



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Material Multimedia de apoyo al aprendizaje del tema:
Los alimentos, sus componentes y sus funciones,
de la asignatura de Bromatología

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA**

Presenta

PAULA REYES CRUZ

María José Marques Dos Santos
Director de Tesis

Martha A. Sánchez Rodríguez
Asesor de Tesis

MÉXICO, D. F. 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A mi familia:

A mi mamá por sus sabios consejos, por su ayuda, por sus abrazos... por todo, sin ella, nada hubiera sido posible.

A mis hermanos:

Claudia. Por la asesoría en todo lo concerniente en el ámbito de la computación, por ayudarme a elaborar mi libro electrónico, sacarme de dudas, por su compañía, sus ideas, su amistad.

Adriana. Por ayudarme con la elección de los colores y explicarme las Teorías del aprendizaje para lograr mejores resultados en el libro electrónico. Por su compañerismo y complicidad.

Leonardo. Por sus sonrisas, sus abrazos, sus preguntas, recordarme lo importante que es la vida y por su tenacidad.

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. María José Marques Dos Santos. Por ayudarme en los momentos difíciles, devolverme la confianza en mí, compartir conmigo sus conocimientos, su amistad, su firmeza, su persistencia, demostrarme que no existen imposibles, ser un estupendo ser humano. Por una *excelente* dirección de mi Tesis.

A la Dra. Martha A. Sánchez Rodríguez. Por aceptar ser mi asesora, su tiempo, dirección, apoyo, amistad, humildad, jovialidad, alegría y su calidad humana.

A mis sinodales que afinaron todos los detalles y me brindaron sus conocimientos para lograr un excelente trabajo: **Q.F.B Leticia Cecilia Juárez, Q.F.B. Alejandro Flores Galindo y Q.A. Juan Carlos Rojas Ruiz**

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. en Computación Fernando A. Cantú Marques. Por el diseño del libro electrónico.

A la Q.F.B Viridiana L. Pérez Torres. Por la elaboración de las estructuras químicas de la Unidad 3 y por su optimismo.

A Patricia Demaree. Por su ayuda y cordialidad.

Al Chef Eliezer Cruz García. Por compartir su tiempo conmigo en el debate, conocimiento y en el forjar de nuevas ideas.

A Ute E. Kraenzmer Post. Por su amistad, por su entereza de vivir y de aprender, por cuestionarme todo lo que digo.

A la Q.F.B. Patricia Vivar Guzmán. Por ayudarme, brindarme material actualizado, su amistad y su compañía.

A Martha Pichardo Vértiz. Por su entusiasmo, compañerismo y audacia para resolver la vida.

A mi Abuelita, mis tíos y primos, que ayudaron de alguna forma a forjar mi carácter.

A mis amigos que compartieron conmigo el trascurso de mi carrera y de mi tesis.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	2
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Aprendizaje	5
2.2 Multimedia	7
2.3 Libro Electrónico	9
2.4 Nutrición	11
2.4.1 La nutrición en el mundo	12
2.4.2 La nutrición en México	12
2.4.3 Diferencias entre nutrición y alimentación	13
2.4.4 Clasificación de los alimentos	13
2.4.5 Componentes de los alimentos	14
Hidratos de carbono	14
Proteínas	14
Lípidos	14
Vitaminas	15
Minerales	15
2.4.6 Evaluación de los alimentos y sus nutrientes	15
2.4.7 Distribución de los nutrientes en los alimentos	17
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
IV. OBJETIVO	20
V. METODOLOGIA	21
VI. RESULTADOS	22
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
VIII. CONCLUSIONES	28
IX. PROPUESTA	29
X. REFERENCIAS	30

RESUMEN

El sistema de enseñanza en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM es semimodular, por lo que se exige a los estudiantes realizar investigaciones bibliográficas y estudiar por cuenta propia, resultando relevante contar con un buen material de apoyo (libros de texto, revistas, equipos de cómputo, proyectores, etcétera), sin embargo de manera frecuente los alumnos deben enfrentar la insuficiencia de material educativo.

En la carrera de Química Farmacéutico Biológica existen temas complicados que para los alumnos no es fácil comprender, aún en un libro o algún artículo, aunado a que en la actualidad los grupos son demasiado numerosos y los profesores no tienen el tiempo suficiente para asesorar de manera individual a cada uno de los estudiantes, además de que el material bibliográfico puede ser insuficiente.

Para tratar de aminorar los problemas mencionados, se diseñó un CD multimedios en forma de libro electrónico para el tema de nutrición de la asignatura de Bromatología del séptimo semestre de la carrera de Q.F.B., estructurado con información actualizada y tomando en cuenta varios factores visuales, para hacer una interfaz amigable con el usuario final y que las consultas que realice sean fáciles y agradables. Este CD contendrá la presentación de los temas de forma amena, lo que le permitirá al estudiante conocer sobre el tema de su interés y facilitar el proceso de aprendizaje.

I. INTRODUCCIÓN

En México, la escuela es un lujo; sólo 50% de los que se inscriben en la escuela primaria continúan con la secundaria, y sólo una séptima parte de los que cursan la secundaria se inscriben en la enseñanza superior. Aún así, la matrícula en las universidades públicas ha ido en aumento, por lo que los materiales impresos (libros, manuales, etc.) no son suficientes para la demanda. En tales condiciones la introducción de material multimedia para apoyar las actividades de docencia y aprendizaje de los estudiantes adquiere una importancia fundamental, pues apoya a la educación, un derecho universal.

