



# Guía Didáctica Computarizada de Prácticas de Laboratorio de Química I del Programa de Ingeniería Agroindustrial de la UCLA.

Eje temático: 5. Calidad y Materiales educativos y Herramientas Tecnológicas en Educación a Distancia.

Autor: Jesús Ramón Rivero Lacruz. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" Venezuela Correo: jesuspipo@yahoo.es

## RESUMEN

El presente trabajo está ubicado en la modalidad de proyectos especiales, tiene como propósito: Elaborar una guía didáctica computarizada de prácticas de Laboratorio de Química I, basada en páginas Web dirigida a los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" y se plantearon los siguientes **objetivos específicos**: 1) Diseñar un guión técnico y de contenido para la construcción de la guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio. 2) Elaborar la guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio Química. Para el diseño y elaboración de la guía computarizada se realizaron los siguientes procedimientos: a) Revisión de los manuales de laboratorio Química existentes de la asignatura. b) Revisión bibliográfica de antecedentes en el uso software educativos. c) Asesoramiento en el manejo del programa MICROSOFT FrontPage 2003. d) Elaboración del guión técnico y de contenido de la guía computarizada. e-) Elaboración de la guía computarizada de utilizando el programa FrontPage. Este recurso de instrucción computarizado se presenta en un CD, el cual contienen las (9) prácticas laboratorio, forma interactiva además presentar imágenes, videos, audio y animaciones, el estudiante podrá



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

navegar a través de las páginas Web de la guía, mediante el uso de hipervínculos. **En conclusión:** 1-El guión técnico y de contenido, contiene los elementos como: Texto, imágenes, animaciones, audio y videos. 2- La guía computarizada permite apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje del laboratorio, asimismo es un recurso que bien empleado puede contribuir a adquirir las habilidades y destrezas básicas en el laboratorio de Química I.

**Palabras Claves: Software educativo, Laboratorio, Química, guía computarizada, recurso de instrucción. Páginas Web.**

## INTRODUCCIÓN

El impacto de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) es una realidad que nadie discute, debido a su influencia en los diferentes ámbitos sociales y científicos, lo que induce a una manera diferente de actuar y pensar.

En este sentido la UNESCO viene proponiendo, desde su Conferencia Mundial de Educación Superior de 1998 en París, que se debe aprovechar al máximo el potencial de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para renovarse, ampliando y diversificando la transmisión del saber haciendo llegar el conocimiento y la información a un público más amplio. (Padrón, 2007).

Estas bondades de las TIC's podrían ser de gran utilidad para atender aquellas asignaturas con elevados índices de repitencia y bajo promedio, denominadas por la Comisión de Evaluación del Desempeño Estudiantil (2006), asignaturas críticas, como lo es la Química I del Programa de Ingeniería Agroindustrial del Decanato de Agronomía de la Universidad Centrocidental "Lisandro Alvarado".

Actualmente los estudiantes de nuevo ingreso del programa de Ingeniería Agroindustrial presentan deficiencias en lo que respecta al laboratorio de Química, se pueden destacar dentro de estas: Desconocimiento de los materiales e



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

instrumentos de uso común en las actividades de experimentación, así como en deficiencias en las habilidades y destrezas en el uso de los mismos, así lo demuestra los resultados de la prueba diagnóstica de Química I del lapso 2006-I.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo está enmarcado dentro de la modalidad de proyecto especial cuyo objetivo principal es elaborar una guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I para el programa de Ingeniería Agroindustrial.

### **Planteamiento del problema**

La formación del hombre depende en gran parte de un sistema educativo que tiene como finalidad, entre otras, la de prepararlo para utilizar sus conocimientos científicos, así como, habilidades y destrezas, para comprender los cambios que ocurren en el mundo, y poder participar activamente en el desarrollo de una mejor sociedad. Cabe destacar la importancia que tienen actualmente los entes educativos en el proceso de enseñanzas aprendizaje de los conocimientos y su misión en la implementación de estrategias o recursos educativos novedosas para mejorar y enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

El Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC (1995), señala que uno de los procesos a los cuales se enfrentan los docentes de Ciencias Experimentales es la utilización de estrategias metodológicas que propicien un aprendizaje significativo, y a su vez, que el estudiante se sienta motivado e interesado en participar en el proceso de aprendizaje. Para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, es indispensable el desarrollo de las actividades prácticas de laboratorio que permitan comprobar teorías o fenómenos, que brinden la posibilidad al estudiante de manejar los conceptos básicos, desarrollen destrezas en la observación



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

directa, análisis y tratamiento de datos experimentales, así como adquirir las habilidades y en el uso de equipos, materiales e instrumentos. Las actividades prácticas de laboratorio de Química cumplen un rol muy importante cuando se combinan con recursos informáticos y tecnológicos, en las condiciones contextuales propias y una buena orientación del docente. (Angulo, 2006).

