



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ELABORACION DE ARCHIVOS EN EL SISTEMA DE
APOYO DOCENTE COMPUTARIZADO (SADCOM)
PARA LA ENSEÑANZA DE LA FARMACOLOGIA
APLICADA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA
P R E S E N T A :
SUSANA ORTEGA SANTANA



MEXICO,

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: PROF. JUAN JOSÉ MANDOKI WEITZNER
VOCAL: PROF. RAFAEL RIÓN ARRIOLA
SECRETARIO PROF. ELIA BROS LA NARANJO RODRIGUEZ
1er. SUPLENTE PROF. JUAN CARLOS JIMENEZ BEDOLLA
2do. SUPLENTE PROF. GISELA CAHERO LIMÓN

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

Sección de Farmacología, Departamento de Farmacia,
Lab 1-E, Edificio A, Facultad de Química UNAM.

ASESORA:



DRA. EN C. ELIA B. NARANJO RODRIGUEZ

SUPERVISOR TÉCNICO



DR. EN C. CRUZ REYES VAZQUEZ

SUSTENTANTE



SUSANA ORTEGA SANTANA

DEDICO ESTE TRABAJO :

**A mis padres Francisco y Josefina:
Gracias por todas sus enseñanzas y su gran su amor
¡Son los mejores padres del mundo!**

**A mis hermanos: J. Francisco y Diana Guadalupe:
Porque son una parte muy importante en mi vida y los quiero más
de lo que se imaginan.**

A Ricardo:

Gracias por darme tu amor y compartir tu vida conmigo. Te Amo

Con todo mi amor a mi hijo Ricardito:

Porque eres lo mejor de mi vida y mi mayor motivación para todo lo que hago.

AGRADECIMIENTOS:

Antes que a nadie a Dios, por todo lo que me ha dado, por permitirme alcanzar esta meta y poder compartirla con las personas que quiero.

A mis abuelitos Juanita y David por su cariño y apoyo.

A mis tios: Licha, Gloria, Soco, David, Juanita, Silvia, Sergio, Tere, Rafa, Raul y Bety, porque aún a través de la distancia estuvieron conmigo.

A mis Suegros: Ricardo y Micaela por su gran ayuda, sin la cual no habría podido concluir esta tarea y por las muestras de cariño que han tenido conmigo.

A los maestros de la Facultad de Química que tienen una verdadera vocación de enseñanza y que están dispuestos a ayudar a sus alumnos en todo momento (lástima que no sean todos).

A mi asesora Dra. Elia Brosla Naranjo Rodríguez por su por darme siempre su apoyo y sobre todo por brindarme su amistad.

A mis amigos: Irma, Fredy, Sergio, Gonzalo, Catalina, Edgar, Lenin, Marcela, Emma, Susana, Erika y Luis Ángel, porque hicieron muy feliz mi estancia en la Facultad.

A la UNAM, porque pertenezco a la mejor institución del País.

UN RECUERDO ESPECIAL:

Con cariño para mis abuelitos Abraham y Sofía, donde quiera que se encuentren espero que esten conmigo.

Para la Maestra Martha, quien siempre dió a sus alumnos su amistad y su apoyo incondicional. La extraño maestra

INDICE

1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
2.1. Educación	3
2.1.1. Enseñanza en México.	3
2.1.2. Los medios audiovisuales y la enseñanza.	8
2.2. Computadoras en la educación.	9
2.2.1. Generalidades en computación.	9
2.2.2. Computadoras como herramienta en la enseñanza	12
2.3. Proyecto de <i>Sistema de Apoyo Docente Computarizado</i> (SADCOM).	17
2.3.1. Acerca de Linkway.	19
3. Justificación	23
4. Objetivos	28
5. Metodología	30
5.1 Elaboración de los archivos	31
6. Resultados	35
6.1. Archivo "Sistema Nervioso Autónomo"	36

6.2. Archivo "Transmisión Nerviosa"	38
7. Discusión.	41
8. Conclusiones	45
9. Bibliografía	47
10. Anexo 1	50

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como propósito contribuir de manera sistematizada en el desarrollo integral del estudiante. Existen varias corrientes sobre los elementos que intervienen en este proceso, y van desde las que no mencionan como elementos del proceso a los medios audiovisuales, las que sólo mencionan en general a los recursos didácticos y hasta las que insertan en el proceso enseñanza-aprendizaje a los medios audiovisuales. En estos últimos se ha establecido que si las posibilidades de cierto medio o de un texto indican que es el mejor elemento disponible para facilitar el aprendizaje, se usará no como auxiliar o suplemento, sino como **ELEMENTO FUNDAMENTAL**.^{9,24}

Una de las herramientas más utilizadas actualmente en la docencia son los medios audiovisuales, como transparencias, diaporamas, y videos.

24

El surgimiento de las computadoras y el rápido desarrollo en sus capacidades de memoria permanente, memoria aleatoria, resolución en los monitores, dispositivos auxiliares, etc., permitió que éstas comenzaran a utilizarse en la década de los sesentas como auxiliares en la educación,

esto por su gran versatilidad en cuanto a la visualización de la información y a la interacción entre la máquina y el usuario.

Además el número de computadoras personales disponibles en las Universidades ha ido en aumento. Por ejemplo, en la Facultad de Química en 1985 había 43 computadoras y en 1996 hay 963.¹⁹

Recientemente surgió el proyecto "SISTEMA DE APOYO DOCENTE COMPUTARIZADO" (SADCOM) llevado a cabo conjuntamente entre la sección de Farmacología de la Facultad de Química y el departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina. En este proyecto, mediante el uso de un paquete denominado LinkWay cuya característica principal es permitir la creación de un ambiente interactivo con el usuario, se realizan archivos auxiliares para la docencia de las materias de Farmacología y Fisiología.

Lo que se pretende con este trabajo es la elaboración de programas educativos de la materia de Farmacología Aplicada de la Facultad de Química de la carrera de Química Farmacéutico Biológica, elaborados dentro del proyecto SADCOM, con el propósito de brindar una herramienta adicional en la enseñanza de dicha asignatura.

2. ANTECEDENTES

2.1. EDUCACIÓN

2.1.1. ENSEÑANZA EN MÉXICO.

En México la educación se ha transformado de acuerdo a las condiciones sociales y económicas en que se encuentra el país, y tiene sus orígenes desde la época prehispánica en donde había básicamente dos instituciones: El *Calmeac*, escuela para nobles y religiosos; y el *Tepochcalli*, escuela para plebeyos.