El sistema de enseñanza en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM es semimodular, por lo que se exige a los estudiantes realizar investigaciones bibliográficas y estudiar por cuenta propia, resultando relevante contar con buen material de apoyo (libros de texto, revistas, equipos de cómputo, proyectores, etcétera), sin embargo de manera frecuente los alumnos deben enfrentar la insuficiencia de material educativo.

En la carrera de Química Farmacéutico Biológica existen temas complicados que para los alumnos no son fáciles comprender, aún en un libro o algún artículo, aunado a que en la actualidad los grupos son demasiado numerosos y los profesores no tienen el tiempo suficiente para asesorar de manera individual a cada uno de los estudiantes, por lo que un material Multimedia puede ser un tutor auxiliar del profesor y apoyo al estudiante en el proceso de aprendizaje.

En séptimo semestre de la carrera de Q.F.B. se imparte la asignatura de Bromatología, la finalidad de esta asignatura es la de mostrar la importancia de la Nutrición en la preservación de la salud; en ella se analizan los componentes de los alimentos, cómo integrar una dieta balanceada, sus consecuencias fisiológicas y su relación con el área clínica; en ambos casos como medio de prevención. Esta asignatura posee un componente teórico y otro práctico. En la parte teórica se dan a conocer los conceptos y se propone

la formación complementaria del alumno a través de la integración teoría-laboratorio con el desarrollo de proyectos experimentales.

Esta interacción de la teoría con el laboratorio es primordial pues, el Plan de Estudios, tiene por necesidad una coherencia vertical de tipo antecedente–consecuente y además va de lo sencillo a lo complejo; en las relaciones horizontales de las asignaturas del plan, se manejan conocimientos que requieren antecedentes semejantes o bien, son complementarios por lo que su organización es lógica.

En el Plan de Estudios se realizan actualizaciones y adecuaciones de los programas a través del tiempo, para mantenerse a la vanguardia educativa. La preocupación de mantener un plan de estudios vigente que forme profesionales actualizados en el ramo de las ciencias de la salud es persistente, es por eso que se propone la elaboración de un material multimedia para ayudar a este propósito.

El diseño de programas multimedia tiene sus raíces en las teorías del aprendizaje, al hacer uso de la tecnología y una profunda revisión bibliográfica es posible obtener una poderosa herramienta para la enseñanza teórica de la asignatura de Bromatología que permitirá la integración y retroalimentación de la teoría con la práctica.

Con este trabajo se pretende desarrollar un CD ROM Multimedia para el tema: los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la asignatura de Bromatología, con la finalidad de que todos aquellos estudiantes de séptimo semestre que necesiten información referente al tema tengan apoyo en su proceso de aprendizaje, también le permitirá al estudiante discernir hacia dónde quiere dirigirse al término de su carrera, al mostrarle una opción más del campo laboral al que puede dirigirse.

El CD podría emplearse para enfrentar un reto adicional, el de los extensos temarios que muchas veces no pueden ser cubiertos en su totalidad por los profesores.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Aprendizaje

El ser humano vive un continuo aprendizaje, lo aprendido le proporciona herramientas para adaptarse a un mundo en constante cambio y con retos diarios, lo cual explica que el proceso de aprender sea indispensable para la supervivencia de cualquier persona; se puede decir que en general los seres humanos tienen gran capacidad para aprender, además de que tienden a pasar sus vidas haciéndolo.

El concepto de aprendizaje puede definirse como:

- "es una conducta adquirida"; "implica un cambio" del estado de ignorancia al estado de conocimiento"¹.
- "es la modificación relativamente permanente [...] en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración [...]"².
- "es un cambio relativamente permanente en la conducta o potencial de la conducta que resulta de la experiencia y no puede ser atribuido a estados temporales del cuerpo tales como aquellos inducidos por enfermedad, fatiga o drogas"¹". Es un cambio relativamente permanente en el comportamiento o en posible comportamiento, fruto de la experiencia"³.

Partiendo de la pregunta: ¿cómo aprenden los alumnos?

El proceso de aprendizaje está condicionado a dos actividades: "las estrategias de enseñanza (cómo se presenta el material en un tiempo y en una forma determinada) y las estrategias de aprendizaje (cómo el discente a través de su propia actividad organiza, elabora y reproduce dicho material)"².

E.L. Thorndike dedujo que el aprendizaje era una cuestión de ensayo, es decir, estampar respuestas correctas y borrar respuestas incorrectas, dependiendo de sus consecuencias agradables o desagradables, de acuerdo con esto las respuestas que generan placer serán retenidas, lo cual sugiere que la motivación juega un papel relevante en el aprendizaje. Además Thorndike "insistió en la importancia de asegurarse que el alumno entienda cada página de texto antes de pasar a la siguiente".¹

Por su parte J. Watson afirmaba que al controlar las condiciones del aprendizaje "a todo individuo dotado de manera normal, se le pueden proporcionar hábitos, capacidades y disposiciones necesarias para el éxito".

De las diferentes teorías sobre el aprendizaje abordaremos la "Teoría del procesamiento humano de la información". Esta teoría acepta un modelo general de tres etapas para el procesamiento humano de la información donde quedan involucradas la Memoria Sensorial (MS) y la Memoria de Largo Plazo (MLP):

- Memoria Sensorial. Procesa e interpreta los datos sensoriales — estímulos recibidos a través de los sentidos, principalmente ojos y oídos que permiten establecer contacto con el ambiente— que se convertirán a una forma que luego puede recordarse.

- Memoria de Largo Plazo. Se trata de los conocimientos y habilidades que se mantienen de manera más o menos permanente, esto conforma el llamado *conocimiento base*. La información almacenada en la MLP debe recuperarse antes de poder ser usada de nuevo, por lo que se puede recurrir a ella de forma accesible, ya que está en espera de ser activada; aquella que es activada con mucha frecuencia como caminar y hablar, puede posteriormente ser utilizada de manera automática sin necesidad de altos niveles de concentración.

