la preparación de los estudiantes en ambientes educativos virtuales o a distancia, al brindar una herramienta que facilita la comprensión de los contenidos aún cuando no se disponga de un laboratorio de Botánica, condiciones que actualmente se presentan con frecuencia en las sedes universitarias municipales.

Por las características del conocimiento que se deseaba representar, se requería de un mapa que facilitara que, partiendo de un concepto primario (plantas superiores), se pudieran derivar a otros (órganos) y a su vez de estos se obtuvieran otros (tejidos, células, etc.), es por ello que fue elegido un mapa conceptual jerarquizado, en el que los conceptos de mayor jerarquía se encontraban en la parte inferior del mapa, y los de menos jerarquía, en los niveles mas superiores.

Al igual que la lógica del Proceso Docente Educativo de la asignatura, la estructura del mapa conceptual propuesto, fue diseñada, partiendo de la planta como un organismo integrador, formado por todo un conjunto de órganos con estructuras internas específicas y tejidos, con funciones muy precisas y terminando en el estudio de las células, donde se profundiza en su análisis.

Por lo extenso de los contenidos de la asignatura, se decidió seccionar el mapa, de manera que el conjunto de mapas resultantes, fueran lo mas sencillos y comprensivos posible, para ello, se creó, un mapa inicial en el que se relacionan las plantas con los órganos que las forman, se introduce como concepto en este caso la clasificación de éstos de acuerdo a la función que realizan, y a la vez, los elementos que los constituyen, es decir, las células, esto se hizo para que el estudiante fuera capaz de inferir por si solo el paradigma de la célula como unidad básica estructural de todos los seres vivos, en este caso, en los vegetales.

En la figura 1, se muestra el mapa inicial de las plantas superiores, la clasificación de los órganos que las forman, y las células como el componente básico -estructural de los mismos.