En la época de la Colonia, había colegios para españoles, para criollos y para indígenas, los cuales dependían del clero. También aparecen los primeros colegios para mujeres, como el de Nuestra Señora de la Caridad y se instituye la Real y Pontificia Universidad de México, antecesora de nuestra Universidad Nacional Autónoma de México.³²

El siguiente cuadro publicado en la Prensa Médica Mexicana ilustra los cambios que ha tenido la forma de la enseñanza en México hasta la época actual:

	DIDÁCTICA TRADICIONAL (Hasta el siglo XX)	ESCUELA NUEVA (1900-1945 aprox.)	DIDÁCTICA MODERNA (Concepción actual)
Consideración del educando	Ser pasivo, mero receptor de las enseñanzas del maestro	Centro de la acción didáctica, cuya individualidad está por encima de todo	Elemento activo del aprendizaje. Personalidad individual que desarrolla las propias posibilidades por y para la interacción con otros.
Consideración del maestro	Poseedor de todo el saber, transmisor del mismo y por lo tanto centro de la acción didáctica.	Conductor de lo que debe saber el educando, casi un espectador del proceso.	Coordinador de la acción educativa. Guía activo del aprendizaje del alumno.
Contenidos del aprendizaje	Nociones acabadas, conocimientos rígidamente diferenciados e incommunicados. Datos de la cultura, saber de los libros.	Nociones acabadas pero reelaboradas en situaciones que me produzcan las que llevaron a su formulación.	Principios generales, campos del saber interrelacionados en estructuras para afrontar el conocimiento en sus cambios y crecimiento.
Objetivos de la acción didáctica	Erupcional saber libresco. Solo desarrollo intelectual.	Actividades prácticas. Saber y saber hacer. Conocer para actuar. Desarrollo de la personalidad individual.	Desarrollo íntegro de la personalidad del educando. Adquisición de conocimientos, habilidades, destreza y fundamentalmente ,actitudes.

Continuación...

Concepto del Aprendizaje	Memorización, experiencias verbales. Asociación de elementos simples asimilados separadamente	Conjunción de pensamientos, y acción con incidencia de factores afectivos (interés).	Proceso en el que interviene activamente el que aprende. La maduración, la experiencia, la actividad, las relaciones interpersonales influyen en el proceso.
Concepto de la Enseñanza	Transmisión de conocimientos a ser memorizados por el alumno.	Preparación de situaciones en las que el alumno tenga oportunidad de actuar prestándole asistencia técnica cuando lo solicite (situaciones de aprendizaje)	Dirección con técnicas apropiadas del aprendizaje del alumno.
Métodos y técnicas Didácticas	Exposición del maestro, memorización y repetición de la misma por parte del alumno; o, memorización del contenido de los textos, interrogación que posibilite solo la respuesta que el maestro determina.	Variedad de métodos, creaciones individuales de los pedagogos de la época para ser aplicados en sus formas puras.	No existe un método único combinado de técnicas que cada maestro utiliza de acuerdo con los contenidos que el alumno ha aprendido y con los objetivos por alcanzar.
Fundamentos	Principios de autoridad. Sujeción a lo establecido. Sociedad estática. Pocos conocimientos y de valor absoluto. Acceso de minorías a la educación.	Principio de independencia: Individualismo. Cambios sociales. Avance de la ciencias, desarrollo de la técnica. Democratización de la educación.	Autodeterminación. Desarrollo de la personalidad individual integrada en un contexto social. Institucionalización del cambio. Movilidad social. Crecimiento y rápidas transformaciones en la ciencia y tecnología. Acceso de grandes masas a la educación.

De acuerdo al cuadro anterior podemos decir que en la didáctica moderna, idealmente, el principal centro de interés es el alumno, y que la labor del profesor consiste en motivarlo a la participación y promover el acercamiento de llevar a cada alumno lo más individualmente posible, sin embargo vemos que aún se encuentran arraigadas varias prácticas educativas que en nuestro tiempo resultan obsoletas.^{27,32}

El proceso de Enseñanza-Aprendizaje tiene como objetivo contribuir al desarrollo del estudiante, propiciando en él un cambio en sus actividades, actitudes y conocimientos. Este proceso se da tanto dentro de las aulas como fuera de ellas y comienza desde la más temprana edad.

El proceso educativo es complejo y los elementos que intervienen deben marchar coordinadamente para que el alumno se forme de una manera integral.⁹

La mayoría de las relaciones entre enseñanza y aprendizaje implican más de un método de enseñanza. Un método de enseñanza idealmente debe tener las siguientes características:

1. Dirigir la atención del alumno hacia la naturaleza específica de la tarea de aprendizaje, para que conozca exactamente lo que se espera de él.
2. Proporcionar o despertar la motivación para aprender.
3. Mantener el interés.
4. Proporcionar retroalimentación inmediata.
5. Permitir al alumno progresar según su propio ritmo.
6. Evitar la frustración y el fracaso excesivo.
7. Promover la transferencia del aprendizaje a situaciones fuera del aula.
8. Desarrollar y mantener las actitudes positivas del alumno hacia sí mismo, el maestro, las materias y el proceso educacional en general.

La elección de la técnica de enseñanza adecuada requiere una combinación de sentido común y comprensión básica de los principios de enseñanza aprendizaje. ²⁴

2.1.2. LOS MEDIOS AUDIOVISUALES Y LA ENSEÑANZA.

Los medios audiovisuales pueden definirse como cualquier dispositivo o equipo que se utiliza para la transmisión mecanizada, eléctrica o electrónica de imágenes y/o sonidos. Se consideran medios educativos todos aquellos que operan en un contexto escolar.

Desde los inicios de la década de los sesenta, los medios de comunicación educativa se insertan como recursos didácticos dentro de los planes y programas de estudio de todos los niveles educativos; sin embargo, se les ha considerado en un segundo plano ante las exposiciones verbales, los libros de texto, el pizarrón, las demostraciones y los experimentos de laboratorio.²⁴

En un sistema dirigido al aprendizaje, si las posibilidades de cierto medio o de un texto indican que es el mejor elemento disponible para facilitar el aprendizaje, idealmente se usará no como auxiliar o suplemento sino como elemento fundamental.

Es de suma importancia integrar racionalmente el método audiovisual a la comunicación pedagógica, sin olvidar la función de comunicación asignada al medio utilizado, dirigido a los objetivos que se hayan establecido y un análisis de la materia a enseñar y de las características del auditorio al que se dirige.⁹

2.2. COMPUTADORAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN

2.2.1. GENERALIDADES EN COMPUTACIÓN

La primera computadora apareció en el año de 1830, gracias al diseño de la máquina analítica de Charles Babbage. Esta computadora estaba dividida funcionalmente en 2 partes, una se encargaba de elaborar las órdenes y la otra las ejecutaba. En su tiempo la principal aplicación de esta máquina era la de elaborar tablas de funciones matemáticas de uso frecuente como logaritmos y tabulaciones.