En esta teoría se destaca el *conocimiento base* del individuo, pues le permite identificar o asignar un significado a una nueva pieza de información, debido a que lo conecta con la información mantenida dentro de la memoria a largo

plazo. Cooper resume: "cuando decimos que algo ha sido aprendido queremos decir que ha sido exitosamente codificado en la memoria de largo plazo y puede ser posteriormente llamado cuando lo necesitemos"¹.

Las características de la memoria sensorial son importantes al considerar los materiales didácticos como la multimedia, ya que éstos, además de utilizar texto e imágenes, utilizan voces "que acompañan la lectura de un texto" ¹, diferentes sonidos y música.

2.2 Multimedia

Varios autores coinciden al definir Multimedia como la conjunción de distintos medios de comunicación, tales como texto, sonido e imagen —fija o en movimiento— "para comunicar ideas, vender productos, educar y entretener" ¹. El origen de la multimedia ocurre con la llegada de las tarjetas de sonido, los CD-ROM y la posibilidad de generar gráficos e imágenes en una computadora; posteriormente el Internet dio un mayor impulso a esta tecnología. Entre las aplicaciones multimedia se encuentran³:

- Enciclopedias temáticas. Son como las clásicas enciclopedias, pero con un soporte distinto al papel impreso, es decir, cuentan con un soporte interactivo multimedia, el cual les permite narrar la información acompañada de música, gráficos e ilustraciones interactivas — que responden a la acción del usuario — o ejemplos prácticos en formato de video o animación. También permite al lector elegir la forma de acceder a la información.
- Atlas. Permiten seleccionar el destino de un viaje y el programa indica los caminos posibles, los kilómetros a recorrer, la gasolina que se gastará, el tiempo que se tomará, entre otros aspectos.
- Cuentos interactivos. El usuario puede interactuar con los personajes y estos responden de una manera determinada acompañándose de música, animaciones y/o videos.
- Programas educativos. Pueden considerarse dentro de este tipo de multimedia aquellos creados para el aprendizaje de idiomas. Existen

además programas que intentan estimular el desarrollo de la creatividad y de la imaginación, están dirigidos principalmente al público infantil; los temas que manejan son el dibujo y la música entre otros. Otras aplicaciones multimedia tienen el objetivo de dar formación a una serie de profesionales en alguna tarea específica, utilizándose como un sistema de autoaprendizaje.

La Multimedia respalda el aprendizaje basado en proyectos. De acuerdo con la Fundación Nacional para el Mejoramiento de la Educación (2000), los beneficios del aprendizaje basado en proyectos son: "aumento en la motivación, aumento en la capacidad de solución de problemas, mayor colaboración y mejoría en las habilidades para el manejo de recursos". Las herramientas de multimedia sirven de apoyo para aprendizaje basado en proyectos proporcionando a los estudiantes un vehículo para expresar, compartir y criticar soluciones de problemas.

Multimedia interactiva es una de las nuevas técnicas computarizadas para la transmisión de conocimientos que permite representar dinámicamente este tipo de sistemas, ya que integra elementos de texto, imagen fija y en movimiento, así como sonido, creando un material didáctico incomparable como ningún otro por el momento, pero sobre todo puede ser un apoyo adicional a los libros, artículos y cursos para entender y mejorar el aprendizaje ².

Una parte importante de la Multimedia educativa es su naturaleza interactiva y la enorme capacidad de almacenamiento, pero sobre todo se debe al hecho de que en muchos casos ver y entender mejora el aprendizaje. Siendo una buena aplicación de consulta para los alumnos de la carrera de Q.F.B, los programas multimedia forman parte de la nueva herramienta en el proceso educativo —utilizada por países de avanzada tecnología—, los cuales representan una parte importante en la calidad de la educación.

El desarrollo y aplicación de estos programas contribuye en la mejora de la educación en el país, además ofrece una alternativa adicional para la transmisión de información. Ayuda a los profesores permitiendo que éste sea

un facilitador, un guía, un mentor y un entrenador, generando beneficios en el aprendizaje a largo plazo para todos, ya que no sólo es ilustrativo, sino que también hace participar al usuario permitiendo obtener un mayor control sobre el proceso de aprendizaje.

2.3 Libro Electrónico

Entre otras innovaciones dentro del campo de la información y la comunicación, en la actualidad las nuevas tecnologías han traído consigo el soporte digital para la edición de libros, en cuyo proceso no se requiere papel ni tinta.

El nuevo soporte digital está configurado usualmente por la tecnología web. De allí que un libro electrónico publicado por este medio ha llegado incluso a ser denominado libroweb o *webook*⁴.

Los primeros pasos hacia el desarrollo de los libros electrónicos se dieron en 1971 a través de Michael Hart al frente del Proyecto Gutenberg en la Universidad de Illinois. Posteriormente en 1981, ya con fines comerciales, sale al mercado el primer libro electrónico *The Random House's Electronic Dictionary*, editado por Random House y, en el 2001 se lanza por primera vez una obra en exclusiva en Internet: la novela de Stephen King *Riding the bullet*.

El libro electrónico es una publicación cuyo contenido está en formato digital y se almacena en cualquier medio magnético o en Internet, permitiendo al lector el acceso a información multimedia como audio, video, diccionarios o enciclopedias, además de acceder a diferentes enlaces relacionados al tema que se esté tratando.