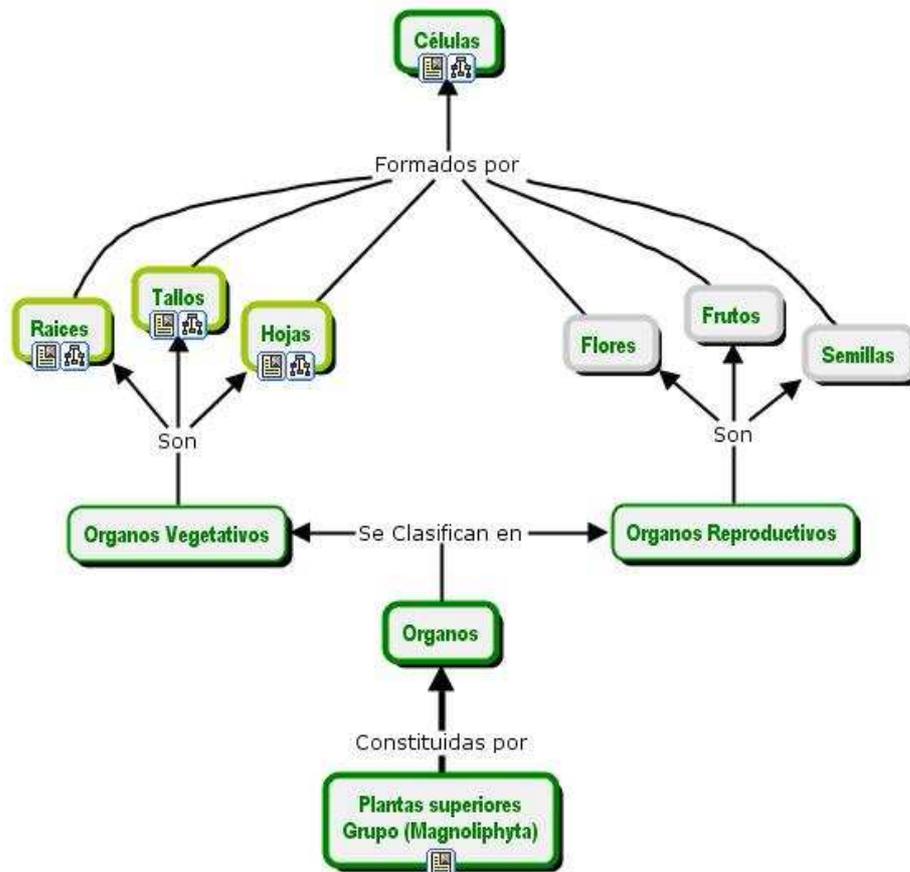


Figura 1. Mapa de las plantas superiores. Grupo Magnoliophyta

El mapa se dedica, en su totalidad a las plantas pertenecientes a la división Magnoliophyta, sin embargo, una vez finalizada su construcción, se tomó la decisión de añadir un mapa que precediera al de las plantas superiores, quedando el nuevo mapa como inicial, el cual contiene la clasificación taxonómica de los integrantes del reino vegetal. Lo anterior se realizó para dar una idea de la ubicación de las plantas superiores dentro del reino vegetal, y que en un futuro, pudieran ser desarrollados mapas conceptuales, al resto de los grupos o clases que lo integran. Este primer mapa podría resultar a primera vista, muy extenso o complejo, pero esa es precisamente la intención, pues su objetivo es solamente dar una idea de la magnitud del reino vegetal, la gran cantidad de clases y grupos que lo forman. Es por ello, que en este trabajo sigue considerándose como mapa principal o índice, el perteneciente a las plantas superiores, pues todo el resto de los materiales, pertenecen a los integrantes de las dos clases que contiene el grupo Magnoliophyta.



No es posible dejar de mencionar que el mapa conceptual, hasta los momentos actuales, incluye solamente, el estudio de las estructuras vegetativas de las plantas superiores, abarcando los temas correspondientes a las partes de citología vegetal, histología y parte de organografía; faltan aún por incluir los temas que tratan los órganos reproductivos, la reproducción y botánica sistemática; esto se debe a que los contenidos que abarca la asignatura son extremadamente extensos, además, existe un proyecto basado en valorar el comportamiento del aprendizaje en un grupo de estudiantes a los que les será asignada la tarea de trabajar en la confección de versiones de mapas conceptuales relacionados con los temas que aún no están concluidos, trabajando en colaboración con los profesores de la asignatura.

De los nodos del mapa conceptual de las plantas superiores, parten los mapas de los tipos de estructuras que tiene cada uno de los órganos, de acuerdo a la fase de crecimiento en que se encuentren. Nótese en la figura 2, el tipo de estructura que poseen los tallos en las plantas superiores. Desde estos mapas, existen enlaces a otros que tienen como propósito brindar información mas detallada y profunda de cada unas de las estructuras existentes, por ello, cada tipo de estructura interna en cada órgano, tiene un mapa conceptual asociado, donde se brinda información detallada de los elementos que la caracterizan, la disposición, forma en que se agrupan y características de los tejidos celulares que la forman.

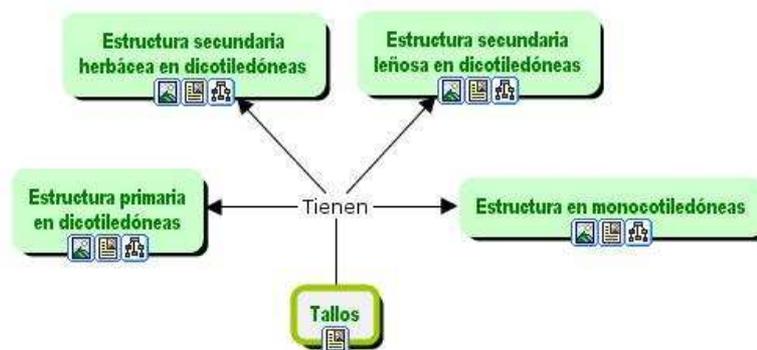


Figura 2. Tipo de estructura que presentan los tallos.

Es oportuno señalar que históricamente se ha demostrado que resulta complejo para los estudiantes comprender el tipo de estructura que tiene cada órgano vegetal, sin embargo, mostrando éstas en forma de mapa conceptual, se hace muy sencilla y fácil su comprensión y entendimiento.

Siguiendo estos criterios, se crearon los mapas del resto de las estructuras internas de los órganos vegetativos de las plantas. En su gran mayoría, se introdujo como concepto adicional el origen de los tejidos, elemento que también resulta confuso, por los diversos tejidos que existen, los cuales, en algunos casos tienen orígenes diferentes y en otros semejantes.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

Siguiendo estos criterios, se crearon los mapas del resto de las estructuras internas de los órganos vegetativos de las plantas. En su gran mayoría, se introdujo como concepto adicional el origen de los tejidos, elemento que también resulta confuso, por los diversos tejidos que existen, los cuales, en algunos casos tienen orígenes diferentes y en otros semejantes.