Esta computadora leía los datos de entrada, por medio de tarjetas perforadas, inventadas por el francés Joseph M. Jacquard.

Después de un poco más de 100 años, en el año de 1945, se desarrolló la primera computadora digital, la cual se denominó ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) y tenía

aproximadamente 18 mil bulbos los cuales consumían 200 KW de energía eléctrica.^{21 31}

En 1947 John Van Newmann (considerado el padre de la computación), desarrolla la computadora digital denominada EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer). Esta computadora con aproximadamente 4 mil bulbos, utilizaba un tipo de memoria basado en tubos llenos de mercurio por donde circulaban las señales eléctricas.²¹

Con el surgimiento de la EDVAC se establecieron los conceptos de "SOFTWARE" y "HARDWARE". El software (materia blanda) o sistema lógico, lo constituyen los programas que ejecuta la computadora, y el hardware (materia dura) o sistema físico de una computadora es el conjunto de componentes microelectrónicos que implementan su estructura.

Las computadoras modernas utilizan un código binario, es decir usan la combinación de dos números, el 0 y el 1, para realizar el almacenamiento y procesamiento de datos. Estos números son conocidos como *bits*. Para representar un carácter (una letra, un número o un símbolo), se requieren de agrupaciones de 8 bits a lo que

se denomina *byte*. Un *Kilobyte* corresponde a 1024 bytes ($2^{10}=1024$), y un *Megabyte* corresponde a $2^{20}=1048576$ bytes.

Los bits corresponden a una secuencia de encendido (1) y apagado (0), los cuales son controlados por el "microprocesador", el cual representa el centro de control de la computadora, y por lo tanto, el tipo de microprocesador es el indicador más importante del poder de la computadora. Algunos procesadores conocidos para las computadoras personales (PC's) son 8086/AT, 8086/XT, 80286, 80386, 80486, y actualmente el "PENTIUM".²⁵

El microprocesador se encuentra contenido en la Unidad Central de Proceso (CPU), de la computadora. Ésta es la parte más importante del hardware de una computadora y está encargada de efectuar operaciones lógicas y aritméticas. Se reconocen dos tipos de memoria en la CPU, la memoria ROM (memoria sólo de lectura), la cual controla los dispositivos de entrada salida (E/S) de los datos y prepara a la computadora para procesar información. Esta memoria, actúa como un intérprete entre el sistema operativo y los comandos especiales del usuario. Este tipo de memoria conserva la información aún al apagar la computadora. El segundo tipo de memoria es la memoria RAM

(memoria de acceso aleatorio), en la cual se puede leer y escribir, retiene datos de trabajo cuando está alimentada por corriente eléctrica, pero pierde la información al interrumpirse la energía.^{21, 31}

2.2.2. COMPUTADORAS COMO HERRAMIENTA EN EDUCACIÓN

En la década de los sesentas empiezan a desarrollarse programas especiales para la facilitación del aprendizaje, inicialmente en algunas escuelas primarias y secundarias . donde se observó que la computadora como auxiliar en el aprendizaje satisfacía las necesidades de investigación, curiosidad y didáctica de estudiantes entre 6 y 14 años.^{25, 28}

En la misma década algunas Universidades de Estados Unidos de América, como la Universidad de Illinois comenzaron a usar la "Instrucción Asistida por Computadora" (Computer Assisted Instruction, CAI).

Un ejemplo de estos proyectos es el denominado "Lógica Programada para las Operaciones de Enseñanza Automatizada" (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations, PLATO), en la misma Universidad de Illinois, el cual estaba dirigido hacia el desarrollo

de las matemáticas y programas de lectura. El proyecto PLATO tuvo la característica de ofrecer una interacción entre los estudiantes y la computadora.

Conforme se incrementa la tecnología computacional, se incrementa el interés de utilizar ésta como auxiliar en la educación.

Con el surgimiento de la tercera generación de computadoras y el desarrollo de un lenguaje de programación muy accesible y de fácil sintáxis como el BASIC en 1967, el CAI comienza a ser utilizado en las instituciones educativas públicas de varios niveles.⁴

En la década de los ochentas comienzan a crearse programas dirigidos a los profesionales de la salud y desde entonces esta clase de programas didácticos ha sido una herramienta invaluable en las Universidades de países del Primer Mundo, debido al fácil manejo de la información contenida en ellos y a su característica de ser interactiva con el usuario y adaptarse a su ritmo de trabajo. Además, con estos programas se pueden simular situaciones prácticas de la vida profesional y evaluar las respuestas del usuario ante dichas situaciones.^{3,4}

Hoy en día el uso de la computadora como una herramienta auxiliar en la enseñanza de las ciencias biomédicas, es de gran demanda para las instituciones educativas en varios países, principalmente desarrollados y donde la mayor parte de los estudiantes tienen acceso a una computadora personal ^{11, 25} ; sin embargo, en algunos países subdesarrollados se están haciendo esfuerzos para reforzar a los profesionales de la salud en sus conocimientos en materia de computación y en el uso de Software como apoyo a la enseñanza de las Ciencias Biomédicas. ^{14, 30}

Varios de los programas y paquetes de software orientados a la elaboración de material didáctico asistido por computadora, se han desarrollado para el campo de las Ciencias Biomédicas y tienen la característica común de procurar la individualización del aprendizaje ya que el alumno puede elegir la velocidad de transmisión de la información, el modo y el método de presentación. ²⁶

En las evaluaciones de este tipo de programas, se ha encontrado que en general el uso de la computadora como apoyo docente tiene buena aceptación entre la población estudiantil que ha tenido acceso a ellos. Las actitudes hacia el uso de las computadoras es muy positiva

entre la población estudiantil tanto por su relevancia en el área de la salud, como por los beneficios que puede brindar el rápido desarrollo de la tecnología en materia de Computación.^{8, 14, 26}

Actualmente con el desarrollo de equipo computacional más sofisticado tanto en Software como en Hardware, se puede contar con más recursos tecnológicos para desarrollar programas de temas muy especializados como los referentes a las Ciencias de la Salud; por ejemplo, el uso del CD ROM en las computadoras personales, el cual cuenta con una capacidad de 600 Mbytes de memoria lo que nos brinda la oportunidad de manejar enormes volúmenes de información científica, además, del empleo de programas Multimedia.^{21, 31}

El término Multimedia puede significar varias cosas dependiendo de su aplicación. Literalmente se refiere a cualquier cosa que utilice simultáneamente más de una forma de presentar información. Por ejemplo, una grabación musical utiliza sólo sonido mientras que un video musical es un tipo de multimedia porque utiliza sonido e imágenes.