La lectura del libro electrónico es similar al libro impreso, las páginas aparecen en la pantalla igual que en un libro y con *softwares* especiales para la lectura de documentos (Acrobat Reader o Microsoft Reader) pudiendo pasar hoja por hoja o adelantar las que se deseen además de que es posible aumentar o disminuir la imagen a través del *zoom*. Inclusive el programa Microsoft Reader

brinda mayores opciones como: girar la pantalla, adjuntar comentarios, subrayar, señalar ideas importantes, entre otras.

Como todo gran descubrimiento, tiene sus ventajas y desventajas ⁵:

Ventajas

1. Acceso inmediato, sin tener que viajar a la librería a realizar la compra.
2. Para las opciones en Internet, es posible obtener una obra en diferentes partes del mundo, sin importar en dónde se encuentre el lector.
3. Algunos sitios brindan lecturas gratuitas.
4. Se cuenta con herramientas adicionales que ofrecen los propios *softwares* diseñados para la lectura de libros electrónicos.
5. Es posible almacenar varios libros a la vez, por lo que se convierte automáticamente en una biblioteca de bolsillo.
6. Son más baratos, debido a que no existe los costos por el material para su impresión, almacenamiento o distribución.

Desventajas

1. Poca oferta de obras. Debido a que continúa el desarrollo y perfeccionamiento de los libros en formato digital, la oferta de títulos en los diferentes sitios de Internet es muy baja sobre todo para obras de reciente creación, además de que los mayores acervos bibliográficos están en idioma inglés.
2. Algunos libros no se pueden imprimir, copiar o transferir. Inclusive algunos sitios incluyen restricciones para descargar los libros como es el caso del Proyecto Gutenberg el cual no permite acceder a libros cuando todavía están protegidos por las leyes de derechos de autor del país desde donde se pretende acceder.

3. Los costos de tener alcance a la nueva tecnología pueden ser altos en un principio, es decir, si no contamos con el equipo electrónico necesario y una conexión a Internet.
4. Aunque los reproductores portátiles de libros electrónicos están creados para que la imagen no afecte la vista, para que no suceda esto con cualquier otro equipo de cómputo se tienen que hacer los ajustes necesarios principalmente en la nitidez y la luz de la pantalla.

2.4 Nutrición

La investigación bromatológica ha modificado la medicina preventiva ⁶. Un prerrequisito importante para la conservación de la salud es una ingestión dietética óptima de diversos compuestos químicos; macronutrientes, micronutrientes y agua. Debido a que el objeto de estudio de la bromatología corresponde a los diversos aspectos de estos componentes, existen estrechas interrelaciones entre las ciencias químico-biológicas ⁷; inclusive, a medida que se procura abatir los costos crecientes de la atención médica, se hace mayor énfasis en los intentos sistemáticos para conservar la salud y diferir la enfermedad; es decir, en la medicina preventiva³. Por tanto se enfatizan cada vez más los criterios nutricionales. El manejo adecuado de la nutrición depende mucho del conocimiento de la bromatología.

A continuación se presentarán, brevemente, los tópicos tratados en el libro electrónico a desarrollar como parte de este trabajo.

2.4.1 La nutrición en el mundo

En los últimos cien años se va gestando un nuevo escenario mundial.⁸; nuestro estilo de vida y nuestros hábitos alimentarios han sufrido un cambio importante ⁹. Cada vez más países se están acostumbrando a la calefacción y al aire acondicionado, al control remoto, a trasladarse en automóvil, en transporte escolar y público. La automatización de los procesos industriales y agrícolas ha convertido el trabajo físico del hombre en algo casi obsoleto. Lo mismo puede

aplicarse a nuestra dieta: la comida casera, a menudo elaborada a partir de vegetales cultivados en casa y poca carne, ahora es reemplazada por platos congelados, grandes porciones de comida rápida o una comida en un restaurante ¹⁰.

2.4.2 La nutrición en México

En México la cantidad de niños y adultos que padecen enfermedades crónico-degenerativas como obesidad y diabetes tipo dos, aumenta con celeridad. La obesidad suele acarrear varias complicaciones que comprometen a la salud. La Encuesta Nacional de Nutrición-200 ¹¹ reveló que 26 por ciento de los niños mexicanos entre cinco y once años tienen sobrepeso. Niños obesos tienen 18 veces mayor riesgo de ser obesos en la edad adulta que aquellos que no lo son, también reveló que 39.9 por ciento de los mexicanos adultos están en sobrepeso y 30 por ciento tienen obesidad poniéndose en riesgo para diabetes, enfermedades del corazón y distintos tipos de cáncer ¹².

Algunos factores que intervienen en el incremento de la obesidad en México:

- Aumento en el consumo de refrescos en un 37 por ciento (1999 al 2007).
- Freír u hornear, a muy alta temperatura, alimentos que se basan en, o contienen como cubierta, sustancias harinosas o similares.
- Disminución de la ingesta de frutas y verduras en una tercera parte (1999-2007).
- Baja actividad física. Sólo el 21 por ciento de las personas de alto ingreso y 9.2 de las de percepciones bajas practica alguna actividad física, lo que explica la alta incidencia del sobrepeso y la obesidad ¹³.
- Escasas políticas públicas sobre alimentos.

2.4.3 Diferencias entre nutrición y alimentación

La alimentación es el conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimentos mediante el cual el organismo obtiene del medio los nutrientes que necesita, así como las satisfacciones intelectuales, emocionales, estéticas y socioculturales que son indispensables para la vida humana plena ¹⁴.

Por su parte, la nutrición es un conjunto de procesos (ingestión, digestión, absorción, metabolismo y excreción) de las sustancias alimenticias por medio de los cuales se produce energía para que ese organismo vivo pueda sostenerse, crecer, desarrollarse y reproducirse¹⁵.