Finalmente, en todos los mapas de las estructuras internas, se hace hincapié en que todos estos tejidos, los forman células vegetales, y de este concepto, surge entonces el mapa conceptual dedicado al estudio de éstas (Figura 3)

En el sistema se profundizó bastante el tema de la citología, incluso se tratan aspectos que no están contemplados entre los objetivos de estudio de la asignatura en la carrera de agronomía, esto se hizo por ser uno de los temas donde los estudiantes han presentado históricamente, mayores dificultades en su comprensión y asimilación; además, siempre se valoró la posibilidad de que ciertos estudiantes motivados, desearan abundar o profundizar en el estudio de estas materias, y desde luego, se tuvo en cuenta la eventualidad de que este material pudiera ser de interés por parte de profesores y estudiantes de otras carreras más íntimamente relacionadas con el estudio de la Botánica, también ocurre, que la observación y estudio de las estructuras celulares, pudiera presentar dificultades, por los sofisticados recursos que ésta exige, por ejemplo, la observación de estructuras tales como los núcleos celulares, los orgánulos citoplasmáticos, entre otros; requieren de sofisticadas técnicas operatorias para preparar las muestras a ser observadas y de equipos de microscopía electrónica, recursos y equipos que no siempre están disponibles en instituciones educativas.

En este mapa fueron incluidas las simulaciones del proceso de la fotosíntesis y de la división celular, los cuales son difíciles de comprender y aunque la fotosíntesis no es objeto de estudio en la asignatura, siempre se pensó en un material que pudiera ser útil también a estudiantes de otros años de esta u otra carrera y a otros niveles educativos.

### Elección de la Herramienta adecuada para la creación del mapa.

Unos de los pasos iniciales seguidos durante la realización de este trabajo investigativo, fue decidir que software se utilizaría para la confección y uso de los mapas conceptuales creados, y desde el primer momento, fueron establecidos ciertos requisitos con los que éste tendría que cumplir:

1. Debería tratarse de un paquete de software libre, y de ser posible, con código fuera abierto, que incluyera la posibilidad de compartir el trabajo creado, posibilitara el trabajo colaborativo, y de ser posible, tuviera una arquitectura cliente-servidor.
2. El sistema a utilizar tendría que contar con un serio respaldo bibliográfico, científicamente fundamentado.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

3. Se estableció cierta preferencia si se tratase de un software diseñado con un objetivo educativo principalmente con un elevado por ciento de utilización a escala mundial.

Se realizaron extensas búsquedas en la Internet, y se detectó que existe una considerable cantidad de sistemas destinados a la creación de mapas conceptuales, algunos, con propósitos comerciales, otros libres y de código abierto, y fue en éstos en los que se centró el análisis, se destacaron el *DigiDocMap*, *FreeMind*, *Kdissert*, *Shared Space*, *MyMindSimple*, *ThinkGraph*, y el *CmapTools* (<http://cmap.ihmc.us/>).

Este último resultó ser el software elegido, puesto que fue el único que cumplió con todos los requisitos que se establecieron para su elección. El CMap se ha convertido en un estándar dentro de las aplicaciones para la creación de mapas conceptuales en redes, algunas de las aplicaciones, tienen en consideración la compatibilidad con CMapTools.

En su creación ha intervenido un enorme grupo multidisciplinario, de reconocidos autores, a nivel mundial, incluyendo figuras relevantes en el campo de la didáctica y la psicología.

Existe un enorme cúmulo de experiencias y publicaciones basadas en el uso de esta herramienta, lo que demuestra su amplia utilización a nivel internacional, incluso, no puede dejar de destacarse a la red CMap, en la que comparten mapas conceptuales, creados con CMapTools, instituciones de todo el orbe, desde las mas pequeñas, hasta las mas prestigiosas.

Es preciso destacar que antes de la construcción del mapa en CMapTools, fue necesaria la instalación de un servidor CMap, de manera que se pudieran aprovechar al máximo todas las ventajas que éste brinda y que el mismo quedara prestando servicios a toda la comunidad universitaria cubana, y a todos los colectivos, que quisieran utilizarlo para fines educativos.