En el mundo de la computación Multimedia se refiere a programas y paquetes que utilizan más de un método para comunicar información al usuario como texto, imágenes y sonido.

Recientemente Multimedia ha adquirido un significado más amplio: ahora en una computadora personal podemos ver simultáneamente ventanas conteniendo texto, gráficas, figuras e imágenes mientras se está escuchando la explicación de lo que va apareciendo en la pantalla.

Gracias a multimedia, el desarrollo de la instrucción asistida por computadora tiende a mejorar todos los aspectos de sus programas creando una gran cantidad de medios de representación visual, los cuales resultan más versátiles al emplear colores, gráficas, figuras, animación y video. Estas condiciones generan procedimientos altamente didácticos, fáciles de interpretar e ilustrativos.^{2, 16, 17}

Afortunadamente en la actualidad el desarrollo tecnológico en el área de computación implica que los sistemas son más evolucionados, veloces, con equipo más sofisticado y a un precio que

permite que la mayoría de los estudiantes tengan acceso al menos a una computadora personal, sin embargo, este mismo desarrollo, compromete a los profesionales de la salud a reforzar sus conocimientos en el área de computación. ¹⁴

Con base en lo antes mencionado, planeamos desarrollar un sistema computarizado que apoye la enseñanza y la evaluación del aprendizaje de la Farmacología en la Facultad de Química, de la UNAM, considerando que el desarrollo de estos programas facilitarán el aprendizaje ya que el alumno tendrá una herramienta interactiva que le proporcione la información que requiere en forma condensada, la cual podrá revisar cuantas veces lo crea necesario.

2.3. PROYECTO: SISTEMA DE APOYO DOCENTE

COMPUTARIZADO (SADCOM)

SADCOM (Sistema de Apoyo Docente Computarizado), es un proyecto desarrollado en conjunto por la Sección de Farmacología de la Facultad de Química y el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina, el cual pretende elaborar archivos con cada uno de los temas incluidos en los programas de las materias de Farmacología General y Farmacología Aplicada. En un futuro, se pretende que estos archivos estén incluidos dentro del proyecto de Modernización de la Enseñanza en la Facultad de Química a través de los Medios Audiovisuales e Informáticos.

Los archivos realizados dentro de SADCOM están creados con el paquete de LinkWay (D.R. IBM Co.), cuya principal característica es crear un ambiente interactivo con el usuario al proporcionarle la información condensada de los temas de Farmacología.¹⁸

Es sabido que cada alumno tiene diferencias significativas en su aprovechamiento al aprendizaje y que una sola estrategia de estudio no produce un aprendizaje óptimo para todos los estudiantes.^{25, 26}

Los archivos de SADCOT ofrecen una alternativa además de las clases tradicionales y la consulta bibliográfica, para el aprendizaje. Al estar diseñados de tal forma que el alumno o profesor usuario pueda revisar la información incluida en los archivos las veces que sea necesario, se convierten en una valiosa herramienta para el autoaprendizaje. Además los archivos contienen una autoevaluación al final, con la finalidad de conocer el aprovechamiento de los mismos.

2.3.1. ACERCA DE LINK WAY.

Link Way es un paquete computacional desarrollado por la compañía IBM en el año de 1991, el cual proporciona una poderosa herramienta para relacionar información y acciones dentro de un ambiente computacional activo. Puede usar material audiovisual (texto, gráficas, video, sonido, etc.) con un amplio arreglo de equipo de multimedia.

Link Way ofrece un significado fácil e intuitivo de la creación y modificación de programas de computación los cuales pueden educar, entretener, y proporcionar información dentro de un ambiente interactivo y con grandes recursos.

Requerimientos de Sistemas. Para ejecutar Link Way se debe tener acceso a una PC compatible, con al menos 384 K de memoria disponible, preferentemente 512 K ó 640 K, sistema operativo (DOS) versión 3.0 o superior y un ratón (mouse). Opcionalmente puede utilizarse el siguiente hardware adicional.

- CD ROM.
- Impresora gráfica compatible.
- Tarjeta de sonido.

Modo de Operación. Link Way opera con la siguiente metáfora: un archivo es un folder lleno de páginas, que a diferencia de las páginas de un libro, son más heterogéneas. La apariencia de las páginas y su funcionamiento es tan variado como la persona que las crea. Cuando se usa Link Way se ve una página, cada página tiene una apariencia radicalmente diferente pero todas funcionan de la misma forma y a diferencia de una página de papel, los objetos de una página de Link Way son activos e interactivos.^{17, 18}

Existen diferentes tipos de **objetos** en cualquier página de un folder de Link Way :

1. Texto, el cual se despliega en la pantalla.
2. Imágenes, las cuales representan una figura o gráfica que se observa en la pantalla.
3. Varios tipos de botones, sobre los que se puede oprimir con el ratón lo que ocasiona una acción, como aparecer texto adicional, pasar a otra página, pasar a otro folder, ejecutar una animación o un video, o seguir una evaluación.

HERRAMIENTAS DE LINK WAY.

Estas herramientas son auxiliares para la elaboración de archivos en Link Way y se encuentran dentro del mismo paquete:

- LW EDIT: Es el editor de texto de Link Way, donde podemos crear, modificar e imprimir textos . Tiene la característica que puede empezar a ejecutarse desde el Sistema Operativo.

-LW PAINT: Es una de las herramientas más útiles y sirve para crear y editar las figuras que se despliegan en las páginas de los folders. En la pantalla de LW Paint, también aparece una barra con cinco menús: Picture, Draw, Tools, Options y Color; los cuales corresponden a acciones que se relacionan con su encabezado, al igual que en los folders.

-LW CAPTURE: Esta herramienta es útil cuando se ha utilizado un programa distinto a LW Paint para crear figuras, y permite capturarlas dentro de Link Way y poder desplegarlas en un archivo.

-LW FONTED: Es una herramienta que permite crear o modificar la apariencia de los íconos o del tipo de letra que aparece en los archivos de Link Way.^{16, 18}

3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la mayoría de las Universidades en todo el mundo se enfrentan con el hecho de que la población estudiantil crece constantemente, y que esa población exige y merece una buena enseñanza, basada en uno o varios métodos que garanticen un buen aprovechamiento de los recursos materiales y humanos que se invierten para su educación.