2.4.4 Clasificación de los alimentos

Los alimentos pueden clasificarse como:

- Naturales simples: Son aquellos que nos ofrece la naturaleza sin necesidad de manipulación, salvo las tareas de siembra, cultivo y recolección, dentro de los cuales también se incluyen las carnes procedentes de la matanza de animales sin más transformación.
- Naturales complejos: Son todos aquellos resultantes de la manipulación de alimentos simples hasta formar otros nuevos.

También se pueden clasificar según su origen, su composición y su contenido acuoso¹⁶.

2.4.5 Componentes de los alimentos

Los alimentos se componen de:

- Hidratos de carbono

También conocidos como carbohidratos. Se encuentran en el trigo, los azúcares, las patatas, las legumbres, las verduras, las frutas y los frutos secos. Los hidratos de carbono son muy energéticos y fundamentales para el organismo. Aportan glucógeno, que a su vez aporta energía¹⁷.

➤ Proteínas

Están formadas por cadenas de [aminoácidos](#), que son los componentes que el cuerpo humano requiere para construir tejidos, como los músculos, los huesos, la piel, el tejido nervioso, etc. Las proteínas están en alta proporción en los alimentos de origen animal, como las [carnes](#) (de mamíferos, aves y peces), en los [huevos](#), en los lácteos, y en menor proporción en algunos vegetales, como la [soya](#)¹⁸.

➤ Lípidos

Químicamente son productos que contienen ácidos grasos que pueden ser saturados o [insaturados](#), lo que tiene importante efecto en la salud¹⁹. Pueden ser sólidos (como la mantequilla, el queso, etc.) o líquidos como el aceite. Son la fuente de energía de largo plazo para el cuerpo, y para los vegetales²⁰.

➤ Vitaminas

Son compuestos químicos en general muy complejos, de distinta naturaleza, pero que tienen en común que cantidades asombrosamente pequeñas son imprescindibles para el funcionamiento del organismo. La ausencia de algunas vitaminas causa enfermedades que pueden ser graves, y la ingesta de pequeñísimas cantidades (miligramos) puede subsanar este problema. Las cáscaras de las frutas son una fuente importante de algunas vitaminas²¹.

➤ **Minerales**

Las [sales minerales](#) son pequeñas partículas de distintos minerales necesarias para nuestro organismo que se encuentran dentro de los macronutrientes. Las sales minerales, al igual que las vitaminas, tienen una función plástica para el cuerpo humano (reparan y mantiene la piel y los tejidos de los órganos) ²².

2.4.6 Evaluación de los alimentos y sus nutrientes

El objetivo del estudio de los alimentos es desarrollar la capacidad de prepararlos y servirlos más apetitosos. Para evaluar los alimentos se debe saber qué características buscar y tener un vocabulario adecuado para describir la diferencia de calidad en algunos alimentos ²³.

Esto se lleva a cabo mediante la Evaluación sensorial que se define como la calidad de un producto alimenticio, valuada por medio de los órganos sensoriales humanos²³. Los puntos a evaluar en este proceso son:

- **Apariencia del alimento:** El tamaño y la forma de las raciones de los alimentos, lo tostado de la superficie de los panes y pastelillos, el brillo y la fidelidad del color de las frutas y verduras son estimados por el ojo. La vista también es importante en la evaluación de la estructura de los alimentos²³.
- **Sabor:** Es la impresión que causa en la boca un [alimento](#) u otra [sustancia](#)²⁴. Una vez que la comida pasa la “prueba visual”, los órganos sensoriales de la nariz y boca se utilizan para obtener información adicional acerca de la calidad de un alimento. Estas sensaciones se incluyen bajo el título de sabor²³.

- Olor: Parámetro que mayor influencia tienen en la calidad del alimento: el olor aquello que se percibe por las papilas olfativas de la nariz y el aroma es percibido por la cavidad buconasal²⁵. El olor de un alimento contribuye grandemente al placer de comer; puede ser un índice valioso de la calidad de un alimento e incluso de su buen estado y frescura²³.
- Textura: Las características táctiles²³ de un alimento pueden constituir un aspecto de la textura²⁶.

Hay dos tipos de evaluación de los alimentos, a) la evaluación que ocupa a los órganos sensoriales, donde se realizan las pruebas antes mencionadas, y b) la evaluación de la calidad de los alimentos. Que incluyen a todas aquellas pruebas que no recaen principalmente en los órganos sensoriales humanos donde las características de los alimentos se evalúan por medio de parámetros fisicoquímicos²³.

2.4.7 Distribución de los nutrientes en los alimentos

La alimentación idónea es la que ofrece una mejor nutrición, sin deficiencias y sin excesos. Pero no existe ningún alimento que contenga todos los nutrientes esenciales. Estos están distribuidos en los diferentes grupos de alimentos; así que combinándolos en una comida se completan todos los grupos para constituir una dieta equilibrada.

El número de diferentes sustancias presentes en la mayoría de los alimentos es muy grande. En el plato del buen comer encontramos la representación gráfica de las raciones recomendadas diariamente de cada grupo de alimentos. Es la mejor guía cualitativa y en ella queda patente que la base de la alimentación son los cereales, tubérculos, hortalizas y legumbres (carbohidratos) junto con la leche y derivados. Las proteínas animales fuera de los lácteos se recomiendan procedentes de pescado, carnes blancas y huevos. Las carnes rojas y el hígado, deben estar presentes sólo con frecuencia semanal / quincenal, depende del individuo en cuestión²⁷.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de conocimientos básicos dentro de una materia genera retraso y empobrecimiento del aprendizaje, existen estudiantes que carecen de los conocimientos mínimos necesarios, y aunque los profesores intentan cubrir las deficiencias repasando conceptos básicos para la comprensión de los temas nuevos, restan tiempo a temas vitales del curso, por otro lado, otros catedráticos continúan con el programa sin atrasarse, dejando rezagado a una parte del grupo. También, es común que los grupos sean numerosos y que no se cuente con el tiempo para asesorar a cada estudiante, aunado a los pocos libros en la biblioteca para la matrícula de la carrera.