## Instalación del CmapServer, particularidades en la Universidad de Granada.

Se utilizó la versión 3.10 de CMapTools, la cual incluye al CMapServer y al CMapTools, la primera se instaló en un servidor Hewlet Packard TC 2120 con sistema operativo Linux Fedora 7, este servidor cuenta con una dirección IP pública y le fueron implementadas las rutas de manera tal que se pudiera acceder al mismo desde cualquier punto de la red nacional RedUniv.

Para instalar este servidor, basta con ejecutar el archivo de instalación, en este caso, tratándose de la versión 3.10, el archivo se nombra *CmapServer\_v3.10.bin*.

Una vez ejecutado este programa el proceso de instalación comienza, a través de un número de pasos claros y sencillos.

Los clientes, CmapTools, con ayuda de los cuales se crearon los mapas, fueron instalados en varias estaciones de trabajo con Windows 2000 o XP.

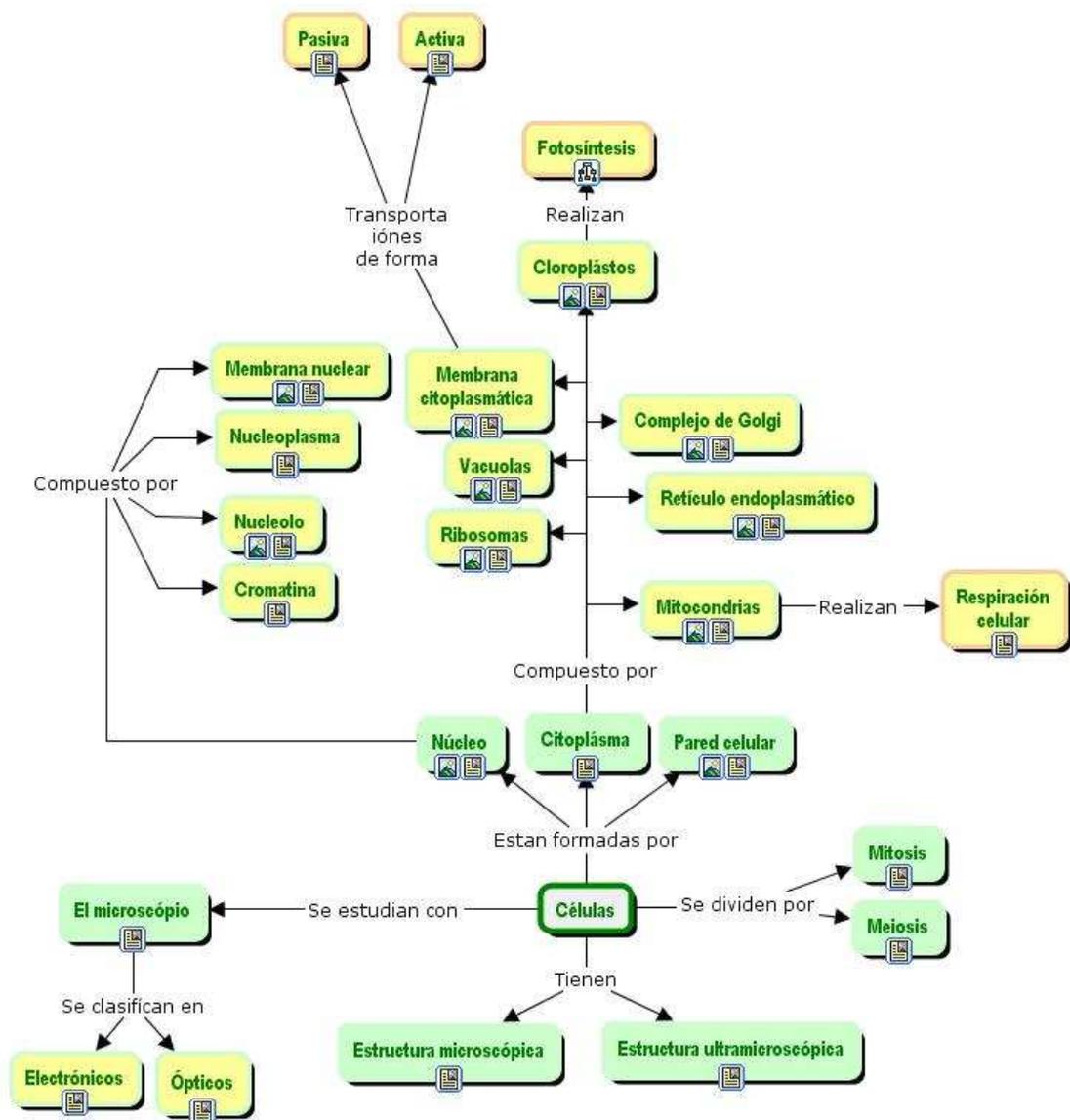


Figura 3. Mapa conceptual donde se muestran o detallan las características de las células vegetales.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