Hoy en día desafortunadamente, todavía se tienen muchas malas prácticas en los métodos de enseñanza de las Ciencias de la Salud que repercuten directamente con la formación del alumno; la mayoría de los profesores en casi todas las Universidades tienden a utilizar el método tradicional de enseñanza en el que el profesor es el expositor de un tema y los alumnos actúan como meros receptores casi sin ninguna interacción entre uno y otros, y son pocos los profesores que ofrecen a sus alumnos otros métodos de enseñanza alternativos para complementar positivamente sus clases.¹

También debemos tomar en cuenta que en las Ciencias Biomédicas los avances científicos y tecnológicos están a la orden del día y que generalmente no se hace referencia a ellos en las clases tradicionales, además de que por lo regular en las Instituciones se manejan planes de estudio rígidos que no dan cabida rápidamente a los conocimientos más recientes, lo que representa una clara desventaja para el alumno que egresa sin tener conocimiento de lo último en su área y sin un enlace real entre lo que le enseñaron en las aulas y su ejercicio profesional. ^{1, 34}

Particularmente en la Facultad de Química de la UNAM. los alumnos se enfrentan a problemas como:

- Su formación es muy heterogénea desde su mismo ingreso,
- Las actividades curriculares contribuyen poco a la formación integral de los alumnos. Existe un predominio de los aspectos técnicos frente a los humanísticos.
- Demasiados estudiantes no muestran un compromiso académico intenso de superación

Estas circunstancias hacen que los estudiantes vayan creando deficiencias que van arrastrando a lo largo de la carrera y que dan como resultado un mal profesionalista.

En un país perteneciente al tercer mundo, como el nuestro, el desarrollo del área de la salud debe estar en un primer término, razón por la cual la formación de los profesionales de esta área debe tener un especial interés para las instituciones de enseñanza media superior y superior, por lo que debemos buscar opciones para, entre otras cosas, /disminuir lo más posible las deficiencias citadas en la metodología de enseñanza y en los planes de estudio vigentes.⁵

Una buena opción para complementar las clases en las aulas son los programas asistidos por computadora y los simuladores, que brindan al alumno del Área de la Salud una buena oportunidad para adquirir o reforzar sus conocimientos, aprovechando la ventaja que tenemos en la actualidad de contar con paquetes y equipo especialmente destinado a este fin, y permitiendo al alumno desarrollar las muy importantes habilidades de autoenseñanza y autoevaluación.⁶

El uso de programas computacionales en apoyo al aprendizaje se ha implementado con éxito en varios países del primer mundo. Sin embargo, en nuestro país, y particularmente en la Facultad de Química de la UNAM, se están iniciando los esfuerzos para implementar la informática como parte de los programas de estudio vigentes.

Dicho esfuerzo se refleja en la realización del proyecto "Modernización de la enseñanza en la Facultad de Química a través de los medios audiovisuales e informáticos", proyecto que es apoyado por el Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales de Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) de la UNAM.

Partiendo de las premisas de que los estudiantes tienen preferencias por algún estilo específico de enseñanza y dicha preferencia está muy relacionada con su aprovechamiento.^{26, 27} y que el proceso de autoaprendizaje puede adquirirse más rápidamente si las escuelas reemplazan las lecturas excesivas y los exámenes, por enseñanza basada en problemas prácticos y de mayor realidad para su ejercicio profesional²², la modernización de la educación implica la búsqueda de métodos alternos y complementarios para incrementar el aprovechamiento y la calidad educacional de los cursos.

Los archivos de multimedia creados con LinkWay pueden permitir una plasticidad muy amplia en el manejo de la información la cual justifica el tiempo, la energía, el trabajo y los gastos necesarios para desarrollar tal aplicación. Gracias al empleo de estos sistemas, el estudiante tiene una opción más para adquirir el conocimiento en una forma que le resulte amena y hasta divertida.^{2, 16}

El presente trabajo consiste en la realización de dos archivos con temas incluidos en el programa vigente de la asignatura de Farmacología Aplicada en la Facultad de Química de la UNAM; y que de ninguna manera pretenden sustituir al profesor en su papel de impartidor de las clases, sino servir como un apoyo adicional a los métodos de enseñanza ya existentes.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- * Realizar archivos en computadora que permitan el aprendizaje fácil, completo, didáctico y actualizado del conocimiento de la Farmacología.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- * Elaborar archivos relacionados con los temas de SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO y TRANSMISIÓN NERVIOSA, comprendidos dentro del temario de la asignatura de Farmacología Aplicada.
- * Que tales archivos reúnan conocimientos básicos y fundamentales que sirvan como auxiliar y complemento a las clases tradicionales de teoría; así como que contengan información que permita que el conocimiento adquirido pueda aplicarse.

* Evaluar las opiniones recopiladas de los estudiantes y profesores con respecto a la utilidad y la aceptación de estos archivos.

* Sensibilizar al área docente de la Sección de Farmacología de la Facultad de Química, para incrementar el uso de este método auxiliar en la enseñanza de los conocimientos farmacológicos.

5. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación bibliográfica exhaustiva y actualizada, tanto del software de los programas utilizados, como de los temas que comprenden la asignatura de Farmacología Aplicada y que están incluidos en los archivos realizados.

Decidimos realizar dos archivos cuya información estuviera contenida en los temas de Sistema Nervioso Autónomo y Transmisión Nerviosa, pertenecientes al programa de la asignatura de Farmacología Aplicada.

Se diseñó un cuestionario (anexo 1), que fué proporcionado a algunos profesores de las asignaturas de Farmacología General y Farmacología Aplicada, éste contenía preguntas que tuvieron como fin conocer si los profesores conocían el Sistema de Apoyo Docente Computarizado, si ellos lo utilizarían como una herramienta en la enseñanza, y sobre todo, saber cuales son, a su consideración, las fallas y deficiencias más frecuentes, que muestran los alumnos con relación al tema del Sistema Nervioso Autónomo, para que fueran tomadas en cuenta en la elaboración de los archivos.

Se realizó un entrenamiento sobre el manejo de la computadora y de los programas con los que se elaboraron los archivos didácticos, el cuál fué tomado en la sección de Farmacología de la Facultad de Química y en el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina y duró aproximadamente un mes.