Algunas causas que provocan que los alumnos no tengan los conocimientos básicos son el olvido, el ausentismo, porque no se cubrió el temario, falta de interés, desmotivación, porque no se aplicó el conocimiento entre muchas otras.

Entre los módulos impartidos durante los semestres anteriores a séptimo semestre se encuentran Bioquímica Celular de los Tejidos I y II, Evaluación de Fármacos y Medicamentos I y Microbiología General I; que servirán de base para entender de forma clara la asignatura de Bromatología. En general, la mayoría de los profesores le dedican una o dos clases a repasar conceptos del módulo anterior, pero no se puede hacer un reforzamiento constante. Otra dificultad para los profesores es la amplitud de los programas, ya que fueron diseñados para impartirse en un semestre, pero muchas veces no se cumplen los tiempos por huelgas, paros, días feriados u otras circunstancias.

Las teorías del aprendizaje señalan que para que éste sea efectivo, debe pasar por diferentes etapas, al no completarse alguna de estas etapas el aprendizaje se ve afectado. Debido a esto y a las circunstancias mencionadas se ha motivado la creación de materiales educativos alternos con el fin de reforzar deficiencias del conocimiento en el tema: Los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la asignatura de Bromatología de la carrera de Químico Farmacéutico Biológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. El material educativo propuesto en esta investigación es un libro electrónico con apoyos visuales en forma de CD ROM multimedia

IV. OBJETIVO

Diseñar y crear un material didáctico en multimedia como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, del tema: los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la parte teórica de la asignatura de Bromatología.

V. METODOLOGIA

El trabajo se realizó en varias etapas:

- Etapa I: protocolo. Selección de temas a incluir en el libro electrónico, los temas a incluir son:
 - o Nutrición en el mundo.
 - o Nutrición en México.
 - o Diferencia entre nutrición y alimentación.
 - o Clasificación de los alimentos.
 - o Componentes de los alimentos:
 - Hidratos de carbono.
 - Proteínas.
 - Lípidos.
 - Vitaminas.
 - Minerales.
 - o Evaluación de los alimentos y sus nutrientes.
 - o Distribución de los nutrientes en los alimentos.
- Etapa II: revisión bibliográfica de libros, revistas e información confiable de Internet desde 1995 a la fecha.
- Etapa III: selección del material que cubra los puntos a tratar y elaboración del manuscrito.
- Etapa IV: búsqueda de imágenes acordes a los temas del manuscrito.
- Etapa V: edición del archivo a color y con imágenes.
- Etapa VI: configuración del archivo del libro en formato pdf y jpg.
- Etapa VII: revisión final del trabajo terminado.
- Etapa VIII: armado del libro electrónico con el programa Flip Album.

VI. RESULTADOS

Se realizó un libro electrónico, reorganizando los temas de una manera más fácil de entender, agrupándolos con los temas a fines; quedando de la siguiente manera:

Capítulo I. La Nutrición en el Mundo.

Capítulo II. La Nutrición en México.

Capítulo III. Diferencias entre Nutrición y Alimentación.

- Clasificación de los alimentos.

Capítulo IV. Componentes de los alimentos.

- Distribución de los nutrientes en los alimentos.

- Plato del buen comer.

Capítulo V. Evaluación de los alimentos y sus nutrientes.

El resultado final es la obtención de un CD multimedios con imágenes y cuadros conceptuales que se presenta como anexo.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Plan de estudios de la Carrera de Q.F.B. ubica en el séptimo semestre a la asignatura de Bromatología dicha signatura es la única del área de alimentos, cuenta con tres unidades que se subdividen en 14 temas.

UNIDAD I. Los alimentos sus componentes y sus funciones Temas que contiene: nutrición y alimentación, clasificación de los alimentos, componentes de los alimentos, evaluación de los alimentos y sus nutrientes, distribución de los nutrientes en los alimentos.

UNIDAD II. Factores que afectan los alimentos y su valor con los temas: aditivos y su relación con la calidad nutricional de los alimentos, sustancias tóxicas en los alimentos, microorganismos en los alimentos, los alimentos y la tecnología.

UNIDAD III. Problemas de la Nutrición aborda los temas: problemas socioeconómicos de la nutrición, normas y legislación en materia alimentaria, nutrición aplicada, enfermedades relacionadas con la nutrición, relación entre alimentos y fármacos.

Se seleccionó la unidad I con la finalidad de crear un material multimedia en forma de libro electrónico de apoyo a ésta.

El libro electrónico del tema: los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la parte teórica de la asignatura de Bromatología tiene la ventaja de ser el primero diseñado en la Facultad de Estudios Zaragoza para dicha materia, lo que permitió innovar y presentar una alternativa más actual acerca de los temas tratados en el curso, pero bajo una perspectiva tecnológica.

Para reconocer las bondades del libro electrónico del tema: los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la parte teórica de la asignatura de Bromatología se comparará con algunos otros libros.