---

## Resultados

Actualmente, como resultado de este trabajo, existe un servidor de mapas conceptuales en la Universidad de Granma, al que se puede acceder desde cualquier estación de trabajo conectada a la red Nacional RedUniv, para consultar la información, crear nuevos mapas o desarrollar y extender los existentes, lo cual facilita el trabajo colaborativo durante la construcción de mapas conceptuales y la posibilidad de compartir el conocimiento creado.

Aunque en estos momentos solo contiene los mapas conceptuales de las asignaturas Botánica y Estructura de Datos, si se le da la explotación adecuada, podría actuar en un futuro como un repositorio compartido de modelos de conocimientos, el cual podría contener mapas de varias asignaturas y disciplinas, formando las llamadas "sopas de conocimientos", un índice para búsquedas de otros recursos y mapas conceptuales; facilitaría además la colaboración por hilos de discusión, la colaboración sincrónica durante la edición o construcción de mapas conceptuales. En la figura 4 , se destaca el servidor de mapas conceptuales de la Universidad de Granma, insertado en la red mundial CMap.

Este servidor, suministra, a través de un pequeño servidor Web, versiones en HTML de los mapas conceptuales que contiene, lo que facilita que si no se dispone del CMapTools, sea posible acceder a los mapas existentes solamente auxiliándose de un navegador como Internet Explorer, Netscape u otro. No obstante ser lo anterior una vía de acceso a los recursos, la manera óptima de explorar o consultar un mapa conceptual en CMap es mediante la herramienta cliente, creada para este fin (CMapTools), pues algunos recursos se omiten en la versión Web. La URL del servidor Web actualmente es: (<http://cmap.udg.co.cu>)



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

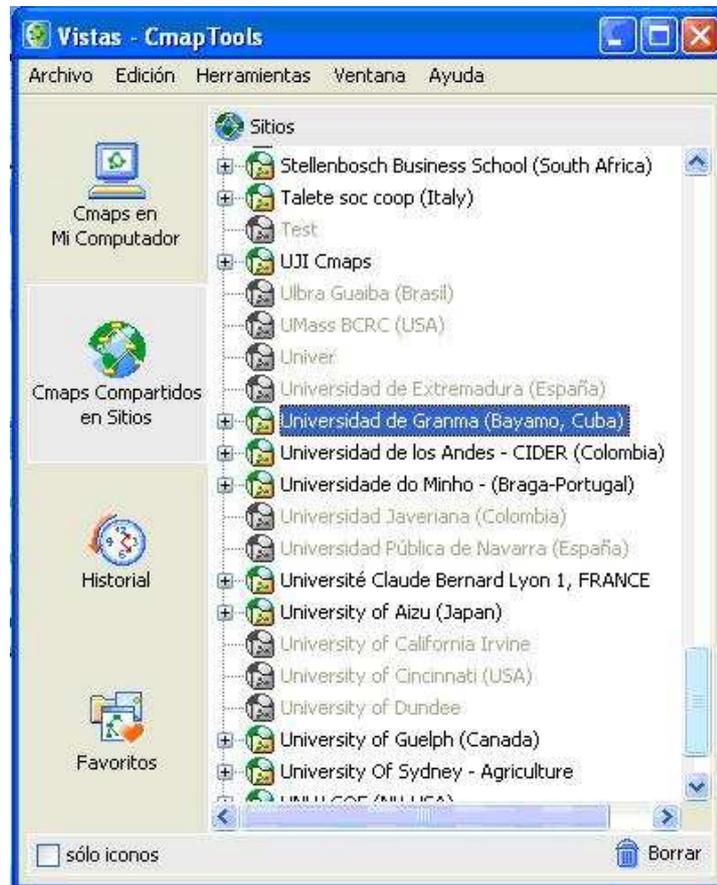


Figura 4. Comunidad Mundial CMap

En estos momentos, los estudiantes de cualquier carrera de perfil biológico, preferentemente las relacionadas con el estudio de las plantas, cuentan, en el servidor CMap de la Universidad de Granma con un Mapa Conceptual dedicado a la asignatura Botánica, el cual constituye una efectiva herramienta para mejorar la calidad del proceso docente en un entorno a distancia, facilita la construcción del conocimiento, la definición de los conceptos fundamentales y la relación entre los mismos, ofreciendo un método idóneo para la autopreparación de los estudiantes y una mejor comprensión de los contenidos.