Asimismo, es importante que el estudiante de nuevo ingreso, cuente con una serie de conductas de entrada necesarias a la asignatura de Química, incorporadas en su tránsito por la Educación Básica y Diversificada, que le permita el logro exitoso en los objetivos previstos en la programación de la asignatura.

En este sentido González (1998), en un estudio que incluyó el diagnóstico de conocimientos y destrezas en el Laboratorio, concluye que los estudiantes de la asignatura Química I del primer semestre del programa de Ingeniería Agronómica del Decanato de Agronomía de la UCLA, no poseen los pre-requisitos para el aprendizaje de la asignatura, además presentaron limitaciones para el dominio de procesos cognoscitivos básicos y hábitos no acordes con una conducta

autogestionaria del aprendizaje que inciden de manera negativa en el rendimiento estudiantil.

Esta situación no ha cambiado hasta la presente fecha por cuanto los resultados de la prueba diagnóstica de Química I del lapso 2006-I, ha evidenciado que los estudiantes de nuevo ingreso del programa de Ingeniería Agroindustrial perteneciente al mismo Decanato, presentan deficiencias en lo que respecta al laboratorio de Química, como son: Reconocimiento los de materiales, aparatos e instrumentos y habilidades y destreza en el uso de los mismos, donde se obtuvo



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

como resultado que de una muestra de 53 estudiantes el 86,79% de los mismos fueron aplazados y solamente el 13,21% resultaron aprobados.

Actualmente, la Comisión de Evaluación del Desempeño Estudiantil (2006), del programa de Ingeniería Agroindustrial, considera a la asignatura Química I como de rendimiento crítico por presentar una tasa de repitencia mayor al 30% y un promedio menor a 11 puntos, según el registro del lapso 2004-2 el cual arroja como resultado un 36.9 % de repitencia y un promedio 9,27 puntos y para el lapso 2005-1 un 34% de repitencia con un promedio de 10,49 puntos.

Para mejorar el rendimiento estudiantil en Química I, las tecnologías de información y comunicación (TIC's) tendrían la ventaja de una implementación inmediata a bajo costo, si se compara con otras alternativas como la contratación de preparadores, docentes y personal adicional para atender a los estudiantes. Por tal motivo, el uso de los recursos didácticos computarizados puede considerarse como una alternativa para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química I y así superar las debilidades de los estudiantes en la conducta de entrada, en consecuencia, surge la propuesta de diseñar y desarrollar una guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I del programa de Ingeniería Agroindustrial basada en páginas web, que presente en forma interactiva, a través de hipervínculos, imágenes, animaciones, videos y audio los contenidos de las actividades prácticas, los materiales, reactivos e instrumentos que utilizarán los estudiantes en el desarrollo de las mismas.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Elaborar una guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I basado en páginas web, dirigida a los estudiantes del primer semestre



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

del programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centrocidental “Lisandro Alvarado”.

### ***Objetivos Específicos***

- Diseñar un guión técnico y de contenido para la construcción de la guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I basada en páginas web, adaptada al contenido programático de la asignatura.
- Desarrollar la guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I basada en páginas web, en ambiente Windows.

### ***Justificación***

Las TIC's se han venido desarrollado de una forma vertiginosa, lo cual trae consigo la producción de materiales didácticos basados en el uso del computador con fines educativos. Por esta razón, el uso de la tecnología educativa debe ser considerado por los entes educativos, como un recurso para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje en las diferentes áreas temáticas y en especial de las Ciencias Experimentales.

En relación con lo anterior, es importante señalar que, el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, demanda frecuentemente el uso de demostraciones y representaciones de fenómenos, a fin de comprender los conceptos y principios de la transformación de la materia, a través de la implementación de recursos didácticos computarizados. Los recursos y estrategias tradicionales de enseñanza pueden complementarse con la TIC's para superar las debilidades en los estudiantes de Química I, que se evidencian en los resultados de la prueba diagnóstica. El presente trabajo propone una guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I basado en páginas web,



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

que presenta en forma interactiva a través de hipervínculos, imágenes, animaciones, videos y audio los contenidos de cada una de las actividades prácticas, los materiales, reactivos e instrumentos que utilizarán los estudiantes durante el desarrollo de las mismas, así como, un recurso de instrucción para contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Agroindustrial de la UCLA.