5.1. Elaboración de los archivos.

Una vez obtenida la información teórica necesaria,^{7, 10, 12, 13, 15, 20, 23, 29} se procedió a la elaboración de los archivos, los cuales se realizaron con el paquete de LINKWAY (D.R. IBM Co.), el cual permite introducir la información deseada a través de textos, botones y figuras, lo que facilita realizar archivos interactivos, conteniendo la información actualizada del tema al que corresponden.

En la primera página de cada archivo aparece el Escudo de la UNAM, el nombre del archivo y los nombres de quién realizó el archivo y los asesores. En la página siguiente se despliega una pequeña introducción del archivo así como unas sencillas instrucciones para usarlo: cómo pasar la página o como desplegar texto.

En cada página de los archivos que se realizaron, se colocaron al menos tres tipos de objetos de Linkway: 1. Texto, 2. Botones, y 3. figuras.

Los botones son "activados" por el usuario al oprimir con el ratón sobre ellos. Para los archivos realizados se utilizaron dos tipos de botones:

1. Botones de control, los cuales permiten el desplazamiento a lo largo del archivo, por ejemplo, los "íconos" (imágenes pequeñas representativas de una acción) en forma de flechas colocados en la parte inferior de la pantalla para avanzar a la siguiente página o para regresar a la página anterior, así como botones para pasar a otro archivo o para salir del programa.

2. Botones de aplicación, estos botones activan elementos que permiten el desplazamiento de la información que se tiene en los archivos, ya sea de texto o de imágenes. Por ejemplo, cuando a lo largo del texto aparece una palabra en otro color, al oprimir sobre ella, se muestra una ventana o recuadro que contiene información adicional, se dice que esta información está en *HYPertexto*. Para desactivar

estos recuadros es necesario presionar con el "ratón" fuera de la ventana o en la parte superior izquierda de ésta.^{16, 17}

Los diagramas, gráficas o dibujos en general, requeridos para la ambientación de los archivos se digitalizaron con la ayuda de un *SCANNER* (Scanmaker II de Microtex) de cama plana, y fueron digitalizados con el paquete Adobe Photoshop en una Power Macintosh 6100/60.

Las figuras fueron digitalizadas en blanco y negro o a color, en ambos casos fueron editadas y preparadas para su despliegue en los archivos LinkWay con programas para diseño y dibujo tales como el Graphic Work Shop (GWS), Sblive, Photo Shop en ambiente Windows y las herramientas de LinkWay: LwCapture, con el cual se "capturan" las figuras desde otro paquete hacia LinkWay; y LwPaint, el cual es el editor de figuras de LinkWay y con el cual las figuras se cambiaron de tamaño y/o de color según las necesidades.

Para que las figuras pudieran ser desplegadas en los archivos de Linkway realizados deben estar a 16 colores y con una dimensión de 640 X 480, lo cual hace que las figuras tengan una muy buena

resolución y ocupen poca memoria lo que facilita guardar la figura tanto en el disco duro como en el disco flexible.

Al final de cada archivo se realizó un cuestionario relacionado con el tema de éste. Este cuestionario se encuentra en un archivo diferente y aparece al oprimir un botón que se encuentra en la última página del primer archivo; cada uno contiene 15 preguntas, cuyas respuestas se dan al oprimir los botones que las preceden. Al oprimir cualquier respuesta aparece el mensaje de CORRECTO ó INCORRECTO según sea el caso y al final del cuestionario aparece una EVALUACIÓN del mismo

Después de la evaluación se da la opción al usuario de comenzar de nuevo el archivo correspondiente, iniciar otro archivo o salir de LinkWay.

6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos con el presente trabajo fueron dos archivos llamados:

1. *Sistema Nervioso Autónomo*

2. *Transmisión Nerviosa.*

La información contenida en cada archivo se obtuvo consultando la bibliografía actualizada, principalmente libros de texto y artículos de revistas científicas, los cuales la mayoría de los profesores de Farmacología dan como guía bibliográfica a sus alumnos. Esta información fué revisada cuidadosamente y se hizo una selección y un resumen de cada fuente bibliográfica de los tópicos que fueron incluidos en los archivos. ^{7, 10, 12, 13, 15, 20, 23, 29}

Para el fin de seleccionar e incluir la información adecuada, también fueron muy importantes las respuestas que los profesores proporcionaron al cuestionario del anexo 1, ya que nos brindó la información de los temas que, a consideración de los profesores, son deficientes para la impartición de la materia y cuáles son algunas de las preguntas que ellos acostumbran a hacer en los exámenes correspondientes al tema de Sistema Nervioso Autónomo. La totalidad

de los profesores que contestaron el cuestionario coincidieron en que las mayores deficiencias se dan en lo relacionado al conocimiento de la fisiología y anatomía del Sistema Nervioso Autónomo; y algunas de las preguntas que fueron proporcionadas se incluyeron en la evaluación final de cada archivo. Además, nos dió información acerca de la disponibilidad de los profesores del área de Farmacología hacia el Sistema de Apoyo Docente Computarizado, y aunque la mayoría no lo conoce, sí está dispuesto a conocerlo y usarlo como una herramienta adicional en su método de enseñanza.

6.1. Archivo Sistema Nervioso Autónomo.

En este archivo se conjuntó la información teórica que se consideró serviría como auxiliar y complemento a las clases de teoría y/o laboratorio de la materia de Farmacología Aplicada con respecto al tema de Sistema Nervioso Autónomo y se incluyeron aspectos como sus divisiones, funciones, anatomía, fisiología y farmacología, esto último tomando en cuenta los dos principales neurotransmisores del Sistema Nervioso Autónomo: Acetilcolina (ACH) y Noradrenalina (NA), de los cuales se incluyeron sus principales funciones biológicas, sus

receptores y algunos de los fármacos miméticos y antagonistas más importantes para estos neurotransmisores como atropina y escopolamina en el caso de acetilcolina, salbutamol y reserpina en el caso de la noradrenalina, sólo por mencionar algunos de los ejemplos que se incluyen dentro del archivo. Además, da una perspectiva a futuro de las bases para el diseño de nuevos fármacos que actúen a nivel de Sistema Nervioso.

El archivo de *Sistema Nervioso Autónomo* tiene 20 páginas con un total de 149 "objetos" de LinkWay, de los cuales 41 son texto desplegado en la pantalla, 35 son figuras y 73 son botones de control o de aplicación; con lo cual tenemos un promedio de 7.4 objetos por página del archivo mencionado.

En la última página del archivo *Sistema Nervioso Autónomo* aparece un botón que envía al usuario a otro archivo que contiene un cuestionario relacionado con la información proporcionada por el archivo. Este cuestionario tiene 15 preguntas de las cuales 12 son del tipo de "Verdadero o Falso", 2 son para señalar la respuesta correcta y 1 es para escribir la respuesta correcta.