El mapa tiene asociados una notable cantidad de recursos adicionales: más de 250 imágenes de tejidos celulares y estructuras vegetales, además, por la no existencia en la mayoría de los centros de educación superior cubanos, de equipos sofisticados de microscopía electrónica, se priorizó la búsqueda y obtención de microfotografías electrónicas digitalizadas de células, tejidos celulares y organelas citoplasmáticas. En la figura 5, se ejemplifica lo antes mencionado, puede apreciarse la página donde se suministra información y esquemas de una mitocondria, orgánulo citoplasmático celular; y una de las imágenes hechas con ayuda del microscopio electrónico. En el mapa se ofrecen imágenes, logradas con ayuda de este equipo, de todos los orgánulos y estructuras celulares, se hizo mucho hincapié, en el mapa dedicado a las estructuras

de las células vegetales, por ser esta una de las partes más extensas y de mayor complejidad de la asignatura.

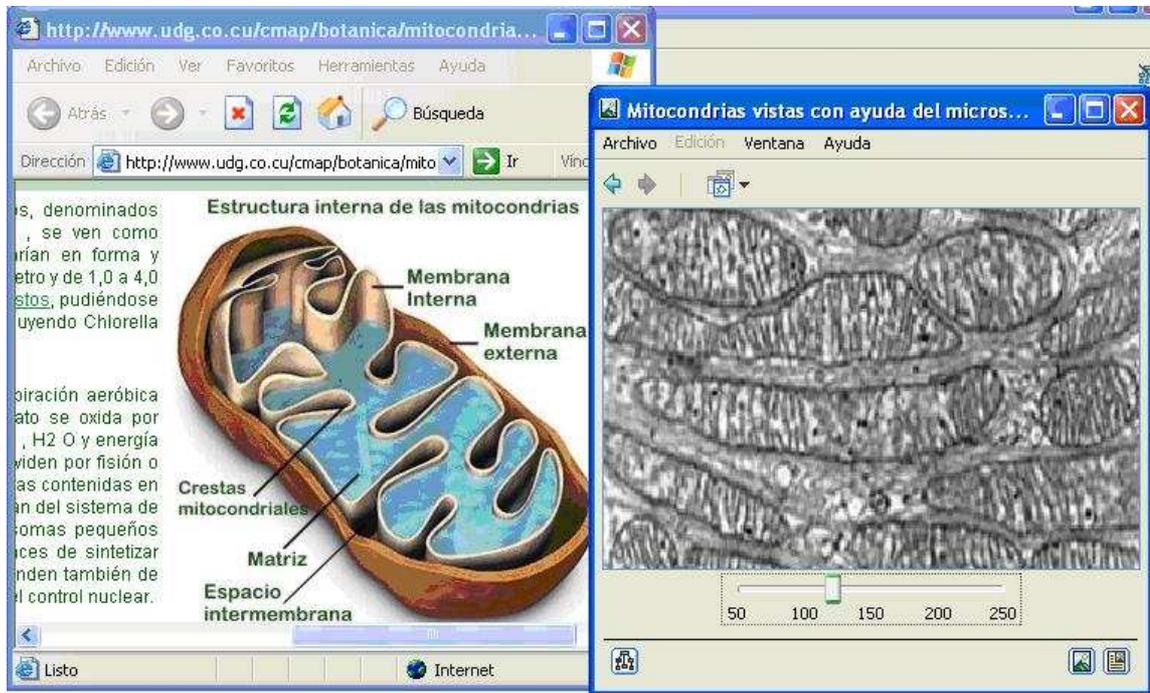


Figura 5. Recursos asociados a las mitocondrias.