Con relación a libros electrónicos que abordan el tema de la nutrición, se encuentran: *Directrices nutricionales* que presenta la FAO²⁸, contiene información actual y concreta, pero carece de una interfaz amigable para el usuario, la pantalla se presenta en blanco y negro, no tiene imágenes, se encuentran separados todos los temas del libro, así que si al lector le interesa otro tema tiene que regresar al menú de inicio. El manual: *La seguridad alimentaria en la educación secundaria obligatoria*²⁹ tiene una estructura fácil de entender pero posee una letra pequeña y al cambio de varias páginas tiende a ser lento. Los libros: *Que es el codex alimentarius*³⁰ y *Fats and oils in human nutrition*³¹, la información es precisa y reciente pero tienen la desventaja de que toda la página contiene letras, no posee márgenes lo que nos proporciona una sensación de saturación de texto cuando se está realizando la lectura. Todos estos textos parecen ser libros impresos en formato pdf, no libros electrónicos interactivos.

No encontramos disponible algún libro electrónico interactivo para el tema de nutrición, pero si en otros temas, por ejemplo, el *Cuaderno de problemas resueltos y propuestos de probabilidad y estadística*³², es amigable y agradable al estudiante, presenta imágenes y está realizado en Flip Album; sin embargo, posee una letra muy pequeña (Times New Roman 11) y por lo tanto es difícil de leer; y el libro *A child's garden of verses*³³ tiene algunas imágenes que son escaneadas y no se observan claramente, su interfaz es muy lenta.

Un aspecto importante a resaltar es que la revisión de documentos en la pantalla de la computadora puede ser cansada y tediosa, por lo que es recomendable que se incluyan imágenes relacionadas con los temas para “descansar”, además de que las ayudas visuales aumentan la probabilidad de la retención de los conceptos.

La propuesta del libro electrónico es reforzar el conocimiento existente en los libros impresos. Es un complemento más para el aprendizaje.

Ventajas del libro electrónico Los alimentos sus componentes y sus funciones:

- Apoyos visuales para hacer más atractivo el texto y reforzar el proceso de aprendizaje.

- Posee una interfaz amigable, es decir que tiene un diseño fácil de usar.
- Tiene un diseño en forma de libro por lo que su manejo es intuitivo.
- Puede ser fácilmente transportable ya sea en un CD o en una unidad USB requiriéndose únicamente de una computadora para poder leer².
- Las consultas se llevan a cabo de forma rápida.
- La distribución de los temas se lleva a cabo de forma amena lo cual lleva de la mano al lector para un mejor entendimiento.
- El tamaño de letra es lo suficientemente grande y clara para no dañar la vista del lector y permitir que termine de leer el tema de su interés.
- Los factores visuales se encuentran en equilibrio, el contraste, el brillo, la saturación e intensidad, evitando la fatiga visual.
- Se puede “hojear” (Con un clic en el borde de la página o con el cursor) el libro o ir directo al tema que se desea consultar.
- El cambio de páginas es inmediato, lo que permite seguir la secuencia de lo que se estaba leyendo sin distracciones.
- Las imágenes son claras y el programa permite agrandar las imágenes para una mejor percepción.
- Tiene márgenes y viñetas para tener una mejor estructura del texto y realizar una lectura sin sensaciones que hay demasiado que leer.
- Es económico, pues sólo costará el valor del disco en el que se desee copiar.
- No causará dolores de espalda, es muy ligero.
- No habrá multas por la tardía o la nula devolución del libro en la biblioteca.

- Los colores utilizados en el fondo y las letras refuerzan nuestro carácter universitario e identidad:

El color azul representa inteligencia, sabiduría, lealtad, confianza, verdad, calma profundidad se asocia con la estabilidad, la sinceridad y la tranquilidad. El azul oscuro representa el conocimiento, la integridad, la seriedad y el poder.

El color amarillo representa la alegría, la felicidad, la inteligencia y la energía; estimula la actividad mental provoca sensaciones agradables y alegres.

La interacción de estos dos colores produce impacto, interés y actividad mental.³⁴

En este CD se encontrará con la distribución de los temas de forma amena:

En el Capítulo I, encontrará un panorama general de cómo ha ido cambiando la nutrición a lo largo del tiempo en las diferentes partes del mundo.

En el Capítulo II, hallará una mirada hacia la nutrición de nuestro país y algunas problemáticas actuales, lo que hará, quizá una reflexión por parte del estudiante.

En el Capítulo III, se retoman conceptos fundamentales de nutrición y alimentación, destacando sus diferencias.

En el Capítulo IV, se descubrirán los componentes de los alimentos y sus funciones específicas en el organismo, así como la distribución de los nutrientes en los alimentos bajo la Norma NOM-043-SSA2-2005 y el diseño del plato del buen comer.

En el Capítulo V, se reconocerá la interacción de los nutrientes en la evaluación de los alimentos, por medio de los sentidos.

El CD multimedios será de gran ayuda para el estudiante que tendrá un primer contacto con el tema de la nutrición, pues en forma clara y visual se expresan

los conceptos que éste requiere. Y para el lector más experimentado le permitirá recordar y reforzar los temas que se encuentran en el disco.

VIII. CONCLUSIONES

Se creó un libro electrónico, una herramienta de estudio con una interfaz amigable, imágenes visuales atractivas, información veraz, para el tema de nutrición en la asignatura de Bromatología del séptimo semestre de la Carrera de Química Farmacéutico Biológica.

IX. PROPUESTA

Cabe señalar que en este trabajo no se contempló probar el material con los estudiantes para determinar su aceptación y el efecto en el proceso de aprendizaje de los mismos, lo que se recomienda se haga posteriormente y se evalúe su impacto.

Después de la evaluación, será posible considerar su incorporación a la red para que los estudiantes puedan acceder a él de forma más rápida, fácil y no tengan necesidad de realizar trayectos largos a la escuela para realizar un resello o la devolución del libro.

Se pueden crear foros de discusión para comprender mejor los conceptos y reforzar conocimientos aprendidos, utilizando así las nuevas herramientas de la informática en el aprendizaje.