### **MARCO METODOLÓGICO**

El presente trabajo está definido por las características que lo ubican en la modalidad de proyectos especiales, de acuerdo al manual de Trabajos de Grado de Especialización y de Maestría y las Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006) por cuanto corresponde a una propuesta de "...creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizada como soluciones a problemas demostrados, elaboración de materiales de apoyo educativo, desarrollo de software y productos tecnológicos ..." (art.17.p.22) .

#### **Procedimientos**

Para el diseño y elaboración de la guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I se realizaron los siguientes procedimientos:

- Revisión de los manuales de laboratorio Química existentes de la asignatura de Química I del programa de Ingeniería agroindustrial.
- Revisión bibliográfica relacionada con los temas de las prácticas de Química I según el programa de la asignatura.
- Revisión bibliográfica de trabajos de investigación que utilizaron del computador y los programas computarizados (software) para el diseño y elaboración de recursos didácticos computarizados para enriquecer el proceso enseñanza aprendizaje de la Química nivel de educación superior
- Asesoramiento en el manejo del programa MICROSOFT FrontPage 2003 para la creación y diseño de las páginas web.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

- Elaboración de un guión técnico y de contenido de la guía didáctica computarizada.
- Elaboración de la guía didáctica computarizada de laboratorio de Química I utilizando el programa MICROSOFT FrontPage 2003.

Para el diseño y elaboración la guía didáctica computarizada, se apoya el modelo diseño de instrucción basado de Dick y Gagné. (Canónico, 1995).

La guía didáctica computarizada, por esta dividida por sub unidades, que presenta los siguientes aspectos: Objetivos, introducción, presentación de la información, actividades de aprendizaje, ejercicios de auto evaluación, actividades de Recuperación y actividades de Profundización adaptados al contenido de asignatura de Química I. Partiendo de este modelo se tomaron todos sus elementos para la elaboración de la guía didáctica computarizada, se adapto en todo los contenidos exigidos por la asignatura. Ya que el contenido programático está basado en objetivos, siendo uno de los principales elementos de este modelo.

### **Guía didáctica computarizada de laboratorio de Química I**

El diseño y contenido la guía didáctica computarizada se fundamentó en los objetivos del programa de la asignatura de Química I de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Se seleccionaron todas las prácticas de Química I, y se procedió a la creación de un guión técnico y de contenido.

El planteamiento de los objetivos del guía didáctica computarizada se refiere a:

- Proveer al estudiante una guía didáctica computarizada de prácticas de laboratorio de Química I como un recurso de instrucción que facilitan la comprensión de las mismas.
- Proporcionar un recurso didáctico computarizado de prácticas de laboratorio de fácil acceso y manejo en las diferentes computadoras personales (PC).



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

- Proveer de información, mediante hipertexto, figuras, imágenes, fotografías, animaciones, videos y audio que le permiten al estudiante tener un conocimiento previo en la ejecución de las prácticas de laboratorio.
- Motivar y dinamizar de las actividades prácticas de laboratorio de Química I.
- Promover en el estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas básicas en el manejo y conocimiento de los materiales e instrumentos en laboratorio de Química I.
- Propiciar la autoformación del estudiante.
- Promover la autonomía del estudiante en logro de su aprendizaje.
- Es adaptable a Inter o red por estar realizada en formato de páginas Web.

En la relación al *contenido* de la guía didáctica computarizada, se utilizó como referencia el programa de la asignatura de química I de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, para el desarrollo del dicho contenido se utilizó los manuales de prácticas de laboratorio de química I existentes desde el año 2001 hasta 2006, conjuntamente con el uso referencias bibliografías sugeridas por el programa y las recomendadas por los expertos en química. Dicho contenido está organizado de la siguiente manera: (a) Práctica introductoria, (b) Normas para el laboratorio, (b.1) Normas básicas de seguridad del laboratorio, (b.2) Normas de conducta en el laboratorio, b.3 Normas de de trabajo en el laboratorio, (c) Evaluación del laboratorio (d) Bibliografías y páginas web recomendadas, (e) Glosario de química, (f) Práctica nº 1: Uso y manejo de materiales y equipos de uso común en el laboratorio (g) Práctica nº 2: Uso de la balanza y mechero, (h) Práctica nº 3: Determinación de la densidad en sólido y líquido. (i) Práctica nº 4: Reacción de oxido reducción (REDOX) pila electrolítica, (j) Práctica nº 5: Preparación de disolución I, (k) práctica nº 6: Preparación de disolución II, (l) Práctica nº 7: Medida de pH de algunas sustancia,



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

(m) Práctica nº 8: Selección de indicadores y titulación o valoraciones ácido-base y

(n) Práctica nº 9: Titulaciones o valoraciones ácido-base.