Al finalizar el cuestionario se le presenta al usuario una evaluación del mismo, donde se muestra el número de aciertos y de errores obtenidos, así como la calificación obtenida con base 10 y con un mensaje que será dependiendo del resultado, así al tener un número mayor de aciertos se le da el mensaje de "¡TUVISTE MÁS ACIERTOS!"; y si el usuario tuvo un mayor número de errores se lee el mensaje "TE RECOMIENDO QUE ESTUDIES MÁS".

Al final del cuestionario, se presenta al usuario una última página donde se ofrecen las opciones de comenzar nuevamente el archivo de Sistema Nervioso Autónomo, de comenzar el archivo de Transmisión Nerviosa o de Salir del sistema, con lo que se da la libertad al usuario de evaluar su aprovechamiento y de escoger entre volver a estudiar sus deficiencias o dejarlo para mejor ocasión.

6.2. Archivo *Transmisión Nerviosa*

Con la realización de el archivo Transmisión Nerviosa se pensó en reforzar un tema que, a experiencia propia, se da muy superficialmente dentro de las clases de teoría o laboratorio tanto de Fisiología como de Farmacología en la Facultad de Química, lo que

provoca que el alumno tenga algunas deficiencias en conceptos básicos que no le permiten captar bien algunas lecciones tanto de Farmacología como de materias optativas posteriores como es el caso de Farmacognosia o Química Farmacéutica.

En este archivo se condensó de manera amena la estructura de una neurona, sus partes y organelos más importantes, qué es la sinápsis, cómo se lleva a cabo y cómo se provoca el cambio de potencial de membrana cuando hay un contacto entre neurotransmisor y receptor; definición, características y clasificación de los neurotransmisores más conocidos, así como su estructura química y sus principales funciones fisiológicas.

El archivo de *Transmisión Nerviosa* tiene un total de 24 páginas (que no necesariamente se pasan de corrido una a otra), con un total de 191 "objetos" Linkway, de los cuales 77 son texto desplegado en la pantalla, 23 son figuras, y 91 son botones de control o de aplicación. Con esto tenemos un promedio de 7.9 objetos por página de este archivo.

Al igual que en el archivo de *Sistema Nervioso Autónomo*, al final del archivo *Transmisión Nerviosa* también existe un botón que envía al

usuario a un cuestionario relacionado con ese tema, el cual consta de 15 preguntas de las cuales 11 son de "Verdadero o Falso", 3 son de escribir la respuesta correcta y 1 es para señalar la respuesta correcta.

También en este archivo, al terminar el cuestionario se da una evaluación similar a la ya mencionada, y se le presenta al usuario la opción de comenzar nuevamente el archivo de *Transmisión Nerviosa*, comenzar el archivo de *Sistema Nervioso Autónomo* o Salir de Linkway.

7. DISCUSIÓN

Con este trabajo proponemos el potencial de las computadoras como una herramienta valiosa en el proceso enseñanza-aprendizaje, aunque esto se sabe desde hace unos 20 años, en nuestro país su aprovechamiento es relativamente reciente.

En países desarrollados existen evidencias documentadas de la buena aceptación por parte de los estudiantes de diferentes Universidades, de paquetes computacionales auxiliares en el área de las Ciencias de la Salud, los cuales contribuyen a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, de una manera diferente y atractiva, lo que resulta en un mayor aprovechamiento de la adquisición y reforzamiento del conocimiento., tanto de profesores como de alumnos.^{14, 26, 28, 30}

Se están haciendo esfuerzos muy serios por implementar la computadora como un método más de enseñanza, particularmente en la Facultad de Química de la UNAM, y el proyecto PAPIME es una muestra de ello, seguramente en un futuro no muy lejano, varios de estos programas educativos serán consultados por los alumnos de la Facultad de Química en su sala Multimedia, y es importante que la

carrera de Química Farmacéutico Biológica, especialmente el área de Farmacia, sea pionera en lo que se refiere a la enseñanza asistida por computadora y explotar al máximo las ventajas que ésta nos ofrece en el plano docente.

Uno de los objetivos de la realización de estos archivos es que estén a disposición inmediata de los alumnos de Farmacología, ya sea en la sección de Farmacología de la Facultad de Química, o si el alumno interesado tiene acceso a una computadora personal, podrá solicitar una copia de los archivos que le interesen para que puedan ser consultados con mayor comodidad, las veces que sea necesario.

Es importante destacar que para utilizar y aprovechar los archivos realizados con el paquete Linkway, no es necesario tener grandes conocimientos en programación y computación, basta con seguir las instrucciones que se indican desde el mismo programa y saber utilizar el "ratón" de la computadora cuando sea necesario. De igual manera el realizar un archivo de esta naturaleza no constituye un gran problema ya que el paquete de Linkway es muy sencillo de operar, y por lo tanto sólo se requiere de práctica para conocer cada una de las herramientas que nos ofrece para poder crear un archivo multimedia.^{16, 17}

Los archivos que se realizan en Linkway tienen características tan variadas como la imaginación y la creatividad de las personas que los crean, además de tener la gran ventaja de ser programas "abiertos" es decir, que pueden ser modificados a conveniencia del usuario, por ejemplo, si un alumno considera que un archivo debe llevar una información adicional que no tiene, él puede complementarla, a diferencia de la mayoría de los paquetes educativos que vienen protegidos por derechos de autor y generalmente no se les puede hacer ninguna modificación.

Cabe señalar que el proyecto SADCOM es muy ambicioso, y pretende tener archivos auxiliares para cada tema que comprenden los programas de Farmacología General y Farmacología Aplicada, por lo que la realización de los archivos sólo es una parte del proyecto, es necesario evaluarlos en el gusto de los alumnos y lo más importante, evaluar su utilidad real y su aprovechamiento como alternativa de método de enseñanza para los estudiantes de las ciencias biológicas en general.

Además se pretende que los futuros archivos que se realicen dentro del proyecto SADCOM tengan mejoras que los propios alumnos y profesores usuarios sugieran y que tengan mayores elementos multimedia como animación y sonido.

8. CONCLUSIONES

- Las computadoras son una prometedora herramienta auxiliar en la docencia, por su enorme potencial para el almacenamiento y selección de grandes cantidades de información, lo cual junto con sus características interactivas proporcionan al usuario una transferencia personalizada de la información contenida en ellas.
- Al usar la computadora como apoyo a la docencia los estudiantes tienen una alternativa más para adquirir el conocimiento con un alto nivel académico. Este método de enseñanza está cobrando importancia en todo el mundo por lo que los estudiantes de países como México, deben estar familiarizados con ellos lo más pronto posible.