Para finalizar se distribuirá un libro electrónico del tema los alimentos, sus componentes y sus funciones a los profesores de la asignatura de Bromatología para que lleven a cabo su divulgación y sea de fácil acceso a los alumnos del séptimo semestre.

X. REFERENCIAS

1. La educación y el aprendizaje. Disponible en:
<http://www.eduteka.org/ediciones/herramienta17-7.htm> Consultado: 17 de julio del 2007.
2. López G. Publicaciones digitales. El libro electrónico: edición y derecho de autor en las publicaciones de la UNAM. 2007 Disponible en:
http://www.edicion.unam.mx/html/2_3_2.html. Consultado: 6 de febrero del 2008.
3. Alonso C, Gallego D, Money M. Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora. ICE de la Universidad de Deusto. 3a ed. Bilbao: Ediciones Mensajero: 1997. p. 17.
4. Beade A. Brújula de compra. Libros electrónicos. Boletín 11. Procuraduría General del consumidor 2006. Disponible en:
http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2006/bol11_libroselectro1.asp
5. Fournier GJ. Del aprendizaje al metaaprendizaje. Pedagogía. 2001: 63
6. El portal de la alimentación. Buenos Aires. Disponible en:
<http://www.nutrar.com/detalle.asp?ID=178>. Consultado: 17 de julio del 2007.
7. Foundation Wikimedia. Inc. Bromatología. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Bromatolog%C3%ADa>. Consultado: 17 de julio del 2007.
8. Espinosa C. Sector agropecuario y alternativas comunitarias de seguridad alimentaria y nutrición en México. México: Plaza y Valdés Editores; 1999. p. 53.

9. Alvirde G. Valoración clínica del estado nutricional. Diplomado de Nutrición, Obesidad y Enfermedades Metabólicas. 2007 Febrero. México D.F.
10. Monroy R. Un beneficio adicional en la dieta. *Énfasis Nutrición* 2006; 12(16): 74-6.
11. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 en formato electrónico. Disponible en: <http://www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf>. Consultado: 17 de julio del 2007.
12. Gordillo G. De chescos y chetes. *La Jornada*. 30 Diciembre 2006. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2006/12/30/index.php?section=opinion&article=017a1ecoG>. Consultado: 4 febrero del 2008.
13. Cruz A. En ocho años aumento 37% el consumo de refrescos. *La Jornada*: 2007 enero. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2007/01/20/index.php?section=sociedad&article=037n2soc>. Consultado: 20 de enero del 2008.
14. Norma Oficial Mexicana. NOM-043-SSA2-2005. Servicios básicos de salud. Disponible en http://www.cofepris.gob.mx/RevistaRED/portada2007mjunio/NOM_043_SSA2_2005.pdf. Consultado: 16 de noviembre del 2007.
15. Hernández A. Diseño de menús. Diplomado de Nutrición, Obesidad y Enfermedades Metabólicas. 2007 Marzo. México D.F.
16. Corvera P. Manual de análisis bromatológico. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2005. p. 5,6.
17. Foundation Wikimedia. Inc. Hidratos de carbono. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hidratos>. Consultado: 20 de julio del 2007.

18. Wales J Proteínas. Monografía en formato electrónico. Disponible en: <http://es.wikipedia.org>. Consultado: 17 de julio del 2007.
19. Rosado J. Lípidos. Diplomado de Nutrición, Obesidad y Enfermedades Metabólicas. 2007 Marzo. México D.F.
20. Fundación Wikimedia. Inc. Lípidos y ácidos grasos. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cidos_grasos. Consultado: 17 de julio del 2007.
21. Gutiérrez, J. Hipovitaminosis. Diplomado en Nutrición, Obesidad y Enfermedades Metabólicas. 2007 Abril. México D.F.
22. Retana R. Vitaminas y elementos traza. Diplomado en Nutrición, Obesidad y Enfermedades Metabólicas. 2007 Abril. México D.F.
23. Charley H. Tecnología de alimentos. Indiana: Editorial Limusa; 1995. p. 11-5, 38.
24. Wales P. Inc. Análisis sensorial y los sabores. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sabor>. Consultado: 20 de julio del 2007.
25. Portal de ergonomía y Psicología. Disponible en: <http://www.elergonomista.com/alimentos/propiedades.htm>. Consultado: 20 de julio del 2007.
26. Morales M, Babinsky J, Bourgues C, Camacho E, editores. Tablas de composición de alimentos Mexicanos: México: Publicaciones INCMNSZ; 2004.
27. Chávez M. Pruebas de laboratorio relacionadas con aminoácidos y proteínas. Diplomado de Nutrición, Obesidad y Enfermedades Metabólicas. 2007 Abril. México D.F.
28. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Preparación y uso de Directrices nutricionales basadas en los alimentos. Suiza: Dirección de Información de la FAO; 1998.

29. Ministerio de Sanidad y Consumo. La seguridad alimentaria en la educación secundaria obligatoria. Guía didáctica. Madrid; 2003.
30. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Qué es el *codex alimentarius*. Italia: Dirección de Información de la FAO; 1999.
31. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fats and oils in human nutrition. Roma: Dirección de Información de la FAO; 1994.
32. Marques M, López M, Guerra T. Cuaderno de Problemas Resueltos y propuestos de Probabilidad y Estadística. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2005.
33. Stevenson R, Sheldon M. A Child's Garden of Verses. Hawaii World Public Library.org; 2007.
34. Webusable.com. El significado de los colores. Consultado el 15 de marzo de 2008. Disponible en <http://www.webusable.com/coloursMean.htm#azul>