### **Descripción del Guión Técnico y de Contenido**

El guión técnico y contenido es la parte literal del contenido, de los conocimientos a administrar en cual se registra los tópicos que le podrán permitir al estudiante captar la información que le es presentada. Además orienta las actividades de quienes serán responsables de la realización del material computarizado. (Dorrego, 1994).

El guión técnico y de contenido presenta lo siguiente:

**1- Nombre de la Página principal** con cada una de la práctica del programa de Química I

**2-Texto** : Constituye el desarrollo del contenido de las prácticas de química, escrito en forma digitalizada.

**3-Efectos** : Son los *hipervínculos* que sirven de enlace con las diferentes páginas de contenido; los hipervínculos se identifican con el puntero del ratón en forma de mano  y *Las marquesina*: son los textos que se desplazan de un lado a otro de la página con la finalidad de anunciar algún evento o mensajes importantes y atractivos para el estudiantes.

**4-Imágenes**: Fotografías: Las mayorías de estas son realizadas por el autor en el laboratorio de química I de Ing. Agroindustrial UCLA.

**5-Audio**: Está conformado tanto por la música de fondo como por la voz de la persona cuando hay la descripción de uso y manipulación de algunos materiales e instrumentos de química en los videos.

**6-Video**: La mayoría de los videos fueron realizados por el autor en el laboratorio de química I de Ing. Agroindustrial UCLA.

**7-Animaciones**: Estas se representan por la acción y el movimiento de algunos componentes dentro de las páginas.



## **Descripción de la Guía Didáctica Computarizada de Laboratorio de Química I**

Esta es una guía didáctica computarizada basada en páginas web, está orientado como un recurso de instrucción para facilitar las actividades prácticas de laboratorio de Química I, adaptado al contenido programático de la asignatura.

Dicha guía computarizada está diseñada de manera interactiva, desarrollando cada una de las prácticas de laboratorio de Química I en forma amena, a través de hipertextos, hipervínculos, videos, sonidos, imágenes y animaciones. El estudiante podrá navegar a través de las páginas mediante el uso de hipervínculos, los cuales le permitirán desplazarse por el contenido de las mismas de acuerdo a sus intereses.

Todo este proceso se facilita por el uso de hipermedios (Multimedia, hipertexto e hipervínculos), característica muy útil, que permite el desplazamiento en forma no lineal a diferencia de los manuales de química impresos que sirven como guía en las actividades prácticas de laboratorio.

La navegación se facilita por la presentación de una página principal que contiene enlaces a cada una de las prácticas, así como también, al glosario, bibliografías, páginas Web recomendadas, entre otros, accediendo así, al contenido de cada una de ellas según preferencias del usuario. La guía didáctica computarizada se presenta en un disco compacto (CD), que contiene archivos de páginas Web (.html), de gráficos (.jpg, .bmp y .gif) así como de sonido y video (.wav y .avi)

### ***Requerimientos mínimos para el uso de la guía computarizada.***

El computador personal (PC), necesita tener como requisitos mínimos para poder operar la guía computarizada, un procesador Pentium II, 64 Mb de memoria RAM, disco duro 10 Gb, tarjeta gráfica VGA, una unidad lectora de CD-ROM,



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

cornetas de sonido, un ratón y monitor SVGA. En cuanto a requerimientos de Software, debe tenerse instalado, Windows 98 y/o versiones posteriores y el navegador Internet Explorer versión 4.0 en adelante y reproductor Windows Media Player para visualizar los videos.

### ***Uso de la guía computarizada.***

La guía computarizada está diseñada para que el estudiante pueda utilizarlo sin necesidad de ayuda externa.