Es importante señalar el papel que debe jugar esta y otras herramientas similares en la generalización del plan de estudios D y la Universalización de la Educación Superior, que incluye la creación de las sedes universitarias municipales, donde las actividades no presenciales deben llevar el protagonismo. Cuba ha hecho grandes inversiones para poder lograr este objetivo y potenciar la educación semipresencial o a distancia en las sedes universitarias, por ejemplo, actualmente, todas las sedes se encuentran conectadas a la red nacional RedUniv, el desarrollo de todo este andamiaje a nivel nacional, potenciará considerablemente el uso de plataformas, herramientas y aplicaciones que faciliten estas nuevas modalidades de la educación, tales como el CMap Tools.

El servidor CMap de la Universidad de Granma, facilitará las interacciones entre estudiantes y profesores, y no solo en la Universidad sino también, en las sedes universitarias municipales, condición muy favorable para mejorar la calidad de la docencia.

En la Universidad de Granma, los profesores de la asignatura Botánica que dirigen el proceso docente en las sedes universitarias municipales, implantaron de modo experimental, el uso del mapa conceptual que se creó, y con ello, el uso de la aplicación CMAP por parte de los profesores que imparten la docencia y estudiantes que cursan la carrera de agronomía en esta nueva modalidad de estudio.



## Conclusiones generales.

- Se presenta una propuesta organizativa para la asignatura Botánica que facilita el acceso a sus contenidos y brinda recursos virtuales de apoyo al aprendizaje.
- Se aporta un servidor de mapas conceptuales en la Universidad de Granma, al cual se puede acceder desde cualquier computadora conectada a la red RedUniv, lo que propicia el trabajo colaborativo durante la construcción de mapas conceptuales y la posibilidad de compartir el conocimiento creado.
- La propuesta organiza los contenidos a través de mapas conceptuales que establecen asociaciones entre sus diferentes conceptos, a los que se asocian recursos de media de todo tipo: páginas web, imágenes y esquemas de estructuras vegetales, informaciones, simulaciones, animaciones que auxilien el proceso de enseñanza.

## Bibliografías consultadas.

- Almenárez, F., Rincón, Y., & Segovia, H. (2002). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (tic's) como recurso estratégico en los procesos pedagógicos de la Universidad de la Sabana*, from [http://www.atei.es/uao/cna/doc\\_cna/4\\_09.pdf](http://www.atei.es/uao/cna/doc_cna/4_09.pdf)
- Ausubel, D., Novak, J., & Hainesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston. : México Trillas.
- Ausubel, D., Novak, J. D., & Hainesian, H. (1989). *Psicología Educativa*: Mexico, Trillas.
- Barrios, A. M. (1997). Reflexiones epistemológicas y metodológicas en la Enseñanza de las ciencias para todos.
- Bravo, J., Ortega, M., Prieto, M., & Ruiz, F. (1999). *Aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza a distancia: Conceptos y un caso de estudio.*, 2006, from <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200352151847Aprendizaje%20por%20descubrimiento.pdf>
- Cañas, A., Carvajal, R., Carff, R., & Hill, G. (2004). *CmapTools, Web Pages & Websites*, from <http://cmap.ihmc.us/Publications/WhitePapers/CmapTools,%20Web%20Pages%20&%20Web%20Sites.pdf>
- Cañas, A., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Gómez, G., et al. (2004). *CMapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment*, 2005, from <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-283.pdf>



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

- Cañas, A. J. (2005). *Mapas conceptuales en la Red*. Retrieved 1 de Febrero, 2006, from <http://weblog.educ.ar/educacion-tics/cuerpoentrevista.php?idEntrev=90>
- Davila, S., & Martínez, G. (2000). *Mapas Conceptuales, en busca del aprendizaje significativo*, 2005, from <http://umarista.edu.mx/sanluis/lectumc.htm>
- Estrada, V., & Febles, J. P. (2002). *Mapas conceptuales para la enseñanza de las Nuevas Tecnologías*.
- Moreira, M. A. (1998). Mapas Conceptuales y Aprendizaje Significativo. *Revista Galáico Portuguesa de Sócio Pedagogia y Sócio-Lingüística*, 11(2), 143-156.
- Novak, J., & Cañas, A. (2004). *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo para Educación*.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rovira, C. (2006). *El editor de mapas conceptuales DigiDocMap*, 2006, from <http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID23.pdf>
- Salinas, J. (2001). *Las redes un desafío para la educación o la educación un desafío para las redes.*, from <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/gte21.pdf>