- No es necesario tener conocimientos avanzados en computación para poder operar los archivos, cualquier estudiante puede tener acceso a éstos y por ser fáciles de manejar resultan más atractivos y por lo tanto se pretende que se tenga un mayor aprovechamiento académico de ellos.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Abrahamson, S., *Diseases of the Curriculum*, Journal of Medical Education, Vol. 53, December, 1978, pp. 951-957.
2. Anderson, C.; *Creating Interactive Multimedia: a practical guide*.
3. Bok D.C.; *Annual Report to the Harvard Board of Overseers: Cambridge, Mass, Harvard University, 1993*
4. Bullough R.V., LaMond F.B.; *Classroom application of microcomputers*; 2ª edición, Macmillan Publishing Company; New York, 1994.
5. Burks, T.F., *Undergraduate education in pharmacology and toxicology in USA*, TIPS, 1986, Vol. 7, No. 6, pp. 207-210
6. Cuevas L.E., Moody, S.B.J., Macfarlane, R., *The use of hypertext: demonstration of the methods for investigating an epidemic of meningitis*, Medical Education, 1993, Vol. 27, pp. 91-96.
7. Foye, W.O. ; *Principios de Química Farmacéutica*; Editorial Reverté; España, 1988; pp. 371-413.
8. Fuentes F., TESIS: *Evaluación de un Sistema de Apoyo Docente Computarizado en Farmacología con alumnos de la Facultad de Química*. Facultad de Química, UNAM, México 1995, pp 29-33.
9. Gago Huget, A. ; *Modelos de sistematización del proceso Enseñanza-Aprendizaje*, Editorial Trillas, México 1980, pp 43,57-68.
10. Ganong, W. ; *Fisiología Médica*; 14ª edición; Editorial El Manual Moderno; México, 1993; pp. 89-121, 202-208.
11. Garrud, P., Chapman I.R., Gordon, S.A., & Herbert, M.; *Non-verbal communication: evaluation of a computer-assisted learning package*. Med. Educ. 1993; Vol 27, pp. 474-478.

12. Goodman y Gilman; *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*; 8ª edición ; Editorial Panamericana; México 1991.
13. Goth; Clark, W.G., Brater, C. Johnson, A.; *Farmacología Clínica* ; 13ª edición, Editorial Panamericana, México 1993, pp. 79-94.
14. Gouveia-Oliveira, A., Rodrigues, T & Galvão de Melo, F.; *Computer education: attitudes and opinions of first-year medical students*; Med. Educ. 1994, vol. 28, pp. 501-507.
15. Guyton, A.C.; *Tratado de Fisiología Médica*; 8ª edición; Editorial Interamericana Mc Grow-Hill; España, 1992; pp. 502-515.
16. Harrington, R.; *IBM Linkway Hypermedia for the PC*. John Wiley & Sons, Inc., USA 1990, pp 15-60, 192-196.
17. Henry, P.D.; *Making Multimedia with LinkWay*, Van Nostrand Reinhol, N.Y., USA 1994, pp. 10, 67-188.
18. IBM LinkWaysm Versión 2.01.
19. Informe de actividades 1995 Facultad de Química UNAM
20. Katsung, B.G.; *Farmacología Básica y Clínica*; 5ª edición; Editorial El Manual Moderno; México, 1994; pp. 87-89.
21. Levine G. ; *Introducción a la computación y a la programación estructurada*; 2ª edición; Editorial McGraw-Hill; México, 1988; pp. 15-40.
22. Meneken, M., Hopkins, A.& Walton H.; *Statement on medical education in neurology*; Med. Educ. 1994, vol 28, pp. 271-274.
23. Noback, C.R., Strominger, N., Demarest, R.J.; *El Sistema Nervioso: Introducción y Repaso*; 4ª edición; Editorial Interamericana McGraw-Hill; pp. 15-24, 33-49, 307-316.

24. Noguera, M. *Los Medios Audiovisuales en la enseñanza de la Química*; Facultad de Química, UNAM, 1976; pp. 44-49.
25. Numa Pacheco M.; *Educadoras de 20 megabytes*; Información Científica y Tecnológica, México 1993; pp. 22-23.
26. Osman, L.M. , Muir, A.L.; *Computer skills and attitudes to computer-aided learning among medical students*. Medical Education Vol 28, 1994; pp. 381-385.
27. Paul, S. , Bojanczyk, M., Lanphear, J.H.; *Learnin preferences of medical students*; Medical Education, Voi 28, 1994; pp. 1994.
28. Piemme; M.D.; *Computer-Assisted Learning and evaluation in medicine*. JAMA, 1988; 260,(3): 367-372.
29. Rawn, D.; *Bioquímica*, Vol 2; Editorial Interamericana McGraw-Hill; México, 1991, pp. 1049-1059.
30. Sancho, J.J., Gonzáles, J.C.; *Introducing medical students to medical informatics*. Medical Education vol 24, 1993; pp. 479-483.
31. Sanders, H.; *Informática: presente y futuro*. 2ª edición; Editorial McGraw-Hill; México, 1989; pp. 13-20.
32. Serrano M.C.; *TESIS:Optimización del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química*; Facultad de Química, UNAM, 1990; pp.14-26.
33. Smith, M. D. ; Reynard, A.; *Farmacología* , Editorial Panamericana, Argentina 1993. pp. 89-100.
34. Tosteson, D.C. , *New Pathways in General Medical Education*, The New England Journal of Medicine, Vol. 322, No. 4, Jan 1990, pp. 234-238.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

10. ANEXO 1

CUESTIONARIO PARA PROFESORES DE FARMACOLOGÍA

1. ¿Conoce ud. el Sistema de Apoyo Docente Computarizado (SADCOM)?
2. Si la respuesta es si , ¿Cuál es su opinión del mismo?
3. ¿Lo utilizaría ud. como apoyo a la enseñanza de la Farmacología?
4. Dentro del tema del Sistema Nervioso Autonomo de la asignatura de Farmacología Aplicada ¿Considera que los alumnos deben poseer alguna información adicional, Sí, No, de qué tipo?
5. ¿Cuáles son los puntos débiles que ud. considera que tienen los alumnos con respecto a este tema?
6. De las preguntas de examen que ud. normalmente realiza con respecto al tema del Sistema Nervioso Autónomo a sus estudiantes ¿Podría proporcionarme cinco?

¡Gracias por su colaboración!

Atte.
Susana Ortega Santana