Los pasos a seguir para el inicio del programa son:

1. Insertar el CD, que contiene la guía computarizada, en la unidad de CD-ROM de la computadora.
2. Acceder a la ventana Mi PC.
3. Seleccionar la unidad lectora de CD donde se encuentra la Guía Computarizada y hacer doble clic sobre ella.
4. Una vez abierto el CD, localizar el archivo. Esta es la página principal de la guía computarizada que contiene los enlaces hacia las distintas páginas que la conforman (hacer doble clic sobre él).
5. Aparecerá la Página Web principal de la Guía Computarizada que a continuación se presenta:



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

The screenshot shows a web interface for a computerized laboratory guide. At the top, it identifies the 'Universidad Centroccidental "Luis Beltrán Prieto Figueroa"', the 'Decanato de Agronomía', and the 'Programa de Ingeniería Agroindustrial'. The main title is 'GUÍA PRÁCTICA COMPUTARIZADA DE LABORATORIO DE QUÍMICA I'. Below this, there is a grid of nine practice cards (PRÁCTICA Nº 1 to Nº 9) and a sidebar menu. The interface is annotated with labels and arrows:

- Animaciones:** Points to a small animation icon in the top left and a larger one in the top right.
- Hipervínculos:** Points to a hand cursor icon on the left and another on the right, indicating clickable elements.
- Animación:** Points to a small video player icon in the center.
- Imágenes:** Points to various images within the practice cards, such as laboratory equipment and chemical reactions.
- Hipervínculos:** Points to a list of menu items in the sidebar, including 'Inicio', 'Inicio de la Sesión', 'Preparación del Laboratorio', 'Laboratorio', 'Cursos', 'Cursos de Matemáticas', and 'Laboratorio de Química I'.
- Animación:** Points to a small animation icon at the bottom left.
- Hipervínculos:** Points to a hand cursor icon at the bottom right.

6. A través de esta página se puede acceder mediante los hipervínculos existentes en ella a las diferentes páginas que conforman la guía didáctica computarizada de laboratorio de química I.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos del estudio, se presentan a continuación las siguientes conclusiones:

1. El guión técnico y de contenido elaborado, contiene los elementos como: Texto, imágenes (fotografías), videos, animaciones, audio hipervínculos, marquesinas, para presentar las prácticas de laboratorio de Química I en forma dinámica e interactiva.
2. La guía didáctica computarizada presenta el contenido de las 9 prácticas que de forma de apoyar al proceso de enseñanza aprendizaje del laboratorio de Química I.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

3. La guía computarizada es un recurso que bien empleada puede contribuir a adquirir las habilidades y destrezas básicas en el laboratorio de Química.

### RECOMENDACIONES

Fundamentado del trabajo realizado, se exponen las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un estudio del impacto de la guía computarizada sobre el proceso de aprendizaje de la asignatura de Química I, comparándola con los métodos convencionales.
2. Promover el uso de los recursos didácticos computarizados para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje de las diferentes áreas de las Ciencias Experimentales.
3. Incentivar a los docentes en el uso de recursos tecnológicos como herramienta que ayude a solventar situaciones de aprendizaje específicos.
4. Motivar al estudiante en el uso de las tecnológicas de la información y comunicación (TIC) como una forma de adquirir conocimientos en las diversas áreas de la Química.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, Y. (2006). *Diseño de un Manual de Actividades Practicas para el Laboratorio de Química*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógica de Barquisimeto.
- Canónico, M (1999). *Teorías del aprendizaje y su relación con las teorías de instrucción*. Editorial Instituto Pedagógico de Barquisimeto. Venezuela.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

---

- Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia-CENAMEC. (1995). *Propuesta para la capacitación y actualización de docentes de Ciencia Naturaleza. II etapa. Educación Básica*. Caracas: Autor.
- Comisión de Evaluación del Desempeño Estudiantil (2006). *Informe del programa de Ingeniería Agroindustrial del Decanato de Agronomía de la Universidad Lisandro Alvarado*. Barquisimeto: Autor.
- Dorrego, E (1994). *Modelo para producir y Evaluación de Materiales Instruccionales*. Caracas: Fondo Editorial de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela.
- González, S (1998). *Factores relacionados con el rendimiento estudiantil en la asignatura Química I, del plan de estudios de Ingeniería Agronómica de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto.
- Microsoft FrontPage. [Programa de computación en CD-ROM]. (2003). Disponible: Microsoft Corporation.
- Padrón, H (2007). *Actitudes de los Profesores Universitarios hacia el Uso del Ordenador*. Tesis Doctoral, Universidad de Málaga. Facultad de Psicología departamento de Psicobiología y Metodología de las Ciencias del Comportamiento.
- UNESCO (2004). *Las Tecnologías de Información y Comunicación en la Formación Docente. Guía de Planificación*.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR. (2006). Manual de trabajo de especialización y maestría y tesis doctorales Vicerrectorado de investigación y postgrado. Caraca.